



<b>DOCUMENTO:</b>	Plan de Actuación
<b>REVISIÓN:</b>	02
<b>FECHA:</b>	12 de diciembre de 2024
<b>FUNDACIÓN:</b>	FUNDACIÓN INSTITUTO DE HIDRÁULICA AMBIENTAL DE CANTABRIA
<b>CIF:</b>	G39655170
<b>Nº REGISTRO:</b>	O,I,18

**Plan de Actuación  
(2025)**

**Aprobado por el Patronato de la  
Fundación Instituto de Hidráulica Ambiental de Cantabria  
en su reunión de fecha:**

13 de diciembre de 2024

El presente documento es propiedad de la Fundación Instituto de Hidráulica Ambiental de Cantabria.  
Conforme al artículo 10 del R.D. 1611/2007, de 7 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento del Registro de Fundaciones de competencia estatal, puede darse publicidad de los Planes de Actuación depositados

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

INTRODUCCIÓN	5
1. Presentación	5
2. Identificación de la Fundación	6
3. Descripción de IHCantabria	7
4. Fines fundacionales y actividades	11
ACTIVIDAD 1: INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN	14
1. Programa de concepción y desarrollo de nuevas tecnologías, ideas y técnicas que contribuyan a la creación de nuevos productos y servicios	15
2. Programa de concepción y desarrollo de nuevas teorías conocimientos y técnicas	18
3. Programa de actividades de I+D+I en áreas de especial interés para Cantabria	36
4. Programa de proyectos de investigación y desarrollo con financiación del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR) y cofinanciación regional	38
5. Programa de proyectos de investigación y desarrollo con financiación estatal	47
6. Programa de proyectos de investigación y desarrollo con financiación europea	58
7. Programa de proyectos de investigación y desarrollo con financiación internacional	67
8. Programa de transferencia de I+D+I a empresas	68
Recursos humanos empleados en la actividad 1 (Investigación, Desarrollo e Innovación)	71
Beneficiarios o usuarios de la actividad 1 (Investigación, Desarrollo e Innovación)	71
Objetivos e indicadores de la actividad 1 (Investigación, Desarrollo e Innovación)	71
ACTIVIDAD 2: DOCENCIA, CAPACITACIÓN Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA	73
1. Programa de congresos, talleres y seminarios	73
2. Programa de cursos de especialización y capacitación a empresas	74
3. Programa de Formación a Personal Investigador predoctoral y postdoctoral	75
4. Programa de prácticas académicas	75
5. Programa de egresados	76
6. Programa de Educación Continua de IHCantabria	76
7. Programa para el desarrollo del sistema de Transferencia de Tecnología de IHCantabria	78
Recursos humanos empleados en la actividad 2 (Docencia, Capacitación y Transferencia Tecnológica)	78
Beneficiarios o usuarios de la actividad 2 (Docencia, Capacitación y Transferencia Tecnológica)	79
Objetivos e indicadores de la actividad 2 (Docencia, Capacitación y Transferencia Tecnológica)	79
ACTIVIDAD 3: GESTIÓN Y MEJORA DE LA I+D+I	80
1. Programa de captación y retención de talento	81
2. Programa de equipamiento y acceso a infraestructuras de investigación	83
3. Programa para el fortalecimiento de la estructura de captación de fondos y difusión de la investigación de IHCantabria	85
4. Programa genérico de gestión y apoyo a la investigación	86
Recursos humanos empleados en la actividad 3 (Gestión y Mejora del Desempeño)	89
Beneficiarios o usuarios de la actividad 3 (Gestión y Mejora del Desempeño)	89
Objetivos e indicadores de la actividad 3 (Gestión y Mejora del Desempeño)	89
PREVISIÓN DE RECURSOS ECONÓMICOS A EMPLEAR	90
PREVISIÓN DE RECURSOS ECONÓMICOS A OBTENER	91
1. Previsión de ingresos a obtener	91
2. Previsión de otros recursos económicos a obtener	91

---

HORIZONTE TEMPORAL A MEDIO Y LARGO PLAZO	92
Hipótesis de la evolución de los principales indicadores macroeconómicos que han servido de base para la elaboración de los programas de actuación plurianual.	92
Principales premisas sobre las que se asienta el planteamiento de las líneas estratégicas de la entidad.	92
Previsiones plurianuales de los objetivos a alcanzar.	93
Objetivos e indicadores de la actividad 1 (Investigación, Desarrollo e Innovación)	93
Objetivos e indicadores de la actividad 2 (Docencia, Capacitación y Transferencia Tecnológica)	94
Objetivos e indicadores de la actividad 3 (Gestión y Mejora del Desempeño)	95
Programa Plurianual de inversiones.	95
Plan financiero plurianual	96
Previsión Plurianual por epígrafes	96
EVOLUCIÓN DEL DOCUMENTO	101

---

## INTRODUCCIÓN

### 1. Presentación

Tras casi 17 años de existencia, siendo una institución referente en el ámbito de la investigación básica y aplicada y la transferencia de tecnología, la Fundación Instituto de Hidráulica Ambiental de Cantabria, fundación del sector público autonómico, ha de adaptarse al contexto socioeconómico actual, caracterizado por un entorno cada vez más impredecible y en permanente cambio. Para ello, la Fundación tiene ha de seguir avanzando en su reestructuración organizativa y funcional, fortalecer su marco de relación con los grupos de interés a quienes entrega valor, impulsar su alineamiento con el escenario digital presente y futuro, e innovar y mejorar de forma continua su oferta de actividades y servicios. Para responder adecuadamente a estos nuevos desafíos, el presente Plan de Actuación representa una decidida apuesta en aras de garantizar la sostenibilidad económica de la entidad para poder superar los retos y aprovechar las oportunidades que sin duda están por llegar.

En este contexto, se afronta el ejercicio 2025, con una hoja de ruta enmarcada en las líneas estratégicas de la entidad, que como no puede ser de otra forma, deberán estar alineadas con las iniciativas y acciones que en este ámbito se desarrollen por parte de las tres entidades presentes en el Patronato de la fundación, es decir Gobierno de Cantabria, Universidad de Cantabria y el Ministerio de Ciencia e Innovación. Las actuaciones desgranadas, a implementar en el horizonte 2025, deben servir a tres ejes fundamentales: aportar valor a los entes fundadores y por extensión a la Comunidad de Cantabria, contribuir al desarrollo socioeconómico de nuestro entorno más cercano y continuar desarrollando, atrayendo y fijando talento en la región.

Nuestro propósito y razón de ser, en el marco de la colaboración universidad-empresa, seguirá siendo la orientación a la excelencia y la mejora continua en todas y cada una de nuestras actividades y servicios, poniendo foco en nuestros clientes externos e internos, que nos permita generar y seguir ofreciendo servicios innovadores y de valor añadido para la para la sociedad en general en cualquiera de los ámbitos relacionados con el ciclo integral del agua.

Mediante este Plan de Actuación esperamos ser capaces de mostrar que nuestra actividad se caracteriza por ser un ejemplo de industria del conocimiento, con una visión orientada hacia una economía verde, resiliente y sostenible. Y que somos un centro multi conector, actuando como puente entre lo público y lo privado, facilitando así la colaboración integral entre diferentes sectores.

Para lograrlo, es imprescindible seguir contando con la colaboración, compromiso, dedicación y profesionalidad de todas las personas que conforman la Fundación y el Instituto por extensión, así como por el inestimable apoyo de Gobierno de Cantabria, la Universidad de Cantabria y del Ministerio de Ciencia e Innovación, siempre presentes, parte esencial y razón de ser de una entidad como la nuestra dedicada a fomentar la cooperación entre el ámbito académico y el empresarial. Desde aquí nuestro más sincero agradecimiento a todos ellos.

## 2. Identificación de la Fundación

<b>Código Registral</b>	O,I,18 (Registro de Fundaciones de Cantabria)
<b>C.I.F.</b>	G39655170
<b>Denominación</b>	FUNDACIÓN INSTITUTO DE HIDRÁULICA AMBIENTAL DE CANTABRIA
<b>Domicilio</b>	Calle Isabel Torres 15 (PCTCAN) Santander 39011 Cantabria
<b>Teléfono</b>	942201616
<b>Dirección de correo electrónico</b>	<a href="mailto:ihcantabria@unican.es">ihcantabria@unican.es</a>
<b>Dirección web en Internet</b>	<a href="http://www.ihcantabria.com/es/fundacionih">http://www.ihcantabria.com/es/fundacionih</a>
<b>Tipo de organización</b>	Fundación del Sector Público Autonómico de Cantabria sin ánimo de lucro
<b>Ámbito de actuación</b>	Ámbito mundial con sede en Cantabria
<b>Dotación Fundacional</b>	Gobierno de Cantabria 7.000.000 € (88,33%) Universidad de Cantabria 924.622,69 € (11,67%)

"**Fundación Instituto de Hidráulica Ambiental de Cantabria**" es la denominación legal de esta entidad, que además es la única utilizada en registros y publicaciones oficiales.

"**FIHAC**" son siglas utilizadas habitualmente para abreviar la denominación legal.

"**Instituto de Hidráulica Ambiental de Cantabria de la Universidad de Cantabria**" es la denominación legal del instituto tutelado por la Fundación

"**IHCantabria**" son siglas utilizadas habitualmente para abreviar la denominación del Instituto .



**GOBIERNO  
de  
CANTABRIA**



**Fundación Instituto de Hidráulica Ambiental de  
Cantabria**

### 3. Descripción de IHCantabria

IHCantabria es un centro mixto de investigación entre la Universidad de Cantabria y la Fundación Instituto de Hidráulica Ambiental de Cantabria que desarrolla una enorme labor investigadora, de transferencia tecnológica y de formación de especialistas. Esta labor le ha colocado en la élite nacional e internacional del área del conocimiento científico-tecnológico relacionado con el ciclo integral del agua en sus diversas facetas, englobando los medios terrestres a través del desarrollo de una metodología de trabajo basada en la gestión integral de cuencas hidrográficas, aguas de transición y zonas costeras.

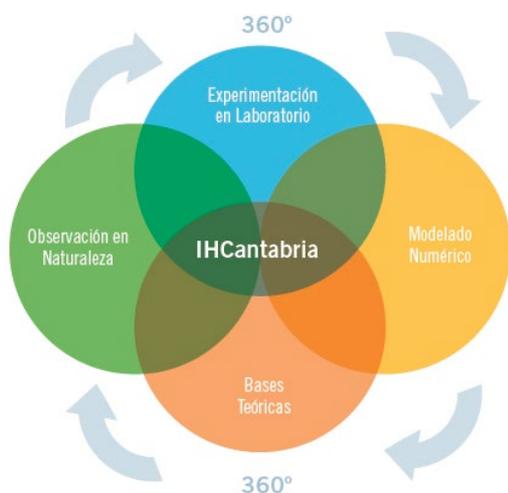


- A través de la **investigación aplicada**, IHCantabria intenta ampliar las fronteras del conocimiento de las ciencias y tecnologías relacionadas con el ciclo del agua y los sistemas terrestres asociados.
- Con la **transferencia tecnológica** se pretende trasladar a la sociedad y convertir en beneficios sociales concretos los logros obtenidos en el estudio del ciclo integral del agua y gestión de cuenca. Todo ello mediante el establecimiento de sólidas vías de transferencia del conocimiento, metodologías y herramientas a administraciones públicas y empresas nacionales e internacionales.
- Con la **formación** educamos a investigadores, especialistas y gestores en el ámbito de la hidráulica ambiental.

#### PROYECTO SINGULAR COHESION30

IHCantabria ha sido escogido, tras un exigente proceso de selección, como proyecto singular en España, como ejemplo de buen hacer de la política de cohesión europea en su 30 aniversario.





IHCantabria desarrolla estudios, metodologías y herramientas para el estudio de las **aguas continentales, de transición y costeras**, englobando los medios terrestres mediante una gestión integral de cuenca en la que se tienen en cuenta todos los procesos físicos y ambientales relevantes, así como los aspectos socio-económicos asociados a una gestión eficiente y sostenible del medio ambiente. IHCantabria cuenta más de 30 años de experiencia en el desarrollo de estudios de ecosistemas costeros y continentales, ingeniería de costas, fluvial y portuaria, cambio climático, oceanografía, gestión integrada de zonas costeras y de sistemas hídricos, calidad del agua, hidrología e hidráulica,

planificación de espacios terrestres y mapeado de vegetación, suelo y procesos asociados, servicios ecosistémicos y cambio global.

IHCantabria aborda estos estudios desde la integración del **conocimiento teórico**, la **observación directa** de la naturaleza, el **modelado físico** en laboratorio y su integración con **modelado numérico**, lo que permite proponer soluciones basadas en la excelencia científica y en las mejores tecnologías disponibles, trasladando la ciencia a la acción política.

Las fortalezas de IHCantabria residen en el **carácter multidisciplinar** de nuestro trabajo y la conjunción de un **equipo humano** y unas **instalaciones excepcionales** que posibilita una investigación puntera a nivel mundial y la posterior conversión de esos resultados en soluciones a los problemas de la sociedad.

## ¿QUÉ HACEMOS? NUESTRA MISIÓN

IHCantabria promueve la excelencia científica y su transferencia con un enfoque multidisciplinar y colaborativo, para impulsar la innovación que contribuya a acelerar la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y, el logro de una sociedad justa, inclusiva, responsable y resiliente.

## ¿DÓNDE VAMOS? NUESTRA VISIÓN

Queremos convertirnos en un centro de referencia mundial en el suministro de soluciones innovadoras basadas en la excelencia científica, centrado en la gestión integrada de sistemas socio-ecológicos asociados al agua, para contribuir a un planeta más sostenible.

## ¿CÓMO LO HACEMOS? VALORES

Compromiso con la sostenibilidad del planeta.

Servicio a la sociedad.

Integridad, neutralidad e independencia en nuestro trabajo.

Conocimiento e investigación responsable.

Búsqueda de excelencia.

Fomento de la innovación.

## ¿QUÉ NOS DIFERENCIA? SINGULARIDADES

Apoyo a la toma de decisiones basadas en la evidencia científica y la innovación para la contribución a los ODS.

Diseño de soluciones multidisciplinares, integradas y únicas, para abordar la complejidad de los sistemas socio-ecológicos asociados al agua y garantizar su resiliencia.

Desarrollo de capacidades y transferencia de conocimiento a las nuevas generaciones de profesionales, personal investigador y gestor, para promover el progreso de la ciencia y de la sociedad.

Cooperación, alianzas y partenariados para la sostenibilidad, como interfaz entre agentes académicos y empresariales, locales y globales, públicos y privados.

Modelo de gestión innovador, capaz generar un retorno para la sociedad que triplica la inversión pública que recibe y garantiza la autofinanciación por encima del 70%.

## IMPACTO

**Empleo directo:** IHCantabria genera empleo directo de alto valor añadido en la Economía del Conocimiento; el 30,6% de nuestros 212 miembros tienen Doctorado. Nuestra plantilla ha crecido alrededor de un 400% desde 2008.

**Empleo indirecto:** se ha generado más de 26M€ en subcontratación y compras solo en los últimos 5 años (2019-2024).

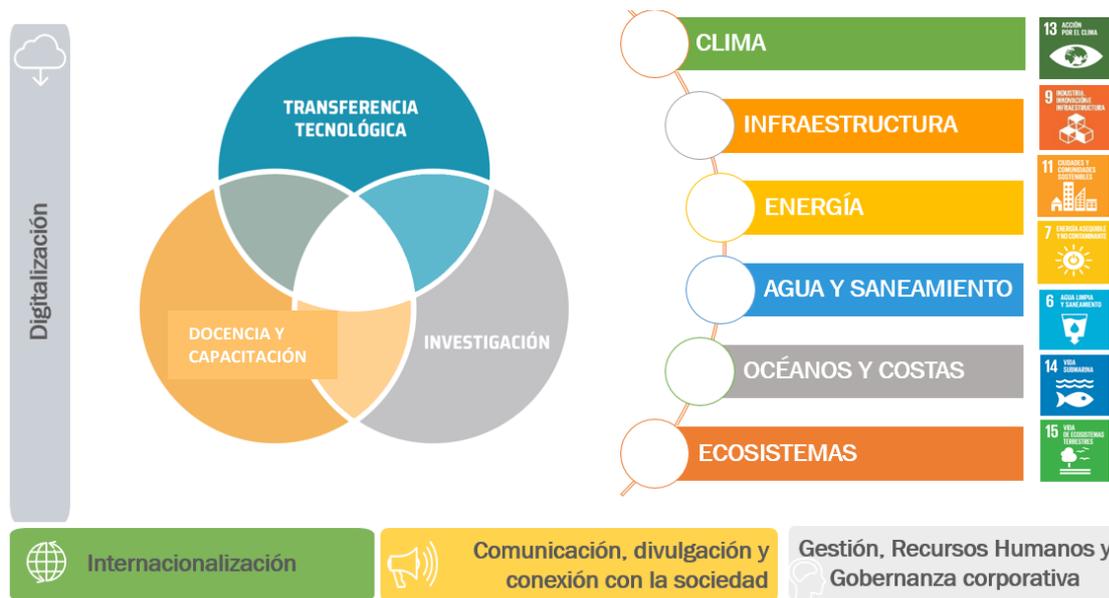
Desarrollo de capacidades y **transferencia de conocimiento** a las nuevas generaciones de profesionales, personal investigador y gestor, para promover el progreso de la ciencia y de la sociedad.

**Retorno:** hemos generado más de 104M€ en proyectos entre 2008-2024. Hemos desarrollado más de 1.600 proyectos en 72 países, con 95 entidades y administraciones públicas y más de 300 empresas de todo el mundo.

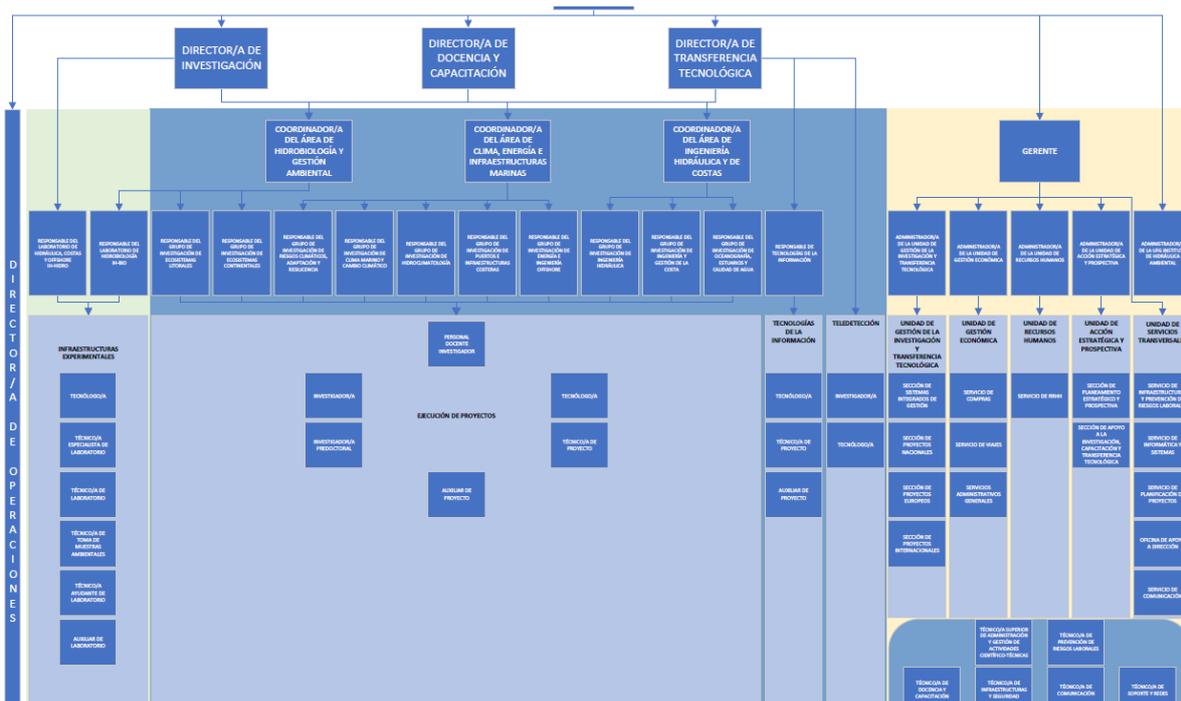
**Desarrollo:** hemos contribuido a generar 11 patentes (6 en colaboración con empresas españolas). Por nuestro impacto positivo en la sociedad, fuimos escogidos por la UE como el **proyecto singular español de la Política de Cohesión**, en su 30 aniversario (de los 30 elegidos a nivel europeo). Actualmente desarrollamos nuestro trabajo a nivel internacional y **estamos presentes en más de 70 países.**

## EJES ESTRATÉGICOS Y ESTRUCTURA ORGANIZATIVA

El Plan Estratégico de IHCantabria se ha concebido en 7 Ejes: 3 Ejes estratégicos, correspondientes a las actividades clave y 4 Ejes Transversales. Asimismo, se conciben 6 ámbitos temáticos que se corresponden con los 7 ODS más relacionados con la actividad de IHCantabria, como se muestra en la figura adjunta:



Desde un punto de vista organizativo, IHCantabria se estructura conforme al siguiente organigrama:



## 4. Fines fundacionales y actividades

FIHAC está alineada con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de las Naciones Unidas, cuyo objetivo es acabar con la pobreza, proteger el planeta y asegurar que todas las personas disfruten de paz y prosperidad. IHCantabria contribuye a los objetivos específicos mediante la aportación de conocimientos y know-how, y el desarrollo de iniciativas en el ámbito del agua en todo el mundo. Así, los proyectos de IHCantabria se enmarcan en diez de los diecisiete ODS:



Los ODS relacionados con las actividades de FIHAC

El artículo 6 de los Estatutos de la Fundación Instituto de Hidráulica Ambiental de Cantabria detalla, en particular, los fines de la Fundación y sus objetivos:

Fines «...

- ***Fihac tiene como finalidad primordial el desarrollo, impulso, supervisión y tutela del "Instituto de Hidráulica Ambiental de la Universidad de Cantabria" (IHCantabria), instituto de investigación de carácter mixto con la Universidad de Cantabria, cuyo objetivo fundamental será la investigación básica y aplicada y el desarrollo de estudios, metodologías y herramientas para la gestión integrada de los ecosistemas acuáticos, incluyendo las aguas continentales superficiales y subterráneas, las aguas de transición y las aguas costeras, integrando todos los procesos relevantes así como los aspectos socio-económicos asociados a una gestión eficiente y sostenible del ciclo integral del agua"***

A nivel institucional, los principales objetivos de FIHAC son:«...

- ***Profundizar en el conocimiento del ciclo del agua y de los sistemas asociados, ampliando las fronteras del estado del arte de las ciencias y tecnologías relacionadas.***

- **Trasladar a la sociedad y convertir en beneficios sociales concretos los logros obtenidos en el estudio del ciclo del agua y los sistemas asociados mediante el establecimiento de vías sólidas de transferencia del conocimiento, metodologías y herramientas a administraciones públicas y empresas nacionales e internacionales.**
- **Fomentar y propiciar las actividades de I+D+i en las empresas y organismos españoles y extranjeros, tanto públicos como privados.**
- **Potenciar la cooperación, la transversalidad, intertextualidad y los estudios multidisciplinares en las áreas relacionadas con el ciclo del agua y sus sistemas asociados, como fuente de progreso para la ciencia y la sociedad en general.**
- **Proporcionar a los países en vías de desarrollo, y en particular a los países de Latino América, los conocimientos y herramientas necesarios para mejorar el nivel de vida de sus habitantes.**
- **Convertir el Instituto en un centro de referencia nacional e internacional en su ámbito, al amparo del cual puedan realizar su investigación no únicamente los grupos vinculados a éste, sino también otros grupos nacionales e internacionales que contribuyan a alcanzar los objetivos finales del mismo.**

...»

La Fundación, en su labor de tutela del Instituto y en consonancia con estos fines fundacionales realiza numerosas actuaciones, tal y como se detalla en la siguiente figura:



Estas actuaciones forman parte de programas que, a su vez, conforman las actividades que desempeña la Fundación y que tienen una correspondencia directa con los fines fundacionales. Las actividades, los programas y su relación con los fines fundacionales se detallan a continuación en la siguiente tabla:

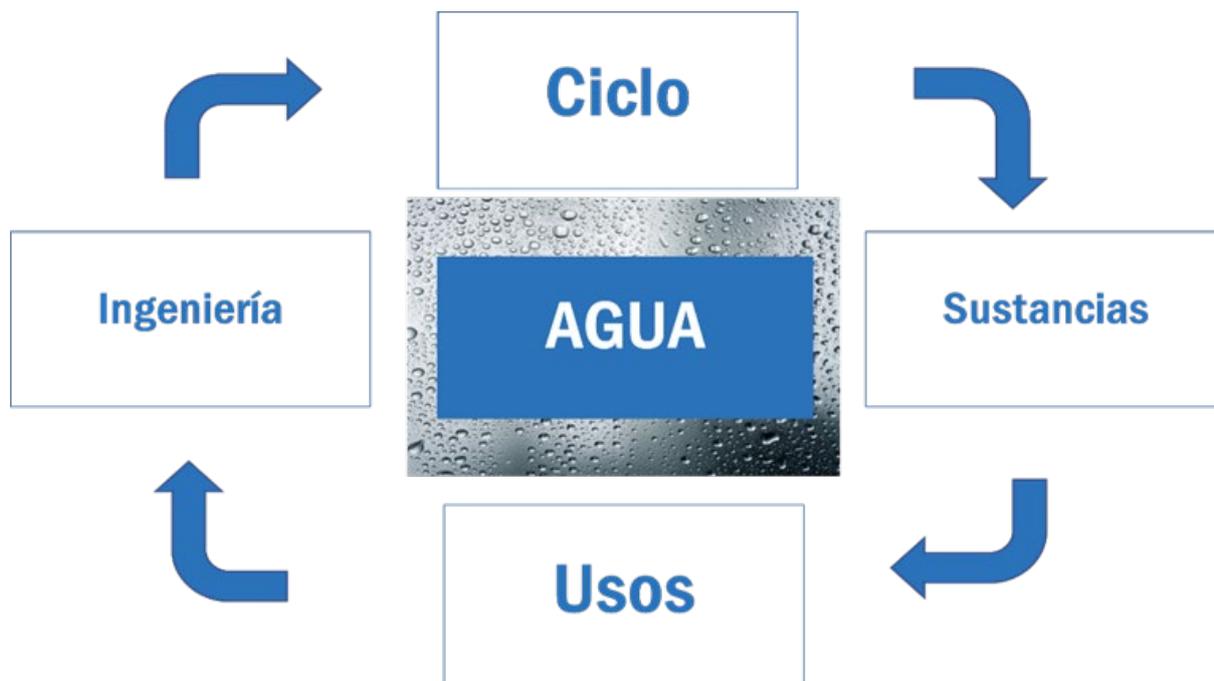
FINES FUNDACIONALES	ACTIVIDADES	PROGRAMAS
<p>PROFUNDIZAR EN EL CONOCIMIENTO DEL CICLO DEL AGUA Y DE LOS SISTEMAS ASOCIADOS, AMPLIANDO LAS FRONTERAS DEL ESTADO DEL ARTE DE LAS CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS RELACIONADAS.</p> <p>FOMENTAR Y PROPICIAR LAS ACTIVIDADES DE I+D+I EN LAS EMPRESAS Y ORGANISMOS ESPAÑOLES Y EXTRANJEROS, TANTO PÚBLICOS COMO PRIVADO</p>	<p><b>INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN</b></p>	Programa de concepción y desarrollo de nuevas tecnologías, ideas y técnicas que contribuyan a la creación de nuevos productos y servicios
		<p>Programa de concepción y desarrollo de nuevas teorías, conocimientos y técnicas</p> <p>Programa de actividades de I+D+I en áreas de especial interés para Cantabria</p> <p>Programa de proyectos de investigación y desarrollo con financiación PRTR y cofinanciación regional</p> <p>Programa de proyectos de investigación y desarrollo con financiación estatal</p> <p>Programa de proyectos de investigación y desarrollo con financiación europea</p> <p>Programa de proyectos de investigación y desarrollo con financiación internacional</p> <p>Programa INVESTIGO CANTABRIA de contratación de personas jóvenes demandantes de empleo en empresas, fundaciones y otras entidades del sector público de Cantabria</p> <p>Programa de transferencia de I+D+I a empresas</p>
<p>POTENCIAR LA COOPERACIÓN, LA TRANSVERSALIDAD, INTERTEXTUALIDAD Y LOS ESTUDIOS MULTIDISCIPLINARES EN LAS ÁREAS RELACIONADAS CON EL CICLO DEL AGUA Y SUS SISTEMAS ASOCIADOS, COMO FUENTE DE PROGRESO PARA LA CIENCIA Y LA SOCIEDAD EN GENERAL.</p> <p>PROPORCIONAR A LOS PAÍSES EN VÍAS DE DESARROLLO, Y EN PARTICULAR A LOS PAÍSES DE LATINO AMÉRICA, LOS CONOCIMIENTOS Y HERRAMIENTAS NECESARIOS PARA MEJORAR EL NIVEL DE VIDA DE SUS HABITANTES.</p> <p>TRASLADAR A LA SOCIEDAD Y CONVERTIR EN BENEFICIOS SOCIALES CONCRETOS LOS LOGROS OBTENIDOS EN EL ESTUDIO DEL CICLO DEL AGUA Y LOS SISTEMAS ASOCIADOS MEDIANTE EL ESTABLECIMIENTO DE VÍAS SÓLIDAS DE TRANSFERENCIA DEL CONOCIMIENTO, METODOLOGÍAS Y HERRAMIENTAS A ADMINISTRACIONES PÚBLICAS Y EMPRESAS NACIONALES E INTERNACIONALES.</p>	<p><b>DOCENCIA, CAPACITACIÓN Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA</b></p>	Programa de congresos, talleres y seminarios
<p>DESARROLLO IMPULSO, SUPERVISIÓN, PROMOCIÓN Y TUTELA DEL INSTITUTO DE HIDRÁULICA AMBIENTAL DE CANTABRIA</p> <p>CONVERTIR EL INSTITUTO DE HIDRÁULICA AMBIENTAL DE CANTABRIA EN UN CENTRO DE REFERENCIA NACIONAL E INTERNACIONAL EN SU ÁMBITO, AL AMPARO DEL CUAL PUEDAN REALIZAR SU INVESTIGACIÓN NO ÚNICAMENTE LOS GRUPOS VINCULADOS A ÉSTE, SINO TAMBIÉN OTROS GRUPOS NACIONALES E INTERNACIONALES QUE CONTRIBUYAN A ALCANZAR LOS OBJETIVOS FINALES DEL MISMO.</p>		<p>Programa de cursos de especialización y capacitación a empresas</p> <p>Programa de Formación a Personal Investigador predoctoral y postdoctoral</p> <p>Programa de prácticas académicas</p> <p>Programa de egresados</p> <p>Programa de educación continua de IHCantabria</p> <p>Programa para el desarrollo del Sistema de Transferencia de Tecnología de IHCantabria</p>
	<p><b>GESTIÓN Y MEJORA DE LA I+D+I</b></p>	Programa de captación y retención de talento
		<p>Programa de equipamiento y acceso a infraestructuras de investigación</p> <p>Programa para el fortalecimiento de la estructura de captación y difusión de la investigación de IHCantabria</p> <p>Programa genérico de gestión y apoyo a la investigación</p>

## ACTIVIDAD 1: INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN

<b>Denominación de la actividad</b>	<b>INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN</b>
<b>Tipo de actividad</b>	Propia
<b>Identificación de la actividad por sectores</b>	Investigación
<b>Lugar de la actividad</b>	<u>Fundación Instituto de Hidráulica Ambiental de Cantabria.</u> Comunidad Autónoma de Cantabria



Como se ha indicado en la introducción, la Fundación, a través de IHCantabria, viene desarrollando una intensa labor investigadora desde su creación. En IHCantabria la investigación se entiende como una actividad orientada a la obtención de nuevos conocimientos y su aplicación para la búsqueda de soluciones a algunos de los problemas que afectan a la sostenibilidad del planeta. Esta visión requiere una aproximación a la investigación acorde con la gran complejidad de los problemas que es necesario abordar. Esta labor de concepción o creación de nuevas teorías, conocimientos, productos y técnicas ha colocado a IHCantabria en la élite nacional e internacional en el área del conocimiento científico y tecnológico relacionado con el ciclo del agua en sus diversas facetas. Así mismo, toda esa producción se genera desde la sistemática búsqueda de creación de conocimientos y se articula con todas las dimensiones de la sociedad, por lo que, entre su misión y objetivos, destaca la promoción de la competitividad y mejora de la sociedad en general. También, con ese enfoque, se realiza una labor de aplicación de teorías o técnicas, tanto de origen propio, como externo, para la concepción o creación de nuevos conocimientos o productos, cerrando el ciclo de la Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i), donde recurrentemente se aportan recursos para generar conocimiento que, a su vez, genera recursos.



En este contexto y para el desarrollo de esta actividad, para el ejercicio 2025, se han planificado los siguientes programas:

### **1. Programa de concepción y desarrollo de nuevas tecnologías, ideas y técnicas que contribuyan a la creación de nuevos productos y servicios**

Este programa, que se venía desarrollando desde hace varios años en el seno de IHCantabria y que se ha potenciado extraordinariamente mediante los fondos procedentes de las aportaciones dinerarias para el fomento de la investigación procedentes del Ministerio de Ciencia e Innovación y del Gobierno de Cantabria, pretende favorecer la generación de nuevos productos y servicios a partir del conocimiento y la investigación aplicada generada en IHCantabria. Para ello, con el apoyo y bajo la supervisión del Comité Científico de IHCantabria<sup>1</sup>, se realiza permanentemente un diagnóstico de los conocimientos, capacidades, desarrollos tecnológicos, metodologías, herramientas, modelos y servicios susceptibles de convertirse en un producto de interés para el mercado. Una vez identificados potenciales nuevos productos o servicios se inicia un proceso que incluye, al menos:

- a) Análisis de las nuevas ideas de productos y servicios y screening inicial

---

<sup>1</sup> Órgano consultivo internacional, formado por cinco miembros de pleno derecho y dos miembros honoríficos permanentes con una sólida y relevante experiencia internacional en disciplinas clave de la actividad de IHCantabria, conformado con el propósito de contribuir a la evaluación de los progresos científicos de IHCantabria y proporcionar orientación especializada y recomendaciones en relación con la búsqueda de la excelencia científica.

- b) Desarrollos iniciales, de prototipos y prueba de los mismos (experimental o numérico)
- c) Análisis de mercado y modelo de negocio
- d) Desarrollo de un prototipo beta y prueba
- e) Implementación técnica y estrategia de comercialización
- f) Elaboración de instrumentos de marketing para los nuevos servicios o productos

Se contempla expresamente en este programa la puesta en marcha de proyectos exploratorios, con riesgo, que promocionen el desarrollo de nuevas ideas para proyectos de investigación o soluciones innovadoras que contribuyan a la sostenibilidad.

Para la ejecución de este programa y sus diferentes subprogramas se realizarán, entre otras, las siguientes actuaciones:

### **1.1. Desarrollo de proyectos exploratorios**

Se ha instrumentado una convocatoria competitiva interna dirigida a promover la ejecución de investigación tecnológica que permita explorar ideas innovadoras con el objetivo finalista de que, una vez ejecutado el proyecto, se habilite el uso de dichos resultados o, alternativamente, la preparación de una propuesta competitiva a presentar buscando financiación para el desarrollo de dicha idea.

Durante la anualidad 2025 se prevé el desarrollo de diversos proyectos al amparo de la citada convocatoria, destacando entre otros los siguientes:

- **Preparación de propuestas ERC Starting Grant**

Esta ayuda tiene como objetivo apoyar la preparación de propuestas ERC Starting Grant durante la anualidad 2025.

La ERC Starting Grant es una de las ayudas más prestigiosas y competitivas de Europa, otorgada por el Consejo Europeo de Investigación (ERC). Por ello, que el Instituto tenga un beneficiario de esta ayuda elevaría, aún más, su perfil a nivel internacional, destacándolo como un centro de excelencia en investigación. Las ayudas ERC Starting Grant proporcionan una financiación considerable (hasta 1.5 millones de euros) que permitiría desarrollar investigación innovadora y de alto riesgo en el Instituto, pudiendo dar lugar a nuevas líneas potencialmente estratégicas que, de otro modo, no podrían explorarse. Tener investigadores beneficiarios, además, puede atraer a otros académicos y científicos talentosos nacionales e internacionales y mejorar la capacidad para reclutar estudiantes de posgrado y postdoctorales de alto nivel. Además del impacto general sobre el Instituto, la elección del proyecto para su financiación permitiría dar continuidad a las líneas de investigación de los IPs y de su equipo de trabajo en el Instituto durante 5 años. Esto contribuiría a consolidar esas líneas y ampliarlas con solidez, así como impulsar la carrera investigadora no sólo de los IPs sino del resto de miembros del equipo, por ejemplo de aquellos que necesitan aumentar la producción científica para ser más competitivos y poder optar con garantías a ayudas como las Ramón y Cajal o equivalente. Además, la financiación también contempla la contratación de varios alumnos predoctorales.

## 1.2. Desarrollo de nuevas líneas estratégicas

Se ha instrumentado una convocatoria competitiva interna dirigida a los grupos de investigación de IHCantabria con la finalidad de generar proyectos de desarrollo tecnológico que permitan la puesta en valor de resultados de anteriores proyectos de investigación y/o consultoría finalizados con anterioridad.

Dicha convocatoria financiará prioritariamente proyectos que, por sus peculiares características, no sean susceptibles de ser financiados mediante convocatorias externas. Durante el ejercicio 2025 se prevé el desarrollo de diversos proyectos al amparo de dicha convocatoria tales como:

- **Desarrollo IHFOAM**

IHFOAM ([ihfoam.ihcantabria.com](http://ihfoam.ihcantabria.com)) es un modelo numérico tridimensional de reciente creación, y por lo tanto en continuo desarrollo. Está basado en OpenFOAM, un modelo multifásico muy avanzado y robusto que actualmente tiene gran implantación en la industria. El modelo desarrollado se encuentra en el estado del arte de la ingeniería de costas, permitiendo la simulación de flujo bifase en el interior medios porosos y por lo tanto dotándolo de la capacidad de simular todo tipo de estructuras costeras. Esto incluye no solo las estructuras estáticas, sino también el cálculo de estructuras flotantes. Sus capacidades cubren la simulación tanto en escala de laboratorio como en escala de prototipo, en la que a día de hoy se ha llegado a calcular dominios del orden de 1 km<sup>2</sup>.

Entre sus características distintivas destaca la aplicación de condiciones de contorno de desarrollo propio que permiten la generación de todo tipo de oleaje (regular, irregular, solitaria...), ligada a un sistema de absorción activa. Esto supone un avance respecto la absorción mediante esponjas, al reducir el dominio a resolver. Otra de ellas es sin duda el cálculo de flujo en medios porosos, sin la cual quedaría reducido a la simulación de estructuras impermeables. Adicionalmente, el mallado dinámico permite el cálculo de estructuras flotantes que interaccionan con los fluidos, respondiendo a las solicitaciones en función de la geometría y las propiedades del sólido. Todas están definidas por el esfuerzo llevado a cabo por IHCantabria en desarrollar un modelo numérico lo más realista posible y validado en un espectro muy amplio de casos de laboratorio.

IHFOAM resuelve las ecuaciones de Navier-Stokes promediadas por Reynolds en tres dimensiones para dos fases mediante volúmenes finitos. Dispone de un gran número de modelos de turbulencia, destacando el k- $\epsilon$  y k- $\omega$  SST. En caso de contar con medios porosos resuelve las llamadas ecuaciones VARANS (Volume-Averaged/Reynolds-Averaged Navier-Stokes), que promedian volumétricamente dichas zonas, como los mantos de los diques. El modelado de la superficie libre se lleva a cabo mediante la técnica VOF, lo que permite la caracterización de configuraciones de oleaje muy complejas de una forma simple.

En suma, IHFOAM dispone de herramientas que permiten obtener e interpretar resultados totalmente tridimensionales de presiones, velocidades y variables

turbulentas. Esto posibilita calcular las solicitaciones del oleaje sobre estructuras marítimas, para evaluar su operatividad y funcionalidad, las condiciones hidrodinámicas en la zona de swash o cualquier otra variable relevante en el ámbito de la ingeniería de costas o hidráulica.

#### ▪ **Desarrollo IHDATA**

IHDATA es el sistema gestor de bases de datos del IHCantabria, dentro de él se encuentran bases de datos con distinta temática, contexto de aplicación y tecnología.

Usando formatos ampliamente aceptados para la manipulación de datos científicos como NetCDF, el convenio CF y mediante la implantación del sistema de gestión de data-sets THREDDS, en IHDATA hay almacenados más de 30 TB de datos mete oceánicos, tanto a nivel global como en alta resolución en regiones costeras. Gracias a este sistema son fácilmente accesibles para la aplicación tanto en estudios de hindcast como en sistemas de predicción y operacionales.

Además, por medio de bases de datos relacionales y Sistemas Gestores de Información Ambiental el IHCantabria gestiona un gran conjunto de datos biológico-ambientales, topo batimétricos y cartográficos para el apoyo a la investigación y al desarrollo de proyectos ambientales e ingenieriles.

### **1.3. Concepción y desarrollo de otros productos y servicios**

Esta actuación contempla el desarrollo de otros productos y servicios no detallados anteriormente.

## **2. Programa de concepción y desarrollo de nuevas teorías conocimientos y técnicas**

Este programa, que se venía desarrollando desde hace varios años en el seno de IHCantabria y que se ha potenciado mediante los fondos procedentes de la aportación dineraria del Gobierno de Cantabria para el fomento de la investigación, contempla el desarrollo proyectos propios de investigación, denominados "Proyectos de Área", que serán llevados a cabo por los diferentes grupos de "Investigación y Desarrollo (I+D)" de IHCantabria con el objetivo de establecer de nuevas líneas de investigación o la consolidar de alguna de las existentes, así como el desarrollo de proyectos de investigación aplicada destinados a la generación de conocimientos.

Para la ejecución de este programa se realizarán las siguientes actuaciones:

### **2.1. Desarrollo de proyectos propios del Área de Infraestructuras Experimentales**

Esta actuación contempla el desarrollo de proyectos propios de "Investigación y Desarrollo (I+D)" que serán dirigidos y ejecutados por:

- El **Laboratorio de Ingeniería de Costas, Oceanografía e Hidráulica (IH-Hidro)** cuyo objetivo es realizar ensayos en modelo físico donde se estudian fenómenos relacionados con la generación y propagación del oleaje, interacción ola-ola y ola-estructura, estabilidad y comportamiento de estructuras de protección costera, diques de abrigo y estructuras marinas, comportamiento de estructuras flotantes, funcionamiento de válvulas y máquinas hidráulicas, así como el ensayo de dispositivos de generación de energía marina, ejecutando ensayos de investigación básica del comportamiento de fluidos, estructuras y dispositivos, la calibración y validación de todo tipo de modelos numéricos, así como la realización de ensayos de diseño y optimización específicos de estructuras y modelos aplicados en el ambiente fluvial y marino. Además, el IH-Bio ofrece servicios externos de ensayos y proporciona soporte a la investigación a IHCantabria, siendo un eje transversal entre todas las áreas de la División de Desarrollo y Ejecución de Proyectos mediante la cobertura de las demandas científicas de asesoramiento y ensayo, en su competencia, que van surgiendo de los diversos proyectos de investigación y transferencia.

Se contempla el desarrollo durante el periodo 2025-2027, entre otros, de los siguientes proyectos:

- **Proyecto de mantenimiento, mecánica, instrumentación y sistemas de medida:**

Su principal objetivo se basa en aportar soporte a todos aquellos proyectos de investigación que requieran la realización de ensayos propios de este Laboratorio y en los cuales sea necesaria la utilización de un sistema de instrumentación y medida convenientemente mantenido mediante actuaciones preventivas y correctivas. Así mismo, el objetivo básico de un sistema de instrumentación es la adquisición de información del mundo físico a la velocidad necesaria, con la mayor exactitud que se pueda obtener, y con el menor coste.

Podemos definir los objetivos de los sistemas de instrumentación según el tipo de comprobación que realizan en el sistema bajo prueba (SBP):

**Análisis de defectos:** el objetivo de estos sistemas es la realización de ensayos en dispositivos o elementos complejos, para determinar si las pruebas realizadas se corresponden con un conjunto de medidas de referencia realizadas en un elemento que se considera correcto. El objeto o sistema que se mide puede estar o no realizando su función habitual. Las medidas que se realizan no tienen por qué corresponder a parámetros de algún componente del sistema ni a salidas funcionales del mismo, simplemente sirve para determinar si aquello que se mide es igual o distinto de lo que se esperaba obtener. El objetivo final en este caso es determinar si el objeto presenta defectos, en nuestro caso debidos al uso y ensayo.

**Medida de parámetros:** en cuyo caso se trata de obtener un conjunto de parámetros de un elemento del sistema bajo prueba. El elemento o dispositivo puede estar aislado del sistema o conectado a él. El sistema puede estar funcionando o no.

Pruebas funcionales: en donde el objetivo de estos ensayos es determinar si el SBP realiza la función para la cual fue diseñado, en cuyo caso todo el sistema debe estar operativo, y alimentado con todas las entradas necesarias. Es el tipo de sistema que requiere de instrumentación más compleja.

Al igual que el proyecto de mantenimiento anteriormente comentado, la instrumentación requiere de una implementación en fases, abordando en primer lugar el setup inicial, realizado durante el primer quinquenio, y pasando posteriormente a fase de mantenimiento y renovación a acometer en esta segunda fase del proyecto con el objetivo final de adecuar y renovar paulatinamente los sistemas de instrumentación y medida ya sea por obsolescencia de los mismos o por sustitución sobrevenida ante el imparable avance de la ciencia en este campo que requiere estar permanentemente a la vanguardia de la tecnología para evitar que las instalaciones se queden desfasadas, máxime teniendo en cuenta que se trata de una ICTS.

- **El Laboratorio de Hidrobiología (IH-Bio)** del Instituto de Hidráulica Ambiental de Cantabria (IHCantabria), cuenta con la infraestructura y medios suficientes para satisfacer las demandas tanto para el desarrollo de proyectos internos, como para agentes externos que soliciten el servicio. El IHLab Bio dispone, entre otras unidades, de: salas destinadas a la colocación de unidades experimentales en ambiente controlado; salas de preprocesado y conservación de muestras (cámaras frigoríficas), sala de identificación taxonómica equipada con microscopía (estereomicroscopios, microscopio óptico normal e invertido); laboratorio con equipamiento para análisis físico, químico y microbiológico (análisis de nutrientes: autoanalizador de flujo continuo segmentado, analizador de carbono orgánico total (COT), nitrógeno Kjeldhal (NTK), DBO5, DQO, pH, conductividad, espectrofotometría, ecotoxicidad, microbiología, etc...), en diferentes matrices (agua, sedimento y biológica) y sala de espectroradiometría. Se cuenta, además, con instrumental/equipos para la realización de medidas "in situ", toma de muestras y desarrollo de trabajos de campo de diferente naturaleza (sondas, dragas, vehículo operado remotamente (ROV), medida y registro de datos oceanográficos (CTD), pesca eléctrica, embarcación, espectroradiometro, etc.). El IHLab Bio ha obtenido la acreditación ENAC (Entidad Nacional de Acreditación) como reconocimiento de la competencia técnica para la realización de medidas "in situ" y de determinados ensayos físicos, químicos y biológicos, en el sector medioambiental según la norma UNE-EN ISO/IEC 17025, CGA-ENAC-LEC (acreditación ENAC nº 1111/LE2148). Además, posee el título de Entidad colaboradora con la Administración Hidráulica (ECAH: 170/1) y forma parte de los Servicios centrales de investigación (SCI) de la Universidad de Cantabria.

Para realizar las tareas descritas y dar respuesta a las demandas de los diferentes grupos de investigación del IHCantabria, el IHLab Bio tiene entre sus objetivos la puesta a punto de nuevos métodos, técnicas y herramientas necesarias para el mejor conocimiento de los ecosistemas acuáticos.

Se contempla el desarrollo durante el periodo 2025-2027, entre otros, de los siguientes proyectos:

- **Desarrollo de la técnica de ADN ambiental (ADNa) para la evaluación de la diversidad acuática:**

Son varios los proyectos del grupo de Hidrobiología ligados a la Directiva Marco del Agua (DMA), y esta exige a todos los Estados miembros de la UE la evaluación y el seguimiento del estado ecológico de sus masas de agua. El esfuerzo para la conservación de los ecosistemas acuáticos depende del seguimiento biológico (i.e. bioindicadores sensu DMA) que se haga de las especies que habitan en estos hábitats<sup>1,2</sup>. La metodología tradicional se basa en el muestreo, identificación taxonómica de bioindicadores (fitoplancton, fitobentos, macrófitos, invertebrados y peces) y el posterior cálculo de métricas o índices biológicos para categorizar la masa de agua. Ante las dificultades que presenta la metodología tradicional, surge la necesidad de desarrollar nuevas técnicas más efectivas y baratas para la caracterización, seguimiento y conservación de los ecosistemas acuáticos. La Genética ofrece muchas posibilidades en los estudios ambientales por su alta fiabilidad en la detección e identificación de especies. Así, en los últimos años se ha desarrollado y aplicado la técnica molecular denominada environmental DNA (eDNA ó ADNa) que permite la amplificación y secuenciación directa de una muestra de ADN ambiental (fragmentos de ADN presentes en el aire, agua, sedimento, excremento o suelo) sin necesidad de aislar y cultivar los organismos que componen una comunidad.

Varios grupos de investigación internacionales y nacionales están utilizando la técnica de ADNa para la evaluación de la diversidad acuática así como para determinar presencia-ausencia de especies raras, amenazadas, invasoras o patógenos, complementando, de esta manera, los métodos convencionales (oficiales) de evaluación y seguimiento de las masas de agua y mejorando los sistemas de alerta temprana de especies invasoras y el mapeo de distribución de especies raras o amenazadas<sup>3</sup>.

El desarrollo del método de extracción y análisis de ADNa lleva consigo una serie de pasos, tanto "in situ" como en laboratorio:

"in situ": toma de muestras (A); filtración (B); conservación y fijación de las muestras (C). En laboratorio: conservación en frío (D); extracción del ADN mediante kits específicos (E); amplificación del ADN (F); secuenciación (G); bioinformática y obtención del listado de especies (H).

Entre las técnicas y nuevos métodos que plantea ampliar el IHLab Bio, se encuentra el desarrollo y puesta a punto del análisis de ADN ambiental (ADNa) y concretamente los pasos A, B, C, D, E y F.

Objetivo general

Puesta a punto de la metodología de extracción y análisis de ADN ambiental. Este objetivo general contribuirá a la consolidación de una línea de investigación y una línea de consultoría centrada en el uso de técnicas moleculares para la evaluación del estado ecológico, la caracterización de la biodiversidad y el

seguimiento de especies invasoras y amenazadas en aguas continentales, de transición y marinas.

## 2.2. Desarrollo de proyectos propios del Área de Hidrobiología y Gestión Ambiental

Esta actuación contempla el desarrollo de proyectos propios de "Investigación y Desarrollo (I+D)" que serán dirigidos y ejecutados por:

- El **Grupo de Investigación de Ecosistemas Litorales**, entra el desarrollo de su actividad investigadora en el análisis de los patrones espaciotemporales de los ecosistemas estuarinos y costeros y el modelado de su respuesta frente a las variables ambientales (bióticas y abióticas). Para la consecución de este objetivo general, se han desarrollado metodologías, procedimientos y herramientas específicas, aplicables a diferentes niveles de organización biológica (desde individuo a servicio ecosistémico); considerando diferentes tipos de presiones o motores de cambios (variabilidad natural, alteraciones de la calidad del medio, alteraciones hidro morfológicas, cambio climático); a diferentes escalas espaciales (desde local a global); y aplicando diferentes técnicas (muestreo in situ, técnicas de óptica, experimentación o modelado ecológico).



Figura 1. Esquema de las diferentes aproximaciones y herramientas aplicadas por el Grupo de Ecosistemas Litorales.

El nivel de desarrollo y los avances producidos difiere de unas líneas de investigación a otras, habiéndose efectuado importantes contribuciones en algunas de ellas, mientras que otras están aún en sus fases iniciales de desarrollo, al menos en lo que respecta a algunos objetivos concretos. Se contempla el desarrollo durante el periodo 2025-2027, entre otros, de los siguientes proyectos:

- Desarrollo de nuevas aproximaciones para la conservación de la biodiversidad litoral y sus servicios ecosistémicos.**

Partiendo de la revisión de los avances producidos y las principales carencias observadas en relación con las líneas de investigación que se pretenden desarrollar, los objetivos contemplados en el alcance del proyecto pueden resumirse en los siguientes:

Objetivo 1: Mejorar y optimizar los sistemas de caracterización, evaluación y diagnóstico de los ecosistemas estuarinos y costeros, explorando la aplicación de

nuevas técnicas y la generación de herramientas y sistemas de evaluación específicos.

Objetivo 2: Capitalizar los avances producidos hasta la fecha en relación con el desarrollo de metodologías de análisis de riesgos.

Objetivo 3. Avanzar en el conocimiento de la respuesta de las comunidades biológicas a diferentes motores de cambio, mediante la experimentación y el diseño de herramientas que incorporen técnicas avanzadas de modelado ecológico.

Objetivo 4. Desarrollar herramientas para la toma de decisiones en el proceso de recuperación o restauración de hábitats degradados.

En concreto se acometerá la realización de las siguientes actividades durante el 2022 correspondiente al primer año de desarrollo del proyecto:

Optimización de los sistemas de caracterización mediante la aplicación de sensores remotos y óptica.

Desarrollo de metodologías para la evaluación y el diagnóstico de los ecosistemas estuarinos y costeros.

Definición de procedimientos metodológicos estandarizados, robustos y actualizados para llevar a cabo el análisis de riesgos derivados del cambio climático en los ecosistemas.

Desarrollo de modelos ecológicos aplicables al análisis de riesgos ambientales.

- El **Grupo de Investigación de Ecosistemas Continentales**, cuyo objetivo es la investigación de las interrelaciones y dependencias entre los ecosistemas terrestre y los ecosistemas acuáticos continentales, desarrollando proyectos en diferentes áreas geográficas de la Península Ibérica y Sudamérica sobre temas relacionados con la hidrología, geomorfología biodiversidad y funcionamiento de ecosistemas. El equipo trabaja a diferentes escalas espaciotemporales utilizando sistemas de toma de datos que van desde la escala del polígono de vegetación o tramo fluvial hasta la escala de cuencas o redes fluviales de gran tamaño. Es de destacar el interés del equipo en la investigación y determinación de los principales mecanismos (biofísicos) de resiliencia de los ecosistemas que permiten mantener su funcionamiento y biodiversidad (servicios) ante perturbaciones naturales o antrópicas.

Se contempla el desarrollo durante el periodo 2025-2027, entre otros, del siguiente proyecto:

- **Proyecto BIOME: Búsqueda de los principales mecanismos biofísicos que confieren resiliencia al agua dulce y ecosistemas terrestres adyacentes.**

El principal objetivo del proyecto consistiría en mejorar la habilidad del grupo para el mapeado y la modelización de las funciones ecosistémicas tanto de los ríos como de los ecosistemas terrestres. Este objetivo general podría descomponerse en los siguientes cuatro objetivos específicos:

1. Explorar los impulsores de los cambios en la biodiversidad. Queremos avanzar en nuestra comprensión de cómo cambia la composición y la estructura de las comunidades en relación con los regímenes climático, hidrológico y térmico.
2. Vincular los patrones de la comunidad con el funcionamiento. Un objetivo específico es vincular la producción primaria y la descomposición de la MO a conjuntos específicos de productores y consumidores primarios a grandes escalas espaciales (tanto para ecosistemas terrestres como fluviales).
3. Mejorar los modelos de servicios de los ecosistemas. Necesitamos mejorar nuestros modelos de servicios ecosistémicos para hacerlos más aplicables a más escenarios y entornos ambientales.
4. Obtener pruebas empíricas sobre los efectos de las soluciones basadas en la naturaleza. Queremos mejorar nuestros conocimientos sobre los efectos que tiene la cubierta del suelo en la regulación hidrológica y térmica de los ríos a través de un marco meta-ecosistémico.

Las principales tareas a desarrollar por el grupo de investigación en el marco de este proyecto a lo largo del año 2023 serían las siguientes:

Mejora de la comprensión de los efectos de la estructura del paisaje en los flujos a través de los ecosistemas terrestres y acuáticos (meta-ecosistemas). Adicionalmente se abordará la mejora de los modelos desarrollados en las anteriores fases del proyecto, con el objetivo de ampliar el abanico de servicios ecosistémicos contemplados mediante la integración y automatización de procesos.

Evaluación de los efectos de la alteración antropogénica en los patrones de biodiversidad.

Comprender el funcionamiento de los ecosistemas desde el alcance hasta la escala del paisaje.

Elaboración de un marco para la caracterización de los servicios ecosistémicos en el marco de la gestión integrada del paisaje.

### 2.3. Desarrollo de proyectos propios del Área de Clima, Energía e Infraestructuras Marinas

Esta actuación contempla el desarrollo de proyectos propios de "Investigación y Desarrollo (I+D)" que serán dirigidos y ejecutados por:

- Los **Grupos de Investigación del Clima Marino y Cambio Climático y Riesgos Climáticos, Adaptación y Resiliencia**, cuyo objetivo es realizar investigación destinada a generar servicios y productos que permitan gestionar los riesgos meteorológicos y climáticos incorporando la ciencia del clima en aplicaciones y políticas multisectoriales desde la escala local a la global. Entre sus objetivos principales se encuentra también dar soporte a otros grupos de investigación de IHCantabria a la hora de incorporar los aspectos climáticos en su misión de contribuir a la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

Se contempla el desarrollo durante el periodo 2025-2027, entre otros, del siguiente proyecto:

- **Desarrollo de servicios climáticos para aplicaciones multisectoriales II.**

Se definen los servicios climáticos como la información relevante, accesible y puntual que permite a la sociedad afrontar la variabilidad y el cambio climático presente y futuro con el fin de limitar los posibles daños económicos, sociales y ecológicos vinculados al clima. Estos servicios incluyen, por tanto, información sobre el cambio climático, mitigación, adaptación y gestión de desastres. La evolución del conocimiento del sistema climático, el aumento de las observaciones y el incremento de la capacidad de modelar numéricamente los procesos relevantes de los climas pasado, sumado al incremento de los riesgos climáticos y meteorológicos, así como a los beneficios sociales y económicos derivados de un conocimiento menos incierto de las condiciones meteorológicas y climáticas, han llevado a una explosión en la demanda de servicios climáticos diferenciados para diferentes sectores. Los servicios climáticos contribuyen al desarrollo sostenible, así como, a una sociedad más resiliente al clima, proporcionando información a diferentes escalas temporales desde meses a multi décadas que extiende nuestros servicios actuales basados fundamentalmente en las predicciones operacionales de corto plazo. Los Servicios Climáticos surgen como respuesta a la demanda de los usuarios, generalmente sumamente diversos: gestores, empresarios, políticos, investigadores, organizaciones no gubernamentales pero también público general y se basan la interpretación y transferencia del conocimiento científico sobre el clima, incluida la información relevante para entender los procesos relevantes, sus cambios y sus posibles impactos. Esta gran diversidad de usuarios hace necesario adaptar los Servicios Climáticos a sus necesidades lo que requiere una aproximación multisectorial en la que la información climática sea transferida y explotada con una base científica, sea fácil de entender y sea integrable e interpretable de acuerdo con las necesidades de cada sector y tipología de usuario. Por tanto, debe ser orientada a usuario requiriendo una interacción permanente con el mismo que facilite la correcta adaptación de la información generada.

El objetivo del proyecto de área es la investigación y generación de servicios climáticos a través de los desarrollos necesarios de nuevas herramientas, métodos y estándares para producir, transferir y comunicar información climática fiable para hacer frente a la variabilidad y cambio climático presente y futuro, desde la escala local a la global. Asimismo, desarrollar los elementos necesarios para facilitar la comunicación y transferencia de los resultados de estas nuevas capacidades, a través de canales científicos y de nuevos productos y/o servicios, tanto internamente a otros grupos del Instituto como a investigadores, empresas y administraciones nacionales e internacionales.

De forma resumida, se enumeran los siguientes objetivos contemplados en el alcance del proyecto:

Desarrollar nuevos métodos y herramientas para el análisis del clima

Obtener y desarrollar nuevas bases de datos climáticas

Elaborar metodologías y herramientas que permitan analizar los impactos y riesgos asociados a la meteorología y el clima considerando aplicaciones multisectoriales

Generar herramientas específicas para el análisis del riesgo físico generado por el cambio climático sobre inversiones financieras

Acelerar los procesos de planificación e implementación de la adaptación

- El **Grupo de Investigación de Energía e Ingeniería Offshore**, cuyo objetivo es el desarrollo de proyectos de investigación dirigidos a permitir un desarrollo tecnológico que permita a la sociedad acceder a los recursos energéticos de los océanos de una manera sostenible.

Se contempla el desarrollo durante el periodo 2025-2027, entre otros, del siguiente proyecto:

- **Proyecto AZUL: Nuevas herramientas para el desarrollo de una economía azul sostenible.**

El objetivo principal de este proyecto consiste en el desarrollo de nuevas técnicas experimentales y numéricas orientadas al análisis y optimización de nuevos diseños y tecnologías ligadas a la Economía Azul, así como para la generación de nuevos conceptos y soluciones para superar barreras técnicas a las que los cuatro sectores de referencia harán frente en el medio marino: severidad del medio, profundidad y distancia a costa.

Para alcanzar el objetivo principal arriba marcado se plantea una estrategia donde:

En primer lugar, se dará continuidad a la estrategia planteada y desarrollada durante el anterior plan estratégico en lo que a modelos numéricos se refiere, de forma que se mantenga la inversión en el desarrollo de nuevos códigos especializados en el ámbito de la ingeniería offshore: modelos hidroelásticos, modelos no-lineales de segundo orden para cuerpos flotantes fondeados, nuevas técnicas CFD aplicadas a estructuras offshore.

En segundo lugar, se profundizará en el desarrollo de nuevas técnicas experimentales que permitan abordar el estudio de estructuras flexibles, turbinas eólicas de gran potencia o la socavación entorno a geometrías complejas.

Por último, en tercer lugar, se integrarán nuevas técnicas de inteligencia artificial en los modelos de parque ya desarrollados para la optimización tanto de componentes concretos (i.e. sistemas de fondeo) como de operación de planta (i.e. simulador de O&M).

Por lo tanto, la metodología que caracteriza al presente proyecto de área pasa por tres pilares: modelos numéricos, técnicas experimentales y digitalización.

La superación de los retos anteriormente citados, sin duda supondrán un salto cualitativo en la competitividad de IHCantabria en el ámbito de la eólica marina.

- El **Grupo de Investigación de Puertos e Infraestructuras Costeras**, desarrolla su trabajo centrado en el análisis global de las infraestructuras, naturales y artificiales, situadas en la costa. El objetivo principal del grupo es el desarrollar investigación destinada a generar metodologías y herramientas para analizar la hidrodinámica costera y su interacción con las infraestructuras y los ecosistemas costeros, así como para ayudar a diseñar estrategias de aplicación para aumentar la resiliencia de las infraestructuras existentes o de nuevo diseño. Las actividades que realiza el grupo están centradas en el desarrollo de metodologías y herramientas que permitan el análisis de los procesos de interacción de la dinámica costera con estas estructuras, y el desarrollo de soluciones que tiendan a cubrir diferentes servicios que estas prestan en la costa, tales como la protección costera o la de generación de actividad industrial y turística en las artificiales, o de refugio y hábitat de especies o recurso en las naturales, entre otras.

El grupo INFRA utiliza diferentes técnicas para la caracterización del oleaje, en colaboración con el grupo CLIMA, y su interacción con las estructuras, que van desde el uso de los modelos numéricos que resuelven la hidrodinámica costera, el empleo de medidas en campo y la ejecución de ensayos de laboratorio, estos últimos en coordinación con el grupo IHLAB. Todo esto se complementa con el uso de modelos estadísticos que permiten definir la incertidumbre en la evaluación y diseño de las infraestructuras, tanto a la hora de caracterizar su comportamiento, como en la caracterización de los procesos climáticos asociados al medio marino a las que están expuestas. Los rangos de los procesos que se estudian van desde las más pequeñas del orden de los segundos y los centímetros, pasando por las relacionadas con las ondas gravitacionales, a las más grandes, relacionadas con las ondas largas o las corrientes inducidas por estas en la caracterización de la agitación portuaria por ejemplo, o incluso las relacionadas con la variación climática a largo plazo. Esto permite que el grupo tenga la capacidad en el desarrollo de su investigación de cubrir todo el rango de la vida útil de las infraestructuras, que van desde el diseño conceptual de una solución concreta, pasando por el diseño definitivo, construcción/implementación, operación, mantenimiento y desmantelamiento.

Se contempla el desarrollo durante el periodo 2025-2027, entre otros, del siguiente proyecto:

- **Desarrollo de infraestructuras costeras resilientes.**

El objetivo principal de este proyecto es el desarrollo del conocimiento científico que nos permita crear un marco metodológico para diseñar y ayudar al desarrollo e implementación de infraestructuras costeras, naturales y artificiales, más resilientes y con mayor capacidad de adaptación ante futuros cambios asociados a la variabilidad climática, social, económica y medioambiental.

Como objetivos secundarios, se enumeran los siguientes objetivos secundarios que permitirán asegurar el cumplimiento del objetivo principal:

Mejorar la caracterización del clima marítimo costero para el clima presente y futuro como elemento clave para el análisis de las infraestructuras costeras.

Desarrollo de modelos y herramientas para una mejor caracterización de los impactos climáticos en las infraestructuras costeras, naturales y artificiales

Desarrollo de metodologías para la caracterización del riesgo por efectos climáticos en las infraestructuras costeras.

Desarrollo de metodologías para caracterizar la capacidad adaptativa de las infraestructuras y su resiliencia asociada a la variabilidad de los agentes externos, climáticos, ambientales, económicos y sociales.

Desarrollo de actividades formativas de capacitación profesional para la transmisión de los conocimientos desarrollados en este proyecto a la sociedad.

Las tareas que se llevarán a cabo durante el ejercicio 2022 para alcanzar el objetivo general propuesto son las siguientes:

Mejorar la caracterización del clima marítimo costero para el clima presente y futuro como elemento clave para el análisis de las infraestructuras costeras.

Esta tarea consistirá en la generación de técnicas y herramientas para caracterizar las variables mete-oceanográficas desencadenadoras de impactos estructurales y operativos, en cualquiera de los escenarios climáticos (clima actual y futuros) y horizontes temporales (periodo histórico, corto plazo, medio plazo y largo plazo) analizados. El objetivo de esta tarea es triple.

En primer lugar, es necesario transferir la información climática regional del conjunto de modelos climáticos que componen el Proyecto de Inter-comparación de Modelos Acoplados (a determinar CMIP5 o CMIP6) a la escala local del puerto. El número de modelos climáticos a aplicar varí en función de la zona de estudio (Océano Atlántico, Mar Cantábrico o Mar Mediterráneo). En cuanto a las variables disponibles, para cada modelo climático se tienen las series temporales horarias de las variables de oleaje, viento y marea meteorológica para cada uno de los escenarios climáticos. El aumento del nivel medio del mar se caracterizará mediante las trayectorias probabilistas de varios deciles equiprobables en cada uno de los escenarios climático-analizados mediante el método del mean ensemble.

En segundo lugar, se desarrollará una metodología, que considerando el carácter multi-escenario, multi-periodo y multi-modelo caracterice el régimen medio apoyándose en una caracterización multivariada a escala horaria de las variables mete-oceanográficas con incidencia de la operatividad de las infraestructuras portuarias. En dicha caracterización se considerará que las bases de datos de las proyecciones de Cambio Climático (a priori a escala horaria y con una longitud temporal de al menos 20 años) son suficientemente extensas para la correcta caracterización del régimen medio.

Finalmente, y de forma análoga al segundo de los objetivos, se desarrollará una metodología para la caracterización del régimen extremal, empleando técnicas estadísticas multivariadas y no estacionarias para la caracterización de eventos climáticos desencadenadores de impactos estructurales. Para la correcta caracterización de dichos eventos extremos (poco probables) será necesaria la generación de multitud de muestras de datos sintéticas, a priori mediante técnicas de Monte-Carlo. Así, mediante el empleo de técnicas estadísticas multivariadas, a priori mediante el uso de cópulas, se definirá la metodología para la caracterización del régimen extremal en cada combinación de modelo climático / escenario climático / horizonte temporal, con el objetivo de considerar las dependencias estadísticas particulares en cada una de ellas.

#### 2.4. Desarrollo de proyectos propios del Área de Ingeniería Hidráulica y de Costas

Esta actuación contempla el desarrollo de proyectos propios de "Investigación y Desarrollo (I+D)" que serán dirigidos y ejecutados por:

- El **Grupo de Investigación de Ingeniería Hidráulica**, cuyo objetivo está relacionado con el desarrollo de una metodología propia en el diseño hidráulico de emisarios submarinos y conducciones de vertido, así como a la caracterización de caudales extremos en cuencas fluviales y su repercusión en el entorno, avanzando en el ámbito de la hidrología estocástica, en la determinación de caudales ecológicos, en la modelación de las inundaciones fluviales y en el estudio de la fiabilidad de infraestructuras de defensa frente a inundaciones.

Así mismo, este grupo de investigación desarrolla proyectos en el ámbito de la eco hidráulica, tratando de mejorar el conocimiento de las interrelaciones existentes entre los procesos físicos de los ecosistemas acuáticos y las respuestas de los organismos que forman parte de los mismos.

Se contempla el desarrollo durante el periodo 2025-2027, entre otros, del siguiente proyecto:

- **Proyecto IHRISK: Desarrollo de un modelo para el análisis de las interacciones entre el crecimiento urbano y los riesgos hidrológicos.**

Los objetivos principales de este proyecto serían los siguientes:

El desarrollo de un modelo capaz de integrar la evolución del crecimiento urbano de una zona en el análisis de los riesgos de inundación en la misma.

La elaboración de una metodología que permita definir la escala espacial y temporal en la que se debe desarrollar el estudio conjunto de las variables hidráulicas y urbanas; así como evaluar el riesgo de inundación a partir del análisis de una serie de sucesos hidrológicos determinados y de diferentes escenarios de afección y recuperación posterior del tejido urbano. Esta metodología debe integrar los aspectos relacionados con la vulnerabilidad del sistema urbano en la evaluación de dicho riesgo. Entendiendo el riesgo en términos de pérdidas de vidas humanas y económicas previstas.

La exploración de una metodología para ayudar a identificar modelos hidrológicos apropiados en cuencas con y sin aforos, y el potencial desarrollo de un modelo hidrológico suficientemente sencillo pero fiable para la predicción de caudales en cuencas húmedas con riesgo de inundación y daños (humanos y/o económicos).

Para la consecución de dichos potenciales objetivos generales se establecen los siguientes potenciales objetivos particulares:

Análisis general de las bases de datos de lluvia globales y su fiabilidad. Para ello se utilizarán los datos recogidos en más de 10 proyectos realizados en todo el mundo sobre riesgos de inundación y cambio climático.

Desarrollo de métodos para la desagregación de caudales diarios a horarios mediante técnicas estadísticas y de regionalización.

Análisis de la aplicabilidad de los modelos hidráulicos al estudio de inundaciones en continuo.

Revisión del estado del conocimiento sobre modelos de evolución del tejido urbano.

Desarrollo de una metodología para ayudar a la selección de modelos hidrológicos mediante la identificación de mecanismos hidrológicos dominantes.

Desarrollo de un modelo hidrológico conceptual parsimonioso para mejora de las predicciones de caudal en cuencas húmedas.

- El **Grupo de Investigación de Ingeniería Litoral y Gestión de la Costa**, con el objeto de contribuir al conocimiento de la costa y de los procesos físicos, desarrolla su trabajo en el medio marino costero, centrándose principalmente, en el estudio y modelación morfodinámica de procesos litorales (interacción de las dinámicas marinas y evolución morfológica costera), la propuesta de nuevas metodologías y evaluación de riesgos litorales (como la erosión e inundación), evaluación de tasas de erosión a partir de la detección de líneas de costa mediante imágenes de satélite y videocámaras, la Gestión integrada de zonas Costeras (GIZC). El grupo ha venido desarrollando en los últimos 30 años metodologías y herramientas numéricas que han servido de base para planes de gestión de los sistemas costeros y estrategias de protección de la costa, concretamente se han desarrollado varios modelos que permiten predecir la evolución de la línea de costa y analizar la estabilidad de las playas en el largo plazo.

Se contempla el desarrollo, durante el periodo 2025-2027, entre otros del siguiente proyecto:

- **Playas Sostenibles: Estudio de la evolución costera y los riesgos asociados a procesos de erosión en el largo plazo.**

Se plantea como objetivo general del proyecto Playas sostenibles: Investigar la sostenibilidad de las playas a largo plazo como medio de protección frente al riesgo de erosión e inundación. Se plantean igualmente los siguientes objetivos específicos contemplados en el alcance del proyecto:

Investigar nuevas fuentes de datos para incrementar la calidad y volumen de las bases de datos de evolución morfodinámica de la costa.

Analizar los procesos de erosión/acreción que influyen en el equilibrio sedimentario de las playas a largo plazo y estudiar los mecanismos de pérdida/ganancia de sedimento.

Implementar mejoras en modelos numéricos para aumentar su precisión y mejorar la predicción de la evolución de la costa a largo plazo.

Desarrollar nuevas metodologías que permitan evaluar el riesgo de erosión e inundación, teniendo en cuenta impactos en sectores como el turismo, el sector socioeconómico, ambiental, etc.

Estudiar la efectividad de medidas basadas en la naturaleza para hacer frente a la erosión costera a largo plazo y reducir el riesgo de inundación.

Desarrollar una metodología que permita analizar la influencia de los efectos del Cambio Climático en la evolución a largo plazo de las playas.

Implementar los conocimientos adquiridos como apoyo a estrategias de protección de la costa, planes de gestión y planes de actuación, dentro de un ámbito de Gestión Integrada de Zonas Costeras (GIZC).

- El **Grupo de Investigación de Oceanografía, Estuarios y Calidad de Agua (A3-OCEANOS)** es un equipo de investigación multidisciplinar que analiza las características físicas y químicas de los medios acuáticos continentales y costeros y su interacción con las actividades humanas.

El equipo cuenta con una amplia experiencia en el desarrollo e implementación de herramientas numéricas y estadísticas avanzadas en combinación con la experimentación en campo y laboratorio.

Los trabajos y servicios desarrollados por el grupo A3-OCEANOS tienen como objetivo contribuir a la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (Objetivo 6: Agua limpia y saneamiento y Objetivo 14: Vida submarina) y dar respuesta a los Retos Sociales acorde a las prioridades políticas de la estrategia Europea 2020, especialmente los Retos de la Bioeconomía europea: seguridad alimentaria, agricultura sostenible, investigación marina y marítima y economía de base biológica y Transporte inteligente, sostenible e integrado.

Se contempla el desarrollo durante el periodo 2025-2027, entre otros, del siguiente proyecto:

- **Proyecto Avanza: Desarrollo de metodologías y herramientas avanzadas para la gestión más eficiente de los efectos derivados de las perturbaciones antrópicas.**

El objetivo general del proyecto es avanzar en el desarrollo de metodologías y herramientas más precisas y eficientes para dar respuesta a los efectos originados por la actividad antrópica y las perturbaciones naturales sobre los

medios acuáticos para contribuir a la consecución de los objetivos de desarrollo sostenible. Cada vez en mayor medida, las zonas costeras se enfrentan con problemas graves como: la destrucción del hábitat, especialmente de marismas y humedales, espacios vitales para la producción orgánica y biológica; la contaminación del agua debido a los vertidos sin depurar; la erosión en la costa por la construcción de barreras al transporte litoral y el agotamiento de los recursos. Además, los efectos en la costa del cambio climático deben ser evaluados para poder proponer medidas de protección y/o de adaptación. Todo esto hace necesario el avance continuo en métodos y herramientas para el mejor conocimiento de la costa y de los procesos físicos, químicos y biológicos que ocurren en este entorno.

Las tareas que se plantean para llevar a cabo el objetivo general propuesto son las siguientes:

Tarea 1: Desarrollo de metodologías y herramientas para el análisis, predicción y gestión de la calidad del agua

Tarea 2. Desarrollo de procedimientos y herramientas para la prevención y respuesta ante derrames accidentales.

Tarea 3: Profundización en la investigación sobre el transporte y dispersión de plásticos en estuarios y zonas costeras.

Tarea 4. Desarrollo de bases de datos oceanográficas y de sistemas operacionales.

Tarea 5: Profundización en la investigación de los procesos hidro morfo dinámicos y desarrollo de herramientas avanzadas para su análisis.

## 2.5. Desarrollo de proyectos propios del Área de Tecnologías de la Información

- Esta actuación contempla el desarrollo de proyectos propios de "Investigación y Desarrollo (I+D)" que serán dirigidos y ejecutados por el **Equipo de Tecnologías de la Información**, cuyo objetivo, fundamentalmente, se centra en tres campos:

Desarrollo de software: El conocimiento científico de los Grupos de Investigación es habitualmente transferido a la sociedad en forma de software, entendiendo como tal al conjunto de programas de cómputo, procedimientos, reglas, documentación, y datos asociados que forman parte de un sistema de computación.

Gestión de Información Espacial: El sistema gestor de bases de datos cuenta con bases de datos con distinta temática, contexto de aplicación y tecnología. Por medio de bases de datos relacionales y Sistemas Gestores de Información Ambiental se gestionan un gran conjunto de datos biológico-ambientales, topo batimétricos y cartográficos para el apoyo a la investigación y al desarrollo de proyectos ambientales e ingenieriles.

Gestión de “clusters” y capacidad de cálculo: Se gestionan los recursos computacionales necesarios para satisfacer de manera autónoma los requerimientos de los múltiples proyectos. Estos recursos incluyen tanto capacidad de generación como posterior tratamiento, almacenamiento y servicio de datos meteo-oceanográficos.

Se contempla el desarrollo durante el periodo 2025-2027, entre otros, de los siguientes proyectos:

- **Implementación de una estructura centralizadora capaz de almacenar y gestionar grandes cantidades de información para su posterior explotación en el proceso de toma de decisiones**

Los datos e información almacenada en la infraestructura constituyen un componente vital del que dependerá la salud y potencialidad de los servicios y soluciones. Los datos poseen dos características fundamentales, por una parte su cobertura espacial y por otra el momento de tiempo que representan. Las variables principales en el ámbito de trabajo del IHCantabria son las siguientes: oleaje, corrientes, marea, viento, ambientales (pH, temperatura, Oxígeno Disuelto, Nitrógeno, etc). Adicionalmente son de interés imágenes que representen el estado del litoral mediante sensores remotos, datos satelitales etc. Esta infraestructura es necesaria para albergar y ejecutar las diversas aplicaciones informáticas utilizadas por los investigadores del Instituto de Hidráulica Ambiental de la Universidad de Cantabria para desarrollar su actividad, tratando de dar respuesta a dicha necesidad mediante la adquisición y puesta en marcha de un servidor de cómputo compuesto por un mínimo de dos unidades, con su correspondiente cabina de almacenamiento de datos y sistema de red.

La infraestructura informática actual de la que dispone el Instituto de Hidráulica Ambiental de la Universidad de Cantabria para dar soporte a los distintos grupos de investigación, en términos de conectividad de redes, telecomunicaciones y aplicativos principales de cálculo científico necesita de una profunda y urgente renovación para, por un lado, poder atender con unos niveles aceptables de disponibilidad y eficacia a los actuales servicios que soporta y, por otro, permitir la introducción de las nuevas tecnologías de computación basadas en entornos virtualizados que permiten poder afrontar con garantías las demandas de actualización y modernización impuestas por los fabricantes de hardware y software

La rápida y constante evolución a las que están sujetas las nuevas tecnologías y los sistemas que las utilizan, hacen especialmente recomendable esta actualización de equipamiento de cómputo para poder disponer de las ventajas que la evolución tecnológica ofrece para entornos de servicio a la investigación como el que necesita IHCantabria, las cuales redundan directamente en unas prestaciones en términos de disponibilidad, eficacia y eficiencia que ya no son asumibles por la actual infraestructura tecnológica del Instituto.

Durante el 2025 se prevé abordar específicamente la siguiente actuación relacionada con el proyecto:

Expansión del sistema y puesta en producción en todos los grupos y divisiones de IHCantabria mediante la **actualización de la plataforma de virtualización de sistemas** a través de la implantación de un nuevo cluster de virtualización dotado de mayores capacidades que el actual. Dada la criticidad de las aplicaciones en ejecución, la nueva plataforma contribuirá a garantizar la continuidad del negocio para asegurar el restablecimiento del servicio en caso de fallo de hardware o incidentes de ciberseguridad. Para ello se implementará una solución en el software de virtualización VMWARE corriendo sobre tres servidores de alto rendimiento.

- **Proyecto DAQUA: Entorno digital de monitorización y seguimiento ambiental del agua.**

El objetivo principal del proyecto DAQUA es el diseño, desarrollo y puesta en producción de un entorno digital de monitorización y seguimiento ambiental del agua, denominado DAQUA, que tiene como finalidad favorecer la estrategia de transformación digital del Instituto de Hidráulica Ambiental. La transformación digital deriva de un proceso de digitalización y una transformación interna de los modelos de negocio, procesos, estrategias y personas, entre otros. Por lo tanto, la estrategia de transformación digital de IHCantabria afectará a sus tres actividades principales: la investigación, la educación y la transferencia tecnológica.

El objetivo principal del proyecto DAQUA deriva en objetivos específicos en relación de cada una de las actividades principales de IHCantabria.



En las siguientes líneas son descritos cada uno de ellos:

#### Investigación & DAQUA

Ampliar las fronteras del estado del conocimiento de las ciencias y tecnologías relacionadas con el ciclo integral del agua y de los ecosistemas asociados es uno de los pilares de IHCantabria.

Podemos destacar tres objetivos asociados al diseño, desarrollo e implantación del entorno digital para la monitorización y análisis del agua:

1. La adopción de herramientas digitales para la colaboración y la productividad en todos los estadios del proceso científico,
2. La difusión y el acceso a datos y código que permite la digitalización,
3. El uso de herramientas digitales avanzadas de tratamiento de datos que hacen posible investigar preguntas más complejas y adoptar nuevos métodos de investigación.

#### Educación & DAQUA

IHCantabria tiene como objetivo capacitar a los investigadores, expertos y gestores para que en el futuro afronten los objetivos de desarrollo sostenible ligados al ciclo integral del agua y los ecosistemas asociados.

La sociedad demanda profesionales con conocimientos y aptitudes que les permitan desenvolverse en un mundo digital. En este sentido, la educación de competencias digitales debe ser pieza fundamental para la transformación digital. Son tres los objetivos asociados al diseño, desarrollo e implantación del entorno digital para la monitorización y análisis del agua en relación a la docencia impartida en IHCantabria:

1. Las ventajas digitales deben ser incorporadas en las diferentes disciplinas relacionadas con el agua. El alumnado debe adquirir competencias digitales transversales como la analítica de datos, la inteligencia artificial, programación, entre otras.
2. El alumnado debe adquirir competencias para la difusión y el acceso a datos interoperables y repositorios de código que facilitan la digitalización.
3. El alumnado debe adquirir competencias para la difusión y el acceso a código fuente que facilitan la digitalización.

#### Transferencia & DAQUA

Trasladar a la sociedad y convertir en beneficios sociales concretos los logros obtenidos a partir de la investigación básica y aplicada es uno de los pilares de IHCantabria. Para ello, se establecen sólidas vías de transferencia de conocimientos, metodologías y herramientas a administraciones públicas y empresas nacionales e internacionales. El entorno digital denominado DAQUA pretende ser un elemento facilitador de los procesos de transferencia del conocimiento científico-técnico a empresas, administraciones y ciudadanos.

Son tres los objetivos asociados al diseño, desarrollo e implantación del entorno digital para la monitorización y análisis del agua en relación a las actividades de transferencia de IHCantabria:

1. Facilitar el diseño y desarrollo de soluciones tecnológicas basadas en sólidos conocimientos científico-técnicos del ciclo integral del agua.

2. Incrementar el “user engagement” mediante un marco de trabajo en el que se potencien los procesos de co-creación de soluciones innovadores con los usuarios finales (administraciones, empresas o la propia ciudadanía).
3. Utilizar el licenciamiento de código open source como medio divulgador del conocimiento científico-técnico generado.

### 3. Programa de actividades de I+D+I en áreas de especial interés para Cantabria

El Instituto tiene amplia experiencia de más de 30 años y contrastada excelencia científica en estudios e investigaciones científicos y científico-técnicos en las diferentes y variadas problemáticas relacionadas con el mar, tales como: regeneración y control de erosión en playas, transportes de sedimentos, desarrollo e implementación de estrategias, programas y planes de gestión integrada de zonas litorales, diseño de soluciones para hacer frente a los diferentes riesgos ambientales en zonas costeras, agitación en dársenas portuarias, desarrollo de modelos operacionales, diseño de puertos y estructuras marítimas, protecciones de costas, análisis de riesgo y adaptación al cambio climático, análisis y mejoras de navegabilidad en acceso a puertos, bases de datos meteoceanográficas, instrumentación de estructuras, campañas de campo de medidas físicas y ambientales, experimentos en laboratorio y modelado numérico de los ecosistemas, etc. Gran parte de los citados trabajos de investigación han sido desarrollados en la zona del Mar Cantábrico y del litoral cántabro, lo que conlleva además un profundo conocimiento específico de la zona mencionada.

Por medio de los Presupuestos Generales para Cantabria para el ejercicio 2025 se ha dotado a FIHAC, en su condición de Fundación perteneciente al sector público autonómico, con determinadas aportaciones para financiar determinados gastos de funcionamiento asociados a la realización de diversas actividades de I+D+i de interés para varias Consejerías del Gobierno de Cantabria.

De acuerdo con esta condición, este programa contempla las siguientes actuaciones:

- **Control y mejora de la calidad de las aguas**

Esta actuación tiene como objetivo la realización de las siguientes actuaciones científico-técnicas:

- Control de vigilancia y control operativo de las aguas de transición y costeras de Cantabria exigidos por la Directiva Marco del Agua.
- Sistema de seguimiento y predicción en tiempo real de vertidos contaminantes en las aguas de transición y costeras de Cantabria.
- Actualización de los perfiles de aguas de baño.

- **Actividades de profundización en el conocimiento del ciclo del agua y de los sistemas asociados**

Esta actuación tiene como objetivo la realización de estudios e investigaciones científico técnicas en la problemática relacionada con el mar (agitación en dársenas portuarias, desarrollo de modelos operacionales, diseño de puertos y estructuras marítimas, protecciones de costas, análisis y mejoras en la navegabilidad de accesos en puertos, etc.) en la zona del Mar Cantábrico y de los puertos de Cantabria

- **Investigaciones científico-técnicas en relación con el cambio climático en la costa de Cantabria y las posibles medidas de adaptación a adoptar.**

Los tramos de costa de cada Comunidad Autónoma requieren de una evaluación de alta resolución con respecto a la vulnerabilidad al cambio climático. Para esta llevar a cabo esta evaluación es necesario generar, adquirir y recopilar la información necesaria para, a partir de esta información preliminar, acometer la elaboración de los estudios de detalle de vulnerabilidad de la costa de Cantabria a los efectos del cambio climático, así como, la elaboración de estudios de adaptación al cambio climático de los terrenos de dominio público marítimo-terrestre adscritos a la Comunidad Autónoma de Cantabria. Se llevarán por tanto a cabo estudios sobre la adaptación al cambio climático en las distintas áreas competencia de la Dirección General de Urbanismo y Ordenación del Territorio.

- **Desarrollo de los sectores pesquero y alimentario**

Este programa contempla la realización de actividades de investigación relacionadas con el fomento de los sectores pesquero e industrial agroalimentario. Entre otras actuaciones, que han de servir de apoyo en el desarrollo de las funciones atribuidas a la Dirección General del Pesca y Alimentación, cabe destacar las siguientes:

- Actualización de los modelos de gestión de los recursos de interés marisquero en el litoral de Cantabria.
- Evaluación de las zonas potencialmente explotables de Paracentrotus Lividus en la Costa de Cantabria.

- **Investigaciones científico-técnicas en el marco del Plan de Acción para la cuenca Saja Besaya.**

Al amparo de esta actuación se realizarán actividades destinadas al desarrollo de medidas prioritarias para la transición ecológica de la cuenca en un contexto de cambio climático.

## 4. Programa de proyectos de investigación y desarrollo con financiación del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR) y cofinanciación regional

Cantabria, junto a Galicia, Andalucía, Murcia y la Comunidad Valenciana, formará parte de este programa, que "posiciona a la comunidad autónoma en el desafío de la economía azul como oportunidad de crecimiento económico sostenible".

El Plan Complementario de Ciencias Marinas forma parte del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR), que traza la hoja de ruta para la modernización de la economía española, la recuperación del crecimiento económico y la creación de empleo tras la crisis Covid y ante los retos de la próxima década. El PRTR incluye a los planes complementarios como instrumentos para establecer colaboraciones entre el Estado y las CCAA en acciones de I+D+i y cuentan con una financiación conjunta.

Cantabria participa en este Plan Complementario, dotado con 50 millones de euros, con 10 millones, 4 de ellos cofinanciados por la comunidad autónoma y los 6 restantes proceden del Ministerio. El programa desplegará una estrategia conjunta de investigación e innovación en ciencias marinas para abordar de forma sostenible los nuevos desafíos en la monitorización y observación marino-marítimas, el cambio climático, y potenciar sectores como el turismo costero y marino, la pesca y la acuicultura que se han visto afectados por la pandemia.

El programa desarrollará una red de investigación, innovación y de transferencia que permita integrar y desarrollar tres líneas básicas de actuación con los siguientes objetivos:

(1) Desarrollo de nuevas TECNOLOGIAS MARINAS y TERRESTRES, de plataformas y sensores para la adquisición de datos y muestras in situ, así como su DIGITALIZACIÓN que permita la OBSERVACIÓN y MONITORIZACIÓN del medio marino y litoral y poder evaluar y mitigar el impacto antropogénico, procurando un BUEN ESTADO AMBIENTAL para garantizar la sostenibilidad de los recursos naturales y conocer el papel del cambio climático.

(2) Potenciación del ecosistema nacional de acuicultura, la ACUICULTURA DE PRECISIÓN, SOSTENIBLE e INTELIGENTE para aumentar la eficacia productiva y la capacidad de adaptación al medio sin perjuicio del ecosistema asociado y de la trazabilidad y calidad y seguridad alimentaria de los productos del mar además de crear un ecosistema de colaboración público-privado para el desarrollo de productos y servicios orientados al mercado que permita la innovación y la transferencia de resultados de investigación.

(3) Iniciativas de ECONOMÍA AZUL con las que contribuir al DESARROLLO ECONÓMICO y a la CREACIÓN DE EMPLEO en las comunidades autónomas participantes, a tres niveles: i) fomento de la innovación en los sectores económicos vinculados con el mar, ii) potenciación de líneas de investigación emergentes, iii) fomento de la participación de la sociedad y de la colaboración público-privado para la sostenibilidad de las actividades relacionadas con la Economía azul.

IHCantabria participará de forma activa durante los próximos tres años en calidad de agente ejecutor en el desarrollo de diversas actuaciones entre las cabe destacar a priori las siguientes:

### 1) Observación y monitorización del medio marino y litoral.

La observación del océano es el medio que nos permite conocer su papel en el cambio climático, preservar su salud y la de las zonas costeras procurando su Buen Estado Ambiental, garantizar la sostenibilidad de los recursos naturales, generar alerta temprana frente a riesgos y amenazas, mejorar nuestra capacidad de predicción a corto, medio y largo plazo y asegurar un uso responsable del conjunto de servicios ecosistémicos que presta el medio marino.

### 2) Economía azul: innovación y oportunidades.

La Economía Azul reconoce la importancia de los mares y los océanos como motores de la economía por su gran potencial para la innovación y el crecimiento. En este sentido, la actividad económica relacionada con el turismo costero y marítimo, la acuicultura y la pesca sostenibles, la biotecnología marina, las energías renovables marinas, el transporte marítimo y/o la digitalización son vitales para un desarrollo socioeconómico sostenible de las regiones costeras de España participantes en el presente programa. Para poder crear nuevas oportunidades relacionadas con la Economía Azul es necesario comprometer a los sectores públicos y privados en acciones de investigación, innovación y cooperación (creación de redes y clústeres) para resolver conjuntamente los desafíos que afectan de manera integral a su litoral.

Durante el ejercicio 2025 IHCantabria, en coordinación con el Gobierno de Cantabria y el resto de las comunidades implicadas, implementará los siguientes subproyectos relacionados con alguna de las actuaciones previamente mencionadas:

- **Aprendizaje automático costero (AUTOCOS)**

Objetivos: Mejorar el conocimiento de la costa empleando técnicas de aprendizaje automático. Aumento de fuentes de datos de observación terrestre y costera. Mejora de los algoritmos de aprendizaje automático y la potencia de los ordenadores.

Permitirá obtener subproductos como líneas de costa, batimetrías y mapas de tipo de suelo.

#### RESULTADOS ESPERADOS:

Mejora del conocimiento de la costa de Cantabria empleando como sitio piloto la playa de El Puntal. Entregable 1: Manual de herramientas empleadas y desarrolladas para la medición. Entregable 2: Compendio de información añadida a la base de datos. Entregable 3: Definición de línea de costa. Entregable 4: Metodología para determinar la evolución morfológica de la costa. Se generarán al menos dos publicaciones y presentaciones en congresos de los resultados.

- **Shoreline Evolution Tools (IH-SET)**

Objetivo: Desarrollar el sistema Shoreline Evolution Tools, IH-SET; una herramienta modular que permitirá a ingenieros y gestores costeros abordar

estudios morfodinámicos en distintas escalas espaciales y temporales, dentro del marco de un proyecto o evaluación de una playa como unidad fisiográfica.

#### RESULTADOS ESPERADOS:

Los resultados del proyecto supondrán grandes avances en términos de estudios de morfodinámica de playas y de ingeniería costera. La creación de una red en modelos de evolución morfológica permitirá crear alianzas con distintas instituciones.

Los resultados de este proyecto serán divulgados a través de:

Publicaciones de al menos 3 manuscritos en revistas científicas de alto factor de impacto. Presentación de los resultados en congresos. Organización de seminarios y cursos desarrollados para enseñar a diferentes usuarios a usar la nueva herramienta

- **Desarrollo de una base de datos de nivel del mar, orientada a la componente marea meteorológica, con cobertura mundial y alta resolución espacial a lo largo de la costa (GOS GLOBAL).**

#### OBJETIVOS

Desarrollo de una base de datos de nivel del mar en la costa a nivel global, priorizando la componente de storm surge y que aporte también información de la marea astronómica, de forma que permita mejorar las estimaciones actuales de niveles extremos, especialmente en la franja costera.

#### RESULTADOS ESPERADOS

Como resultado se generarán las siguientes bases de datos históricas (al menos 30 años, desde 1990 – actualidad) de marea meteorológica y otras variables de nivel del mar:

GOS Europa v.2 (regional) (aprox. 10 km) OBJETIVO 1. GOS global: base de datos de nivel del mar a escala global, con una resolución temporal horaria y espacial acorde al estado del conocimiento (a definir en el marco del proyecto); OBJETIVO 2. GOS – ciclones: base de datos regional de niveles del mar originados por ciclones tropicales y extra tropicales OBJETIVO 3. GOS costera: base de datos costera, con una resolución temporal horaria y espacial acorde al estado del conocimiento (al menos 5 km en costa). OBJETIVO 4. A partir de las bases de datos se generarán indicadores de la variación de nivel del mar de utilidad en estudios ingenieriles y de análisis de riesgos, como climatologías (ej. percentil del 99% de storm surge) o la magnitud de nivel del mar y de storm surge asociada a altos períodos de retorno (ej. 20, 50 y 100 años) OBJETIVO 6

- **Mejora servicios Meteocean: IHData**

#### OBJETIVOS

Actualización del servicio IHData actual (servicio orientado a proporcionar información climática y transferir datos mete oceánicos a diferentes tipos de usuarios), mediante el desarrollo de una serie de necesidades para su mantenimiento y de iniciativas para su mejora y progreso. Mejora de elementos de la infraestructura de almacenamiento. Soporte en servicios de documentación y guía para acceso a los datos. Implementar el proceso de actualización de las bases de datos históricas más solicitadas, con una periodicidad anual. Mejora y migración de los servicios de documentación. Generación de nuevas bases de datos de variables marinas, a escala regional y global (modelos) e incorporación de nuevos productos de datos procedentes de medidas instrumentales, tanto satelitales como medidas in-situ. Desarrollo de nuevos servicios de post-procesado de la información climática. Ampliación del espacio de almacenamiento para almacenar nuevas bases de datos.

#### RESULTADOS ESPERADOS

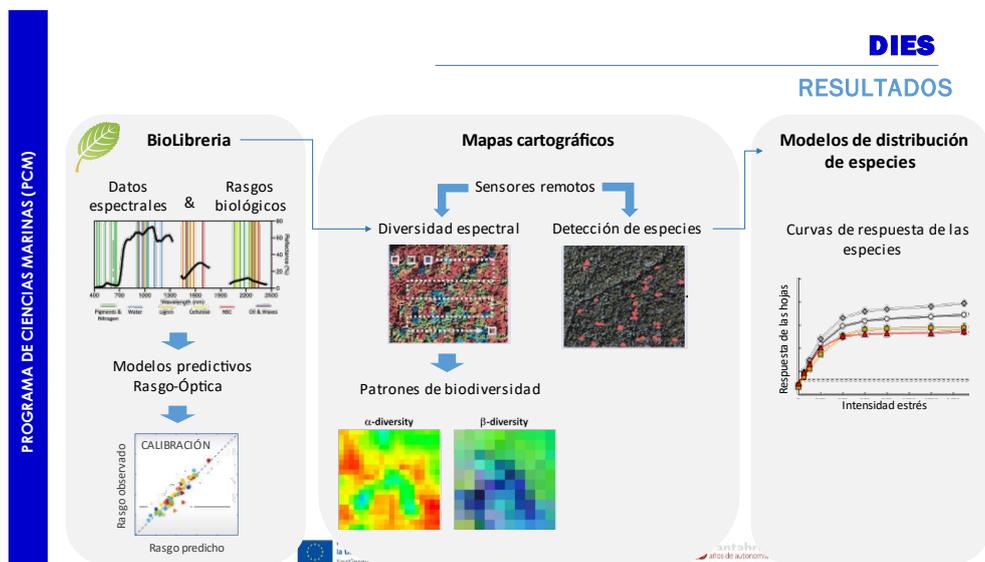
Extensión de la operatividad de la infraestructura a medio-plazo. Ampliación de los datos/información climática acorde a las necesidades del IH. Mejor soporte a usuarios. Ampliar sus servicios, mayor oferta y visibilidad a externos

- **Avanzando en la comprensión de la diversidad biológica y funcionamiento del ecosistema a través del análisis espectral (DIES)**

#### OBJETIVOS

Avanzar en la caracterización y comprensión de la respuesta de la vegetación del estuario y su biodiversidad a las condiciones ambientales a diferentes escalas espaciales, temporales y biológicas... Avanzar en la caracterización y comprensión de la respuesta de la vegetación del estuario y su biodiversidad a las condiciones ambientales a diferentes escalas espaciales, temporales y biológicas...

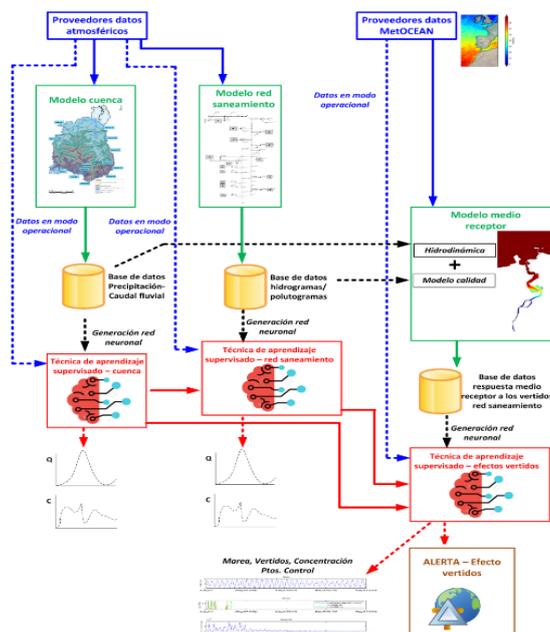
#### RESULTADOS ESPERADOS



- **Sistema operacional para la predicción de variables oceanográficas y la prevención y gestión de la contaminación marina en entornos costeros (MARION)**

## OBJETIVOS

El objetivo general del presente proyecto es desarrollar nuevas técnicas y herramientas, basadas en la combinación de modelado numérico, híbrido e inteligencia artificial, para el modelado físico del medio marino (downscaling) y la prevención y gestión de la contaminación marina en entornos costeros



## RESULTADOS ESPERADOS

Conocimiento y nuevas metodologías para el modelado hidrodinámico y de contaminantes con base en técnicas de inteligencia artificial y modelado híbrido. OBJETIVO 1. Sistema de oceanografía operacional en la Bahía de Santander y zona adyacente. OBJETIVO 2. Sistema de modelado Lagrangiano para la evolución de derrames de hidrocarburos, sustancias químicas y plásticos: IH-TESEO (Transport and Evolution of Substances and Elements in Oceanic and coastal environments). OBJETIVO 3 Sistema de alerta para calidad de aguas de baño: CICLOPE. OBJETIVO 4 Herramienta de ayuda a la toma de decisiones ante contaminación accidental en la Bahía de Santander y zona adyacente.

- **Adaptación de áreas costeras urbanas por efecto del cambio climático mediante estrategias de adaptación flexible (ADAPTA-CITY)**

El objetivo general el proyecto es mejorar el conocimiento científico actual para el desarrollo de un marco metodológico para la cuantificación del riesgo por

efectos climáticos de diferente naturaleza (incluyendo cambio climático) en áreas urbanas costeras, con especial interés en sus infraestructuras físicas (naturales y artificiales), y para el diseño de medidas de adaptación (blandas y duras) que INCREMENTEN LA RESILIENCIA DEL TERRITORIO URBANO dentro de un marco de adaptación flexible, con el objetivo de servir como asistencia a los gestores para el establecimiento de medidas de adaptación.

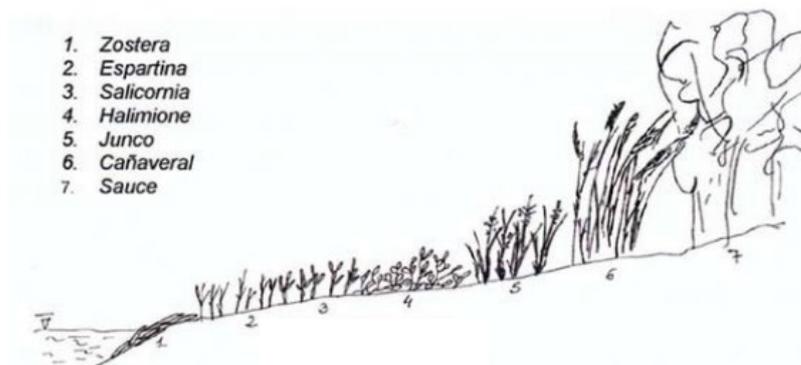


#### RESULTADOS ESPERADOS

OE1: realizar una diagnosis de los métodos utilizados en IHCantabria relativo a la cuantificación del riesgo en elementos presentes en áreas urbanas costeras. OE2: desarrollar técnicas estadísticas de análisis específicas para el tratamiento de las bases de datos climáticas para su uso en la proyección de riesgos de cambio climático en infraestructuras costeras urbanas y planteamiento de las estrategias de adaptación flexibles, considerando diferentes tipos de amenazas climáticas. OE3: Desarrollar un modelo conceptual para el análisis del riesgo para amenazas climáticas de diferente naturaleza en entornos urbanos. OE4. Desarrollar un modelo conceptual para la planificación de las Estrategias de Adaptación Flexible para entornos urbanos en base a la proyección del riesgo y criterios de aceptación económica/social y capacidad adaptativa definida por las barreras existentes (sociales, administrativas, medioambientales, etc.).

- **Análisis del efecto del atrapamiento por la vegetación en el transporte y dispersión de residuos plásticos en estuarios (ARES)**

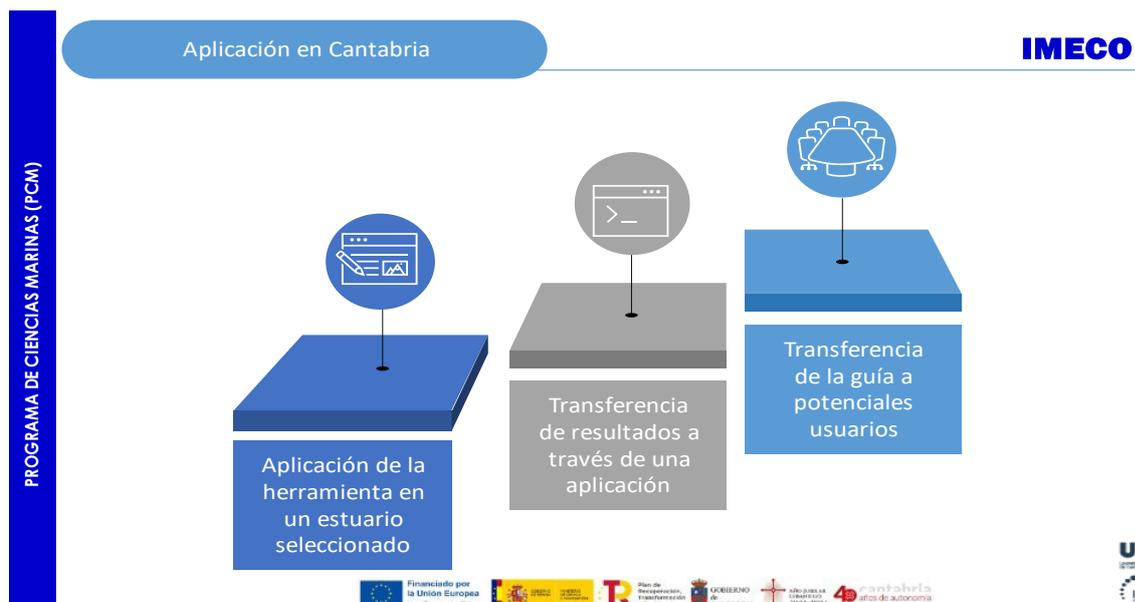
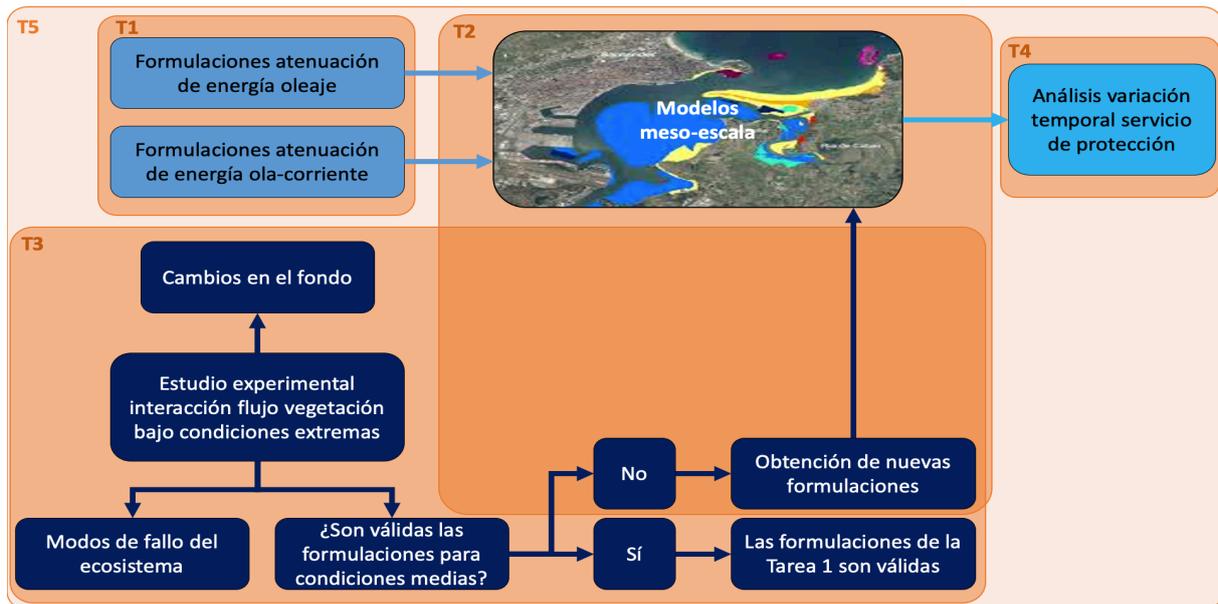
OBJETIVO: Analizar los procesos físicos de atrapamiento por la vegetación estuarina y de dispersión para diferentes tipologías de plásticos (meso y macro)



RESULTADOS ESPERADOS:

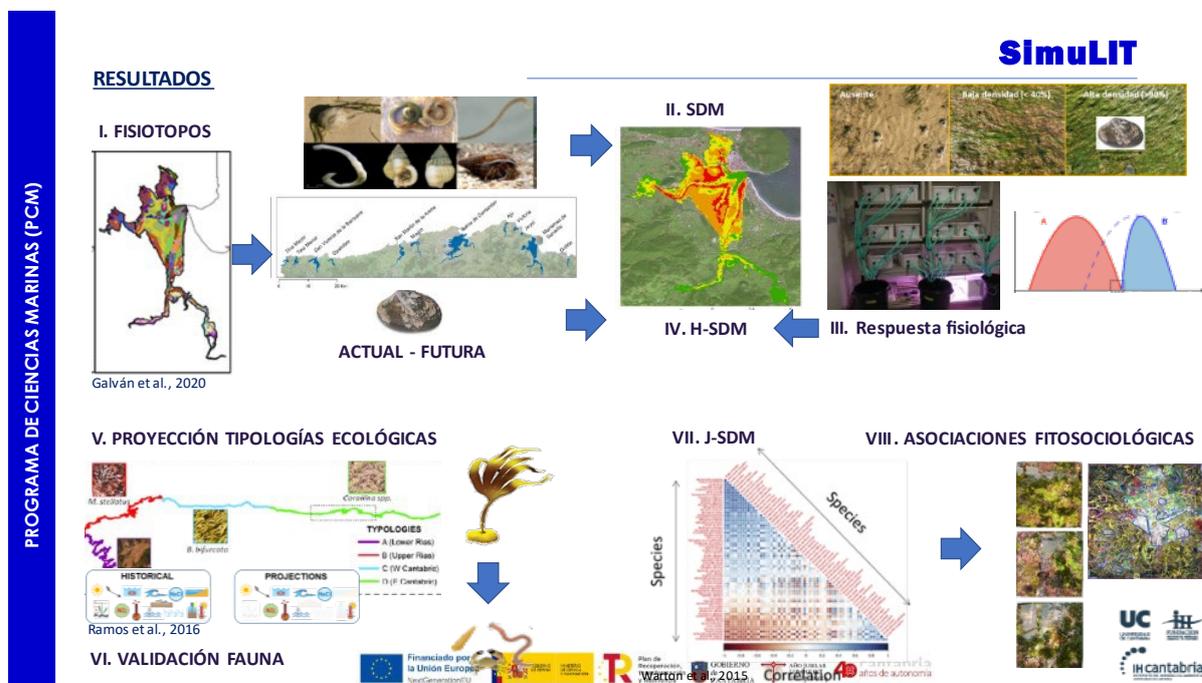
Generación de nuevo conocimiento sobre el papel de los estuarios en la exportación de plásticos al mar. Elaboración de 3 publicaciones SCI (Q1). Redacción de 1 tesis doctoral. Desarrollo de un nuevo módulo de transporte y dispersión de plásticos en zonas estuarinas.

- **Avanzar en el estado de conocimiento de aspectos clave para desarrollar herramientas y sentar las bases necesarias para definir metodologías de planificación y diseño para la implementación de soluciones basadas en ecosistemas costeros para la protección de la costa (IMECO)**



- **Desarrollo de técnicas avanzadas de modelado ecológico en ecosistemas litorales (SIMULIT)**

OBJETIVO: Desarrollo de herramientas avanzadas de modelado ecológico que consideren variables clave en el funcionamiento de los ecosistemas litorales e integren la componente biológica en su formulación.



- **Bases científico-técnicas de un gemelo digital para el análisis del riesgo del cambio climático en la costa y la adaptación (GEDICOAST)**

OBJETIVOS:

Desarrollar los fundamentos científico-técnicos necesarios para la construcción de un gemelo digital que permita mejorar la toma de decisiones de riesgo y adaptación al cambio climático, considerando el efecto conjunto de inundación y erosión, integrando observaciones y el efecto de actuaciones antrópicas y ecosistemas costeros y acotando la incertidumbre asociada a los datos y modelos empleados.

RESULTADO ESPERADOS:

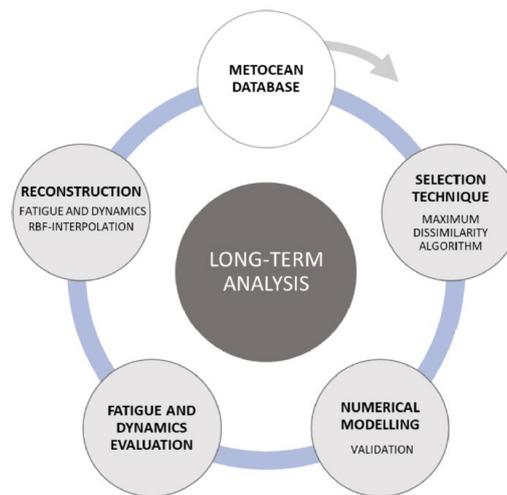
PRIMER AÑO: (1) condiciones de contorno climáticas para utilizar como inputs en estudios de impactos y riesgos; (2) nuevas metodologías y herramientas para el estudio del efecto conjunto de inundación y erosión; (3) presentación en, al menos, 1 congreso; (4) preparación/envío de 2 artículos; (5) bases iniciales para la caracterización del clima y el modelado de impactos y riesgos en el gemelo digital.

APLICACIÓN EN CANTABRIA: Durante el primer año se planificará el primer caso piloto, que incluirá, al menos, una de las siguientes playas: El Sardinero, Somo/El Puntal o Berria.

- **Estrategia digital inteligente para estructuras flotantes para usos civiles (INTELIGENTE)**

Objetivo:

Desarrollo de una metodología novedosa para la estimación del remanente de vida útil en plataformas flotantes, en concreto para energía eólica y solar, así como el análisis de la importancia de la historia de cargas para la determinación del riesgo de rotura a fatiga en elementos críticos, como es el sistema de fondeo.



Aplicación en Cantabria:

Colaboración con empresas de la región como es el caso de ACORDE, con quien se llevó a cabo la monitorización de la planta solar flotante de Sierra Brava.

Aplicación a posibles campañas en campo llevadas a cabo en la región, como fue el caso con SAITEC en el Sardinero.

RESULTADOS ESPERADOS:

R1: Consolidación la línea de Investigación abierta con la tesis de Carlos Barrera, profundizando en la estimación a largo plazo de cargas de diseño y la respuesta estructural mecánica y dinámica en plataformas flotantes. R2: Desarrollo de una interfaz de visualización de gemelo digital, tanto para solar como para eólica flotante, visor configurable que permita al usuario tomar decisiones sobre su sistema. R3: Consolidación de la oferta tecnológica de monitorización de parques solares flotantes llevada a cabo junto con ACORDE. R4: Publicación de 4 artículos Q1, 2 para eólica flotante y 2 para solar flotante, como parte de la realización de la tesis de dos estudiantes predoctorales.

## • PLAN BAHÍA

La Bahía de Santander es, junto con las marismas de Santoña, el enclave estuarino de mayor importancia en la región, tanto desde el punto de vista de sus valores naturales como desde el punto de vista de su importancia económica y comercial. No obstante, el contexto actual de cambio climático, junto con las acciones de explotación y gestión de los recursos naturales de este enclave, están provocando importantes cambios en las dinámicas naturales y procesos que determinan el funcionamiento del sistema estuarino, poniendo en riesgo la conservación del ecosistema y sus bienes y servicios asociados.

Esta situación se ve agravada por la compleja gobernanza de la Bahía, en la que los numerosos usos del entorno (turístico, residencial, comercial, dotacional, etc.) se combinan con una gestión en la que las competencias sobre el territorio se segregan entre múltiples administraciones locales, regionales y estatales, lo que dificulta la implementación de medidas integrales y consensuadas.

### OBJETIVOS:

Elaboración del Plan de Gestión Integrada de la Bahía de Santander, combinando enfoques técnicos y participativos con los principales actores costeros, que permita garantizar la estabilidad del sistema y el uso sostenible de sus recursos.

### RESULTADOS ESPERADOS:

- Un plan de gestión integrada de zonas costeras para la Bahía de Santander.
- Un conjunto de herramientas para la elaboración de otros planes GIZC en Cantabria, España o en el ámbito internacional.

## 5. Programa de proyectos de investigación y desarrollo con financiación estatal

Este programa de proyectos contempla actuaciones en las que el origen de su financiación sea, principalmente, mediante ayudas o subvenciones, de concesión directa, en concurrencia no competitiva o en concurrencia competitiva, con cargo a fondos del Estado.

Este programa contempla las siguientes actuaciones a desarrollar juntamente con el personal docente e investigador de la Universidad de Cantabria adscrito al Instituto:

- **Desarrollo de técnicas de downscaling híbridas para mejorar el análisis de la peligrosidad ante derrames de hidrocarburos en la franja costera.**

La finalidad del presente proyecto de investigación es el desarrollo de nuevas metodologías basadas en técnicas de downscaling híbrido (numérico y estadístico) para el análisis de la peligrosidad ante derrames de hidrocarburos en la franja costera, con el objetivo de mejorar los sistemas de prevención y respuesta frente a contaminación accidental.

Para cubrir este objetivo general, C-OIL innovará en dos aspectos fundamentales para el modelado probabilístico de derrames: i) en la simulación y reconstrucción histórica de corrientes en la costa mediante combinación de técnicas numéricas y estadísticas y ii) en el desarrollo de nuevas metodologías para mejorar y optimizar computacionalmente el modelado probabilístico en el ámbito costero, donde se necesita alta resolución tanto en los forzamientos como en el modelado del hidrocarburo

- **Adaptación de infraestructuras portuarias por efecto del cambio climático mediante estrategias de adaptación flexible a escala local.**

El proyecto ADAPTA\_PORT pretende generar el conocimiento científico que permita el desarrollo de un marco metodológico para la implementación de estrategias de adaptación flexible de infraestructuras portuarias frente al cambio climático. El desarrollo y logros del proyecto permitirá a los gestores, tanto públicos como privados, afrontar el reto del cambio climático generando el conocimiento y las herramientas necesarias para, en primer lugar, evaluar los riesgos de cambio climático a escala local en entornos portuarios que permitan, en segundo lugar, planificar en el tiempo y espacio las medidas de adaptación requeridas para mantener los estándares técnicos y de rentabilidad económica de la infraestructura. Dicha planificación afrontará la gran incertidumbre asociada tanto a la variabilidad de los agentes climáticos como de la respuesta estructural, funcional y operativa de las infraestructuras portuarias, siguiendo una metodología de alta resolución. Para ello, se reducirán los períodos de análisis del estado la infraestructura, diseñando una monitorización continua de esta, y contemplando además una estrategia de toma de decisiones en cuanto a la realización de medidas de adaptación más periódica, introduciendo el concepto de flexibilidad en la gestión y planificación de las infraestructuras portuarias.

- **Respuestas funcionales de los ecosistemas fluviales a la alteración de los patrones de caudal: generación de evidencias científicas para implementación de caudales ecológicos.**

Los ríos proporcionan servicios ecosistémicos esenciales a las sociedades humanas. Sin embargo, están sometidos a una presión cada vez mayor asociada a las actividades humanas y al cambio climático, que afecta su integridad ecológica y los servicios. Por lo tanto, maximizar los beneficios sociales de los ríos y, simultáneamente, garantizar su resiliencia y conservación supone un gran desafío para la gestión integrada de cuenca. En este contexto, la provisión de recursos y servicios ha conllevado la construcción de infraestructuras, incluyendo más de 2,8 millones de presas. Las presas suponen una de las mayores presiones para los ríos, alterando la biodiversidad, las funciones y los servicios de los ecosistemas. La alteración del régimen natural de caudales supone una de sus formas de presión más significativas, ya que es una variable clave que determina las características ecológicas de los ríos. Por tanto, mejorar la comprensión de los factores que generan impactos en los sistemas fluviales supone un enorme reto para la ciencia y la sociedad. El objetivo principal de RIFFLE es comprender cómo la alteración hidrológica producida por presas amenaza la respuesta funcional de los ecosistemas

fluviales, con el fin de guiar y sustentar, en el futuro, la gestión integrada de cuenca de acuerdo a evidencias científicas contrastadas.

- **Avances en la proyección del riesgo combinado de inundación y erosión en la costa por efecto del cambio climático.**

El objetivo del proyecto COASTALFUTUREST es desarrollar un marco de análisis del riesgo combinado de inundación y erosión en la costa por efecto del cambio climático. Esto supone un cambio de paradigma ya que, debido a las complejas interacciones entre estos dos impactos y a la incertidumbre que tiene su evolución en el tiempo, hasta ahora se han analizado esencialmente de forma independiente, pudiendo dar lugar a estimaciones del riesgo incorrectas, especialmente en costas con infraestructuras y activos fijos situados en cotas bajas o en presencia de ecosistemas costeros, induciendo a una adaptación inadecuada. El nuevo marco contribuirá a reducir la incertidumbre relativa al conocimiento mediante una representación mejorada de los procesos relacionados con el clima, la evolución de la costa y la socioeconomía gracias a: una mejor definición y generación de tormentas; a un modelado conjunto y eficiente de la inundación y la erosión; y a avances en la caracterización de la exposición y del riesgo o en la valoración de los servicios de protección y recreación que proporcionan las playas y otros ecosistemas. El marco integrará diferentes metodologías que se aplicarán de forma escalonada para facilitar su ajuste a diferentes escalas geográficas de toma de decisiones de adaptación (local y regional) y a diferentes niveles de muestreo de incertidumbre (incluyendo análisis probabilísticos que implican miles de simulaciones), para garantizar una amplia aplicabilidad. Por primera vez, se modelará de forma conjunta el efecto acoplado de la inundación costera y la erosión en todas las escalas relevantes en las que interactúan (corto plazo o escala de tormenta y largo plazo o décadas), obteniendo el riesgo conjunto sobre los espacios naturales y socioeconómicos. El análisis del riesgo contará con una caracterización no estacionaria de sus variables, para lo que se emplearán proyecciones futuras de peligrosidad (clima), exposición y vulnerabilidad. Asimismo, se hará una identificación de incertidumbres de distinta naturaleza a lo largo de todo el proceso para facilitar su visualización, su reducción (si es posible) y su incorporación a la toma de decisiones de adaptación. El marco, metodología, métodos y modelos desarrollados se aplicarán en cuatro casos de estudio que permitirán su validación.

- **Análisis del papel de las marismas sobre la hidrodinámica, el transporte y la mezcla en estuarios.**

El objetivo general del proyecto HIGEA se centra en: (1) desentrañar el papel de las marismas y tidal creeks en la hidrodinámica del estuario y, posteriormente, (2) analizar sus efectos sobre el transporte de contaminantes y los procesos de mezcla desde un enfoque de modelado euleriano (aguas residuales descargas) o un enfoque de modelado lagrangiano (detritos flotantes) para diferentes escenarios ambientales o escenarios de cambio climático. Aunque se selecciona el estuario de Suances, los modelos numéricos serán aplicables a cualquier estuario del mundo.

Estos aspectos son fundamentales para la gestión de la calidad del agua en estuarios dentro del marco regulatorio impuesto por el RD817/2015 y el RD1341/2007, siendo su aplicación un gran desafío.

- **Desarrollo de nuevas tecnologías solares flotantes para entornos agroindustriales y ganaderos.**

SOLETAQUA tiene como objetivo desarrollar nuevas metodologías para predecir el rendimiento dinámico de las plantas solares flotantes evolucionando los conceptos existentes hacia diseños más eficientes y sostenibles basados en materiales ecológicos. Ello comienza con el flotador y termina con los sistemas de amarre, siempre desde una perspectiva tecno-económico-ambiental, gracias a metodologías de evaluación de la producción de energía a largo plazo, especialmente centradas en la maximización de los efectos de refrigeración del agua sobre las soluciones flotantes a desplegar en masas de agua de diferente naturaleza.

En el marco de SOLETAQUA, y con el liderazgo de LADICIM, grupo de materiales de referencia internacional, se profundizará en el uso de materiales ecológicos maximizando su durabilidad y manufactura. Además, SOLETAQUA permitirá una evaluación fiable del factor de pérdidas térmicas gracias a un enfoque integrado y pruebas en campo. Gracias a SOLETAQUA, va a ser posible hacer frente a las actuales barreras tecnológicas mediante metodologías de vanguardia fruto de un enfoque multidisciplinar.

- **Sistema de modelado del diseño y construcción de infraestructuras portuarias adaptadas al cambio climático.**

Los principales objetivos del proyecto CLIMPORT consisten en 1. Diseñar una suite de métodos, herramientas, y algoritmos de pre y post-proceso que permitan al técnico/ingeniero de puertos resolver problemas concretos de la adaptación de las infraestructuras portuarias al cambio climático. 2. Desarrollar sistemas modulares que incorporen distintas herramientas numéricas dentro de un proceso concatenado que permita relacionar distintas soluciones matemáticas para resolver distintos procesos de generación y propagación de oleaje desde aguas profundas hasta la costa, el interior de infraestructuras portuarias y que permita su interacción con los puertos y estructuras y 3. Realizar un catálogo de productos o proyectos tipo que el técnico/ingeniero de puertos puede resolver, a través de la interrelación de variables, modelos y técnicas de post-proceso avanzado.

- **Estandarización de una estructura flotante para eólica marina aplicable en climas marítimos moderados y extremos.**

El proyecto ISOBARA persigue la re-conceptualización y estandarización de un concepto de plataforma flotante de hormigón avanzado para el desarrollo competitivo de parques eólicos flotantes equipados con turbinas eólicas de gran potencia (+15MW) para climas moderados y extremos, a bajas y grandes

profundidades mediante el desarrollo de un portfolio de soluciones con la misma tipología estructural y sistemas de fondeo innovadores, así como sistemas y estrategias disruptivas para la mitigación de las cargas no lineales e impulsivas sobre la estructura, resultando en un abanico de diseños óptimos y compatibles con la variabilidad climática y morfológica de las diferentes cuencas oceánicas objetivo.

- **Acelerador de tecnologías renovables marinas.**

El proyecto MAR+ tiene por objetivo el desarrollo de los procedimientos, técnicas de ensayo y experimentación para constituir a BiMEP- IHCantabria como la primera agrupación acreditada en el mundo para la inspección, ensayo y caracterización de convertidores de energía marinas, tanto a escala en laboratorio como en mar abierto. El reto tecnológico planteado en MAR+ supone un salto metodológico significativo que puede ser comprendido en toda su dimensión valorando cada uno de sus avances tecnológicos resumidos en los siguientes objetivos específicos:

Desarrollo de una metodología de ensayo certificada y acreditada para la validación de tecnologías eólicas marinas y undimotrices en aguas profundas (Laboratorio de Aguas Profundas BiMEP-ARMINTZA). Desarrollo de un laboratorio certificado o acreditado para el ensayo de turbinas para columna de agua oscilante (Laboratorio de Columna de Agua Oscilante - BiMEP-MUTRIKU). Desarrollo de un laboratorio a escala reducida - IHCantabria para el ensayo de artefactos marinos destinados a la generación de energía (energía undimotriz, energía eólica fija y flotante, etc.).

- **La restauración ambiental más allá de la biodiversidad: Cómo integrar los servicios ecosistémicos estuarinos en la gestión basada en la naturaleza.**

El objetivo de MarshA es generar conocimientos científicos y técnicos para apoyar el diseño y planificación de acciones de restauración para mantener y mejorar la provisión de servicios ecosistémicos por parte de las praderas marinas. Considerando las dimensiones ecológicas y sociales que interactúan en los sistemas costeros, MarshA apoyará la identificación de las acciones de restauración más apropiadas para mejorar la biodiversidad y los servicios ecosistémicos relacionados con la mitigación del cambio climático (descarbonización) y adaptación (protección costera). En última instancia, MarshA proporcionará herramientas y enfoques para integrar los servicios ecosistémicos de los estuarios en la gestión basada en la naturaleza.

- **Biodiversidad y cambio climático: interacción entre especies de macroalgas nativas e invasoras.**

El objetivo general de BioCa consiste en la evaluación de las interacciones bióticas de las comunidades de macroalgas, incluyendo especies autóctonas y exóticas, y su evolución bajo diferentes escenarios previstos, como herramienta para el estudio de la vulnerabilidad de los sistemas intermareales al cambio climático

- **Bases de un gemelo digital para una gestión resiliente al cambio climático de la costa española.**

CoastDiTwin tiene como objeto construir un primer prototipo de gemelo digital que permita abordar algunos de los pilares fundamentales para informar, con fundamentos científicos, una gestión resiliente de la costa española ante los retos derivados del cambio climático. CoastDiTwin integrará, de manera dinámica, los primeros bloques esenciales del flujo de trabajo establecido en el proyecto RISKOADapt para evaluar los riesgos de inundación y erosión del cambio climático en la costa, evaluando la cascada de incertidumbre a lo largo de todo el proceso. El prototipo se construirá como un sistema de información de adaptación que facilitará a los usuarios contar con una réplica digital de eventos históricos, el estado actual (periodo base) y la evolución futura (proyecciones) de un tramo de la costa del orden de decenas de kilómetros, combinando modelos de procesos físicos avanzados de la dinámica costera con las observaciones disponibles a través de algoritmos de asimilación.

- **Soluciones híbridas para la protección costera ante eventos climáticos extremos.**

El objetivo fundamental del proyecto SHEVEX consiste en desarrollar un procedimiento de diseño para soluciones híbridas para la adaptación de la costa al cambio climático, con especial enfoque a la reducción de los impactos por eventos climáticos extremos, con base a los procedimientos de diseño existentes de obras marítimas. Los resultados se validarán mediante su aplicación en un caso de estudio.

- **Metodología avanzada para la cimentación de estructuras críticas en parques eólicos marinos.**

El objetivo específico del proyecto CREMA consiste en el desarrollo de una metodología integrada para diseñar el procedimiento de instalación de estructuras críticas reduciendo riesgos y costes mediante un enfoque totalmente acoplado fluido-suelo-estructura. Los resultados del proyecto CREMA cubrirán las lagunas observadas en la comunidad científica e industrial. Las normas y mejores prácticas disponibles en la literatura se centran en la penetración en suelos cohesivos o arenosos. Existe información limitada sobre la resistencia a la penetración en gravas, que son la base de los sistemas de protección contra la socavación.

- **Descifrando el efecto de las especies invasoras (*Baccharis halimifolia*, *Spartina alterniflora*) en la función de mitigación del cambio climático en marismas costeras.**

El objetivo específico del proyecto MITIGACC consiste en evaluar los impactos de las especies invasoras sobre los flujos y mecanismos implicados en la capacidad de almacenamiento de carbono y en las dinámicas espaciales y temporales de la

distribución de las especies náticas. MITIGACC abordará, por primera vez, el impacto de la propagación de una especie arbustiva leñosa (*Baccharis halimifolia*) en marismas herbáceas. Aumentará el escaso conocimiento disponible sobre el impacto de la propagación de *Spartina alterniflora*, evaluando su efecto en las marismas costeras de una zona inexplorada: la costa norte de la Península Ibérica. A través de la combinación de diferentes enfoques metodológicos y técnicas novedosas, MITIGACC examinará el impacto de las especies invasoras considerando los procesos, mecanismos y dinámicas que determinan el servicio de mitigación del cambio climático proporcionado por las marismas costeras a corto y a largo plazo: su capacidad para acumular y almacenar carbono orgánico como biomasa, a través de la sedimentación de partículas y en el compartimento de CO del suelo; la estabilidad de los depósitos de CO del suelo en función de las composiciones moleculares de la materia orgánica y los cambios en el flujo neto de GEI entre el ecosistema y la atmósfera.

- **Bahía H2 Offshore: El amoniaco como combustible marino.**

El objetivo principal del proyecto BAHIA H2 OFFSHORE es el desarrollo de una novedosa planta piloto para la generación de hidrógeno verde offshore, mediante la investigación y desarrollo de nuevas tecnologías de electrolisis alcalina para producir hidrógeno verde y de la investigación y desarrollo de un novedoso sistema de tratamiento de agua de nanofiltración, seguida de la etapa de desalación con la tecnología de deionización capacitiva (CDI) debiendo estar el proceso adaptado a condiciones ambientales marinas. A su vez se realizarán las simulaciones pertinentes enfocadas a que estos procesos sean implementados en una planta piloto para la fabricación de amoniaco como combustible marino basada en el proceso Haber Bosch, junto con el diseño de los equipos de almacenamiento. De modo que se obtendrá un diseño de la planta piloto offshore futura para producción de amoniaco como combustible marino.

De esta manera, se obtendrá la primera planta piloto offshore para producción de hidrogeno verde y agua purificada a pequeña escala disponible a nivel estatal, suponiendo esto un gran avance en la descarbonización de la industria no solamente naval, ya que los avances acometidos en el presente proyecto pueden extrapolarse a otros sectores industriales.

- **Sistema de gestión avanzada de la ICTS MARHIS.**

La ICTS MARHIS surgió como la unión de las infraestructuras del CIEM/UPC y CCOB/IHCantabria en 2015. Posteriormente, se amplió con el nodo CEHIPAR/INTA, y con la última revisión del Mapa de ICTS, se incluyeron los nodos de BiMep y PLOCAN, que conforman los 5 nodos actuales de la ICTS distribuida. Si bien el proceso de integración ha sido progresivo, no se coordina de la misma manera, ni con los mismos medios, una ICTS de 2 nodos que 5, y los medios en su día desarrollados dentro de los proyectos MARIN y MARIN-DOS se han visto insuficientes para la nueva estructura.

El objetivo general del proyecto SEAS es por tanto adaptar e integrar el modelo de gestión de la ICTS distribuida a la nueva composición, para sumar tanto los equipos

humanos y técnicos, como los correspondientes a herramientas de gestión de la ICTS, tanto desde el punto de vista del Programa y protocolo de Accesos, como desde el de los diferentes comités, y objetivos del Plan Estratégico presentado en el año 2021. La consecución de este objetivo general pretende i) aumentar la visibilidad nacional e internacional de las infraestructuras hidráulicas e hidrodinámicas dentro del ámbito de la ingeniería marítima/naval/offshore, ii) facilitar el acceso eficiente para actores interesados, iii) aumentar la masa crítica en personal y equipamiento de la ICTS MARHIS, iv) incorporar nuevas complementariedades entre los campos de conocimiento de los nodos iniciales y los nodos de nueva incorporación. El trabajo realizado hasta la fecha ha dado como resultados avances significativos en la consecución de dichos objetivos, pero la incorporación de nuevos nodos y la aparición de nuevos campos de trabajo y técnicas, así como servicios complementarios, que han comenzado a desarrollarse entre los nodos, requieren de un esfuerzo añadido para poder consolidar y a la vez ampliar de manera eficiente la nueva ICTS MARHIS.

- **Análisis de la conectividad ecológica de las presas en relación al estado de conservación de los peces ibéricos: una aproximación multidisciplinar**

España tiene uno de los porcentajes más altos de especies endémicas de peces de agua dulce en Europa (> 70%), a la vez de ser uno de los países con mayor densidad de presas por kilómetro cuadrado del mundo. Para mejorar la conectividad de la red fluvial, el gobierno español lanzó la Estrategia Nacional para la Restauración de Ríos, que incluye la eliminación de presas entre sus acciones recomendadas. Este proyecto pretende evaluar los impactos de las presas sobre la fauna piscícola ibérica de una manera multidisciplinar, analizando por una parte los aspectos biológicos y por otra los sociales relacionados con los servicios ecosistémicos que los ríos nos ofrecen y la percepción que tenemos de ellos. Es necesario, por tanto, evaluar el estado de conservación y los requerimientos ambientales de los peces ibéricos, analizar el impacto que supone para las poblaciones de estas especies la construcción o eliminación de presas y evaluar la percepción social que los usuarios de los ríos tienen de las presas y la restauración fluvial. El fruto de este análisis nos permitirá disfrutar de una herramienta para la toma de decisiones en la priorización y emplazamiento de las futuras presas o el derribo de las existentes.

- **Sistema inteligente para el mantenimiento predictivo de buques.**

PI-BREAK aborda el reto de prolongar la vida útil de las infraestructuras portuarias en una serie de escenarios climáticos y de explotación futuros, introduciendo el mantenimiento predictivo inteligente para reducir los riesgos y ampliar el espacio operativo seguro de los rompeolas. El proyecto desarrollará vías de adaptación de adaptación de los rompeolas con puntos de inflexión para los estados límite de servicio y finales, junto con una cartera de intervenciones de baja huella de carbono para respaldar las decisiones de mantenimiento automatizadas.

Partiendo de esta base, PI-BREAK pretende avanzar en el liderazgo español en ingeniería de rompeolas, desarrollando una agregación inteligente de monitorización multiplataforma y herramientas híbridas de modelización que combinan instalaciones hidráulicas avanzadas y códigos numéricos acoplados. Basándose en la inteligencia artificial, PI-BREAK agregará los datos y simulaciones multifuente resultantes, vinculando las escalas de corto a largo plazo (es decir, desde eventos de tormenta hasta proyecciones decenales), junto con una cartera de herramientas de modelización híbrida.

Estas vías se ajustarán a un marco holístico de análisis de rompeolas y se apoyarán en un sistema inteligente de mantenimiento predictivo. Este mantenimiento predictivo reducirá los riesgos en condiciones operativas y de supervivencia, contribuyendo así a reducir los riesgos de las infraestructuras.

- **Sistema de instalación y mantenimiento de parques para la reducción del coste de la energía eólica marina.**

SEA-LIFT busca facilitar la evolución del mercado eólico offshore, gracias a un nuevo concepto de sistema de instalación y mantenimiento de aerogeneradores offshore, orientado a la disminución de costes y a la reducción de la huella de carbono, gracias a la eliminación de la necesidad de grúas actuales de gran tonelaje y baja disponibilidad, a la reducción de desplazamientos en el mar al permitir realizar las operaciones de mantenimiento in-situ y a la optimización de los tiempos de instalación. Gracias a este proyecto, se pretende facilitar la evolución del mercado eólico offshore de instalar turbinas de gran potencia (15 MW-20 MW) y a profundidades mayores, a través de soluciones alternativas de instalación de aerogeneradores que posibiliten superar las barreras técnico-económicas de las soluciones actuales que están limitando la evolución del sector eólico offshore.

- **Los efectos del calentamiento en el funcionamiento fluvial.**

BIORESP utilizará el metabolismo fluvial como punto final para evaluar la respuesta de los sistemas fluviales al cambio climático en un conjunto determinado de ciclos espaciotemporales. Esto permitirá investigar cómo los principales factores del cambio climático pueden afectar al funcionamiento de los ríos y aumentar nuestra comprensión de cómo se desarrollan los efectos del cambio climático en los sistemas fluviales.

- **Riesgo de Tsunamis en puertos: análisis y generación de herramientas y metodologías para evaluar impactos y operatividad.**

El proyecto TSUPPORT (Tsunami Risk in Ports: Análisis y Generación de Herramientas y Metodologías para Evaluar Impactos y Operabilidad) pretende avanzar en la solución científica de un problema concreto: la ausencia de una metodología para el análisis del riesgo de tsunami en entornos portuarios como medida para mejorar

la preparación de estas infraestructuras de transporte ante este tipo de eventos extremos. Se trata, por tanto, de un proyecto «orientado».

- **Análisis de la respuesta de la línea de costa con estructuras exentas sumergidas.**

Con el fin de evaluar la respuesta de la playa en presencia de una estructura sumergida independiente como solución basada en la naturaleza para la adaptación a los efectos del cambio climático, el proyecto SALIENTS se centra en el desarrollo de nuevas formulaciones/modelos de equilibrio de la línea de costa a largo plazo, que operan desde escalas interanuales a interdecadales, basadas en un enfoque híbrido que combina: (1) modelización numérica, (2) experimentos físicos y (3) técnicas de aprendizaje automático, con el apoyo de observaciones de múltiples sensores (por ejemplo, mediciones de campo, aerotransportadas y espaciales). El desarrollo de estos modelos está en consonancia con los objetivos tanto del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático como de la Estrategia Nacional de Adaptación al Cambio Climático en el Litoral, y contribuirá a responder a los retos definidos en dichos documentos.

- **Investigación sobre la actividad ciclónica para mejorar los servicios climáticos orientados a la ingeniería costera y de alta mar y a la evaluación de riesgos.**

El proyecto CYCLOMAR pretende ampliar nuestra comprensión de los ciclones tropicales y extra tropicales, la dinámica marina extrema asociada, así como sus impactos en sectores específicos, incluyendo la fiabilidad de las estructuras de ingeniería costera y marina, los seguros y la energía offshore. Con este fin, el proyecto se investigarán las características de los fenómenos y explorará sus condiciones meteorológicas para simular la dinámica marina asociada (olas y nivel del mar), desarrollará enfoques novedosos para relacionar los peligros marinos con los tipos de TC/ETC y analizará los impactos costeros.

- **Adaptación al cambio climático de frentes litorales urbanos siguiendo un enfoque multi escala.**

El propósito principal del proyecto LIURBADAPT es avanzar en el conocimiento científico orientado hacia la formulación de un marco metodológico para implementar un portfolio de medidas de adaptación al CC para los diferentes arquetipos de FLU identificados. Este portfolio de adaptación se diseñará con un enfoque crítico, centrándose en los elementos clave del FLU, incluyendo tanto medidas transitorias como integrales, y su desarrollo se basará en una proyección detallada de los riesgos derivados de los impactos del CC. Para ello, la evaluación de riesgos climáticos se llevará a cabo considerando tanto el medio físico del FLU, incluyendo el estado de los ecosistemas existentes, así como su estado socioeconómico.

- **Interacción fluido – estructura - terreno para el desarrollo de soluciones para eólica marina a grandes profundidades mediante sistemas de fondeo en tensión o semi tensionados.**

El proyecto INFLUET tiene como objetivo promover el desarrollo de la energía eólica marina en aguas profundas y muy profundas a través de una metodología innovadora que permite el análisis integrado de cargas de plataformas eólicas marinas flotantes, incluyendo la interacción fluido, amarre y suelo-anclaje. Además, el proyecto INFLUET aborda una de las principales líneas de actuación, que es la promoción de España como país de referencia en I+D en energías renovables marinas, a través de proyectos innovadores centrados en los retos tecnológicos de la energía FOW, como el sistema de amarre.

- **Entorno numérico avanzado para la optimización estructural y extensión de vida útil de diques flotantes.**

El proyecto FLUCTUAMUS persigue el desarrollo de una metodología integrada para el análisis acoplado del sistema constituido por dique flotante-unión-sistema de fondeo para el diseño y optimización estructural de diques flotantes, incluyendo la componente hidro-elástica para la simulación precisa de la distribución de fuerzas entre los elementos que componen el sistema y profundizar en la digitalización del diseño para extender así la vida útil de la estructura minimizando los riesgos del diseño.

Este desarrollo permitirá el estudio de viabilidad de diques flotantes mediante el empleo de otras materias novedosas en el sector, como puede ser el uso de hormigones de altas prestaciones, y obtener así una serie de diseños óptimos compatibles con la variabilidad climática y morfológica de las nuevas infraestructuras portuarias demandadas por el sector marítimo en el corto y medio plazo.

- **Desarrollo de un captador puntual de energía undimotriz para aplicaciones portuarias.**

El concepto objeto de estudio es el desarrollo de un captador puntual tipo flotador articulado que genera energía a partir de la oscilación natural de las olas sobre un dique con el objetivo de reducir la dependencia energética de la actividad portuaria. Como resultado del proyecto WAVERIDER se espera disponer de un captador modular fácilmente integrable en obras marítimas existentes.

- **Cambio de paradigma en la generación de herramientas para la implementación de soluciones basadas en la naturaleza como medidas de adaptación costera.**

Las soluciones basadas en la naturaleza (SbN) pueden desempeñar un papel importante en la protección costera frente a los riesgos climáticos, representando,

a su vez, medidas de adaptación sostenibles. Sin embargo, para poder considerar firmemente este tipo de soluciones como medidas de protección costera, es necesario disponer de herramientas que permitan estimar dicho servicio de forma eficiente y fiable. Además, es necesario cuantificar el servicio de protección en términos económicos y sociales, y de forma conjunta con los co-beneficios asociados a las SbN en comparación con medidas convencionales, para ponerlas en valor y transferir esos resultados a los gestores costeros y tomadores de decisiones. Entre las SbN, aquellas basadas en ecosistemas costeros (objeto del proyecto NATURSHIFT), dan lugar a zonas de atenuación de la energía del flujo, protegiendo la costa.

- **Desarrollo de otros proyectos con financiación nacional pendientes de resolución**

Los diferentes grupos de investigación de FIHAC, con el apoyo especializado de la unidad de gestión de la investigación y transferencia tecnológica, presentan anualmente numerosas propuestas a diferentes convocatorias competitivas europeas, algunas de las cuales están ya en fase de resolución y otras se desarrollarán y presentarán a lo largo del ejercicio 2025.

## 6. Programa de proyectos de investigación y desarrollo con financiación europea

Este programa de proyectos contempla actuaciones en las que el origen de su financiación sea, principalmente, mediante ayudas o subvenciones, de concesión directa, en concurrencia no competitiva o en concurrencia competitiva, con cargo a fondos europeos.

Este programa contempla las siguientes actuaciones:

- **Asegurando la biodiversidad, la integridad funcional y los servicios ecosistémicos en redes fluviales en sequía.**

Aunque las redes fluviales de secado (DRN) están aumentando en el tiempo y el espacio, han recibido poca atención de los científicos y los encargados de formular políticas, y el público no es consciente de sus valores. Si bien es cierto en la Unión Europea, también ocurre en América del Sur, donde se encuentra el 30% de las aguas dulces de la Tierra y varios de los principales focos de biodiversidad del mundo. Esta falta de conocimiento nos impide predecir cómo el cambio climático alterará las pautas de secado de los ríos y afectará a su biodiversidad, al funcionamiento de los ecosistemas y a sus servicios. Por consiguiente, no existe una estrategia eficaz e integrada de conservación de la biodiversidad o de gestión de los ecosistemas de los Ríos que se enfrentan al cambio climático.

El proyecto DRYVER será pionero en: i) un marco dinámico de metaecosistemas basado en el conocimiento que integre la biodiversidad, las funciones y los servicios de los ecosistemas, y ii) herramientas, recomendaciones legislativas y de gestión (incluidas las soluciones basadas en la naturaleza, las redes de desecación fluvial) para una gestión adaptativa rentable de las redes de desecación fluvial en todo un planeta sometido al cambio climático.

El principal objetivo de DRYVER es identificar cómo la biodiversidad, las funciones de los ecosistemas y los servicios de las redes fluviales de desecación se ven directa e indirectamente alterados por el cambio climático en las escalas espaciales y temporales pertinentes, y desarrollar estrategias e instrumentos basados en el conocimiento para una gestión adaptativa rentable de las mencionadas redes en la UE y en todo el mundo.

- **Servicios climáticos costeros principales.**

El objetivo general del Servicio Central del Clima Costero, COCLICO, es ofrecer una plataforma pública abierta que comparta información sobre los riesgos de inundación y la subida del nivel del mar.

- **Adaptación al cambio climático de inundación costera mediante estrategias flexibles en las áreas urbanas Macaronesia.**

Las áreas urbanas costeras son particularmente vulnerables a los impactos del Cambio Climático (CC) debido a la subida del nivel del mar y los eventos externos. Por ello, las medidas de adaptación frente a la inundación costera por efecto del CC, considerando las incertidumbres derivadas de los escenarios futuros, son cruciales (COM/2013/216). Las estrategias tradicionales de adaptación rígida no son una solución viable por su carácter estático, especialmente en áreas sensibles como la Macaronesia (áreas ultraperiféricas de la UE). Éstas, caracterizadas por una gran presión turística y su exposición ante los temporales del Atlántico, sufren episodios extremos de inundación costera, con pérdidas socioeconómicas significativas (250 M€ en la última década). En la localización piloto, Garachico (España), estos eventos han causado daños de 800.000 €/año, con una frecuencia de 4-5 años. El CC incrementará la magnitud y frecuencia de estos eventos, y por tanto, los daños.

El proyecto LIFE-GARACHICO propone la implementación de un marco estratégico de adaptación flexible (MEAF) innovador, basado en participación social dinámica, para la reducción del riesgo de inundación costera por CC en áreas litorales urbanas con el objetivo general de demostrar que la implementación de un MEAF, con niveles de aceptación de riesgo de la comunidad costera, es una estrategia efectiva de adaptación al cambio climático.

- **Transporte de sedimentos y morfodinámica en aguas marinas y costeras.**

La MSCA Doctoral Networks SEDIMARE consiste en un programa de formación a través de la investigación a 10 investigadores, que comprende formación académica

completa, incluida la enseñanza a través de Internet, la supervisión conjunta interinstitucional, las escuelas de verano/invierno, talleres, actividades complementarias, difusión y actividades de divulgación. El plan de investigación está organizado en 3 paquetes de trabajo (PT): (1) Procesos de transporte de sedimentos, (2) Acoplamiento de flujo, transporte de sedimentos y morfodinámica, y (3) Procesos de transporte de sedimentos.

Cada paquete de trabajo incluye varios proyectos basada en la fuerte interacción entre todos los beneficiarios. Los temas incluyen: procesos complejos de transporte de sedimentos en los que intervienen lodos arenosos mezclas de arena y lodo, arenas de tamaño mixto y mezclas granulares y líquidas; acoplamiento entre hidrodinámica (olas, mareas tormentosas y mareas), transporte de sedimentos y morfología, transporte de sedimentos y cambios morfológicos; y soluciones de ingeniería a cuestiones/problemas relacionados con la erosión/sedimentación con énfasis en la sostenibilidad y la resiliencia.

- **Biodiversidad marina y funcionamiento de ecosistema para servicios de ecosistema.**

El objetivo general de MARBEFES es determinar los vínculos entre la biodiversidad y el funcionamiento de los ecosistemas costeros y marinos y los consiguientes servicios ecosistémicos y bienes y beneficios sociales. Con ello se logrará una valoración ecológica y socioeconómica mediante un conjunto validado de herramientas innovadoras en una caja de herramientas distribuida (TRL 6) para mejorar la política y la gobernanza con el fin de garantizar los beneficios para las generaciones actuales y futuras. Se Avanzará sustancialmente más allá del estado actual de los conocimientos sobre las causas y consecuencias del mantenimiento, pérdida y ganancia de biodiversidad y valor ecológico y económico y las repercusiones de todo ello en la gestión y gobernanza de los mares europeos.

- **Evolución híbrida eólica para soluciones de bajo carbono.**

El objetivo general del proyecto WHEEL es demostrar plenamente y llevar a un nivel de preparación tecnológica (TRL) precomercial una revolucionaria tecnología eólica flotante muy adecuada para emplazamientos en aguas profundas, estrategias de industrialización eficaces, una reducción de costes revolucionaria y una huella de carbono mínima. Esto permitirá dar un paso adelante radical en la reducción del LCoE, al tiempo que se abordan la escalabilidad, la idoneidad y disponibilidad de infraestructuras portuarias y la sostenibilidad y circularidad de la energía eólica marina flotante. El desarrollo y la demostración necesarios para alcanzar el TRL perseguido se lograrán mediante el diseño, instalación, certificación y pruebas de una unidad piloto de 6MW plenamente operativa, que mostrará y demostrará las ventajas revolucionarias que la tecnología WHEEL puede aportar a la industria eólica flotante.

- **Preparación para seguimiento operacional y predicción de transporte contaminante en el mar.**

El medio marino está continuamente y cada vez más amenazado por la contaminación derivada de accidentes marítimos que suelen provocar vertidos de sustancias peligrosas. Se ha dedicado una gran cantidad de trabajo a dotar a los Estados miembros de la UE de la UE con protocolos, planes de acción y herramientas operativas comunes en materia de vertidos de hidrocarburos o SNP. El proyecto PROMPT ampliará el proyecto BE\_READY de la DG ECHO para hacer frente a la dispersión de la parte volátil de los vertidos de hidrocarburos y sustancias nocivas y potencialmente peligrosas y desarrollar el seguimiento por satélite de vertidos de petróleo y contenedores flotantes en el mar. El sistema de ayuda a la toma de decisiones que ya se utiliza en el puerto de La Spezia, Trípoli y Aqba se ampliará con las nuevas funciones descritas y se extenderá al puerto de Génova para la parte relacionada con los vertidos de hidrocarburos y sustancias nocivas y potencialmente peligrosas. puerto de Génova para la parte relacionada con la dispersión de contaminantes en aguas portuarias y costeras. Formación y transferencia de conocimientos dedicada a los operadores portuarios y a los socios de los países vecinos completarán las actividades del proyecto.

- **Soluciones basadas en la naturaleza para la resiliencia climática de la Región Atlántica.**

Los efectos del cambio climático sobre las personas, el planeta y la prosperidad se están intensificando. Muchas regiones y comunidades luchan por evitar pérdidas y necesitan redoblar los esfuerzos para aumentar su resiliencia climática. La continua degradación del capital natural conlleva crecientes coste, una mayor vulnerabilidad y una menor estabilidad de los sistemas clave. Por ello, la Misión Europea de Adaptación reconoce la necesidad de adoptar un enfoque sistémico trabajando en todos los sectores y disciplinas, experimentando e implicando a las comunidades locales. NBRACER afronta este reto con un enfoque innovador y práctico para acelerar la transformación hacia regiones resilientes al cambio climático que sean seguras, sostenibles y sostenibles. que sean seguras, ecológicas, limpias, sanas y justas. La adaptación se basará en la combinación inteligente de soluciones basadas en la naturaleza, arraigadas en los recursos que ofrecen los paisajes biogeográficos e integradas en un enfoque de acción transformadora que que movilice y permita a las regiones y comunidades acelerar su avance.

- **Patrimonio arqueológico-costero: pasado, presente y futuro.**

DN ArChE forma a 10 becarios de doctorado para aumentar el valor científico y público del patrimonio arqueológico costero europeo, centrándose en el legado de los cazadores-pescadores-recolectores de la Edad de Piedra. Este legado, que incluye algunos de los restos más antiguos de la actividad humana, es crucial para comprender la relación del ser humano con la costa. Sin embargo, es frágil y muy heterogéneo, con diversas expresiones materiales y culturales. Está integrado en una variedad de entornos geográficos de toda Europa que difieren en su desarrollo

medioambiental y que se enfrentan a enormes amenazas medioambientales y humanas de gran envergadura. Además, la gestión del patrimonio cultural lo aborda de diversas maneras, con escasa integración sistemática de los conocimientos sobre el tema. DN ArChE aborda los retos de este campo fracturado con un planteamiento innovador de pasado-presente-futuro que se centra en conectar el legado del pasado, su estado actual como patrimonio arqueológico y las perspectivas de su protección e integración en el futuro.

- **Erasmus Mundus Peligros Costeros.**

Peligros Costeros - Riesgos, Impactos del Cambio Climático y Adaptación (COASTHazar) es un programa europeo de másteres conjuntos Erasmus Mundus que tiene como objetivo proporcionar a los estudiantes de máster conocimientos, habilidades y competencias de vanguardia para hacer frente a los retos que los peligros costeros y los riesgos asociados pueden plantear, para evaluar y hacer frente a los impactos del aumento de las actividades humanas y el cambio climático en las zonas costeras, y para diseñar medidas de adaptación para minimizar esos impactos. El programa COASTHazar EMJM aumentará el número de profesionales con conocimientos holísticos y multidisciplinares en todo el mundo, que puedan contribuir a salvaguardar la sociedad frente a los peligros costeros y el cambio global en la línea de costa, y los riesgos asociados.

- **Priorizando ecotonos riparios para sostener y conectar componentes funcionales y múltiple biodiversidad en las redes de los ríos.**

RIPARIANET aborda explícitamente la estructura espacial dendrítica de las zonas ribereñas dentro del paisaje más amplio (es decir, los meta ecosistemas), una novedad clave con respecto a iniciativas anteriores. Ya sean continuas o fragmentadas, deterioradas o en condiciones de referencia, las zonas ribereñas con vegetación están conectadas a lo largo de redes hidrológicas y también lateralmente con otras unidades del paisaje. Sin embargo, esto apenas se reconoce en la investigación aplicada, donde los corredores ribereños se denominan infraestructuras verdes lineales.

- **Proceso de gobernanza y multi nivel para el diseño de un proyecto transformador a nivel de adaptación al cambio climático en la playa de Cala Millor desde un enfoque de base científica integrador y multidisciplinar.**

Cala Millor es una localidad turística costera de Mallorca cuya población casi se triplica en la temporada estival. La urbanización ha afectado a la capacidad de la playa para recuperarse de la erosión y esta situación preocupa mucho a las partes interesadas locales y al sector turístico, que actualmente buscan soluciones en colaboración con científicos y el gobierno regional.

LIFE AdaptCalaMillor desarrollará un enfoque participativo y de gobernanza multinivel para seleccionar medidas potenciales para la adaptación progresiva y a

largo plazo de Cala Millor al cambio climático. Este proyecto integrará las dimensiones física, medioambiental, socioeconómica socioeconómicas y urbanas, atendiendo al mismo tiempo a las necesidades y demandas sociales de los ciudadanos y las partes interesadas, proponiendo los cambios transformacionales para adaptar los destinos turísticos de sol y playa al cambio climático son posibles.

- **Red Europea de observación marina y datos.**

EMODnet tiene el objetivo global de proporcionar los datos y servicios que necesitan la sociedad, las autoridades de gestión, el mundo académico y los sectores industriales para abordar múltiples objetivos, como los de los ODS 21 de las Naciones Unidas, la Economía Azul de la UE y el Pacto Verde de la UE. Comprender las necesidades de las múltiples partes interesadas es crucial para proporcionar datos y productos de datos adecuados a su finalidad, por lo tanto consolidar aún más el diálogo con las principales comunidades de usuarios potenciales, como las Convenciones (RSC), la Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA) y el Centro Común de Investigación (CCI) de la UE es fundamental para promover la utilización de datos y productos de datos adecuados a los fines perseguidos.

- **Infraestructura de energía renovable marina distribuida.**

La Infraestructura de Investigación Distribuida (DRI) MARINERG-i reúne y consolida las instalaciones de ensayo de energía renovable en alta mar (ORE) de la UE para acelerar el desarrollo y aprovechar el potencial de este sector. El mundo está experimentando un cambio significativo en todos los aspectos del suministro de energía y el vasto potencial de las ORE se está haciendo realidad y es una parte intrínseca de los planes futuros. Mediante la aceleración del desarrollo tecnológico, MARINERG-i proporcionará un apoyo significativo para alcanzar los objetivos del Green Deal de la UE. Ello reforzará los conocimientos científicos y de ingeniería europeos y fomentará la innovación en tecnologías ORE. Al consolidar MARINERG-i ofrecerá la mejor calidad de servicio y actuará como un imán para atraer más financiación.

- **Soluciones basadas en la naturaleza para demostrar la resiliencia frente al cambio climático de infraestructuras críticas.**

NATURE-DEMO crea, valida y difunde soluciones basadas en la naturaleza (NbS) para proteger las infraestructuras europeas contra las amenazas climáticas. Abarca sectores críticos (por ejemplo, transporte y energía) y cuenta con la participación de una alianza de propietarios de infraestructuras, científicos de la industria y el mundo académico, y autoridades. NATURE-DEMO pretende que la gestión de las decisiones pase de las medidas reactivas al diseño proactivo de sistemas holísticos que sean resilientes mediante cuatro acciones: Crear, Validar, Ampliar y Mantener. NATURE-DEMO creará una plataforma digital avanzada de apoyo a las decisiones que integrará proyecciones climáticas, exposición de activos, carteras de catálogos

de NbS y simulaciones avanzadas para optimizar la eficiencia de las implementaciones de NbS seleccionadas.

- **Supervisión de infraestructuras naturales y adquisición de competencias para soluciones basadas en la naturaleza.**

La Infraestructura de Modelización, Cartografía y Monitorización de la Naturaleza (3M NI) es una estrategia evolutiva de uso y gestión del suelo que utiliza tecnologías digitales y conocimientos sobre biodiversidad para lograr un uso sostenible de los recursos y promover soluciones basadas en la naturaleza (NbS). 3M NI que aprovechan datos de observaciones in situ, satélites, Internet de las Cosas (IoT) y tecnologías como la computación en la nube y la inteligencia artificial, pueden aumentar potencialmente la cantidad y la calidad de los productos de datos al tiempo que planifican la biodiversidad y el clima a través de las NBS. Uno de los principales desafíos para las NBS en el sureste de Europa es la baja tasa de adopción de tecnologías y especialmente en lo que respecta a los «macrodatos en los recursos naturales», en parte debido a la falta de habilidades de comunicación eficientes, así como de conocimientos científicos y tecnológicos.

La estrategia de capacitación de SONATA se basa en la experiencia complementaria de VITO (Bélgica), FIHAC (España) y NINA (Noruega), que transferirán conocimientos y competencias a BIOS (Serbia).

- **Gestión de la información en aguas superficiales.**

El proyecto SWIM (Surface Water Information Management) reúne a un consorcio geográficamente diverso e interdisciplinar, formado por PYME, un organismo de investigación y una ONG de usuarios finales de 3 países europeos (Chipre, Alemania y España) y dos socios internacionales de cooperación de Copernicus (EE.UU. y Colombia). Juntos, nos proponemos desarrollar y probar en TRL4 una aplicación de gestión de la información sobre aguas superficiales basada en Copernicus que proporcione un seguimiento y una notificación continuos, fiables y precisos de diversos parámetros ecológicos (calidad del agua, floración de algas), predecir condiciones futuras (cantidad de agua y balance hídrico), evaluar riesgos relacionados con las aguas superficiales (inundaciones y sequías), y traducir esta información en recomendaciones directas, fáciles de entender y aplicables mediante un sistema de apoyo a la toma de decisiones basado en inteligencia artificial.

- **Predicción del impacto del cambio climático en los mares europeos mediante modelos regionales.**

El objetivo de SEACLIM es proporcionar información precisa sobre los futuros cambios decenales a multidecenales del medio marino y sus impactos a escala regional y local, fundamental para la política climática y la toma de decisiones. SEACLIM aprovechará los modelos oceánicos regionales del Servicio Marino Copernicus para permitir por primera vez la predicción preoperacional de los

cambios decenales y multidecadales del medio marino (circulación oceánica, olas, hielo marino, biogeoquímica) mediante la reducción coordinada de la escala de las últimas simulaciones de referencia de los modelos climáticos mundiales (CMIP6). SEACLIM también avanzará en la comprensión de los procesos físicos y ecosistémicos para seguir desarrollando modelos oceánicos regionales. Se desarrollarán nuevos indicadores oceánicos regionales para evaluar el estado y la salud de los océanos en las próximas décadas.

- **Predicción del impacto del cambio climático en los mares europeos mediante modelos regionales.**

El proyecto tiene por objeto reforzar los esfuerzos de la UE para lograr la neutralidad climática y alcanzar los objetivos de energía verde y medio ambiente. SEADREAM desempeña un papel crucial a la hora de garantizar que la energía marina se utilice de forma sostenible y que los entornos costeros se preserven de acuerdo con las políticas de la UE. El desarrollo de un servicio de datos de alta resolución sobre la calidad del agua en el mar es el núcleo de la misión de SeaDream. Estos datos son cruciales para responder a preguntas concretas sobre la generación y el almacenamiento de energía renovable en el mar. El proyecto integra datos de vigilancia local y modelización avanzada mediante el desarrollo, la prueba y la demostración de nuevos servicios de información en el mar en modo operativo. Como resultado de esta integración, se mejoran las actividades marítimas relacionadas con la generación y el almacenamiento de energía y no se ponen en peligro los objetivos medioambientales.

- **Análisis sociológico y modelos para el gemelo digital del océano.**

SEADITO se centra en la necesidad de contar con un conjunto específico de métodos y herramientas analíticas que respalden el desarrollo del DTO de la UE, entre ellos la integración de modelos socio ecológicos con el fin de establecer una plataforma global de apoyo a la toma de decisiones. SEADITO pretende aumentar las capacidades transdisciplinares de los modelos socio ecológicos actualizándolos e integrándolos para una mejor eficacia. Una serie de estudios de caso en el Mar Báltico, el Mar del Norte y el Mediterráneo, así como un estudio de caso paneuropeo, proporcionarán los contextos para los procesos multiactores de identificación de las necesidades de los usuarios, así como el co-diseño y prueba de los componentes y servicios en las comunidades de usuarios objetivo.

- **Actuaciones en el ámbito de las distintas convocatorias COPERNICUS:**

**Copernicus** es el **Programa de Observación de la Tierra de la Unión Europea**, que mira a nuestro planeta y su medio ambiente para el máximo beneficio de toda la ciudadanía europea. Ofrece servicios de información basados en datos de observación de la Tierra por satélite y en datos in situ (no espaciales).

La Comisión Europea coordina y gestiona el programa, en cuya ejecución colaboran los Estados miembros, la Agencia Espacial Europea (ESA), la Organización Europea para la Explotación de Satélites Meteorológicos (Eumetsat), el Centro Europeo de Previsiones Meteorológicas a Medio Plazo, las agencias de la UE y la empresa Mercator Océan. Se utilizan enormes cantidades de datos globales procedentes de satélites y sistemas de medición terrestres, aéreos y marítimos para proporcionar información que ayude a los proveedores de servicios, las administraciones públicas y otras organizaciones internacionales a mejorar la calidad de vida de la ciudadanía europea. Los servicios de información proporcionados son de acceso gratuito y abierto para sus usuarios.

En el marco de este programa Global, se han lanzado distintas convocatorias a las cuales ha concurrido IHCantabria, habiendo logrado la aprobación de los siguientes proyectos a desarrollar a lo largo del ejercicio 2024 y siguientes:

- MARITIME SECTOR: Uso de Copernicus para el sector marítimo.
  - MARITIME SPATIAL PLANNING: Copernicus para la planificación espacial marina y directivas UE
  - U-CLIMADAPT: Evaluación enfocada al usuario sobre el impacto del cambio climático para la adaptación.
  - COASTAL: Coordinación costera de necesidades del usuario y metodologías.
  - LATAM: Acción conjunta usuario en Latinoamérica.
  - COPTOLOAND: Servicios de Copernicus para planificación del paisaje. Desarrollo de productos dirigidos a usuario final.
  - FLOCOP: Optimización de la logística de operación y mantenimiento de un parque eólico marino basado en Copernicus.
  - COPRIVER: Herramientas Copernicus para el monitoreo de los efectos del cambio global en los ríos y zonas riparias.
  - COP4SCHOOLS: Copérnicus para colegios, el gran reto.
  - WARISKAN: Análisis de riesgos hídricos basado en Copernicus.
- **Desarrollo de otros proyectos con financiación europea pendientes de resolución**

Los diferentes grupos de investigación de FIHAC, con el apoyo especializado de la unidad de gestión de la investigación y transferencia tecnológica, presentan anualmente numerosas propuestas a diferentes convocatorias competitivas europeas, algunas de las cuales están ya en fase de resolución y otras se desarrollarán y presentarán a lo largo del ejercicio 2024.

## 7. Programa de proyectos de investigación y desarrollo con financiación internacional

Este programa de proyectos contempla actuaciones en las que el origen de su financiación sea, principalmente, mediante ayudas o subvenciones, de concesión directa, en concurrencia no competitiva o en concurrencia competitiva, con cargo a fondos de entidades internacionales.

Se detallan a continuación las principales actuaciones:

- Desarrollo de proyectos relacionados con los efectos del cambio climático en sistemas acuáticos
- Estudios de desarrollo urbano y cambio climático en diversas ciudades y países
- Estudios de rebase de olas en defensas costeras y evaluación de los servicios de protección costera de los manglares
- Análisis de amenaza probabilística, cálculo y sistematización de valor expuesto, descripción y determinación de funciones de vulnerabilidad y estimación del riesgo (disaster risk profile) para diferentes ciudades y países iberoamericanos
- Desarrollo de proyectos sobre gestión integrada en zonas costeras
- Desarrollo de proyectos sobre riesgos naturales en Iberoamérica
- Desarrollo de herramientas para la generación de datos de vegetación dominante
- Aspectos económicos de la adaptación al clima
- Asistencia técnica en los trabajos de obras marinas y dragados
- Estudios de diseño hidráulico de diques e infraestructuras portuarias
- Gestión y explotación portuaria
- Estudios hidrodinámicos y de dispersión de vertidos
- Desarrollo de otros proyectos con financiación internacional a desarrollar en función de la adjudicación de las diferentes propuestas presentadas.

A fecha de elaboración del presente Plan de Actuación cabe destacar, en función del elevado importe contratado y especialización requerida, los siguientes proyectos en cartera a desarrollar a lo largo del ejercicio 2025 y siguientes:

- UNDP ESCENARIOS CC PANAMÁ: Servicio de consultoría para la generación de escenarios de cambio climático para Panamá.
- IFC TOOLS ADAPTATION: Portal de gestión de riesgos climáticos. Proyecto de adaptación de herramientas.
- MALECÓN LA HABANA: Estudios complementarios para la solución integral a las inundaciones en el Malecón de La Habana.
- ICZM BELIZE: Desarrollo de una política y un plan actualizados de gestión integrada de las zonas costeras (GIZC) de Belice.

- BID PALENQUE SALINAS: Estudio de factibilidad para el manejo costero integrado en República Dominicana (tramo de costa entre playa de Palenque y Salinas).
- ANAMAR RD: Servicio de consultoría para el desarrollo de guías de recomendaciones para la elaboración de estudios de dinámica litoral y el diseño de obras marítimas y costeras en la República Dominicana.
- 3D CHILE ANTOFAGASTA: Ensayos en modelo físico 3D para la ampliación del rompeolas principal de Antofagasta en Chile.
- UNIMAGDALENA COLOMBIA: Estudio hidrodinámico y morfodinámico de las playas de Puerto Mocho, Puerto Colombia
- ICZM KITTS&NEVIS: Desarrollo de una propuesta de financiación completa, incluidos estudios de viabilidad para la iniciativa de resiliencia costera en San Cristóbal y Nieves.
- ADAPTACIÓN URUGUAY: Convenio entre la FIHAC y el Ministerio de Ambiente de Uruguay para la prestación de asistencia técnica en materia de adaptación a la variabilidad y el cambio climático en las diferentes unidades fisiográficas de los seis departamentos costeros.

## 8. Programa de transferencia de I+D+I a empresas

Este programa de transferencia de conocimiento contempla actuaciones en las que se realicen actividades de transferencia de conocimiento, en materias relacionadas con la gestión del agua y de los ecosistemas acuáticos, a empresas o instituciones de ámbito nacional o internacional. A modo indicativo cabe citar, entre otros, los siguientes servicios:

- **Cambio climático y servicios climáticos.**
  - Modelado y análisis de datos meteoceanográficos
  - Caracterización climática
  - Hidroclimatología
  - Sistemas operacionales
  - Riesgos del cambio climático y adaptación
- **Energías marinas e ingeniería offshore**
  - Energía eólica marina
  - Energía del oleaje
  - Estructuras Offshore
  - Operaciones marinas
- **Gestión y planificación ambiental**
  - Caracterización de ecosistemas acuáticos
  - Espacios naturales y conservación de ecosistemas

- Recursos biológicos y acuicultura
- Calidad del agua
- Servicios ecosistémicos
- Evaluación de impactos ambientales
- Economía ambiental
- Teledetección aplicada a la gestión del medio natural
- **Ingeniería y gestión de la costa**
  - Análisis numérico y experimental de morfodinámica litoral
  - Diseño de infraestructuras y actuaciones costeras
  - Gestión integrada del litoral y del espacio marítimo
  - Seguimiento y monitorización de la costa
- **Ingeniería y gestión portuaria**
  - Análisis numérico y experimental de infraestructuras portuarias
  - Diseño integral de puertos
  - Gestión y explotación portuaria
  - Diseño probabilístico de infraestructuras portuarias
  - Hidrodinámica del oleaje y su interacción con estructuras
- **Recursos hídricos e ingeniería hidráulica**
  - Sistemas de abastecimiento y saneamiento
  - Gestión integrada de cuencas
  - Emisarios submarinos y desaladoras
  - Gestión de recursos hídricos y sequías
- **Riesgos naturales y antrópicos**
  - Riesgos de inundación
  - Riesgos de erosión costera
  - Riesgos de tsunamis
  - Derrames accidentales
  - Riesgos del cambio climático y adaptación
- **Ensayos en modelo físico en el laboratorio de ingeniería hidráulica, costas, oceanografía y offshore - CCOB**
  - Estudio de fenómenos relacionados con la generación y propagación del oleaje
  - Interacción ola-ola y ola-estructura

- Estabilidad y comportamiento de estructuras de protección costera
- Diques de abrigo y estructuras marinas
- Comportamiento de estructuras flotantes
- Ensayos de dispositivos de generación de energía marina
- Funcionamiento de válvulas y máquinas hidráulicas

- **Servicios del laboratorio de hidrobiología**

- Caracterización y evaluación de ecosistemas acuáticos y las comunidades biológicas que albergan
- Toma de muestras, medidas in situ y análisis de diversos parámetros físico, químicos y biológicos bajo acreditación ENAC

- **Otros proyectos de transferencia de I+D+I**

### Recursos humanos empleados en la actividad 1 (Investigación, Desarrollo e Innovación)

TIPO	NÚMERO		Nº HORAS/AÑO	
	PREVISTO	REALIZADO	PREVISTO	REALIZADO
Personal asalariado Programa 1 (concepción y desarrollo nuevas tecnologías, ideas y técnicas)	5		6.000	
Personal asalariado Programa 2 (concepción y desarrollo de nuevas teorías)	24		2.400	
Personal asalariado Programa 3 (Actividades de I+D+I en áreas de interés para Cantabria)	21		20.200	
Personal asalariado Programa 4 (Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia y cofinanciación regional)	41		48.430	
Personal asalariado Programa 5 (Investigación y desarrollo con financiación estatal)	14		14.525	
Personal asalariado Programa 6 (Investigación y desarrollo con financiación europea)	34		28.200	
Personal asalariado Programa 7 (Investigación y desarrollo con financiación internacional)	30		18.600	
Personal asalariado Programa 8 (Transferencia de I+D+I a empresas)	29		17.900	

### Beneficiarios o usuarios de la actividad 1 (Investigación, Desarrollo e Innovación)

TIPO	NÚMERO	
	PREVISTO	REALIZADO
Personas físicas	212	
Personas jurídicas	115	

### Objetivos e indicadores de la actividad 1 (Investigación, Desarrollo e Innovación)

	OBJETIVO	INDICADOR	CUANTIFICACIÓN	
			PREVISTO	REALIZADO
Programa 1	Favorecer la generación de nuevas tecnologías, ideas y técnicas que contribuyan a la creación de nuevos productos o servicios	Número de proyectos en desarrollo durante el ejercicio	4	
Programa 2	Establecer nuevas líneas de investigación o consolidar de alguna de las existentes	Número de proyectos en desarrollo durante el ejercicio	15	
Programa 3	Desarrollar proyectos de investigación con cargo a los Presupuestos Generales de la Comunidad Autónoma de Cantabria	Volumen de gasto asociado a la ejecución.	1.810.500 €	
Programa 4	Ejecutar proyectos de investigación y desarrollo en los que el origen de su financiación sea, principalmente, mediante ayudas o subvenciones, con cargo a fondos del Fondo de resiliencia y recuperación	Importe anual de la financiación imputada	1.516.171 €	

	OBJETIVO	INDICADOR	CUANTIFICACIÓN	
			PREVISTO	REALIZADO
Programa 5	Ejecutar proyectos de investigación y desarrollo en los que el origen de su financiación sea, principalmente, mediante ayudas o subvenciones, con cargo a fondos del Estado	Importe anual de la financiación imputada con cargo a fondos del Estado	1.630.689 €	
Programa 6	Ejecutar proyectos de investigación y desarrollo en los que el origen de su financiación sea, principalmente, mediante ayudas o subvenciones, con cargo a fondos europeos	Importe anual de la financiación imputada con cargo a fondos europeos	1.545.256 €	
Programa 7	Ejecutar proyectos de investigación y desarrollo en los que el origen de su financiación sea, principalmente, mediante ayudas o subvenciones, con cargo a fondos de entidades internacionales	Importe anual de la financiación imputada con cargo a fondos de entidades internacionales.	1.500.000 €	
Programa 8	Ejecutar proyectos en los que se preste asesoría o consultoría en materias relacionadas con la gestión del agua y de los ecosistemas acuáticos, mediante contrato de prestación de servicios a empresas	Número de contratos de asesoría o consultoría con empresas suscritos en el ejercicio	65	

## ACTIVIDAD 2: DOCENCIA, CAPACITACIÓN Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA

<b>Denominación de la actividad</b>	<b>DOCENCIA, CAPACITACIÓN Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA</b>
<b>Tipo de actividad</b>	Propia
<b>Identificación de la actividad por sectores</b>	Educativa
<b>Lugar de la actividad</b>	<u>Fundación Instituto de Hidráulica Ambiental de Cantabria</u> Comunidad Autónoma de Cantabria



IHCantabria es un centro de referencia internacional de educación especializada en el ámbito de la Hidráulica Ambiental. La Fundación participa en la gestión una amplia variedad acciones formativas, a través de cursos, congresos, talleres y seminarios, encaminadas a cubrir las necesidades de gestores, técnicos y profesionales del ámbito de la ingeniería fluvial, costera y offshore, la gestión integrada y la eco hidrología. Así mismo, investigadores de IHCantabria imparten formación especializada dentro de sus áreas de trabajo, como son los cursos de modelado con software de desarrollo propio.

Así mismo la formación de investigadores, a través de prácticas y contratación predoctoral y postdoctoral, ofreciendo posibilidades de formación en proyectos de investigación concretos, se constituye como uno de los objetivos de esta actividad.

Por otra parte, la transferencia de habilidades, conocimiento y tecnologías desarrolladas en IHCantabria forma parte de los fines de la Fundación, así como la puesta a disposición de sus instalaciones a otras instituciones, con el fin, todo ello, de que los avances científicos sean accesibles a un mayor número de usuarios para que puedan explotar, aún más, esas habilidades, conocimiento y tecnologías y puedan generarse nuevos productos, procesos, aplicaciones, soluciones o servicios.

Durante el desarrollo de la actuación se llevarán a cabo los siguientes programas:

### 1. Programa de congresos, talleres y seminarios

Este programa tiene como objetivo el desarrollo de las actuaciones necesarias para la realización y gestión de acciones formativas, a través de cursos, congresos, talleres y seminarios, encaminadas a cubrir las necesidades de gestores, técnicos y profesionales del

ámbito de la ingeniería fluvial, costera y offshore, la gestión integrada y la eco hidrología. Así mismo, promueve la participación de Investigadores, Tecnólogos y Técnicos de IHCantabria en acciones formativas, de esa naturaleza, patrocinadas o gestionadas por otras entidades y organizaciones.

Este programa contempla las siguientes actuaciones:

- **Desarrollo de congresos**

Esta actuación tiene como objetivo la realización y gestión de reuniones de alguno de los colectivos profesionales a los que pertenece el personal de la división de desarrollo y ejecución de proyectos del IHCantabria, con el fin de hacer difusión de nuevos avances o propuestas en el ámbito de la ingeniería fluvial, costera y offshore, la gestión integrada y la eco hidrología.

- **Desarrollo de talleres**

Esta actuación tiene como objetivo la realización y gestión de acciones formativas, con un alto grado de enfoque práctico y con un bajo número de participantes, sobre un tema específico, en el ámbito de la ingeniería fluvial, costera y offshore, la gestión integrada y la eco hidrología.

- **Desarrollo de seminarios**

Esta actuación tiene como objetivo la realización y gestión de acciones formativas, enfocadas al aprendizaje y con un bajo número de participantes, sobre un tema específico, en el ámbito de la ingeniería fluvial, costera y offshore, la gestión integrada y la eco hidrología.

Está prevista la habilitación de una línea específica de financiación para apoyar la formación de alumnos predoctorales y la adquisición de nuevos conocimientos en los grupos y equipos del instituto por medio de la interacción con científicos / tecnólogos de reconocido prestigio, a los cuales se invitará a impartir seminarios y a realizar estancias breves en IHCantabria.

- **Participación en congresos, talleres o seminarios de otras entidades y organizaciones**

Esta actuación tiene como objetivo la participación como ponente o formador del personal del IHCantabria, en congresos, talleres o seminarios patrocinados o gestionados por otras entidades y organizaciones.

## **2. Programa de cursos de especialización y capacitación a empresas**

Este programa tiene como objetivo el desarrollo de las actuaciones necesarias para la realización y gestión de cursos especializados relacionados con las áreas de investigación de IHCantabria. Tienen especial relevancia dentro de este programa, los cursos de modelado con software de desarrollo propio.

Este programa contempla las siguientes actuaciones:

- **Gestión de cursos de software de desarrollo propio**

Esta actuación tiene como objetivo el desarrollo de acciones formativas y talleres en herramientas tales como SMC (Sistema de modelado costero), IHFOAM e IH2VOF (modelado numérico tridimensional), BRHINE (simulación de vertidos de salmuera) y ATHENEA (predicción de trayectorias de derrames)

- **Desarrollo de otros cursos de especialización y capacitación a empresas**

### **3. Programa de Formación a Personal Investigador predoctoral y postdoctoral**

Este programa tiene como objetivo posibilitar la formación científica de titulados superiores universitarios que deseen realizar una tesis doctoral en las áreas del conocimiento relacionadas con el del ciclo del agua y de los sistemas asociados, ofreciendo posibilidades de formación en los proyectos de investigación que son desarrollados en IHCantabria.

Se apoyará y fomentará especialmente la movilidad de alumnos predoctorales y postdoctorales a centros de referencia internacional con el fin de reforzar la internacionalización de la formación doctoral e impulsar el desarrollo de su tesis.

### **4. Programa de prácticas académicas**

Las prácticas académicas externas constituyen una actividad de naturaleza formativa realizada por los estudiantes y supervisada por los diversos centros educativos, cuyo objetivo es permitir a los mismos aplicar y complementar los conocimientos adquiridos en su formación académica, favoreciendo la adquisición de competencias que los preparen para el ejercicio de actividades profesionales, faciliten su empleabilidad y fomenten su capacidad de emprendimiento.

La Fundación posibilita la realización de prácticas académicas en IHCantabria a través de las siguientes actuaciones:

- **Desarrollo de prácticas académicas en cooperación con el Centro de Orientación e Información de Empleo de la Universidad de Cantabria**

Esta actuación tiene como objetivo el desarrollo de prácticas académicas al amparo del convenio suscrito entre la Fundación y la Universidad de Cantabria, a través de su Centro de Orientación e Información de Empleo. Las prácticas patrocinadas serán tanto curriculares (integrantes del plan de estudios correspondiente) como extracurriculares, incluyendo las prácticas que se realicen para la elaboración del proyecto o trabajo fin de carrera. Así mismo, estas prácticas estarán destinadas a:

- Estudiantes matriculados en las enseñanzas impartidas por la Universidad de Cantabria o sus Centros adscritos.
- Estudiantes de otras Universidades españolas o extranjeras que, en virtud de programas de movilidad académica o de convenios establecidos, se encuentren cursando estudios en la Universidad de Cantabria o en los centros adscritos a la misma.

- **Desarrollo de prácticas académicas en cooperación con otras Universidades o Entidades Universitarias**

Esta actuación tiene como objetivo el desarrollo de prácticas académicas a estudiantes de origen distinto de la Universidad de Cantabria, siendo preciso suscribir el correspondiente convenio de colaboración con la entidad en la que el alumno en prácticas esté matriculado.

- **Desarrollo de programas de formación en centros de trabajo (FCT)**

La formación en centros de trabajo es un módulo profesional obligatorio que se cursa en todos los ciclos, tanto de grado medio como de grado superior. Tiene la misma estructura que el resto de los módulos que componen los ciclos formativos de Formación Profesional y permite a los alumnos conocer la realidad de la empresa al tiempo que ponen en la práctica los conocimientos adquiridos en el aula.

En este contexto, FIHAC es colaborador habitual de diversos centros educativos de Cantabria y acoge anualmente en sus instalaciones a un mínimo de cuatro alumnos al amparo de dicha figura formativa.

## 5. Programa de egresados

El objetivo de las actuaciones que se integran en este programa es fomentar el desarrollo de actividades conjuntas de capacitación y transferencia de nuevos conocimientos dirigidos a la formación continuada de todos aquellos egresados de las diferentes titulaciones asociadas al entorno académico del actual Instituto de Hidráulica Ambiental.

En este ámbito se incluyen las siguientes actuaciones:

- 1.1. Generación de una base de datos con todos los egresados.
- 1.2. Elaboración de una memoria de la actividad formativa de posgrado.
- 1.3. Dinamización del grupo LinkedIn de Antiguos Alumnos de IHCantabria.
- 1.4. Realización de encuestas periódicas a egresados,

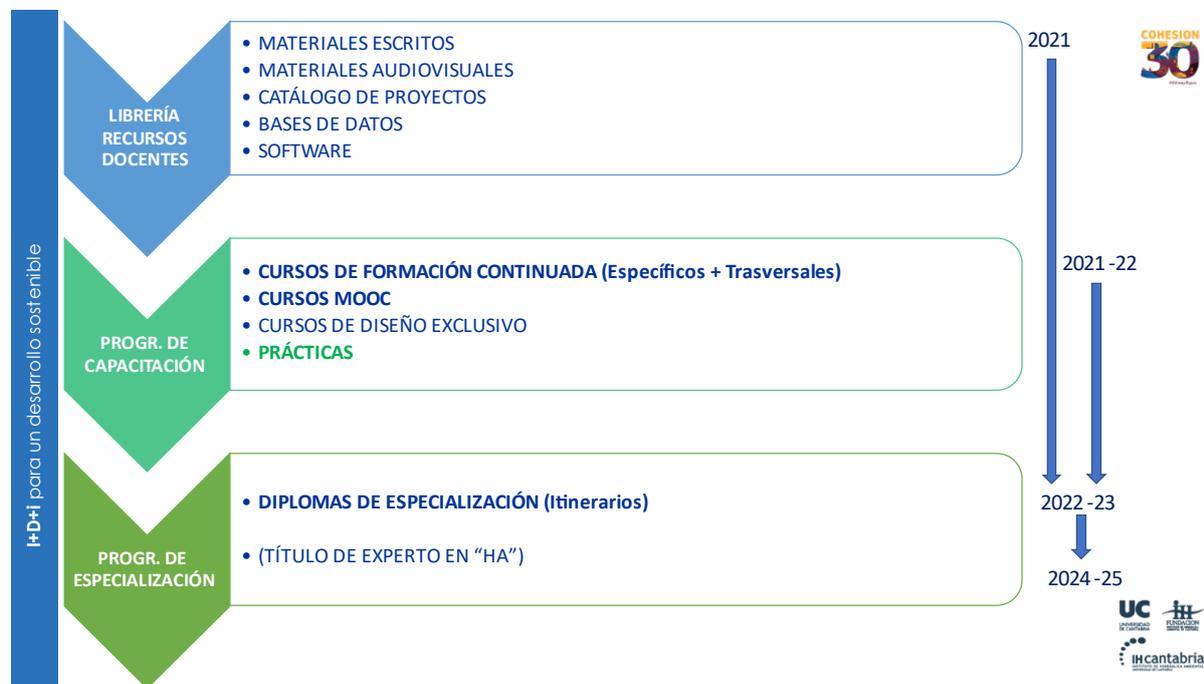
## 6. Programa de Educación Continua de IHCantabria

A lo largo del ejercicio 2025 y siguientes se trabajará en el desarrollo y puesta en marcha del programa de Educación Continua de IHCantabria como uno de sus tres pilares básicos de actuación (I+D, Transferencia y Capacitación).

Para ello es objetivo prioritario la acreditación de perfiles curriculares relacionados en el estudio y la gestión de los sistemas socio-ecológicos asociados al agua. Paralelamente se realizarán actuaciones de fomento de la divulgación científica y visibilidad de IHCantabria, colaboración en la transformación digital de la educación continua en el ámbito de las enseñanzas superiores, promoción de la transferencia del conocimiento a

empresas e instituciones públicas y privadas y dinamización de la transición ecológica de la sociedad en aras del cumplimiento de los ODS.

Se detalla a continuación de forma gráfica la hoja de ruta a seguir durante la implementación del programa:



## 7. Programa INVESTIGO CANTABRIA de contratación de personas jóvenes demandantes de empleo en empresas, fundaciones y otras entidades del sector público de Cantabria

A finales del ejercicio 2024 FIHAC obtuvo financiación de la convocatoria de subvenciones en el marco de la convocatoria de subvenciones públicas del "Programa Investigo", de contratación de personas jóvenes demandantes de empleo en la realización de iniciativas de investigación e innovación, en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.

Esta actuación tiene por finalidad la generación de oportunidades de prácticas para jóvenes, en régimen laboral, como medio para incrementar su empleabilidad.

Las personas seleccionadas se incorporarán a la plantilla de la fundación a principios del 2025 e iniciarán su andadura laboral en FIHAC, con una duración mínima de un año, mediante el acompañamiento y tutorización permanente de cada uno de los responsables internos designados al efecto.

Se ha solicitado financiación al amparo de esta convocatoria, en su anualidad 2024, para la incorporación de 11 personas adicionales, estando pendiente de resolución a fecha de elaboración del presente Plan de Actuación.

## 8. Programa para el desarrollo del sistema de Transferencia de Tecnología de IHCantabria

Este programa tiene como objetivo el desarrollo del sistema de Transferencia de Tecnología de IHCantabria que sirva de referente para el desarrollo de los procesos de gestión de la transferencia del conocimiento y la innovación de la organización.

Las principales actuaciones a desarrollar en el marco de este programa quinquenal durante su quinto año de vigencia han de ser, a grandes rasgos, los siguientes:

- Elaboración de un catálogo de las capacidades tecnológicas del IHCantabria relativas a la oferta y a las estructuras, definiendo a su vez unos objetivos claros en materia de transferencia y estableciendo unas metas a medio y largo plazo.
- Definición de estrategias en base a la consideración de la transferencia como posible fuente de ingresos.
- Dotar a la unidad de Transferencia de los recursos tanto humanos como financieros para realizar las funciones encomendadas.
- Diseñar reglamentos y manuales de procedimiento únicos, claros y sencillos donde se regulen los mecanismos de transferencia de tecnología.
- Creación de una Cartera de Tecnología mediante la identificación de las investigaciones que tienen potencial comercial, estableciendo el mecanismo adecuado para su transmisión al mercado.
- Adopción de técnicas de marketing y venta para comercializar la tecnología con éxito. Será fundamental por tanto la documentación de las tecnologías de una de tal forma que las haga atractivas para la industria y el mercado. Será igualmente importante identificar las empresas que operan en el mercado con las que se podría "hacer negocio", al mismo tiempo que establecer relaciones con aquellas empresas que mejor puedan desarrollar la tecnología.

### Recursos humanos empleados en la actividad 2 (Docencia, Capacitación y Transferencia Tecnológica)

TIPO	NÚMERO		Nº HORAS/AÑO	
	PREVISTO	REALIZADO	PREVISTO	REALIZADO
Personal asalariado Programa 1 (Congresos, talleres y seminarios)	7		1.000	
Personal asalariado Programa 2 (Cursos especialización y capacitación empresas)	8		1.500	
Personal asalariado Programa 3 (Formación personal investigador)	5		4.500	
Personal asalariado Programa 4 (Programa de prácticas académicas)	6		1.800	
Personal asalariado Programa 5 (Programa de egresados)	2		1.200	
Personal asalariado Programa 6 (Programa de prácticas educación continua IHCantabria)	4		3.200	
Personal asalariado Programa 7 (Investigo)	12		4.920	

Personal asalariado Programa 8(Desarrollo sistema transferencia)	4		1.500	
------------------------------------------------------------------	---	--	-------	--

**Beneficiarios o usuarios de la actividad 2 (Docencia, Capacitación y Transferencia Tecnológica)**

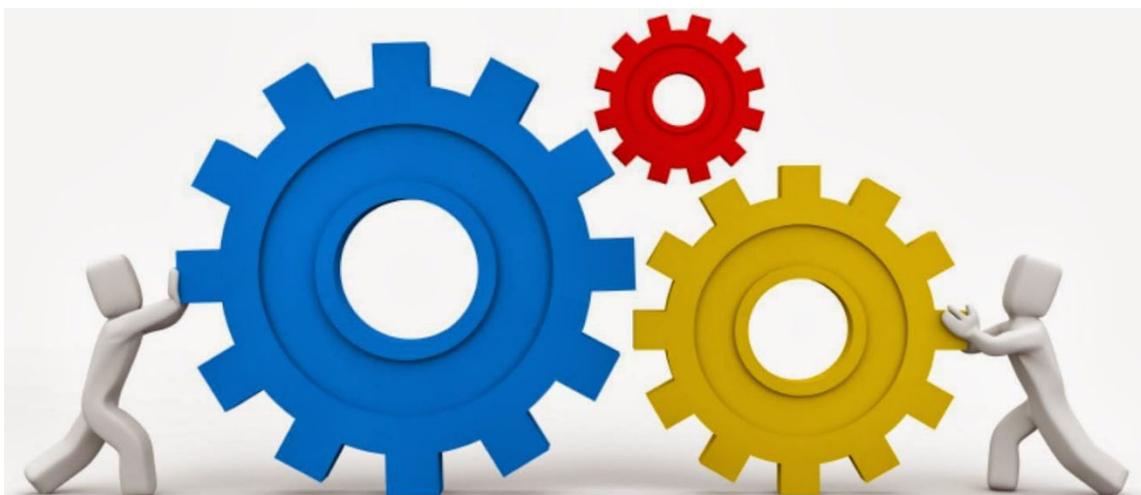
TIPO	NÚMERO	
	PREVISTO	REALIZADO
Personas físicas	70	
Personas jurídicas	19	

**Objetivos e indicadores de la actividad 2 (Docencia, Capacitación y Transferencia Tecnológica)**

	OBJETIVO	INDICADOR	CUANTIFICACIÓN	
			PREVISTO	REALIZADO
Programa 1	Realizar acciones formativas, a través de cursos, congresos, talleres y seminarios, en el ámbito de la ingeniería fluvial, costera y offshore, la gestión integrada y la eco hidrología.	Número de jornadas formativas organizadas en el ejercicio	8	
Programa 2	Realizar cursos especializados a empresas, relacionados con las áreas de investigación de IHCantabria	Número de cursos dirigidos a empresas organizados en el ejercicio	15	
Programa 3	Posibilitar la formación científica de titulados superiores universitarios que deseen realizar una tesis doctoral en las áreas del conocimiento relacionadas con el del ciclo del agua y de los sistemas asociados	Número de contratos laborales predoctorales suscritos durante el ejercicio	10	
Programa 4	Posibilitar la realización de prácticas académicas externas a estudiantes universitarios, para aplicar y complementar los conocimientos adquiridos en su formación académica.	Número de alumnos que inician sus prácticas en el ejercicio	10	
Programa 5	Fomentar el desarrollo de actividades conjuntas de capacitación y transferencia de nuevos conocimientos dirigidos a la formación continuada de todos aquellos egresados	Número de actuaciones del programa implementadas	4	
Programa 6	Implantar programa de educación de educación continua IHCantabria	Número de cursos de especialización ofertados	10	
Programa 7	INVESTIGO CANTABRIA de contratación de personas jóvenes demandantes de empleo en empresas, fundaciones y otras entidades del sector público de Cantabria	Número de personas contratadas con cargo al programa	12	
Programa 8	Elaborar un programa para el desarrollo del Sistema de Transferencia de Tecnología	Número de horas invertidas en el programa	1.800	

## ACTIVIDAD 3: GESTIÓN Y MEJORA DE LA I+D+I

<b>Denominación de la actividad</b>	<b>GESTIÓN Y MEJORA DE LA I+D+I</b>
<b>Tipo de actividad</b>	Propia
<b>Identificación de la actividad por sectores</b>	Investigación y desarrollo sobre ciencias naturales y técnicas
<b>Lugar de la actividad</b>	<u>Fundación Instituto de Hidráulica Ambiental de Cantabria</u> Comunidad Autónoma de Cantabria



Los recursos humanos, su formación e incorporación son, sin duda, la base para el desarrollo y el fortalecimiento de las capacidades científicas, tecnológicas y de innovación del Instituto de Hidráulica Ambiental. El desarrollo de la carrera científica y la incorporación de investigadores y personal de investigación han de constituir por tanto una de las prioridades de la Fundación en el desarrollo de sus fines fundacionales de tutela e impulso del Instituto; a ello ha de unirse la necesidad de fomentar la movilidad y especialmente la capacidad para atraer recursos humanos internacionales e incrementar la capacidad de incorporación de personal estable a nuestra institución, evitando así la pérdida de capital humano.

La Fundación cuenta con la estructura organizativa y los recursos necesarios para controlar y dirigir su funcionamiento. Así mismo, incluye los mecanismos de control precisos para asegurar que sus fines se alcanzan mediante la consecución de los niveles requeridos y los objetivos planteados en cada uno de los procesos identificados que conforman la gestión de la Fundación.

El control de esos procesos y la aportación de recursos a los mismos se aseguran a través de reglas y modos estandarizados de funcionamiento. Así mismo, se establecen responsables de la implementación de las acciones necesarias para alcanzar los resultados planificados, los objetivos y la mejora continua de los procesos.

Esa mejora continua, que supone una actividad recurrente para aumentar la capacidad para cumplir los requisitos, tanto externos como autoimpuestos, se considera

imprescindible para la consecución del objetivo básico de dar satisfacción a los beneficiarios directos de las actividades y se fundamenta en la constante búsqueda de la eficacia y de la eficiencia en la asignación y utilización de recursos, cuyo resultado resulta imprescindible para la sostenibilidad económica y financiera de la Fundación.

No obstante, tal y como ha puesto en evidencia el Plan Estratégico realizado por una empresa externa especializada, pese a la buena trayectoria seguida por la entidad desde su creación que ha configurado al Instituto de Hidráulica Ambiental como un instituto de referencia, de alta visibilidad y con reconocimiento de su actividad en el ámbito nacional e internacional, los resultados obtenidos en los últimos años muestran que el actual modelo no permite ya más crecimiento. Es por tanto en este marco donde cobran vital importancia los programas a desarrollar al amparo de la dotación presupuestaria de "enseñanzas universitarias e investigación científica" consignada al efecto en los Presupuestos Generales de Cantabria para el ejercicio 2025.

## 1. Programa de captación y retención de talento

Este programa, que se venía desarrollando desde hace varios años en el seno de IHCantabria y que se verá ahora potenciado mediante los fondos procedentes de la aportación dineraria del Gobierno de Cantabria para el fomento de la investigación así como con parte de los fondos procedentes de los Planes Complementarios de Ciencias Marinas, en el marco de los fondos europeos de transformación y resiliencia, comprende una serie de actuaciones que tienen como fin la captación y retención de investigadores y tecnólogos altamente cualificados que cubran líneas deficitarias identificadas o para el desarrollo de proyectos innovadores en el ámbito de las áreas y líneas de investigación desarrolladas en el seno de IHCantabria, entre las cuales destacan las siguientes: "Ingeniería y gestión de la costa", "Ingeniería offshore y energías marinas", "Hidrodinámica e infraestructuras costeras", "Clima marino y cambio climático", "Ecosistemas litorales", y "Oceanografía y calidad del agua".

Adicionalmente cabe destacar que IHCantabria ha resultado adjudicatario en la convocatoria de ayudas 2024 de la Agencia Estatal de Investigación para facilitar la atracción de talento internacional en las instituciones de I+D.

Se detallan, a continuación, las actuaciones a ejecutar:

- **Captación de nuevos investigadores en líneas estratégicas**

El objetivo de esta actuación es fomentar la contratación de personal investigador para el desarrollo de actividades investigadoras en cualquiera de las áreas anteriormente mencionadas y se pretende articular a través de las siguientes herramientas:

- Contratos equivalentes a la RyC o Juan de la Cierva a través de la Ley de la Ciencia en ámbitos de interés estratégico para el Instituto. Durante la anualidad 2025 y siguientes se llevará a cabo la incorporación de las dos investigadoras RYC adjudicatarias de las ayudas Ramón y Cajal anualidad 2023 que han optado por IHCantabria como centro de adscripción.

- Ayudas y Complementos para la captación de investigadores con convocatorias competitivas (RyC, ERC, etc).
- Decreto 46/2022, de 19 de mayo, de concesión directa de subvenciones destinadas a la financiación de un programa colaborativo de I+D+I integrado en el plan complementario en el área de ciencias marinas y aportaciones dinerarias de cofinanciación de la actuación con cargo a los Presupuestos Generales del Gobierno de Cantabria.

Cabe reseñar que a cargo de esta línea específica se acometerán los procesos selectivos necesarios para habilitar la incorporación, durante el ejercicio 2025, de al menos 4 investigadores predoctorales y 8 investigadores y tecnólogos de elevada cualificación.

- **Consolidación y promoción de investigadores en líneas estratégicas.**

Mediante esta actuación se pretende generar y dotar de financiación herramientas necesarias para facilitar la retención de los investigadores mediante acciones de consolidación y promoción en líneas estratégicas tales como ayudas y complementos a la carrera investigadora de investigadores junior y senior, preparación de ERCs, acciones de formación específica en nuevas áreas de conocimiento, etc.

Se promoverá especialmente el desarrollo de proyectos de investigación liderados por investigadores principales emergentes que nunca hayan accedido como tales a ayudas de acceso competitivo, considerando como investigadores emergentes al personal investigador de IHCantabria que acredite méritos cercanos o potencialmente suficientes para acceder a una plaza Juan de la Cierva.

A fecha de cierre del presente Plan de Actuación, se está procediendo a explorar y planificar con los grupos de investigación las posibles tipologías de proyectos emergentes a desarrollar a lo largo del ejercicio 2025.

- **Fortalecimiento de las capacidades de atracción de talento internacional.**

El objetivo general de esta actuación persigue reforzar el área de RRHH de IHCantabria mediante la creación de una nueva estructura OCPI con la misión de mejorar la actual atracción de talentos, capacitando al personal existente y contratando nuevo personal con los conocimientos necesarios para la captación y consolidación de investigadores o técnicos internacionales. Esto permitiría Maximizar el Retorno Económico tanto para las actividades de investigación del IHCantabria en particular como para su desarrollo internacional, además de contribuir a los objetivos del plan de atracción y retención de talento científico e innovador del Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades que tiene como objetivo el retorno a España de los científicos que marcharon en el desarrollo de su carrera profesional al extranjero.

En este sentido, se diseñará una nueva estrategia corporativa en la que se dará especial relevancia a la búsqueda, atracción, incorporación, consolidación y retención de personal investigador internacional, ya sea extranjero o español retornado de un centro de investigación internacional, a través de las siguientes líneas de actuación:

- creación de una nueva estructura OCPI dentro de la Unidad de RRHH, para la captación de personal investigador y técnico, así como su atención integrada, ayuda a su incorporación, gestión de necesidades y resolución de incidencias.
- desarrollo y actualización de políticas y programa de RRHH que promuevan el desarrollo profesional continuo, ofreciendo oportunidades de crecimiento, mentoría y formación avanzada que mejore la atracción de nuevo talento internacional a través de un entorno de trabajo atractivo, garantizando que el personal incorporado se sienta valorado y motivado para contribuir significativamente a los objetivos de la institución de I+D.
- implementación de nuevo programa de capacitación avanzada y desarrollo continuo que atraigan a investigadores interesados en mejorar sus habilidades y conocimientos dentro de la institución.
- actuaciones divulgativas para reforzar el posicionamiento institucional de IHCantabria como potencial entidad captadora de personal investigador a través del incremento de la presencia en las principales redes, foros científicos de ámbito internacional y organización de jornadas para dar a conocer la entidad

- **Adquisición de nuevas capacidades**

Mediante la implantación de un programa de movilidad internacional se potenciará la realización de estancias e intercambios de personal investigador FIHAC con otras universidades y centros de investigación punteros a nivel mundial con el objetivo final de reforzar y ampliar su preparación y conocimientos. Se fomentará y apoyará especialmente la movilidad de investigadores del instituto con alto potencial a centros de referencia internacional, con el fin de que puedan optar a las convocatorias de excelencia investigadora Ramón y Cajal y Juan de la Cierva.

## **2. Programa de equipamiento y acceso a infraestructuras de investigación**

El programa de equipamiento y acceso a infraestructuras de investigación comprende un conjunto de actuaciones con objeto de facilitar una reserva de tiempo específica para IHCantabria, de tal forma que se garantice el acceso a las capacidades experimentales del instituto (CCOB, laboratorio de hidrobiología y clúster de supercomputación) para sus investigadores, individualmente o en colaboración con terceros. Esta asignación de tiempo de uso permitirá ejecutar proyectos propios de investigación y de desarrollo tecnológico e innovación de interés estratégico para Cantabria, lo que supondrá una ventaja notable para el desarrollo de actividad industrial específica en la Comunidad Autónoma.

Para llevar a cabo esta actuación se pretenden acometer, entre otras, las siguientes acciones:

- Adquisición, mejora y mantenimiento de equipamiento e infraestructuras de investigación:
  - A lo largo del ejercicio 2025 y haciendo uso de los fondos procedentes de la convocatoria de adquisición de equipamiento científico-técnico del año 2024, del subprograma estatal de infraestructuras y equipamiento científico técnico del cual ha resultado adjudicatario IHCantabria, se pretende abordar la **renovación del Cluster de supercomputación** por obsolescencia tecnológica del actual. Las principales líneas maestras de esta actuación serían las siguientes:

El objetivo consiste en la puesta en funcionamiento un nuevo cluster de supercomputación de última generación, que permita disponer de una avanzada herramienta para crear el “espejo numérico” del CCOB. Para ello mediante las últimas técnicas analíticas de dinámica computacional de fluidos (CFD) se facilitará una completa simulación de ensayos en modelo físico, donde son estudiados fenómenos relacionados con la generación y propagación del oleaje, la interacción ola-ola y ola-estructura, la estabilidad y el comportamiento de estructuras de protección costera, diques de abrigo y estructuras marinas, comportamiento de estructuras flotantes, o funcionamiento de válvulas y máquinas hidráulicas, así como también son ensayados dispositivos de generación de energía marina, entre otros.

Adicionalmente se pretende dotar a la institución de nuevas capacidades de computación en tecnologías IA mediante la implementación de capacidad de cálculo GPU para la computación en paralelo y creación de redes neuronales, habilitando nuevas características de diseño para cargas de trabajo intensivas de inteligencia artificial y mejorando exponencialmente los tiempos de entrenamiento de los frameworks de Deep learning, posibilitando de esta forma la construcción de aplicaciones de inteligencia artificial de forma más rápida y eficiente.

- **Instalación y puesta en marcha de una pala lateral en el CCOB** haciendo uso de la financiación obtenida por IHCantabria al amparo de la Convocatoria de Adquisición de Equipamiento científico técnico del año 2024 del subprograma estatal de infraestructuras y equipamiento científico técnico 2021-2023, mediante la realización de las siguientes actuaciones:

Con la actuación planteada, se pretende sobre todo realizar una mejora en las prestaciones de la instalación del GTIM/CCOB de Cantabria, de modo que se vea correspondida en una mejor calidad en los resultados obtenidos, y además en la obtención de resultados previamente no disponibles. La disponibilidad de un sistema de generación de oleaje lateral permitirá igualar los servicios y prestaciones de la instalación a sus referentes a nivel europeo y mundial, como MARINTEK en Noruega, el Offshore Basin de MARIN en los Países Bajos, o incluso superarlas en algunos otros casos, como DHI en Dinamarca, HR Wallingford en Reino Unido o el NRC canadiense. A su vez

también permitirá completar el desarrollo del espejo numérico actualmente disponible para el tanque, y que dispone de este módulo en versión beta, pero que, al no estar implementado en el tanque real, no se ha podido ni calibrar ni contrastar.

- Implementación de fondos de cofinanciación para proyectos competitivos que hagan uso de las instalaciones experimentales de IHCantabria o de proyectos en colaboración internacional promovidos por el Instituto que hagan uso de la misma.
- Promoción y cofinanciación del acceso de los investigadores de IHCantabria a otras infraestructuras internacionales.

Durante el ejercicio 2025 se realizarán, entre otras, las siguientes acciones de acceso cofinanciadas en relación con los ensayos a realizar en el marco de los siguientes proyectos de investigación:

- SHEVEX: Soluciones híbridas para la protección costera ante eventos climáticos extremos
- NATURSHIFT: Cambio de paradigma en la generación de herramientas para la implementación de soluciones basadas en la naturaleza como medidas de adaptación costera
- CREMA: Metodología avanzada para la cimentación de estructuras críticas en parques eólicos marino

### 3. Programa para el fortalecimiento de la estructura de captación de fondos y difusión de la investigación de IHCantabria

La captación de fondos, tanto públicos como privados para financiar las actividades de investigación tecnológica e innovación es vital para garantizar la consolidación y crecimiento de un centro de investigación, así como para dinamizar la acción investigadora.

Por otro lado, la generación de conocimientos científico-técnicos y la difusión de los resultados de la investigación se encuentran en proceso de transformación reflejado tanto en la expansión de las fronteras del conocimiento fuera de silos disciplinares y tecnológicos tradicionales como en el uso masivo de datos (y su tratamiento) como base en la generación del conocimiento. La transición hacia un modelo, identificado con el término «ciencia en abierto» (open science), implica mayor transparencia y accesibilidad (a los resultados y a los datos) e introduce nuevas demandas y necesidades de comunicación, red, computación y almacenamiento a nivel de infraestructuras y servicios para la comunidad científica y empresarial.

En este escenario y en base a la dotación presupuestaria al efecto, la Fundación pretende poner en marcha las siguientes actuaciones:

- **Fortalecimiento de la estructura de captación de fondos para la investigación mediante el desarrollo de las siguientes acciones:**

- Diseño e implementación del pool de acciones necesario para aumentar la captación de fondos europeos y de fundaciones privadas internacionales.
- Desarrollo de acciones para llevar a cabo iniciativas María de Maeztu, Severo Ochoa o equivalentes en el seno del instituto.
- Implementación de acciones dirigidas al fortalecimiento y excelencia de la actividad investigadora tales como la implantación de procesos de “certificación” de la investigación (European Charter for Researchers & Code for the Recruitment of Researches), potenciación del Comité Científico Internacional o creación del Comité de Innovación
- **Fortalecimiento de la estructura de difusión de las actividades realizadas por IHCantabria:**
  - Desarrollo de acciones para aumentar la transferencia a la sociedad de los resultados científicos del instituto.
  - Acciones para mejorar la excelencia de las publicaciones científicas realizadas por el personal del Instituto.
  - Ayudas para la realización de actividades de promoción del Instituto.

#### 4. Programa genérico de gestión y apoyo a la investigación

La Unidad de Apoyo a la Investigación de IHCantabria es un conjunto de recursos humanos, espacios físicos y recursos materiales destinado a prestar el apoyo metodológico, técnico y administrativo a los investigadores del Instituto.

Este programa, además de incluir actuaciones dirigidas a la planificación, organización, control y aplicación de los recursos, así como el aseguramiento, gestión genérica y apoyo administrativo en todos los programas de actividades de la Fundación a fin de que estos logren sus objetivos con la máxima productividad y eficiencia, contempla la realización de diversas actuaciones de mejora continua necesarias para su fortalecimiento y especialización tales como bolsas de viaje para fomentar el intercambio de conocimientos, actividades formativas relacionadas con la gestión de la investigación, participación en foros especializados, etc.

Entre estas actuaciones cabe señalar, a título indicativo:

- **Actualización y mejora de la infraestructura informática de gestión de la investigación:**

A lo largo de la anualidad 2025 se acometerá la **implantación del CRM** Dynamics y su integración con Business Central on premise y MS Project, así como a la puesta en marcha del módulo específico de subvenciones.

Adicionalmente se pretende implantar un **sistema de digitalización certificada de facturas** que permita automatizar la gestión de cuentas a pagar y complemente al sistema de gestión automatizada de viajes y liquidaciones puesto en funcionamiento durante la anualidad anterior.

- **Establecimiento de un procedimiento operativo estándar (POE) de gestión de proyectos.**

Se pretende dar respuesta a las necesidades de gestión de proyectos de los distintos grupos de investigación desde un punto de vista integral como instituto. Esta respuesta va de la mano de tres objetivos principales:

1. Concienciar a todos los estratos de IHCantabria sobre la importancia de profesionalizar la gestión de proyectos.
2. Unificar criterios dentro de IHCantabria para la gestión de proyectos con el objetivo de mejorar su eficacia y agilidad.
3. Adaptar la metodología de gestión a los estándares internacionales ISO21503, ISO9001 y PMBOK, entre otros, para ser más atractivos internacionalmente.

- **Creación y consolidación de una oficina PMO de gestión de proyectos:**

Dado el elevado número de proyectos en cartera, comienza a resultar necesario la creación de un departamento PMO (Project management office) que defina y mantenga los estándares de procesos en la gestión y ejecución de proyectos mediante la aplicación de las técnicas de planificación y control conforme a los estándares PMI mundialmente aceptados, poniendo a disposición de los grupos de investigación una potente herramienta basada en las buenas prácticas de gestión de procesos y proyectos.

Se abordará la consolidación de la oficina dotándola al efecto de los medios operativos adecuados así como de los recursos humanos necesarios, estimándose necesaria a priori la presencia de un planificador por área. Durante la anualidad 2025 se trabajará principalmente en la puesta en marcha de un sistema de seguimiento y monitoreo de proyectos mediante el diseño e implementación de indicadores y cuadros a desplegar a través de la plataforma de business intelligence Power BI.

- **Implantación de un Sistema de Gestión Integrado de conformidad con la normativa ISO 9001:2015, 14001:2015 y 45001:2015**

IHCantabria ha apostado por la implantación de un Sistema de Gestión Integrado al amparo de la normativa ISO, como herramienta que establece el protocolo a seguir en el día a día de la gestión de la investigación y la transferencia de tecnología. Su implantación permitirá optimizar los recursos disponibles, mejorar la organización, una reducción de costes y mejorar el rendimiento de la entidad.

Una vez realizada la preceptiva auditoría interna de los sistemas a finales de 2024, durante la nueva anualidad se abordará la implantación y certificación simultánea e integrada de las siguientes normas:

- **Sistema de Gestión de la Calidad**

Cumple los requisitos de la norma ISO 9001, que velan por la calidad del producto.

- **Sistema de Gestión del Medioambiente**

Cumple las directrices de la norma ISO 14001

- **Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Laboral**

Cumple los aspectos recogidos en la norma ISO 45001.

Internamente, la implantación de este sistema de gestión integrado evitará costes innecesarios, sometiendo a control el proceso de gestión de proyectos para cerciorarse del correcto funcionamiento del sistema de gestión implantado. De cara a los clientes o proveedores, proyecta una imagen muy positiva y será mejor valorada frente a sus competidores al contar con la certificación pertinente.

- **Actuaciones propias de la Unidad de Gestión Económica**

- Desarrollo de actividades y mejora de procesos en la gestión de los recursos humanos
- Desarrollo de actividades y optimización de la gestión de la contratación
- Desarrollo de actividades en la gestión de la tesorería e implantación de nuevos modelos y técnicas de gestión
- Desarrollo de actividades en la gestión de la planificación y presupuestos y adopción de nuevos modelos de gestión presupuestaria más eficiente
- Desarrollo de actividades en la gestión fiscal, contable y financiera al servicio de la investigación

- **Actuaciones propias de la Unidad de Gestión de la Investigación y Transferencia Tecnológica:**

- Gestión integral de los proyectos de plan nacional y contratos con empresas
- Gestión de los proyectos europeos
- Gestión de proyectos internacionales

- **Actuaciones propias de la Oficina de Apoyo a Dirección:**

- Gestión de operaciones y apoyo administrativo
- Soporte especializado a capacitación

- **Actuaciones de servicios auxiliares a la investigación:**

- Servicio de infraestructuras
- Servicio de informática
- Servicio de comunicación
- Servicio de planificación de proyectos
- Sistemas integrados de gestión
- Servicio de planeamiento estratégico

### Recursos humanos empleados en la actividad 3 (Gestión y Mejora del Desempeño)

TIPO	NÚMERO		Nº HORAS/AÑO	
	PREVISTO	REALIZADO	PREVISTO	REALIZADO
Personal asalariado Programa 1 (Programa de captación y retención de talento)	16		27.250	
Personal asalariado Programa 2 (Equipamiento y accesos a infraestructuras de investigación)	12		6.200	
Personal asalariado Programa 3 (Programa de fortalecimiento de la estructura de investigación)	9		4.950	
Personal asalariado Programa 4 (Programa genérico de gestión y apoyo administrativo)	23		38.200	

### Beneficiarios o usuarios de la actividad 3 (Gestión y Mejora del Desempeño)

TIPO	NÚMERO	
	PREVISTO	REALIZADO
Personas físicas	212 <sup>2</sup>	
Personas jurídicas	2	

### Objetivos e indicadores de la actividad 3 (Gestión y Mejora del Desempeño)

	OBJETIVO	INDICADOR	CUANTIFICACIÓN	
			PREVISTO	REALIZADO
Programa 1	Captar y retener a investigadores y tecnólogos altamente cualificados, que cubran líneas deficitarias identificadas o para el desarrollo de proyectos innovadores en el ámbito de las áreas y líneas de investigación desarrolladas en el seno de IHCantabria	Número de investigadores y tecnólogos contratados con cargo al programa en el ejercicio	8	
Programa 2	Reservar tiempo específico para IHCantabria, de tal forma que se garantice el acceso a las capacidades experimentales del CCOB para sus investigadores	Número de horas de ensayos en las instalaciones experimentales con cargo a proyectos o actuaciones internas de IHCantabria en el ejercicio	600	
Programa 3	Fortalecimiento de las estructuras de captación de fondos y difusión de actividades de investigación	Número de personal de apoyo a la investigación contratado con cargo al programa	4	
Programa 4	Planificar, organizar, controlar y aplicar los recursos, así como asegurar, gestionar genéricamente y apoyar administrativamente a todos los programas de actividades de la Fundación	Número de objetivos del resto de programas de la Fundación cumplidos	15 <sup>3</sup>	

<sup>2</sup> Personal integrante de IHCantabria

<sup>3</sup> Previsto el 84% de cumplimiento

## PREVISIÓN DE RECURSOS ECONÓMICOS A EMPLEAR

GASTOS / INVERSIONES	IMPORTES					
	ACTIVIDAD 1	ACTIVIDAD 2	ACTIVIDAD 3	TOTAL ACTIVIDADES	NO IMPUTADOS A LAS ACTIVIDADES	TOTAL
Gastos por ayudas y otros						
a) Ayudas monetarias		109.132		109.132		109.132
b) Ayudas no monetarias						
c) Gastos por colaboraciones y órganos de gobierno						
Variación de existencias de productos terminados y en curso de fabricación	15.000			15.000		15.000
Aprovisionamientos	1.163.898		69.400	1.233.298		1.233.298
Gastos de personal	6.299.041	162.360	1.350.127	7.811.528		7.811.528
Otros gastos de la actividad	1.213.986	30.250	201.600	1.445.836		1.445.836
Amortización del inmovilizado			750.435	750.435		750.435
Deterioro y resultado por enajenación de inmovilizado						
Gastos financieros						
Variaciones de valor razonable en instrumentos financieros						
Diferencias de cambio			-4.000	-4.000		-4.000
Deterioro y resultado por enajenaciones de instrumentos financieros						
Impuestos sobre beneficios						
<b>Subtotal gastos</b>	<b>8.691.925</b>	<b>301.742</b>	<b>2.367.562</b>	<b>11.361.229</b>		<b>11.361.229</b>
Adquisiciones de inmovilizado (excepto Bienes de Patrimonio Histórico)	1.000.000		2.560.000	3.560.000		3.560.000
Adquisiciones Bienes de Patrimonio Histórico						
Cancelación deuda no comercial						
<b>Subtotal inversiones</b>	<b>1.000.000</b>	<b>0</b>	<b>2.560.000</b>	<b>3.560.000</b>		<b>3.560.000</b>
<b>TOTAL</b>	<b>9.691.925</b>	<b>301.742</b>	<b>4.927.562</b>	<b>14.921.229</b>		<b>14.921.229</b>

## PREVISIÓN DE RECURSOS ECONÓMICOS A OBTENER

### 1. Previsión de ingresos a obtener

INGRESOS	IMPORTE TOTAL
Rentas y otros ingresos derivados del patrimonio	91.695
Ventas y prestaciones de servicios de las actividades propias	5.835.285
Ingresos ordinarios de las actividades mercantiles	4.958.775
Subvenciones de Capital procedentes del sector público	3.553.962
Aportaciones privadas	
Otros tipos de ingresos	481.502
<b>TOTAL, INGRESOS PREVISTOS</b>	<b>14.921.219</b>

### 2. Previsión de otros recursos económicos a obtener

OTROS RECURSOS	IMPORTE TOTAL
Deudas contraídas	0
Otras obligaciones financieras asumidas	0
<b>TOTAL OTROS RECURSOS PREVISTOS</b>	<b>0</b>

## HORIZONTE TEMPORAL A MEDIO Y LARGO PLAZO

### Hipótesis de la evolución de los principales indicadores macroeconómicos que han servido de base para la elaboración de los programas de actuación plurianual.

Dado que FIHAC opera en régimen de mercado, en la elaboración de los programas de actuación no se han tenido en cuenta indicadores macroeconómicos de largo alcance, aunque las principales hipótesis de evolución utilizadas han sido las siguientes:

Entorno de inflación altamente tensionado, con previsiones de crecimiento anual en torno al 2-3% para el cierre 2024 y control paulatino pero todavía posiblemente en este rango durante los siguientes ejercicios.

Tipos de interés ligeramente a la baja con Euribor dentro de un rango de 2-3%.

Estabilidad en los principales mercados financieros y de divisas.

Tipos de cambio euro – dólar americano en un entorno de 1,10.

Escenario de incremento de masa salarial de hasta un 10% en los próximos cuatro años, habiéndose aplicado considerado un 0.5% para el 2025.

Estabilidad del PIB en España, con cifras de crecimiento positivo en el entorno del 2-3% para el periodo 2024-2026, en línea con las estimaciones al respecto del Banco de España.

Escenario de inestabilidad mundial con impacto en los costes energéticos y de suministro.

Recuperación paulatina de la economía europea a las tasas cercanas a la pandemia en aplicación de los fondos procedentes del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.

### Principales premisas sobre las que se asienta el planteamiento de las líneas estratégicas de la entidad.

El agua es un sector de importancia que se asocia con muchos retos del futuro. El sector del Agua está reconocido por los agentes financiadores nacionales e internacionales, por tanto, se dan buenas oportunidades para que IHCantabria siga manteniendo su relevancia e importancia, tanto como centro de investigación y como centro prestador de servicios. A nivel estratégico el agua se recoge en la Economía Azul de la UE y en las políticas de cambio climático de diferentes órganos internacionales.

Hasta la llegada de la crisis de salud pública provocada por la pandemia de Covid, estábamos atravesando por un momento idóneo a nivel nacional, con una salida paulatina de la crisis que había posibilitado un incremento en los presupuestos nacionales dedicados a I+D+i.

A nivel regional, el contexto también era favorable: la oportunidad del Plan de Excelencia, los 15 millones al fomento de la I+D (finales 2018), o el proyecto de

Aceleradora de startups de la Consejería de Industria e Innovación que puede ser una oportunidad para explotar esta línea de transferencia tecnológica. Este contexto favorable permitiría plantear cambios que pudieran tener un efecto a largo plazo, y suponer la transformación necesaria para IHCantabria: la apuesta por la I+D, la creación de empresas de base tecnológica (aceleradora) o la apuesta por las energías marinas.

No obstante, todo este marco general ha sido sometido a una profunda revisión a comienzos de 2024. Las fuertes tensiones inflacionistas surgidas a raíz de la crisis de suministros postpandemia unido a la crisis energética por la que atraviesa Europa tras la invasión de Ucrania y la crisis permanente en Palestina y Oriente Medio dejan, a día de hoy, un horizonte incierto acerca de la evolución de la economía en los próximos años y hacen difícil determinar y evaluar el impacto de las medidas de respuesta adoptada por los diferentes gobiernos e instituciones monetarias internacionales.

Si bien es difícil, a la fecha de formulación de esta memoria, hacer unas previsiones sobre el impacto negativo de estas variables macroeconómicas y sus efectos sobre la economía regional, hemos de reseñar que la Fundación Instituto de Hidráulica Ambiental de Cantabria, atendiendo a su elevado grado de internacionalización y especialización y al hecho de haber resultado adjudicataria de diversas ayudas procedentes de programas competitivos asociados a proyectos europeos Horizonte Europa y Planes nacionales, así como haber resultado ganadora de licitaciones internacionales a ejecutar durante los próximos tres años, contempla en su planeamiento estratégico una trayectoria positiva para el ejercicio 2025 y siguientes dado que, a fecha de elaboración de la presente memoria se ha conseguido captar prácticamente los fondos necesarios para garantizar el presupuesto de los ejercicios 2025 a 2027.

## Previsiones plurianuales de los objetivos a alcanzar.

### Objetivos e indicadores de la actividad 1 (Investigación, Desarrollo e Innovación)

OBJETIVO	INDICADOR	CUANTIFICACIÓN		
		2025	2026	2027
Favorecer la generación de nuevas tecnologías, ideas y técnicas que contribuyan a la creación de nuevos productos o servicios	Número de proyectos de investigación en desarrollo	4	4	5
Establecer nuevas líneas de investigación o consolidar de alguna de las existentes	Número de proyectos en desarrollo durante el ejercicio	15	15	15
Desarrollar proyectos de investigación con cargo a los Presupuestos Generales de la Comunidad Autónoma de Cantabria	Volumen de gasto asociado a la ejecución.	1.810.500 €	1.810.500 €	1.810.500 €
Desarrollar proyectos de investigación y desarrollo asociados al Plan Complementario de Ciencias Marinas	Volumen de gasto asociado a la ejecución	1.516.680 €	0 €	0 €
Ejecutar proyectos de investigación y desarrollo en los que el origen de su financiación sea, principalmente, mediante ayudas o subvenciones, con cargo a fondos del Estado	Importe anual de la financiación imputada con cargo a fondos del Estado	1.630.689 €	1.839.160 €	1.900.000 €

OBJETIVO	INDICADOR	CUANTIFICACIÓN		
		2025	2026	2027
Ejecutar proyectos de investigación y desarrollo en los que el origen de su financiación sea, principalmente, mediante ayudas o subvenciones, con cargo a fondos europeos	Importe anual de la financiación imputada con cargo a fondos europeos	1.545.256 €	1.579.989 €	1.800.000 €
Ejecutar proyectos de investigación y desarrollo en los que el origen de su financiación sea, principalmente, mediante ayudas o subvenciones, con cargo a fondos de entidades internacionales	Importe anual de la financiación imputada con cargo a fondos de entidades internacionales.	1.500.000 €	1.650.000 €	1.700.000 €
Ejecutar proyectos en los que se preste asesoría o consultoría en materias relacionadas con la gestión del agua y de los ecosistemas acuáticos, mediante contrato de prestación de servicios a empresas	Número de contratos de asesoría o consultoría con empresas suscritos en el ejercicio	56	60	65

### Objetivos e indicadores de la actividad 2 (Docencia, Capacitación y Transferencia Tecnológica)

OBJETIVO	INDICADOR	CUANTIFICACIÓN		
		2025	2026	2027
Realizar acciones formativas, a través de cursos, congresos, talleres y seminarios, en el ámbito de la ingeniería fluvial, costera y offshore, la gestión integrada y la eco hidrología.	Número de jornadas formativas organizadas en el ejercicio	8	9	10
Realizar cursos especializados a empresas, relacionados con las áreas de investigación de IHCantabria	Número de cursos dirigidos a empresas organizados en el ejercicio	15	20	20
Posibilitar la formación científica de titulados superiores universitarios que deseen realizar una tesis doctoral en las áreas del conocimiento relacionadas con el del ciclo del agua y de los sistemas asociados	Número de contratos laborales predoctorales suscritos durante el ejercicio	10	12	10
Posibilitar la realización de prácticas académicas externas a estudiantes universitarios, para aplicar y complementar los conocimientos adquiridos en su formación académica.	Número de alumnos que inician sus prácticas en el ejercicio	10	12	12
Fomentar el desarrollo de actividades conjuntas de capacitación y transferencia de nuevos conocimientos dirigidos a la formación continuada de todos aquellos egresados	Número de actuaciones del programa implementadas	4	4	4
Generación de oportunidades de prácticas para jóvenes, en régimen laboral, como medio para incrementar su empleabilidad	Número de contratados con cargo al programa	12	11	0

OBJETIVO	INDICADOR	CUANTIFICACIÓN		
		2025	2026	2027
Elaborar un programa para el desarrollo del Sistema de Transferencia de Tecnología	Número de horas invertidas en el programa	1.800	900	900

### Objetivos e indicadores de la actividad 3 (Gestión y Mejora del Desempeño)

OBJETIVO	INDICADOR	CUANTIFICACIÓN		
		2024	2025	2026
Captar y retener a investigadores y tecnólogos altamente cualificados, que cubran líneas deficitarias identificadas o para el desarrollo de proyectos innovadores en el ámbito de las áreas y líneas de investigación desarrolladas en el seno de IHCantabria	Número de investigadores y tecnólogos contratados con cargo al programa en el ejercicio	6	6	6
Reservar tiempo específico para IHCantabria, de tal forma que se garantice el acceso a las capacidades experimentales del CCOB para sus investigadores	Número de horas de ensayos en las instalaciones experimentales con cargo a proyectos o actuaciones internas de IHCantabria en el ejercicio	600	600	600
Fortalecimiento de las estructuras de captación de fondos y difusión de actividades de investigación	Número de personal de apoyo a la investigación contratado con cargo al programa	8	8	8
Planificar, organizar, controlar y aplicar los recursos, así como asegurar, gestionar genéricamente y apoyar administrativamente a todos los programas de actividades de la Fundación	Número de objetivos del resto de programas de la Fundación cumplidos	15	15	15

### Programa Plurianual de inversiones.

	2025	2026	2027
Aplicaciones Informáticas	60.000	18.000	43.750
Equipamiento informático	1.000.000	3.000	24.950
Maquinaria	2.500.000	17.000	40.000
Mobiliario	0	0	0
Cancelación deuda no comercial	534.907	92.320	0
<b>Subtotal inversiones</b>	<b>4.094.907</b>	<b>130.320</b>	<b>108.700</b>

## Plan financiero plurianual

INGRESOS	2025	2026	2027
Rentas y otros ingresos derivados del patrimonio	94.695	73.987	76.207
Ventas y prestaciones de servicios de las actividades propias	5.853.285	5.229.649	5.301.398
Ingresos ordinarios de las actividades mercantiles	4.958.775	5.206.714	5.258.781
Subvenciones de Capital procedentes del sector público	3.553.962	0	0
Aportaciones privadas	0	0	0
Otros tipos de ingresos	481.502	73.987	76.207
<b>TOTAL INGRESOS PREVISTOS</b>	<b>14.921.219</b>	<b>10.584.337</b>	<b>10.712.593</b>

## Previsión Plurianual por epígrafes

### • GASTOS DE PERSONAL

El número medio de empleados en el curso del ejercicio y la previsión para los próximos años, distribuido en función de su temporalidad, es el siguiente:

	2025	2026	2027
Fijos	90	100	100
Temporales	97	79	79
<b>Total</b>	<b>187</b>	<b>179</b>	<b>179</b>

Por tanto, se prevé la incorporación de 10 investigadores adicionales durante el ejercicio 2025 procedentes de la convocatoria de ayudas “Jóvenes con Talento” del Servicio Cántabro de Empleo. Adicionalmente se contempla un ajuste de plantilla una vez concluidas las actuaciones ligadas a los Planes Complementarios de Ciencias Marinas

Se ha contemplado un incremento salarial estimado de un 0.5% para cada uno de los ejercicios junto a los posibles complementos devengados en función del sistema retributivo propio de la entidad.

Se ha contemplado un incremento salarial estimado de un 2% para cada uno de los ejercicios junto a los posibles complementos devengados en función del sistema retributivo propio de la entidad.

### • AYUDAS MONETARIAS Y NO MONETARIAS

Las ayudas monetarias otorgadas y/o previstas van destinadas a alumnos en prácticas procedentes de los másteres de la Universidad de Cantabria que organiza o en los que participa IHCantabria, y en consecuencia FIHAC.

Habitualmente se otorgan una media de doce ayudas monetarias mensuales durante los meses de verano por un importe medio de 800 € persona/mes.

Adicionalmente se contempla otorgar ayudas monetarias destinadas a mejorar las condiciones del personal predoctoral en formación así como a la realización de estancias de investigación en otros centros, de forma complementaria a las becas de movilidad que otorga la Agencia Estatal de Investigación a través del programa José Castillejo o Margarita Salas.

### • SUBVENCIONES CONCEDIDAS POR LA ENTIDAD

FIHAC no concede ni tiene previsto conceder subvenciones a terceros.

### • SUBVENCIONES A LA EXPLOTACIÓN

Conforme al vigente Plan de Contabilidad de las entidades sin fines lucrativos, dichas subvenciones de explotación se consideran ingresos de la actividad propia. Insertamos a continuación tabla resumen de dichos ingresos previstos:

FUNDACIÓN INSTITUTO HIDRÁULICA AMBIENTAL DE CANTABRIA					
PRESUPUESTO DE EXPLOTACIÓN	REAL	PREVISIÓN			
	2023	2024	2025	2026	2027
<b>A) OPERACIONES CONTINUADAS</b>					
<b>1. INGRESOS DE LA ACTIVIDAD PROPIA:</b>	<b>5.441.912</b>	<b>6.058.961</b>	<b>5.853.285</b>	<b>5.229.649</b>	<b>5.301.398</b>
a) Cuotas de asociados y afiliados	0	0	0	0	0
b) Aportaciones de usuarios	0	0	0	0	0
c) Ingresos de promociones, patrocinadores y colaboraciones	0	0	0	0	0
d) Subvenciones, donaciones y legados incorporados al excedente del ejercicio	5.441.912	6.058.961	5.853.285	5.229.649	5.301.398
- De la Administración de la Comunidad Autónoma	3.222.146	3.413.512	2.327.218	1.810.500	1.810.500
- De Organismos Autónomos de la Comunidad Autónoma	307.058	13.525	350.122	0	0
- De otros del Sector Público Autonómico con presupuestos limitativos	0	0	0	0	0
- Del Sector Público Autonómico con presupuestos estimativos	0	0	0	0	0
- De la Unión Europea	873.298	1.187.363	1.545.256	1.579.989	1.688.272
- De otros	1.039.410	1.444.561	1.630.689	1.839.160	1.882.826
e) Reintegro de ayudas y asignaciones	0	0	0	0	0

Dentro de las subvenciones provenientes de organismos autónomos de la Comunidad Autónoma se han considerado las siguientes:

- Aportaciones dinerarias recibidas de los distintos entes del Sector Público Autonómico cuyos presupuestos se integren en los presupuestos generales de la administración autonómica de Cantabria, tanto si se destinan a financiar globalmente la actividad como a la realización de actuación concretas, y en cuyas condiciones de otorgamiento se exija la finalización de la actuación y / o la justificación de que los pagos realizados por la Fundación cubren el importe de las aportaciones recibidas.
- Decreto 46/2022, de 19 de mayo, de concesión directa de subvenciones destinadas a la financiación de un programa colaborativo de I+D+I integrado en el plan complementario en el área de ciencias marinas.
- Aportación dineraria del Gobierno de Cantabria para financiar las actividades del "Plan complementario en el área de Ciencias Marinas".
- De organismos Autónomos de la Comunidad Autónoma de Cantabria:
  - o Ingresos derivados de la adjudicación de sucesivas convocatorias al amparo del Programa de prácticas laborales en empresas, fundaciones y otras entidades del sector público de la Comunidad Autónoma de Cantabria y del programa INVESTIGO lanzado por el EMCAN.
- De la Unión Europea:
  - o Fondos procedentes de la convocatoria HORIZONTE EUROPA lanzada por la Comisión Europea y del programa Life de CINEA.

- Otros:

- o Fondos procedentes de numerosos proyectos en marcha cuyos principales financiadores por orden de magnitud son el Mineco (a través del Plan Estatal de Investigación) y otros financiadores tanto nacionales (Fundación Biodiversidad, Fundación Iberdrola, Ministerio de Educación, etc.) como internacionales (UNDP, CEPAL, AECID, FONADE, FEMP, etc.).

• **ADQUISICIONES DE INMOVILIZADO FINANCIERO**

No se prevé la realización de adquisiciones de inmovilizado financiero.

• **APORTACIONES**

No se han contemplado en la elaboración de los presupuestos.

• **SUBVENCIONES, DONACIONES Y LEGADOS**

Las subvenciones, donaciones y legados, se indicarán individualizando los órganos o entidades concedentes y las cuantías de las subvenciones.

<b>2023</b>					
<b>Órgano concedente</b>	<b>Importe</b>	<b>Finalidad</b>	<b>Año concesión</b>	<b>Imputado a Resultado del ejercicio</b>	<b>Saldo pend. imputación</b>
Mº de Ciencia e Innovación	1.000.260,00	Financiación Construcción, Equipamiento y puesta en marcha del Gran Tanque	2009	20.084,77	675.614,80
Mº de Ciencia e Innovación	6.000.000,00	Ejecución primera fase del proyecto de construcción y equipamiento del Gran Tanque de Ingeniería Marítima e Infraestructuras asociadas	2009	112.773,17	4.223.896,43
Acteparq Ministerio de Medio Ambiente	211.971,00	Construcción edificio TER	2009	-	209.659,64
Gobierno de Cantabria	1.000.260,00	Complejo edificatorio IHCantabria	2010	18.762,39	701.534,56
Gobierno de Cantabria	12.000.000,00	Edificios PCTCAN	2010	221.885,54	8.280.404,07
Mº de Ciencia e Innovación	5.532.150,00	Adquisición Sistema Generación y Control de Oleaje, Corrientes y Viento - GTIMC	2011	-	-
Mº de Ciencia e Innovación	880.230,00	Subvención nominativa	2011	14.591,32	543.872,49
Sodercan (*)	8.505.265,85	Amortiz. Préstamos Edificios PCTCAN	2015	154.117,29	4.514.542,47
Gobierno de Cantabria	7.555,47	Eficiencia Energética	2019	755,47	3.778,12

2023

Órgano concedente	Importe	Finalidad	Año concesión	Imputado a Resultado del ejercicio	Saldo pend. imputación
<b>Aportación dineraria TER (**)</b>	1.279.192,00	Puesta en marcha TER	2017/2018/2019	53.055,68	1.173.080,64
Imputac. Donación a Rtados.	617,74			-	0,00
				<b>596.025,63</b>	<b>20.326.383,22</b>

#### • DEUDAS TRANSFORMABLES EN SUBVENCIONES, DONACIONES Y LEGADOS

Las cuantías reflejadas son una combinación de las cantidades ya conseguidas vía financiación competitiva de las actividades de investigación y los importes estimados en función de las propuestas presentadas no resueltas al día de la fecha.

CONCEPTO	IMPORTE
Apertura FPU Juan Pablo Garcia	90.994,40
Concesión Proyecto BAHIA H2 OFFSHORE	485.888,77
Concesión Proyecto CONNECTFISH	133.332,50
Concesión Proyecto MITIGACC	172.500,00
Concesión RYC DANIEL DEPELLEGRIN	65.450,00
Sub. Proy. APLICOP	2.345,63
Sub. Proy. NBRACER	754.687,50
Sub.Proy.BE READY	3.112,01
Subv. proy. SEA LIFT	695.369,00
Subv. proy. ARCHE 22	254.482,56
Subv. proy. CLIMPORT 23	321.376,33
Subv. proy. CONNECTFISH	17.543,75
Subv. proy. FORESEE	1.065,23
Subv. proy. FPI SARA MORAN	57.288,50
Subv. proy. MARSHA	4.508,00
Subv. proy. MITIGACC	51.500,00
Subv. proy. PROMPT	80.678,00
Subv. proy. SEAS	73.088,24
Subv. proy. WAMAWADIT	22.499,80
Subv. proy. WHEEL	191.550,00

#### • FINANCIACIÓN AJENA

Se ha previsto recibir aportaciones dinerarias recibidas del Gobierno de Cantabria y subvenciones nominativas del Ministerio de Ciencia e Innovación , tanto si se destinan a

financiar globalmente la actividad como a la realización de actuación concretas, conforme al siguiente detalle:

FINANCIADOR	2025	2026	2027
GOBIERNO CANTABRIA	1.810.500	1.810.500	1.810.500

• **DISTRIBUCIÓN DE RESULTADOS/APLICACIÓN DE EXCEDENTES**

Dado el carácter de fundación sin ánimo de lucro, no procede la distribución de resultados. Los excedentes de los ejercicios presupuestados se aplicarán a excedentes negativos de ejercicios anteriores, de conformidad todo ello con las Normas de adaptación del Plan General de Contabilidad a las entidades sin fines lucrativos (Real Decreto 1491/2011, de 24 de octubre), y de conformidad con los criterios que se establecen en el artículo 27 de la Ley 50/2002, de 26 de diciembre, de Fundaciones, desarrollado por el artículo 32 del Reglamento de Fundaciones de Competencia Estatal, aprobado por Real Decreto 1337/2005, de 11 de noviembre.

## EVOLUCIÓN DEL DOCUMENTO

REV.	FECHA	MODIFICACIONES
01	27/10/2024	▪ Primera versión del documento
02	30/11/2024	▪ Segunda versión del documento. Inclusión de horizonte plurianual
03	06/12/2024	▪ Tercera versión del documento. Revisión general y formato