



MINISTERIO  
DE CIENCIA  
E INNOVACIÓN



Financiado por  
la Unión Europea  
NextGenerationEU



INFORME CIENTÍFICO-TÉCNICO INTERMEDIO SOBRE LA EJECUCIÓN DE LOS  
PLANES COMPLEMENTARIOS CON LAS COMUNIDADES AUTÓNOMAS  
HASTA EL 30 DE SEPTIEMBRE DE 2023

PROGRAMA: Ciencias Marinas

COORDINADOR CIENTÍFICO: María Senena Corbalán García y Fernando de la Gándara  
García

FECHA: 30 de noviembre de 2023

FIRMA:

Firmante: MARIA SENEÑA CORBALAN GARCIA. Fecha-hora: 27/11/2023 14:34:43. Puesto/Cargo: VICERRECTORA DE INVESTIGACIÓN (UNIVERSIDAD DE MURCIA). Emisor del certificado: CN= SIA SUBTI, SERIALNUMBER=A82733262,OU=QUALIFIED CA, O=SISTEMAS INFORMATICOS ABIERTOS SOCIEDAD ANONIMA C-ES.



Código seguro de verificación: RUxFMixP-kNQJQ6Fk-ENrXxyfk-wuwh821c

COPIA ELECTRÓNICA - Página 1 de 203

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento administrativo electrónico archivado por la Universidad de Murcia, según el artículo 27.3 c) de la Ley 39/2015, de 1 de octubre. Su autenticidad puede ser contrastada a través de la siguiente dirección: <https://sede.um.es/validador/>

## INTRODUCCIÓN

El **Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia** del Gobierno de España orienta la modernización de la economía española, la recuperación del crecimiento económico y la creación de empleo, la reconstrucción económica sólida, inclusiva y resiliente tras la crisis de la COVID-19, dando repuesta a los retos de la próxima década. Este Plan, a través de su Componente 17, incluye un paquete de medidas para la reforma institucional y el fortalecimiento de las capacidades del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación.

Sus medidas incluyen como inversión 1 la creación de los **Planes Complementarios con las Comunidades Autónomas** (CCAA), un nuevo instrumento para establecer colaboraciones entre la Administración General del Estado y las CCAA en programas de I+D+I en los que confluyen prioridades comunes de los planes regionales y estatal, de acuerdo con las respectivas estrategias de especialización inteligente, con objeto de establecer sinergias y alinear la ejecución de fondos regionales, estatales y europeos.

Los Planes Complementarios con las CCAA se han implementado a través de la firma de ocho convenios que establecen un **protocolo general de actuación** para la colaboración entre la Administración General del Estado, a través del Ministerio de Ciencia e Innovación y la Agencia Estatal Consejo Superior de Investigaciones Científicas, en su caso, y las administraciones de las CCAA, en la ejecución de programas conjuntos de I+D+I en las áreas de Biotecnología aplicada a la Salud, Ciencias Marinas, Comunicación Cuántica, Energía e Hidrógeno Renovable, Agroalimentación, Astrofísica y Física de Altas Energías, Biodiversidad y Materiales Avanzados.

Los convenios disponen que dichos programas se ejecutan en base a tres **acuerdos adoptados en el seno del Consejo de Política Científica, Tecnológica y de Innovación** (CPCTI). Estos acuerdos, alcanzados el 8 de noviembre de 2021 (<https://bit.ly/3rG43rD>), 11 de marzo de 2022 (<https://bit.ly/3rwLO89>) y 22 de junio de 2022 (<https://bit.ly/44UcGNB>), definen las condiciones de ejecución, objetivos, líneas de actuación y resultados esperados de los ocho programas de I+D+I.

Además, los acuerdos establecen que el seguimiento de la ejecución de los programas se realiza a través de una **Comisión de Seguimiento** que se apoya en los **Comités de Coordinación** de los programas. Para ello, cada Comunidad Autónoma ha designado un coordinador científico y un coordinador administrativo para cada programa en el que participa, actuando los representantes de la Comunidad Autónoma que coordina el programa como presidentes de sus respectivos comités.

Las funciones de los Comités de Coordinación incluyen la elaboración de los **informes científico técnico intermedio y final** de los programas. Los informes intermedio y final de cada programa tendrán que ser remitidos por los correspondientes Comités de Coordinación a la Secretaría General de Investigación del Ministerio de Ciencia e Innovación - a través de correo electrónico al buzón genérico de los Planes Complementarios ([planescomplementarios@ciencia.gob.es](mailto:planescomplementarios@ciencia.gob.es)) y en **formato pdf** - antes del **30 de noviembre de 2023 y 2025**, respectivamente, para su elevación a la Comisión de Seguimiento para su aprobación y posterior puesta en conocimiento del CPCTI.



## CONTENIDO DEL INFORME

1. RESUMEN DE LOS AVANCES MÁS DESTACADOS .....	4
2. ENTIDADES PARTICIPANTES .....	7
3. OBJETIVOS Y PROGRESO DEL PLAN DE TRABAJO .....	12
Línea de Actuación 1 - Observación y monitorización del medio marino y litoral. ...	12
Línea de Actuación 2 - Acuicultura sostenible, inteligente y de precisión.....	51
Línea de Actuación 3 - Economía Azul: Innovación y Oportunidades.....	99
4. CONTINGENCIAS Y MODIFICACIONES DEL PLAN DE TRABAJO.....	145
5. PUBLICACIONES CIENTÍFICAS .....	153
6. RESULTADOS DE TRANSFERENCIA.....	162
7. ACTIVIDADES DE FORMACIÓN.....	165
8. OTROS LOGROS RELEVANTES .....	173
9. DIFUSIÓN Y COMUNICACIÓN .....	179
10. COORDINACIÓN .....	199



## 1. RESUMEN DE LOS AVANCES MÁS DESTACADOS

A continuación, se muestran los avances más significativos hacia los objetivos previstos en el plan de trabajo del programa más destacados que se han obtenido en las diferentes Comunidades Autónomas:

### 1. REGIÓN DE MURCIA

La ejecución del programa avanza de manera adecuada. Se están cumpliendo con los objetivos y resultados previstos en las tres líneas de actuación hasta la fecha. En este sentido y en línea con los hitos establecidos en la Región de Murcia, se ha puesto en marcha un grupo preliminar de expertos, a nivel nacional, de Innovación y Transferencia en Acuicultura. Es un grupo vivo y que se irá ampliando en colaboración con otras CCAA conforme avance el Plan Complementario. El grupo tiene el objetivo de promover y mejorar la transferencia de conocimiento y de tecnología en cuestiones relacionadas con la acuicultura y otros sectores de la economía azul en España. De esta manera, servirá para reforzar la capacidad de transferencia tecnológica y de conocimiento científico-técnico a los grupos de investigación participantes en el programa. A su vez, cada entidad participante, ha realizado un estudio de las infraestructuras y de las capacidades de investigación e innovación en su organización. Esto ha permitido realizar una planificación para mejorar la implementación del programa y obtener una evaluación del potencial que existe en la Región de Murcia. A su vez, se han identificado las necesidades y prioridades para implementar el Plan con éxito. En el transcurso del programa, se están llevando a cabo actuaciones de potenciación de los ecosistemas de innovación marina para el desarrollo de nuevos productos, servicios y empresas de base tecnológica, claros ejemplos son la creación de un grupo de transferencia Economía azul innovación y oportunidades o del Espacio Azul. Paralelamente, se está avanzando en el desarrollo y aplicación de nuevas metodologías y tecnologías aplicadas a las tres líneas de actuación, desde el turismo azul, la biotecnología marina o el uso y explotación de recursos marinos hasta la monitorización ambiental o la pesca sostenible, y que serán esenciales para obtener un mayor conocimiento del medio marino y para mejorar la toma de decisiones en cuestiones ambientales, sociales y económicas. Para finalizar, hay que destacar que cada seis meses, desde el comienzo del Plan Complementario, se ha realizado un informe científico-técnico a nivel regional donde se detallan los avances relacionados con el Plan. En este sentido, en el siguiente enlace se puede acceder al último informe realizado para el periodo comprendido entre enero y junio de 2023:

<https://drive.google.com/file/d/19VbCGK4aJY5FyaKPgkfh9kNUsvx6tf1Q/view?usp=sharing>

### 2. COMUNIDAD VALENCIANA

Tras la celebración del kickoff meeting (junio 2022), se completó el plan de acción estructurado en 7 paquetes de trabajo con una adscripción preferente a cada uno de ellos de los 39 Grupos de Investigación participantes. En el primer meeting anual (abril 2023), se hizo un seguimiento

del cumplimiento de objetivos, promoviendo la cooperación inter-grupos como paso previo al establecimiento de colaboraciones con otras CCAA, que de forma incipiente ya se han iniciado con Cantabria y Murcia. Información actualizada de las tareas y resultados obtenidos está disponible en la página web del proyecto (<https://cvalenciana.thinkinazul.es/>). Como resultados relevantes cabe destacar la participación en números congresos y jornadas internacionales (15) y nacionales (8), con más de 30 publicaciones en revistas de impacto.

### 3. CANTABRIA

Actualmente todos los proyectos se encuentran en fase de ejecución, han finalizado la revisión del estado del arte, se ha contratado a nuevo personal científico y técnico (con ligeras demoras) y se está finalizando la compra del equipamiento científico comprometido. En cuanto a la fase experimental y de recopilación de datos de campo, no hay desviaciones significativas respecto al cronograma inicial. En varios proyectos ya se están analizando los resultados obtenidos, así como avanzando en el desarrollo de los distintos modelos formulados. Se realizan reuniones periódicas de coordinación y se están estableciendo colaboraciones interinstitucionales tanto entre la propia CCAA como con las demás.

### 4. GALICIA

El Programa de Ciencias Mariñas de Galicia aúna a todas las instituciones públicas que conforman el sistema de ciencia, innovación y tecnología en ciencias marinas de esta Comunidad Autónoma Galicia, constituyéndose como un proyecto singular y complejo diseñado de forma participativa para dar respuesta a los retos multinivel existentes. El plan de trabajo se encuentra estructurado en 11 paquetes de trabajo, 38 actuaciones y 132 actividades cuyos avances y resultados se recogen en 233 hitos y 172 entregables (informes y publicaciones, bases de datos, software, modelos, aplicaciones e infografías entre otros formatos). Durante la fase inicial se han puesto en marcha todos los grupos de trabajo interinstitucionales (equipo constituido por más de 300 investigadores pertenecientes a las 13 instituciones organizaciones beneficiarias del que conforman el Programa) y elaborado los materiales y procedimientos de gestión y coordinación necesarios para una investigación colaborativa y un desarrollo integrado de las actividades. Entre otros, cabe mencionar el acuerdo de consorcio, el modelo de gobernanza, manual de gestión y un plan comunicación y difusión. Durante la anualidad 2023, y de forma incremental durante su segundo semestre, se ha documentado un avance significativo de los desarrollos y resultados que se van recogiendo en los 93 hitos y 32 entregables comprometidos durante el primer año natural completo de ejecución de los trabajos (disponibles en la plataforma de trabajo e intranet del Programa), a partir de la firma de los Convenios de financiación. Así, en el momento actual, las actuaciones y actividades programadas (L.A.1, L.A.2, L.A.3) se encuentran en diferentes fases de avance, conforme a la planificación regularmente revisada y actualizada, no habiéndose identificado hasta la fecha desviaciones significativas sobre los objetivos marcados. El Programa celebró sus tres primeras Asambleas Generales



(semestrales) que, junto a otras tipologías de reuniones celebradas periódicamente (reuniones de trabajo, reuniones de seguimiento (intra e inter) paquetes de trabajo, conferencias y talleres temáticos), facilitan el seguimiento del estado de avance, los procesos de difusión y comunicación, así como la constitución de espacios de trabajo y colaboración transdisciplinar, fundamentales para la red del Programa.

## 5. BALEARES

No ha comenzado la implementación del programa.

## 6. CANARIAS

Durante los primeros 10 meses de ejecución el consorcio ha podido avanzar de forma significativa en las tareas preparatorias necesarias para la ejecución del proyecto, incluyendo la selección y compra de equipamiento, la contratación de personal, la realización de diseños experimentales y la puesta a punto de metodologías y sistemas experimentales. A pesar del corto tiempo de ejecución, se ha conseguido empezar gran parte del trabajo experimental previsto, centrándonos especialmente en las tareas colaborativas y sinérgicas; estos resultados preliminares han permitido preparar 2 comunicaciones a proyectos internacionales y 1 capítulo de libro. Además, se han promovido 9 trabajos de fin de grado/masters enfocados en las acciones previstas en el marco del proyecto.

## 7. ANDALUCÍA

No ha comenzado la implementación del programa.



## 2. ENTIDADES PARTICIPANTES

A continuación, se indican las entidades participantes en el programa desglosadas por Comunidades Autónomas:

REGIÓN DE MURCIA			
Nombre completo de la entidad	Siglas	Tipo de entidad	Ámbito (público o privado)
Universidad de Murcia	UMU	Universidad	Público
Centro Oceanográfico de Murcia	COMU-IEO	OPI	Público
Universidad Politécnica de Cartagena	UPCT	Universidad	Público
Fundación Universitaria San Antonio de Murcia	UCAM	Universidad	Privado
Centro de Edafología y Biología Aplicada del Segura-CSIC	CEBAS-CSIC	OPI	Público
Instituto Murciano de Investigación y Desarrollo Agrario y Alimentario	IMIDA	centro de investigación	Público
Asociación Centro Tecnológico Naval y del Mar	CTN	centro tecnológico	Público
COMUNIDAD VALENCIANA			
Nombre completo de la entidad	Siglas	Tipo de entidad	Ámbito (público o privado)
Agencia Estatal Consejo Superior de Investigaciones Científicas	CSIC	OPI	Público
Universitat d'Alacant	UA	Universidad	Público



Universitat Politècnica de València	UPV	Universidad	Público
Universitat de València	UV	Universidad	Público
Universidad Miguel Hernández de Elche	UMH	Universidad	Público
Universitat Jaume I (UJI)	UJI	Universidad	Público
Universidad Católica de Valencia. San Vicente Mártir	UCV	Universidad	Privado
<b>CANTABRIA</b>			
Nombre completo de la entidad	Siglas	Tipo de entidad	Ámbito (público o privado)
COST-IEO-CSIC	Centro Oceanográfico de Santander, Instituto Español de Oceanografía, Consejo Superior de Investigaciones Científicas.	OPI	Público
FIHAC	Fundación Instituto Hidráulica Ambiental de la Universidad de Cantabria	Fundación	Público
UC	Universidad de Cantabria	Universidad	Público
<b>GALICIA</b>			
Nombre completo de la entidad	Siglas	Tipo de entidad	Ámbito (público o privado)
Instituto Español de Oceanografía (A Coruña y Vigo) (Agencia Estatal Centro Superior de Investigaciones Científicas (CSIC))	IEO-CSIC	OPI	Público
Instituto de Investigaciones Mariñas (Agencia Estatal Centro Superior de	IIM-CSIC	OPI	Público





Investigaciones Científicas (CSIC))			
Instituto de Ciencias del Patrimonio (Agencia Estatal Centro Superior de Investigaciones Científicas (CSIC))	ICIPIT-CSIC	OPI	Público
Universidade da Coruña	UDC	Universidad	Público
Universidade de Santiago de Compostela	USC	Universidad	Público
Universidade de Vigo	UVIGO	Universidad	Público
Centro de Supercomputación de Galicia (Xunta de Galicia)	GESGA	Centro de Investigación	Público
Centro Tecnolóxico do Mar, Fundación CETMAR (Xunta de Galicia)	CETMAR	Fundación de interés público, ente instrumental de la Administración autonómica	Público
Centro de Investigacións Mariñas (Consellería do Mar - Xunta de Galicia)	CIMA	Servicio de Investigación de la Consellería do Mar	Público
Instituto Galego de Formación en Acuicultura (Consellería do Mar - Xunta de Galicia)	IGaFA	Centro de Formación Marítimo Pesquera de la Consellería do Mar	Público
Instituto Tecnolóxico para o Control do Medio Mariño de Galicia (Xunta de Galicia)	INTECMAR	Ente Público instrumental adscrito a la Consellería do Mar	Público
Unidade de Observación e Predición Meteorolóxica - Dirección Xeral de	Meteogalicia	Servicio de la Consellería de Medio Ambiente, Infraestructuras e	Público



Calidade Ambiental, Sostibilidade e Cambio Climático (Xunta de Galicia)		Ordenación do Territorio	
Consellería do Mar - Xunta de Galicia	Consellería do Mar - Xunta de Galicia	Administración	Público
<b>BALEARES</b>			
Nombre completo de la entidad	Siglas	Tipo de entidad	Ámbito (público o privado)
Consejo Superior de Investigaciones Científicas	CSIC	Organismo Público de Investigación (OPI)	Público
Universidad de Baleares	UIB	Universidad	Público
Sistema de Observación y predicción Y Costero de las Islas Baleares	SOCIB	Centro de investigación	Público
<b>CANARIAS</b>			
Nombre completo de la entidad	Siglas	Tipo de entidad	Ámbito (público o privado)
Instituto Tecnológico de Canarias	ITC	Empresa publica	Público
Instituto Español de Oceanografía, Centro Nacional del Consejo Superior de investigación Científica	IEO-CSIC	Organismo Público de Investigación	Público
Consorcio para el diseño, construcción, equipamiento y explotación de la Plataforma Oceánica de Canarias	PLOCAN	Centros públicos de I+D	Público
Universidad de La Laguna	ULL	Universidad	Público
Universidad de Las Palmas de Gran Canaria	ULPGC	Universidad	Público



ANDALUCÍA

Por determinar, el programa se implementará por concurrencia competitiva.



### 3. OBJETIVOS Y PROGRESO DEL PLAN DE TRABAJO

En esta sección se muestra un resumen sobre el grado de ejecución y los avances realizados hasta la fecha en las tres líneas de actuación previstas en el plan de trabajo del programa:

#### **Línea de Actuación 1 - Observación y monitorización del medio marino y litoral.**

Los objetivos globales establecidos en el Plan de Trabajo para la ejecución del Programa de I+D+I en el marco del Plan Complementario en el área de Ciencias Marinas, para la línea de actuación 1 (LA1), son:

- (1) Implementar plataformas de observación esenciales que, basadas en las existentes y completadas con el uso y desarrollo de otras nuevas, integren diferentes herramientas y tecnologías que permitan el seguimiento y monitorización del ecosistema marino en todas sus dimensiones.
- (2) Desarrollar, validar, implementar un conjunto multi- e interdisciplinar de nuevas herramientas y/o tecnologías que permitan mejorar de forma significativa el seguimiento y monitorización del ecosistema marino en todas sus dimensiones, con el fin último de garantizar un aprovechamiento sostenible de sus recursos y servicios.
- (3) Promover la creación y provisión de productos y servicios de carácter aplicado que sirvan para estimular la actividad económica a la vez que para salvaguardar el capital natural y bienestar social vinculados al medio marino.
- (4) Generar nuevos mecanismos de gobernanza del medio marino y de planificación de la monitorización mediante el desarrollo de estrategias de observación comunes, creando y potenciando plataformas de datos interoperables, aplicando técnicas analíticas avanzadas que integren la información adquirida.
- (5) Fortalecer la resiliencia de los ecosistemas marinos y de sus usos creando redes de vigilancia y servicios de monitorización.

Para cumplir con estos objetivos, el Plan de Trabajo general contempla diez actividades en la LA1. Sin embargo, cada Comunidad Autónoma lleva a cabo una estrategia específica para implementar el programa y ha decidido en qué actuaciones participar, pudiendo establecer objetivos específicos complementarios a los globales. En este sentido, a continuación, se detallan las actividades realizadas y las metodologías utilizadas, que han contribuido al progreso hacia los objetivos indicados, y que han sido llevadas a cabo por cada CCAA con relación a dichas actuaciones.



## 1. REGIÓN DE MURCIA

Actuaciones, Tareas (T) e Hitos (H: resultados esperados)		Actividades y metodologías	Entidades y CCAA
A.1.1 Implementación y potenciación de plataformas de observación	<p>T1: Desarrollo de protocolos y procedimientos de comunicación entre las diferentes sensóricas y plataformas</p> <p>T2: Integración de tecnologías marinas diversas en plataformas de observación multisensores ya existentes (boyas, observatorios, buques...) o nuevas (p.ej. vehículos autónomos submarinos).</p> <p>H: Mejora de las plataformas de observación existentes (M18).</p>	<p><b>UMU.</b> Se está desarrollando un sistema AUV (vehículo submarino autónomo) y la integración de sistemas sensóricos para recogida de muestras. Que sirva para facilitar y mejorar los procedimientos de integración de nuevas fuentes de información y de datos en plataformas de observación del medio marino. Para esto se está llevando a cabo el proyecto AUV-COLLAB: Monitorización Marina Mediante Equipos de AUVs Colaborativos con el objetivo de poner en marcha un sistema basado en varios robots submarinos autónomos no tripulados para la toma de datos de forma colaborativa en aguas interiores y costeras. Se ha realizado el diseño del primer piloto de un equipo de robots AUV de mediante la reutilización de tecnologías Kraken-Dasboot. A su vez, se ha llevado a cabo el acopio de materiales necesario para su construcción. La fabricación de los robots está en curso y se ha planificado el ensamblaje para realizar la primera prueba donde se hará una prueba de este piloto sobre su: (1) Posicionamiento GPS en superficie (2) Navegación por estima en inmersión; (3) Navegación asistida por isóbatas; (4) Salida a superficie periódica; (5) Transmisión de datos en superficie, y (6) Medida colaborativa de la corriente.</p> <p><b>COMU-IEO.</b> Se están desarrollando los siguientes proyectos:</p> <p>Proyecto ACUSCET: Adquisición de datos de campo gracias a la prueba de corta duración de la instalación de tres equipos acústicos de doble canal destinados a la adquisición de datos sonoros provenientes de fuentes bioacústicas móviles de baja, media y alta frecuencia. Comprobación del funcionamiento de los equipos y medidas del nivel de ruido de la zona de estudio que facilitarán la instalación definitiva de los mismos.</p>	<p>Entidades: UMU, COMU-IEO, UPCT, UPV, CEBAS-CSIC y MITERD</p> <p>CCAA: Región de Murcia, Comunidad Valenciana</p>



		<p>Proyecto MEDUSA: Realizadas las primeras pruebas con el prototipo del muestreador. Detectados algunos pequeños problemas que pueden solventarse y mejorar sustancialmente los resultados. Se está en condiciones de poder realizar un seguimiento completo y desde el inicio del próximo ciclo de aparición de medusas en el año 2024.</p> <p>Proyecto OBSEA: Se ha colaborado y dado apoyo técnico y logístico a la puesta a punto e instalación de la boya oceanográfica piloto SMARTLAGOON. De una manera más concreta, se ha colaborado en la calibración de los diferentes sensores de la boya y en el aporte de nuevos sensores que han permitido el control de la calidad de los datos obtenidos en continuo y en tiempo casi real.</p> <p>Proyecto RESTOYSTER: En colaboración con el Grupo de Sistemas Inteligentes y Telemática (GSIT) de la Universidad de Murcia y el proyecto RESALAR, se ha instalado una sonda multiparamétrica en continuo que permite la medición en tiempo real de clorofila, temperatura, salinidad, pH, turbidez, oxígeno y potencial de oxidación-reducción en las salinas de San Pedro del Pinatar. Los datos registrados por la sonda ayudarán a explicar el crecimiento de las ostras y valorar el potencial de los canales salineros como observatorios de la calidad ambiental de las aguas del Mar Menor.</p> <p><b>UPCT.</b> Inicialmente se mantuvieron reuniones previas con grupos de investigación para definición y diseño de trabajos a desarrollar para el desarrollo de la flota de AUVs, sensores y comunicaciones submarinas. Finalmente se decidió iniciar el proceso de desarrollo de 4 boyas perfiladoras inteligentes que en la actualidad están fondeadas en el Mar Menor registrando datos de temperatura, salinidad turbidez y oxígeno disuelto. Además se instaló una infraestructura formado por un tanque de pruebas en la UPCT para el desarrollo y testeo de estos equipos y otros</p>	
--	--	---	--



		que se puedan desarrollar en el futuro. Actualmente se están construyendo 6 boyas perfiladoras inteligentes adicionales e implementado nuevos algoritmos de control de mínima energía en la boya perfiladora, consiguiendo unas mínimas prestaciones de estabilidad. Se han incorporado nuevas sensorizaciones para hacer estable y operativo el control.	
A.1.2 Plan de dotación de infraestructuras	<p>T1: Desarrollo de nuevas instalaciones, tanto fijas como móviles, de observación multisensor.</p> <p>T2: Dotación de infraestructuras esenciales para completar las plataformas físicas de observación ya existentes.</p> <p>H: Inversión en infraestructura e integración con nuevas herramientas. (M18).</p>	<p><b>UMU.</b> Se ha realizado la adquisición de equipamiento, incluyendo las características del equipamiento, las condiciones establecidas, su fin y sus funcionalidades. Además, se han identificado diferentes equipamientos que serán necesario adquirir para soportar diferentes actuaciones de monitorización. En este sentido, la información sobre el plan de dotación de infraestructuras (y que se irá implementando durante la ejecución del Plan en la UMU) se ha incluido en el entregable d 1.1. relacionado con el resultado 1.1 (Mes 18) y titulado Mejora de plataformas existentes mediante inversión en infraestructura e integración con nuevas herramientas en la UMU.</p> <p><b>COMU-IEO.</b> Proyecto COLBIO: Realización de una entrevista con el técnico para evaluar las posibles ubicaciones de la sala de exposiciones con estanterías móviles, así como la preparación de presupuestos.</p> <p>Proyecto RESTOYSTER: Mejora del sistema de captación del agua del Mar Menor en uno de los laboratorios del Centro Oceanográfico de Murcia. Paralelamente, se ha diseñado un nuevo sistema de control de temperatura que abastece a las Unidades de Experimentación Marinas dentro del centro.</p> <p>Proyecto SAPIDUS: Adquisición de veinticuatro acuarios y material asociado para aumentar la capacidad de la Unidad Experimental Marina para invertebrados que dispone el Centro Oceanográfico de Murcia (COMU-IEO), puesto que el cangrejo azul (<i>Callinectes sapidus</i>) presenta un comportamiento territorial agresivo y han de ser confinados de manera individual. Fue necesaria la compra de material de enriquecimiento ambiental para la</p>	<p>Entidades: UMU, IMIDA, UPCT, COMU- IEO</p> <p>CCAA: Región de Murcia</p>



		<p>experimentación, debido a que estos organismos tienden a permanecer semienterrados en su medio natural y dado que hasta la fecha no se había trabajado con esta especie en nuestro centro, se carecía de material de lecho para los acuarios.</p> <p>Proyecto UEM-IEO-CSIC: Colaboración con el proyecto GRASSREC en la mejora y acondicionamiento del sistema mesocosmos experimental de macrófitos marinos. Se ha prestado especial atención a la eficiencia energética del sistema y a la independencia de los tanques experimentales. Se están tramitando los expedientes para la mejora y ampliación del sistema de distribución friocalor para el control de la temperatura.</p> <p><b>UPCT.</b> Adquisición de un AUV de larga autonomía está en la última fase de construcción y se espera la recepción en los próximos meses.</p> <p>Se sigue trabajando en el pliego de prescripciones técnicas y administrativas para la adquisición de una embarcación desde la que poder manejar flotas de vehículos submarinos.</p> <p><b>IMIDA.</b> Se usará la infraestructura del OMM de observación multisensor ya existentes tanto fijas como móviles, que proporcionen información online de parámetros del estado de ecosistema marino.</p>	
<p>A.1.3 Desarrollo de nuevas tecnologías de monitorización ambiental</p>	<p>T1: Desarrollo de nuevas tecnologías innovadoras de automatización para mejorar nuestras capacidades de observación del medio marino que incrementen la cantidad y calidad de los datos recogidos. Desarrollo de nuevas tecnologías para la recogida de datos de forma</p>	<p><b>UMU.</b> Se está desarrollando el proyecto "Ciencia de datos para la emergencia de inteligencia en el medio marino y litoral a través de la monitorización ambiental" mediante la contratación un investigador postdoctoral. En el proyecto se ha realizado un primer estudio preliminar sobre los efectos de distintos factores que condicionan el aporte de nitratos al Mar Menor por la rambla del Albuñón. Para ello se ha llevado a cabo una (1) determinación de las variables meteorológicas para conocer si están asociadas con la concentración de nitratos; (2) se ha generado un modelo predictivo para estimar la concentración de nitratos en base a series históricas de estas variables; y (3) se ha generado un piloto de gemelo digital que sirva para modelizar las</p>	<p>Entidades: UMU, COMU-IEO, UPCT; UCAM, IIM-CSIC, UPV,</p> <p>CCAA: Region de Murcia, Galicia, Comunidad Valenciana.</p>





	<p>masiva y sistemática y una monitorización automatizada y continua.</p> <p>T2: Diseño de nuevas técnicas para el estudio de la dinámica del océano, caracterización de hábitats, biodiversidad, etc. Estudio del contexto de cambio global y en ecosistemas singulares y la integración con soluciones propuestas.</p> <p>H: Desarrollo de nuevas metodologías de monitorización de variables ambientales que promoverán un mayor conocimiento del medio marino (M24).</p>	<p>variables y para la predicción del nivel del agua de la rambla del Albuñón al Mar Menor.</p> <p>Se ha lanzado una Open Call dirigida a investigadores de la UMU para desarrollar proyectos sobre la Investigación y el desarrollo de nuevas tecnologías para la monitorización ambiental. En concreto el proyecto investigará y desarrollará metodologías innovadoras para la monitorización de variables ambientales que mejoren el estudio (y faciliten la recogida de información y de datos) con el objetivo generar sistemas de alerta temprana sobre amenazas emergentes y para mitigar los efectos del cambio climático y global (por ejemplo, aumento de temperatura, basuras marinas, booms algales, explosiones de medusas, polución orgánica, etc.).</p> <p><b>COMU-IEO.</b></p> <p>Proyecto ACUSCET: Implementación del diseño de los dispositivos de doble canal contando uno de ellos con un sistema para la obtención de la orientación y el plano de inclinación una vez fondeado en el lecho marino. La inclusión de este inclinómetro brindará la posibilidad de saber cómo están orientados los hidrófonos asociados a un mismo dispositivo acústico pasivo, facilitando así, la obtención de la distancia y posición de las fuentes móviles con vocalizaciones de alta frecuencia. Se han realizado diversos cambios en la electrónica, programación y diseño del dispositivo para acomodar los dos hidrófonos y permitir el almacenamiento y suministro energético de ambos en el conjunto del dispositivo.</p> <p>Se realizó una prueba de campo con una instalación de corto periodo de un sistema acústico pasivo de doble canal para comprobar el correcto funcionamiento del sistema, así como la comprobación del ruido ambiental y el paisaje sonoro en la zona de interés. También se comprobó en el laboratorio la potencial deriva temporal en el reloj interno de cada equipo.</p> <p>Proyecto MECOMED: Elaboración de los borradores de los protocolos para la determinación de la expresión de determinados genes en branquias y glándula</p>	
--	--	--	--



		<p>digestiva de mejillón, relacionados con la existencia de estrés oxidativo. Estos protocolos se basan en las pruebas mediante la técnica de PCR en tiempo real que se ha estado realizado usando diferentes cebadores de ADN y determinando cuáles de ellos permiten cuantificar la expresión específica de los genes seleccionados. Actualmente, se está evaluando la expresión de diferentes genes, de los cuales algunos ya han presentado suficiente información para describir el protocolo, mientras que otros aún requieren del procesado de datos.</p> <p>Proyecto OBSEA: Colaboración en el control y producción de datos oceanográficos obtenidos por la boya piloto SMARTLAGOON para la monitorización ambiental del Mar Menor, nueva tecnología que permite la obtención de datos ambientales en continuo y accesibles en tiempo casi real. Las series temporales de datos obtenidos por esta nueva plataforma oceanográfica están disponibles en los informes producidos de forma bimensual por el proyecto BELICH (<a href="https://www.ieo.es/es/mar-menor">https://www.ieo.es/es/mar-menor</a>).</p> <p>Proyecto VALVOMETRÍA: Se han realizado reuniones con el Grupo GSIT de la UMU para el diseño y formalización de propuestas basadas en los biosensores con el fin de aumentar los objetivos planteados en esta actividad. En este sentido, se ha presentado el proyecto OYSTERGAP (la ostra plana como sensor biológico para la monitorización en tiempo real del medio marino) a la convocatoria de contratos postdoctorales de la UMU. Este proyecto ha sido presentado por el grupo GSIT de la UMU en colaboración con el Laboratorio de Eco-Fisiología de Bivalvos del IEO. Otra propuesta en la que participan ambos grupos (IEO-CSIC y GSIT-UMU), entre otros, es BlueAI (An Interdisciplinary AI marine science Network) que ha sido recientemente presentada ante el Ministerio de Universidades.</p> <p>Se ha iniciado la monitorización de dieciséis ostras producidas en el criadero RemediOS (procedentes de reproductores del Mar Menor) con sensores Hall con el fin de obtener el registro basal de la apertura</p>	
--	--	--	--



		<p>valvar de la ostra ante condiciones estandarizadas de laboratorio. Esta actividad se está realizando en colaboración con el Instituto de Investigaciones Marinas (IIM-CSIC) de Vigo y con el Departamento de Pesquerías y Océanos de Canadá. Se está procediendo al análisis de los registros y se está planificando un experimento de valoración de la respuesta valvar ante ciertos cambios ambientales. Así mismo, se han iniciado los contactos con UCAM-SENS de la Universidad Católica de San Antonio Murcia que trabajan en el desarrollo de sensores químicos basados en el intercambio de moléculas químicas de bajo peso molecular a nivel del manto de los bivalvos.</p> <p><b>UPCT.</b> Se mantuvieron diferentes reuniones dentro de la UPCT para la definición de requerimientos técnicos para desarrollo de plataformas de análisis de datos in situ mediante IA /.</p> <p>Se ha realizado la primera integración en una única plataforma de sensores tanto marinos como de aerosoles atmosféricos marinos.</p> <p>Se está desarrollando un nuevo sensor de fluorometría submarino.</p> <p>Se está diseñando y comenzado el proceso de fabricación de un nuevo muestreador autónomo.</p> <p>Se han finalizado las primeras simulaciones de antenas acústicas submarinas inteligentes.</p> <p>Se han realizado las primeras pruebas en laboratorio de ópticas y cámaras del nuevo microscopio submarino cuyo prototipo se ha comenzado a diseñar.</p>	
<p>A.1.4 Desarrollo de nuevas tecnologías de monitorización de recursos vivos</p>	<p>T1: Desarrollo y aplicación de tecnologías de: genómica avanzada para la estimación de parámetros poblacionales y biológicos críticos para gestión de</p>	<p><b>UMU.</b> Se han desarrollado dispositivos digitales de monitorización y una plataforma de software que recibe los datos para su posterior explotación con el objetivo de conocer el estado del agua en el mar Menor y su afección en el estado de conservación de poblaciones de ostras en la zona de Marchamalo. Se están testando estas nuevas tecnologías para la monitorización de recursos marinos vivos, que permitan el desarrollo de sistemas no invasivos para la</p>	<p>Entidades: UMU, COMU-IEO, ODINS, UCV, Fundación ANSE, WWF-España</p> <p>CCAA: Región de Murcia,</p>



	<p>recursos. Desarrollo de sistemas de muestreo de poblaciones no invasivas y mediciones morfométricas.</p> <p>T2: Utilización y combinación de Internet de las Cosas (IoT) y de nuevas redes GNSS como GALILEO y de productos y servicios del programa Copernicus para el estudio de ecosistemas vulnerables y efectos del cambio climático.</p> <p>H: Desarrollo de nuevas metodologías de monitorización de recursos vivos que promoverán la sostenibilidad de la explotación de sus recursos. (M24).</p>	<p>estimación de parámetros de poblaciones (y biológicos) que puedan ser útiles para la gestión de ecosistemas naturales vulnerables y hacer frente a los efectos del cambio global.</p> <p><b>COMU-IEO.</b> Proyecto ACUSCET: Se pretenden obtener en un futuro muy próximo los primeros resultados experimentales de presencia, ausencia o densidad de actividad de cetáceos en los valles sumergidos del escarpe de Mazarrón gracias a la detección acústica de vocalizaciones sensibles a través de líneas de monitorización acústica y el desarrollo de un algoritmo de triangulación basado en la aplicación de técnicas sustentadas en el cálculo de la variable TDOA (Time Difference of Arrival).</p> <p>Proyecto EWEMARME: Integración de datos de diferentes fuentes y naturaleza en la modelización y generación de herramientas de apoyo a la toma de decisiones en la gestión pesquera. Aplicación del análisis isotópico en la gestión pesquera en el Mar Menor como herramienta para prever el impacto socio-económico ante eventos excepcionales y el cambio climático. Recolección de ejemplares de nueve niveles tróficos lagunares en dos épocas durante el primer año.</p> <p>Proyecto MEDUSA: Se avanza satisfactoriamente en la construcción de una cámara que podrá descender a profundidades mayores de 500 metros y que irá dotada de algunos sensores de toma de datos. Esta nueva cámara permitirá, bien en campañas o bien de forma autónoma, poder tomar datos de distribución vertical asociada a los parámetros hidrográficos del medio donde se encuentra.</p> <p>Proyecto SAPIDUS: Los enfoques de seguimiento de microplásticos (MPs) en entornos marinos aún están en desarrollo, mas es habitual el empleo de técnicas como la técnica transformada infrarroja de Fourier (FTIR) y la espectroscopía Raman (RS) ampliamente aplicadas en la identificación de polímeros. Sin embargo, para fines de seguimiento ambiental, se han propuesto</p>	<p>Comunidad Valenciana</p>
--	--	--	-----------------------------



		<p>técnicas de tinción como métodos alternativos o complementarios para un análisis más rápido, económico y rutinario de MPs en muestras biológicas. En este sentido se ha realizado una prueba de concepto utilizando doce ejemplares de cangrejo azul (<i>C. sapidus</i>), especie invasora en el Mar Mediterráneo, para investigar el uso y viabilidad de la técnica de tinción de Rojo Nilo para el seguimiento de la contaminación marina por microplásticos.</p> <p>De manera complementaria, se está realizando la inspección y preparación del mini-ROV Glaucus, así como la preparación del diseño muestral y la valoración de diferentes sistemas de telemetría y posibilidades de uso en el Mar Menor.</p> <p>Proyecto VALVOMETRÍA: El desarrollo de la tecnología que permitirá la monitorización ambiental empleando la apertura valvar de la ostra plana (<i>Ostrea edulis</i>) también contribuirá al desarrollo de mejores sistemas de monitorización de dicha especie, comercializada para consumo humano directo en diversas zonas tanto del litoral, como del interior del territorio nacional.</p> <p><b>UPCT.</b> Se ha comenzado la prospección para el desarrollo de sensores genéticos para fitoplancton marino.</p> <p>Se ha comenzado a desarrollar un prototipo de sistema de visión artificial para la identificación y cuantificación de recursos marinos en sus estadios larvario.</p> <p>Se ha realizado un despliegue de tipologías híbridas inteligentes para comunicación con boyas situadas en puntos lejanos a la costa.</p> <p>Se está trabajando en nuevas capacidades de un servidor de datos científicos.</p> <p>Se han mejorado algoritmos de control de calidad de los datos y de procesado de datos previos para su interconexión con otras plataformas</p>	
<p>A.1.5 Plataforma Integrada de Datos Marinos</p>	<p>T1: Definición de mecanismos de interoperabilidad con otras plataformas</p>	<p><b>UMU.</b> Se está desarrollando un DATA Space colaborativo para mejorar la gobernanza de los datos y de la información relacionada con la observación y monitorización del medio marino y litoral. Se está preparando un</p>	<p>Entidades: UMU, COMU-IEO, IMIDA,</p>



	<p>existentes a nivel europeo e internacional y se desarrollará bajos los principios de Ciencia Abierta (FAIR principles, <a href="https://www.go-fair.org/fair-principles/">https://www.go-fair.org/fair-principles/</a>).</p> <p>T2: Creación de una plataforma de almacenamiento y acceso a datos distribuidos e interoperable con otras plataformas existentes. Definición estándares de modelos de datos que permitan la unificación de información.</p> <p>H: Creación de una plataforma de almacenamiento y acceso a datos relacionados con el medio marino: información in situ procedente de las diversas plataformas de observación. (M27).</p>	<p>primer piloto en la zona del Mar Menor y con posibilidad de ampliar y replicar la idea a nivel nacional. Permitirá el desarrollo de una plataforma común de almacenamiento y acceso a datos relacionados con el medio marino con información procedente de las numerosas plataformas de observación. El DATA Space quedaría por tanto constituido como un ecosistema donde cada integrante aporta sus datos y colabora en la taxonomía de los mismos y sus metadatos asociados para cumplir los principios FAIR (Findable, Accesible, Interoperable, Reusable - es decir, datos que puedan ser encontrados, accesibles, interoperables y reusables), decidiendo con quiénes comparte qué datos y qué datos consume, con quien y cuáles tienen acceso libre, basándonos en un sistema colaborativo y distribuido basado en interfaces de acceso acordados. Además de los actores de este ecosistema que producen y comparten datos, existirán actores que consumirán datos (gracias al cumplimiento de los principios FAIR) y otros que desarrollarán servicios sobre los datos, con el fin de garantizar la obtención de valor a todas las partes que forman el DATA Space.</p> <p><b>COMU-IEO.</b> Proyecto EWEMARME: Obtención de datos tróficos y flujos energéticos lagunares que alimentarán la plataforma de almacenamiento. Acceso a datos biológicos y parámetros ecosistémicos poblacionales interoperables con otras plataformas existentes. Recolección de ejemplares de nueve niveles tróficos lagunares en dos épocas durante el primer año. Realización de análisis trófico.</p> <p>Proyecto OBSEA: Calibración de los diferentes sensores de la boya oceanográfica piloto SMARTLAGOON, así como la aportación de nuevos sensores que han permitido el control de la calidad de los datos obtenidos en continuo y en tiempo casi real. Se han realizado diferentes reuniones entre el IEO y los socios de SMARTLAGOON para la calibración y el establecimiento de los criterios de estandarización de los datos de forma que sean unificables en plataformas</p>	<p>UPV, MITERD, CEBAS-CSIC</p> <p>CCAA: Región de Murcia, Comunidad Valenciana</p>
--	---	---	--



		de desarrollo (ej.: data-space del proyecto BELICH). Se ha celebrado una reunión con el mismo propósito con el MITERD. <b>IMIDA.</b> Desarrollo e implementación de sistemas digitales que integran la información adquirida aplicando la ciencia de datos.	
A.1.6 Técnicas analíticas avanzadas de datos complejos	<p>T1: Integración de datos de diferentes fuentes y naturaleza, modelización y generación de herramientas de apoyo a la toma de decisiones. Desarrollo e implementación de modelos de simulación a integrar en plataforma.</p> <p>T2: Desarrollo e implementación de sistemas digitales que integren la información adquirida aplicando herramientas de big data, inteligencia artificial, aprendizaje automático, y otras aproximaciones fundamentadas en la ciencia de datos.</p> <p>H: Generación de nuevas herramientas analíticas</p>	<p><b>UMU.</b> Se está llevando a cabo un proyecto de investigación sobre el avance en ciencia de datos para la emergencia de inteligencia en el medio marino y litoral a través de la monitorización ambiental. El proyecto se focaliza en: (1) el desarrollo y diseño de técnicas para el estudio de la dinámica del océano, hábitats y biodiversidad. La observación del océano incluye datos de estaciones locales, satélites, información sísmica y acústica, geofísica y datos sobre sedimentación; (2) el desarrollo y utilización de técnicas analíticas avanzadas de datos complejos para la toma de decisiones. Adopción de herramientas Big Data analytics y edge computing para el tratamiento de datos oceánicos: algoritmos de detección de anomalías, selección de características, representación y reducción de datos y almacenamiento distribuido; y (3) la adopción de mecanismos para la integración de algoritmos en plataformas holísticas. Los algoritmos y mecanismos desarrollados son integrables en las distintas capas de las plataformas de análisis de datos oceánicos que surjan a raíz del proyecto ThinkInAzul y contribuyen a la generación de nuevas herramientas analíticas complejas aplicadas al uso de datos marinos masivos.</p> <p><b>COMU-IEO.</b> Proyecto ACUSCET: Diseño del algoritmo de triangulación basado en la variable TDOA (Time Difference of Arrival) por el que se obtendrán las posiciones de los organismos de interés para el estudio. Una vez se haya desarrollado el algoritmo, se realizará el estudio para la corrección de los errores sistemáticos basado en la resolución del sistema de ecuaciones a partir de la expansión por series de Taylor. Se espera que a medida que aumente la distancia de la fuente móvil respecto del sistema de</p>	<p>Entidades: UMU, COMU-IEO, IMIDA, UPCT</p> <p>CCAA: Región de Murcia, Comunidad Valenciana</p>



	<p>complejas aplicadas al uso de datos marinos masivos. (M30).</p>	<p>receptores, aumente la imprecisión de la reconstrucción, siendo necesario establecer al menos una serie de simulaciones por el método de Monte-Carlo para conocer la magnitud de los errores sistemáticos.</p> <p>Proyecto DIGIT SEABED: Tarea programada para su realización durante el año 2024. Actualmente se están realizando los trámites y preparativos para su ejecución.</p> <p>Proyecto EWEMARME: Integración de datos de diferentes fuentes y naturaleza, así como la modelización y generación de herramientas de apoyo a la toma de decisiones mediante la modelización utilizando los paquetes libres de modelaje EWE y Ecospace, empleando como datos de entrada aquellos obtenidos en las acciones 1.4 y 1.5 complementados con datos bibliográficos y datos de capturas diarias de la cofradía de pescadores de San Pedro del Pinatar. Estos últimos, los datos bibliográficos y las capturas diarias ya han comenzado a recopilarse.</p> <p>Proyecto SAPIDUS: Recopilación de datos procedentes de las capturas de la flota artesanal y muestreos biológicos mensuales de cangrejo azul (C. sapidus).</p> <p>Proyecto SOP-PEM: Tarea programada para su realización en meses venideros. Estima un desarrollo e implementación de modelos computacionales y/o estadísticos para el estudio, evaluación y gestión de ecosistemas marinos y sus recursos.</p> <p><b>IMIDA.</b> Desarrollo e implementación de sistemas de decisión que integren aprendizaje automático para la estimación de parámetros.</p> <p><b>UPCT.</b> Se ha comenzado a estudiar los flujos de trabajo para abordar el tratamiento de datos masivos de microorganismos registrados tanto in situ como de laboratorio.</p>	
<p>A.1.7 Desarrollo de una Estrategia de Observación Marina</p>	<p>T1: Incorporación de las plataformas de observación y redes de vigilancia</p>	<p><b>UMU.</b> Se está definiendo un mapa de soluciones de monitorización que sirva de base para el desarrollo de un programa de monitorización marina donde se incorporen diferentes plataformas de observación,</p>	<p>Entidades: UMU, COMU-IEO, IMIDA, UPCT, UPV, IIM-CSIC</p>





	<p>propuestos en las diferentes líneas de actuación.</p> <p>T2: Definición de programa de monitorización a gran escala, que incorpore mejoras en los actuales programas de monitorización a nivel de cobertura espacial y temporal.</p> <p>H: Generación de un sistema de herramientas, basado en observaciones, análisis de datos y modelos numéricos que permita mejorar la gestión de recursos y ordenación del territorio y la gestión del medio marino en su sentido más amplio. (M33).</p>	<p>redes de vigilancia existentes y nuevas herramientas de monitorización generadas.</p> <p><b>COMU-IEO.</b> Proyecto OBSEA: Colaboración en tareas de mantenimiento, instalación y descarga de datos de los sensores de la red de sensores que gestiona el Grupo de Ecología de Angiospermas Marinas (GEAM) desde 2012. En trámite para la adquisición de nuevos sensores para la reposición de los que actualmente se encuentran fondeados en el Mar Menor y en el Mar Mediterráneo.</p> <p>Proyecto SOP-PEM: Tarea programada para su realización en meses venideros. Se pretende desarrollar un soporte científico para la planificación marina espacial.</p> <p>Proyecto VALVOMETRÍA: Las colaboraciones establecidas a nivel de la Región de Murcia con el grupo GSIT de la UMU, así como a nivel supra-autonómico con el Instituto de Investigaciones Marinas (IIM-CSIC) de Vigo, constituyen avances en la mejora de los programas de observación del medio marino.</p>	<p>CCAA: Región de Murcia, Comunidad Valenciana, Galicia</p>
<p>A.1.8 Desarrollo de productos y servicios para la toma de decisiones</p>	<p>T1: Generación de herramientas integradoras de datos de observaciones, modelos numéricos y de la aplicación de técnicas de big data e inteligencia artificial.</p>	<p><b>UMU.</b> Se ha desarrollado y probado la herramienta piloto TIC (Smart MPA) para facilitar la gestión y la gobernanza de ecosistemas marinos en áreas marinas protegidas (AMP). Es un DSS (<i>Decision Support System</i>) útil para mejorar la toma de decisiones en la gestión de otros recursos y ecosistemas marinos. Puede integrar diferentes fuentes de información y datos y convertirlos en servicios para diferentes usuarios del AMP. El proyecto piloto Smart MPA y se está replicando a diferentes AMP de España y de Italia. En concreto en el área marina protegida de las Islas Egadas (Sicilia,</p>	<p>Entidades: UMU, COMU-IEO, GVA, IMIDA, CNR, cofradía de pescadores de San Pedro del Pinatar, Águilas y Mazarrón, GALPEMUR.</p> <p>CCAA: Región de Murcia,</p>



	<p>T2: Diseño de sistemas de alerta temprana frente a riesgos y amenazas y de valoración del impacto ambiental de diferentes actividades humanas sobre el medio marino y costero.</p> <p>H: Generación de un sistema de herramientas, basado en observaciones, análisis de datos y modelos numéricos que permita mecanismos de alerta temprana frente a riesgos y amenazas. (M 33)</p>	<p>Italia). Para ello, se han mantenido una serie de reuniones para focalizar el trabajo con Centro Nacional de Investigación Científica Italiano (CNR - Palermo). A su vez, se está llevando a cabo una serie de análisis Inteligentes en la monitorización del Mar menor (mediante la herramienta Smart MPA) que permitirá la extrapolación de los resultados obtenidos y las técnicas y algoritmos desarrollados para la transformación de los modelos complejos anuales físico-químicos de nitratos y fosfatos del Mar Menor a modelos dinámicos con una mayor granularidad a través de la extracción de patrones usando Inteligencia Artificial, la imputación de valores faltantes y el estudio de características en las series temporales de los datos de la laguna del Mar Menor.</p> <p>Se están desarrollando dos herramientas piloto digitales para mejorar la digitalización en el sector de la pesca artesanal y la toma de decisiones en toda la cadena de valor: (1) App Lonja con una visión de crear canales cortos de comercialización para mejorar la toma de decisiones de diferentes usuarios (pescador, lonja, pescaderías, restaurantes, consumidores) y en colaboración con otras regiones del Mediterráneo español y (2) el desarrollo de un sistema de alerta y respuesta temprana para (i) evitar el enmalle de delfín mular en artes de pesca artesanal y (ii) control de capturas de especies de interés: digitalización en artes de pesca mediante la instalación de una boya experimental con una cámara de video submarina, con alimentación autónoma de energía, a través de placas solares, y con conexión a la red móvil y tecnología 5G. Aplicadas a una moruna en Águilas y en la almadraba de la Azohía. Estas acciones contribuyen al desarrollo de nuevas herramientas de observación para crear mecanismos de alerta temprana frente a riesgos y amenazas.</p> <p><b>COMU-IEO.</b> Proyecto EWEMARME: Se desarrollarán modelos descriptivos del ecosistema y simulación de su variación temporal y espacial ante diferentes escenarios ambientales como procesos de</p>	<p>Comunidad Valenciana</p>
--	--	---	-----------------------------



		<p>contaminación-eutrofización, eventos ambientales excepcionales y el cambio climático. Estos modelos serán de gran utilidad para optimizar los planes de gestión del Mar Menor y sus recursos pesqueros, por parte de los gestores ambientales y pesqueros.</p> <p>Proyecto OBSEA: Creación de una plataforma que permita la integración de todo tipo de datos e información ambiental sobre el Mar Menor. Se trata de una plataforma tipo data-space a través de la cual se comparten de forma voluntaria los datos dentro de un entorno de soberanía, confianza y seguridad, que permita el acceso de forma casi real a los datos que se obtiene de forma continua de manera que sirva de soporte para la toma de decisiones. Actualmente esta información se encuentra reflejada en los informes bimensuales del proyecto BELICH (<a href="https://www.ieo.es/es/mar-menor">https://www.ieo.es/es/mar-menor</a>).</p> <p>Proyecto DIGIT SEABED: El desarrollo de un modelo topobatimétrico de alta precisión de la Reserva Marina de Cabo de Palos-Islas Hormigas está programado para el 2024. Actualmente se están realizando los trámites y preparativos para su ejecución.</p> <p>Proyecto SAPIDUS: Realización de ajustes en el modelo de gestión pesquera para C. <i>sapidus</i> en el Mar Menor.</p> <p>Proyecto SOP-PEM: Tarea programada para su realización en meses venideros. Creación de una plataforma de servicios de planificación marina espacial para el asesoramiento científico y apoyo a la toma de decisiones.</p> <p><b>IMIDA.</b> Generación de herramientas integradoras de datos de observaciones, modelos numéricos y de la aplicación de técnicas de inteligencia artificial.</p>	
<p>A.1.9 Estrategias para fortalecer la resiliencia de los ecosistemas marinos</p>	<p>T1: Desarrollo de protocolos y planes de actuación para reducir la vulnerabilidad e incrementar la</p>	<p><b>UMU.</b> Se está desarrollando y diseñando una herramienta digital y DSS (Decision Support System) para facilitar estrategias de recuperación de biodiversidad marina y enfocado a trasplantes de <i>Posidonia oceanica</i> en AMP y que está integrado en la</p>	<p>Entidades: UMU, COMU-IEO CCAA: Región de Murcia</p>



	<p>resiliencia de los ecosistemas y una red interregional de seguimiento en los espacios marinos protegidos, en ecosistemas singulares.</p> <p>T2: Desarrollo de programas de restauración y biorremediación de ecosistemas impactados y de toma de decisiones para la mitigación de los impactos ambientales.</p> <p>H: Generación de una red nacional de monitorización marina y litoral incluyendo la puesta en marcha de redes de vigilancia costera. (M36).</p>	<p>herramienta Smart MPA. El desarrollo del DSS integra e investiga criterios (ecológicos, socioeconómicos y tecnológicos) para ser aplicados a mejorar la conectividad y la monitorización de áreas marinas protegidas y a la restauración de ecosistemas marinos vulnerables. Ofrece herramientas útiles para mejorar la toma de decisiones con el fin de implementar estrategias de conservación marina a largo plazo. Además, sus funcionalidades permiten la integración de numerosas AMP y, con ello, crear redes coordinadas de seguimiento ambiental y de vigilancia costera en AMP a nivel nacional.</p> <p><b>COMU-IEO.</b> Proyecto RESTOYSTER: La iniciativa planteada para la recuperación de las poblaciones de ostra plana (<i>O. edulis</i>) en el Mar Menor (<a href="https://noraeeurope.eu/spain-the-mar-menor-oyster-initiative/">https://noraeeurope.eu/spain-the-mar-menor-oyster-initiative/</a>) se incluyó en la alianza NORA en 2020 y se está trabajando como miembro del Board de NORA participando en el grupo de trabajo de Producción y Monitorización.</p>	
<p>A.1.10 Implementación de un servicio coordinado de monitorización in-situ del litoral</p>	<p>T1: Diseño de un sistema de monitorización basado en un seguimiento intensivo en el tiempo, un seguimiento espacial extensivo, y una identificación de impactos y búsqueda de soluciones en el litoral.</p>	<p><b>UMU.</b> Se han identificado los puntos comunes de monitorización y como realizar los procesos de intercambio de datos. Se ha definido un plan para identificar de forma más precisa los trabajos que se van a realizar por cada equipo, los datos que se esperan recopilar, para poder identificar los modelos de colaboración. Se ha solicitado y recopilado información de las diferentes organizaciones con este objetivo. Los trabajos permitirán conocer los actores clave para la generación de una red nacional de monitorización marina y litoral y poner en marcha de redes de vigilancia costera coordinadas.</p>	<p>Entidades: UMU, COMU-IEO, CEBAS, IMIDA, UPCT, UPV CCAA: Región de Murcia; Comunidad Valenciana</p>



	<p>T2: Despliegue de una red de estaciones de seguimiento continuo tanto en el litoral, como en estuarios y grandes cuencas fluviales para la monitorización de variables físicas, químicas, biológicas y ecosistémicas. Soporte a la investigación experimental de especies/hábitats clave.</p> <p>H: Generación de una red nacional de monitorización marina y litoral incluyendo la puesta en marcha de redes de vigilancia costera. (M36).</p>	<p><b>COM-UMU.</b> Proyecto EWEMARME: Realización de investigación experimental de especies y hábitats clave en el Mar Menor, siendo estas las relacionadas con la evaluación pesquera, la afección de ruidos a organismos marinos o el control de especies exóticas entre otras.</p> <p>Proyecto MEDUSA: Puesta en marcha de una Red de Informadores y primeros pasos en el establecimiento de la red de colaboradores, que han permitido la colecta de información muy relevante sobre avistamientos de medusas en las playas mediterráneas, permitiendo valorar que durante el año 2023 las apariciones masivas de medusas han sido inferiores a otros años.</p> <p>Se pudo detectar la especie invasora Mawia benovici, de la que ya se empezaba a tener noticias de manera bastante abundante. Se espera que en un futuro próximo genere los mismos problemas que Pelagia noctiluca al ser dos especies muy similares en abundancias, características y picaduras.</p> <p>Proyecto OBSEA: Desarrollo de los protocolos de integración de datos oceanográficos y biológicos para su estandarización y traslado a plataformas de desarrollo (ej.: data-space del proyecto BELICH). Se dispone de series temporales de variables oceanográficas clave para el diagnóstico de la calidad del agua. Colaboración en la calibración de datos obtenidos por imagen de satélite para la obtención de algoritmos específicos para variables como la concentración de clorofila. Mejora en el sistema actual de sensores iniciado por el Grupo de Ecología de Angiospermas Marinas (GEAM) en colaboración con la Universidad de Murcia (UMU) y tramitación para la adquisición de nuevos sensores para el mantenimiento de la red.</p> <p><b>CEBAS.</b> Participación en el seguimiento continuo del litoral en el Área del Mar Menor - Monitorización de un conjunto de variables físicas, químicas, y biológicas asociadas al uso del agua de riego en zonas costeras. A lo largo del proyecto desde el CEBAS se han incorporado al sistema de observación</p>	
--	--	---	--



		<p>técnicas novedosas de monitorización en hidrología y procesos erosivos, así como en el efecto del retorno de riego sobre los acuíferos en relación con su impacto en el medio marino.</p> <p>Se han establecido redes de monitorización que permiten determinar la naturaleza y el origen y enrutamiento superficial de agua, solutos y sedimentos desde la cuenca vertiente al Mar Menor, para ello se han priorizado sensores de bajo costo que permiten un despliegue espacial amplio.</p> <p><b>IMIDA.</b> Diseño de un sistema de monitorización basado en un seguimiento intensivo en el aspecto temporal y el espacial. Se monitorizará un conjunto amplio de variables físicas, químicas, biológicas y del Mar Menor.</p> <p><b>UPCT.</b> Se han fondado 4 ADCPs y se está preparando el fondeo de uno más. Las boyas perfiladoras inteligentes siguen proporcionando datos en continuo desde su fondeo, y se prevé el fondeo de nuevas boyas en los próximos meses.</p>	
--	--	---	--

## 2. COMUNIDAD VALENCIANA

Objetivos	Línea de actuación	Tareas	Actividades en curso
<p><b>Objetivo 1.1</b> Diagnosticar y plantear plataformas de observación esenciales que, basadas en las existentes y completadas con el uso y desarrollo de otras nuevas, integren diferentes herramientas y tecnologías que permitan el seguimiento y monitorización del ecosistema marino.</p>	A 1.5	<p><b>Tarea 1.1.1:</b> Seguimiento de biocenosis betónicas singulares</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Diseño de un primer entregable del WP1: Hacia la estandarización de plataformas para la observación de las costas de la Comunidad Valenciana: Diagnóstico y propuesta de herramientas de control.</li> <li>● Primeras campañas de monitorización del bentos y parámetros oceanográficos. Estandarización protocolos. Planteamiento del</li> </ul>
		<p><b>Tarea 1.1.2:</b> Seguimiento de variables ambientales para la caracterización del estado de conservación</p>	
		<p><b>Tarea 1.1.3:</b> Estimación del viento a partir de observaciones EMAs y UAVs mediante aplicación de aprendizaje automático.</p>	



			Observatorio integral de Oliva-Denia-Jávea.
<p><b>Objetivo 1.2</b> Desarrollar, validar e implementar un conjunto multi- e interdisciplinar de herramientas y/o tecnologías que permitan mejorar de forma significativa el seguimiento y monitorización del ecosistema marino proponiendo nuevos mecanismos para la monitorización del medio marino fortaleciendo la resiliencia de los ecosistemas marinos favoreciendo la creación de redes de vigilancia y servicios de monitorización, restauración y biorremediación de ecosistemas impactados.</p>	A 1.9	<p><b>Tarea 1.2.1:</b> Desarrollo de sensores físicos para medidas de variables ambientales y de nodos sensores y protocolos de comunicación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Diseños y pruebas iniciales de las herramientas planteadas en el proyecto: drones para monitoreo de línea de costa y vientos, sistema integrado de condiciones sedimentarias de las playas valencianas.</li> <li>● Trabajos de calibración, resolución de los sensores y sistemas de aislamiento e integración.</li> <li>● Primeros resultados en biomasa, recubrimiento y presencia de especies exóticas sobre Arrecifes artificiales electrolíticos en el puerto de Alicante.</li> <li>● Primeros resultados y validación de metabolómica para biomonitorización de contaminantes en Lubina y Dorada. Uso de Pintarroja como biomonitor.</li> <li>● Pruebas con dos alternativas de detección de radiotrazadores en las instalaciones experimentales del Ocenogràfic de Valencia.</li> <li>● Experimentos de eliminación de contaminantes mediante métodos de diamante dopado con boro y de electrodos cerámicos de estaño.</li> </ul>
		<p><b>Tarea 1.2.2:</b> Creación de modelos de cambios espacio temporales en playas.</p>	
		<p><b>Tarea 1.2.3:</b> Concentración y tratamiento de contaminantes emergentes en agua contaminada mediante procesos de membrana (Nanofiltración).</p>	
		<p><b>Tarea 1.2.4:</b> Desarrollo de detectores de electrones de baja energía y bajo fondo para poder medir la acumulación de radiotrazador 45Ca en diferentes especies marinas en ecosistemas controlados.</p>	
		<p><b>Tarea 1.2.5:</b> Estudio de los métodos electrolíticos en agua de mar, utilizando corriente de la red general y paneles fotovoltaicos.</p>	
		<p><b>Tarea 1.2.6:</b> Diseño de un vehículo aéreo no tripulado para la observación atmosférica.</p>	
		<p><b>Tarea 1.2.7:</b> Monitorización ambiental de materiales plásticos biodegradables.</p>	
		<p><b>Tarea 1.2.8:</b> Estudios de geofísica en la zona de plataforma proximal.</p>	
<p><b>Objetivo 1.3</b> Establecer una red de estaciones de seguimiento continuo</p>	A 1.10	<p><b>Tarea 1.3.1:</b> Propuesta de un plan de monitorización y mejora de la planificación y gestión marina.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Establecimiento de los puntos de control en las costas de la Comunidad Valenciana.</li> </ul>



del litoral y realizar campañas de investigación ad hoc.	<b>Tarea 1.3.2:</b> Desarrollo de una red de estaciones meteorológicas automáticas (EMAs)	● Divulgación científica: + de 800 alumnos en actividades divulgativas.
	<b>Tarea 1.3.3:</b> Consolidación y coordinación de una red de monitorización permanente y estable a largo plazo de indicadores de cambio climático.	
	<b>Tarea 1.3.4:</b> Desarrollo de una base de datos e inteligencia artificial.	

### 3. CANTABRIA

Línea de Actuación	Objetivos, tareas, hitos y resultados	Actividades y metodologías	Entidades y CCAA	Estado
L.A. 1	<p><b>Plan del IEO</b> para la observación y monitorización del medio marino y litoral.</p> <p><b>1) Contratación de personal</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 investigadores postdoctorales</li> <li>• 5 técnicos superiores (titulados M3)</li> </ul> <p><b>2) Adquisición y desarrollo de equipamientos :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 gliders (vehículos submarinos autónomos</li> <li>• Desarrollo de boya océano-meteorológica</li> <li>• Sensores autónomos para instalación en</li> </ul>	<p>&gt; Plan de adquisición de infraestructuras (gliders, sensores para medida de variables esenciales del océano tanto físicas como biogeoquímicas o biológicas) y su integración con tecnologías marinas ya en funcionamiento en el área (boya océano-meteorológica, muestreos desde barcos oceanográficos, fondeos, landers, satélite, boyas Argo, ...) en un sistema de observación multiplataforma.</p> <p>&gt; Desarrollo de protocolos de intercalibración entre los distintos sensores y plataformas para medida de variables esenciales del océano tanto físicas como biogeoquímicas y biológicas.</p>	COST-IEO-CSIC (Cantabria).	En desarrollo





	<p>puntos fijos de medida (boyas superficiales, fondeos y landers) para medida de variables esenciales del océano tanto físicas como biogeoquímicas o biológicas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Portátiles, pantallas, discos duros</li> </ul> <p><b>3) Otros gastos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cursos y estancias de formación para personal</li> <li>• Asistencia a congresos, workshop o reuniones incluyendo inscripción y gastos de viajes (Vuelos, hoteles, dietas...)</li> <li>• Material fungible para campañas, fondeos, gliders como cables conexión, cabos y cables de sujeción, baterías...</li> </ul>	<p>&gt; Desarrollo de boya océano-meteorológica en colaboración con tejido empresarial de la CCAA para mejorar nuestras capacidades de observación del medio marino garantizando el mayor número y calidad de los datos recogidos, reduciendo los costes de la observación.</p> <p>&gt; Desarrollo de iniciativas de ciencia ciudadana para la recogida de datos oceanográficos en el límite mar-costa (p.ej.: playas) donde las plataformas de observación autónomas tienen limitaciones de capacidad de operación para obtener un continuo en la transición océano-tierra de datos oceanográficos y que completen el registro histórico de datos disponibles.</p> <p>&gt; Publicación de datos a plataformas nacionales e internacionales siguiendo los estándares de las distintas redes responsables a nivel internacional (GOOS, <a href="https://www.goosoocean.org/">https://www.goosoocean.org/</a>) así como desarrollo de protocolos siguiendo principios FAIR para interoperabilidad de estos datos con la plataforma de almacenamiento y acceso a datos distribuidos que se desarrolle para el programa de ciencias marinas.</p> <p>&gt; Desarrollo de productos científicos derivados de los sistemas de observación oceanográfica que estarán en funcionamiento y su combinación con datos de satélite, modelos, reanálisis, ... (ej.: series temporales de datos; tendencias de calentamiento, salinificación, desoxigenación; ciclos climatológicos; anomalías; índices de estratificación y capa de mezcla; estimación de producción primaria, contenido de calor y sal en la columna de agua; olas de calor marinas, ...)</p> <p>&gt; Integración y combinación de datos in-situ con outputs de modelos incluyendo el desarrollo de métricas para su comparación. Promoción de la inclusión de los datos y productos oceanográficos para la mejora de la reconstrucción histórica y productos de monitorización y predicción en el desarrollo de productos climáticos.</p>		
--	---	--	--	--



#### 4. GALICIA

Línea de Actuación 1			
Actuación	Trabajo en curso (Tareas)	Hitos y Entregables 2022-23	Instituciones
<b>PT2. ESTRATEGIA Y PLANIFICACIÓN DE LA INTEGRACIÓN DE SISTEMAS DE OBSERVACIÓN Y SERVICIOS: GOBERNANZA DE LA MONITORIZACIÓN MARINA EN GALICIA</b>			
<b>2.1. ANÁLISIS DE LOS PROGRAMAS DE OBSERVACIÓN Y MONITORIZACIÓN Y DE LAS NECESIDADES ASOCIADAS</b>	<p>Ha finalizado el proceso de identificación de las entidades/grupos de investigación que disponen de sistemas de observación y/o hacen mediciones en la zona costera de Galicia (finalizada) así como la recogida en fichas/ planillas y análisis de la información sobre los programas actuales de observación y sobre las principales carencias de estos. Se está procediendo actualmente a la identificación de datos puntuales complementarios a los programas de observación, recogidos en proyectos de investigación.</p> <p>Análisis de las obligaciones derivadas de la legislación en vigor (autonómico, estatal, DMA, DMEM, POEM, Convenios regionales, OSPAR) y potencial desarrollo legislativo.</p> <p>Análisis de las necesidades de los sectores productivos (pesca, acuicultura, puertos, turismo, energía, etc.), y de la propia Administración, incluyendo análisis de la necesidad de nuevas redes complementarias. Asimismo, se están identificando otras necesidades o intereses de la sociedad (intereses de la comunidad educativa, colectivos de ocio y deporte, intereses relacionados con la preservación del patrimonio costero...)</p> <p>Se está llevando a cabo un análisis multinivel respecto a; análisis de</p>	H 2.1.3 Informe/s preliminares	IIM-CSIC UVigo INTECMAR CETMAR UDC USC



Línea de Actuación 1			
Actuación	Trabajo en curso (Tareas)	Hitos y Entregables 2022-23	Instituciones
	<p>peligros y vulnerabilidades y estimación del riesgo; análisis de escenarios, análisis de las necesidades de consolidación de las redes existentes y fortalecimiento de las sinergias encontradas; análisis de las posibilidades de establecimiento de nuevas redes en base a las necesidades y oportunidades identificadas.</p> <p>Tareas 2.1.A.1, 2.1.A.2, 2.1.A.3, 2.1.A.4, 2.1.B.1, 2.1.B.2, 2.1.B.3, 2.1.C.1, 2.1.C.2, 2.1.D.1, 2.1.D.2</p> <p>*Todas las Tareas programadas para las Anualidades 2022-23 se encuentran en fase de ejecución o finalizadas (conforme al cronograma actualizado).</p>		
<b>2.2. DEFINICIÓN DE LOS SISTEMAS DE ALERTA Y OTROS SERVICIOS DE UTILIDAD PARA LA TOMA DE DECISIONES</b>	<p>Ha finalizado el proceso de identificación de las entidades/grupos de investigación que emplean sistemas de alerta para la toma de decisiones relacionadas con la zona costera de Galicia, así como la elaboración de fichas/planillas para recopilar información sobre los sistemas actuales y sobre las necesidades no cubiertas.</p> <p>Se está en proceso de distribución de las fichas/planillas entre las entidades/grupos de investigación identificados en la Tarea 2.2.A.1 y análisis de la información recopilada.</p> <p>En proceso de análisis de las necesidades de los sectores productivos (pesca, acuicultura, puertos, turismo, energía, etc.) y de la propia Administración, así como del análisis de los riesgos y superposición de riesgos asociados al cambio climático y otros estresores marinos,</p>	H 2.2.2 Realización de las fichas/planillas por los actores implicados	CETMAR IIM-CSIC USC INTECMAR UDC UVIGO IEO-CSIC



Línea de Actuación 1			
Actuación	Trabajo en curso (Tareas)	Hitos y Entregables 2022-23	Instituciones
	<p>que permitirán mejorar los sistemas de alerta temprana y a medio plazo</p> <p>En fase de desarrollo la propuesta de mejora de los sistemas de alerta temprana existentes y propuesta de nuevos sistemas según la información recogida en las tareas anteriores.</p> <p>Tareas 2.2.A.1, 2.2.A.2, 2.2.A.3, 2.2.B.1, 2.2.B.2, 2.2.C.1</p> <p>*Todas las Tareas programadas para las Anualidades 2022-23 se encuentran en fase de ejecución o finalizadas (conforme al cronograma actualizado).</p>		
<b>2.3. ESTRATEGIA DE LA MONITORIZACIÓN MARINA</b>	<p>Una vez establecido el Grupo de Trabajo de Coordinación se están planificando y comunicando los tipos de procesos de interacción que se promoverán desde el PT</p> <p>En proceso de constitución de un grupo de trabajo interinstitucional e interdisciplinario encargado de aportar, revisar y convalidar la redacción del Plan Estratégico partiendo de los outputs de las Actuaciones 2.1 y 2.2 y con las siguientes objetivos: Elaboración de planes para la implementación de redes de vigilancia y servicios; Definición de la estructura de coordinación y gestión; Desarrollo de la política de usos de datos; Definición de acuerdos institucionales para garantizar el acceso a la información obtenida en las distintas redes de observación.</p> <p>En desarrollo el plan de comunicación del Observatorio.</p>	H2.3.1 Definición mecanismos de participación	CETMAR IEO-CSIC INTECMAR USC UDC UVigo IIM-CSIC



Línea de Actuación 1			
Actuación	Trabajo en curso (Tareas)	Hitos y Entregables 2022-23	Instituciones
	<p>Organización de reuniones y presentación de la Observación Marina Gallega en foros internacionales.</p> <p>Tareas 2.3.A.1, 2.3.A.2, 2.3.B.1, 2.3.B.2, 2.3.C.1, 2.3.C.2, 2.3.C.3, 2.3.D.1, 2.3.D.2</p> <p>*Todas las Tareas programadas para las Anualidades 2022-23 se encuentran en fase de ejecución o finalizadas (conforme al cronograma actualizado).</p>		
<b>PT3. NUEVAS TECNOLOGÍAS Y HERRAMIENTAS DE OBSERVACIÓN Y MONITORIZACIÓN DEL MEDIO MARINO</b>			
<b>3.1. TECNOLOGÍAS PARA ADQUISICIÓN DE DATOS BIOGEOQUÍMICOS</b>	<p>En fase de desarrollo de un sistema flotante en el que el punto de muestreo se mueva simultáneamente con la marea y sirva también como soporte del perfilador vertical y del sistema de bombeo y reparto de agua a los diferentes sensores/analizadores en continuo que conformarán la plataforma integrada.</p> <p>En proceso de diseño y de adaptación del comportamiento hidráulico del perfilador a las condiciones de zonas costeras (hidrodinámica, densidad y profundidad). Definición de las diferentes configuraciones de los parámetros del perfilador (ciclos de muestreo y sensores) en función de los posibles requisitos científico-técnicos de interés.</p> <p>Diseño de pruebas en condiciones controladas de la instalación y funcionamiento del perfilador y diseño de las estructuras auxiliares para la fijación del cable. Posibilidad de acoplamiento de sensores sobre el perfilador.</p>	H 3.1.1 Desarrollo de un sistema flotante con punto/s de muestreo.	IEO CSIC IIM CSIC Uvigo CETMAR INTECMAR



Línea de Actuación 1			
Actuación	Trabajo en curso (Tareas)	Hitos y Entregables 2022-23	Instituciones
	<p>Adaptación y acoplamiento de sensores/analizadores biogeoquímicos de última generación para la determinación de las variables bioquímicas.</p> <p>Configuración estructural, dimensionamiento e implementación del detector de radioisótopos para su determinación en flujo continuo de agua.</p> <p>Desarrollo de sensores para la estimación de la cantidad y calidad de la materia orgánica disuelta con metodologías ópticas.</p> <p>Estudio comparativo y calibración de métodos automatizados con métodos convencionales.</p> <p>En fase de diseño del automuestreador.</p> <p>Tareas 3.1.A.1, 3.1.A.2, 3.1.B.1, 3.1.B.2, 3.1.B.3, 3.1.C.1, 3.1.C.2, 3.1.C.3, 3.1.C.4, 3.1.D.1</p> <p>*Todas las Tareas programadas para las Anualidades 2022-23 se encuentran en fase de ejecución o finalizadas (conforme al cronograma actualizado).</p>		
<b>3.2 CONTAMINACIÓN QUÍMICA MARINA PARA DETECCIÓN DE AMENAZAS Y RIESGOS</b>	<p>En fase de validación de muestreadores comerciales para su implementación en Galicia y de desarrollo y convalidación de muestreadores, sensores y sistemas automatizados de medida en fase experimental (aún no comercializados).</p> <p>Proceso de mejora y automatización de la lectura de bioensayos embriolarvarios marinos: estudio del</p>		IEO-CSIC UDC USC UVigo CETMAR



Línea de Actuación 1			
Actuación	Trabajo en curso (Tareas)	Hitos y Entregables 2022-23	Instituciones
	<p>caso del bioensayo de la embriogénea del erizo (SET).</p> <p>En fase de desarrollo de una herramienta in vivo de alto rendimiento para la detección de sustancias EDC (disruptores endócrinos) y otras sustancias clasificadas como "Very High Concern" (VHC) de impacto en el medio marino.</p> <p>Desarrollo de :1) metodologías analíticas que permitan la identificación "masiva" (entendiéndolo como de amplio espectro) de contaminantes químicos (emergentes) en el medio marino basada en el uso de espectrometría de masas exactas (HRMS);2) metodologías automáticas cuantitativas y multianalíticas, enfocadas a compuestos regulados o emergentes de especial relevancia (p.ej. por estar incluidos en listas de observación y en base a los resultados de screening previos y de las subsiguientes tareas de esta acción); metodologías de muestreo de microplásticos (métodos mecánicos e indicadores biológicos)</p> <p>Mejora y convalidación de metodologías para la identificación y cuantificación de microplásticos y nanoplásticos.</p> <p>Tareas 3.2.A.1, 3.2.A.2, 3.2.B.1, 3.2.B.2, 3.2.B.3, 3.2.B.4, 3.2.C.1, 3.2.C.2</p> <p>*Todas las Tareas programadas para las Anualidades 2022-23 se encuentran en fase de ejecución o finalizadas (conforme al cronograma actualizado).</p>		



Línea de Actuación 1			
Actuación	Trabajo en curso (Tareas)	Hitos y Entregables 2022-23	Instituciones
<b>3.3 ECOLOGÍA OPERACIONAL DEL PLANCTON</b>	<p>Estudio y aplicación innovadora de; técnicas automáticas de análisis mediante citometría de flujo (CF) para la estimación de la abundancia y biomasa del femto- y pico-plancton (fracción 0.02-5 µm). Nuevos desarrollos en el análisis de nano-partículas biológicas; citometría de flujo con adquisición de imagen (CFI) para estimación de la abundancia y biomasa de especies y grupos funcionales de nano- y micro-plancton (fracción 5-100 µm); métodos ópticos para la determinación automatizada de la producción primaria a partir de la determinación de la fluorescencia de pulso de amplitud modulada (PAM) y de alta tasa de centenario (FRRF).</p> <p>Nuevos desarrollos cromatográficos rápidos (10 min/muestra) y ultra-rápidos (&lt;5 min/muestra) para la resolución de pigmentos quimiomarcadores de comunidades de fitoplanctom.</p> <p>Aplicación de métodos de imagen en flujo, modulares y de bajo coste (ex. PlanktonScope), para la caracterización de las comunidades de plancton y especies objetivo de meroplancton (ex. anchas de crustáceos y bivalvos, huevos de peces) (fracción 10 – 105 µm)</p> <p>Aplicación de; citometría de flujo con adquisición de imagen (CFI) para detección y seguimiento de formas vegetativas de especies tóxicas bentónicas (e.g. <i>Ostreopsis</i> spp, <i>Vulcanodinium</i> spp) y quistes de especies tóxicas; técnicas de análisis de</p>	<p>H3.3.1 Reunión de coordinación para la incorporación de las tecnologías propuestas en los programas de monitorización del plancto en curso (RADIALES Vigo y A Coruña; FAN-INTECMAR)</p> <p>H3.3.2 Implementación de las tecnologías propuestas en los programas de monitorización.</p> <p>H3.3.3 Integración progresiva de los datos generados por la aplicación de las nuevas tecnologías en las bases de datos de los programas en curso</p>	<p>IEO-CSIC UVIGO IIM-CSIC CETMAR CIMA</p>





Línea de Actuación 1			
Actuación	Trabajo en curso (Tareas)	Hitos y Entregables 2022-23	Instituciones
	<p>imagen e inteligencia artificial (IA) para extracción de características eco-fisiológicas y clasificación automatizada de los organismos del plancton</p> <p>Gestión de los datos y muestras biobancables generados en la Actuación.</p> <p>Técnicas -ómicas para la estimación de la diversidad taxonómica y funcional del plancton (fracción 0.2-20 x 10<sup>3</sup>µm) y para la detección de especies productoras de toxinas en el medio bentónico</p> <p>Coordinación de análisis moleculares, bioinformático, gestión de datos y desarrollo de protocolos generados en la Actividad 3.3.B de aplicación de tecnologías -ómicas.</p> <p>Detección de biotoxinas disueltas en el medio mediante tecnología de extracción de fase sólida (SPATT: 'solid phase adsorption toxins tracking '), que proporciona detección fiable y sensible de una amplia gama de toxinas lipofílicas e hidrofílicas, con el potencial de proporcionar un sistema de alerta temprana tanto para aparición de microalgas tóxicas como de bioacumulación de toxinas en alimentos.</p> <p>Evaluación de la viabilidad del uso de kits rápidos basados en métodos de inmunoabsorción ligados a enzimas (tipo ELISA) para la detección de toxinas marinas directamente en el agua del mar.</p>		



Línea de Actuación 1			
Actuación	Trabajo en curso (Tareas)	Hitos y Entregables 2022-23	Instituciones
	<p>Tareas 3.3.A.1, 3.3.A.2, 3.3.A.3, 3.3.A.4, 3.3.A.5, 3.3.A.6, 3.3.A.7, 3.3.A.8, 3.3.B.1, 3.3.B.2, 3.3.B.7, 3.3.C.3, 3.3.C.4</p> <p>*Todas las Tareas programadas para las Anualidades 2022-23 se encuentran en fase de ejecución o finalizadas (conforme al cronograma actualizado).</p>		
<p><b>3.4</b> <b>MONITORIZACIÓN DE LÍNEA DE COSTA CON AERONAVES NO TRIPULADAS</b></p>	<p>Se ha procedido a la definición de la estrategia de muestreo determinando las localidades de interés y la frecuencia temporal de muestreo (finalizada), así como al diseño e implementación de los sistemas de monitorización y a la calibración de equipos.</p> <p>En desarrollo las campañas de muestreo con drones de ala rotatoria combinados con técnicas de convalidación en campo y la recogida de muestras de aguas subterráneas.</p> <p>Se está determinando la biomasa de peso seco y fresco y la densidad de los recursos explotables en el laboratorio, así como la huella espectral.</p> <p>En fase de diseño de algoritmos para el procesamiento de datos de observación, u implementación para el procesamiento de datos de observación y su la validación de algoritmos de monitorización de las especies de interés.</p> <p>Análisis biogeoquímicos de muestras discretas.</p> <p>Se está trabajando en la predicción de impactos costeros mediante análisis de composición de las aguas costeras y</p>	<p>H3.4.1 Inventario de zonas a monitorizar (alcanzado).</p> <p>H3.4.2 Sistemas de monitorización (alcanzado)</p> <p>H3.4.4 Campañas de monitorización con drones de ala rotatoria (alcanzado)</p> <p>H3.4.5 Determinación de biomasa (macroalgas) y densidad (mejillón-mejilla) de los recursos.</p> <p>H3.4.12 Diseño de operaciones con drones de ala fija (alcanzado)</p>	<p>UVIGO IIM-CSIC IEO-CSIC</p>



Línea de Actuación 1			
Actuación	Trabajo en curso (Tareas)	Hitos y Entregables 2022-23	Instituciones
	<p>usos del suelo y ordenación del territorio</p> <p>Diseño de operaciones en ambiente marino con drones de ala fija en grandes áreas y desarrollo de la campaña de monitorización en grandes áreas combinados con técnicas de convalidación en campo.</p> <p>Tareas 3.4.A.1, 3.4.A.2, 3.4.A.3, 3.4.A.4, 3.4.A.5, 3.4.A.6, 3.4.A.7, 3.4.B.1, 3.4.B.2, 3.4.B.3, 3.4.B.4, 3.4.B.5, 3.4.C.1, 3.4.C.2</p> <p>*Todas las Tareas programadas para las Anualidades 2022-23 se encuentran en fase de ejecución o finalizadas (conforme al cronograma actualizado).</p>		
<b>3.5 AUTOMATIZACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE TOMA DE DATOS DE PESCA</b>	<p>En proceso de mejora del registro automático de datos operativos y científicos de la actividad pesquera.</p> <p>En proceso de evaluación e integración automatizada de nuevos requisitos de hardware para un sistema REM estandarizado y su adaptación para la monitorización automatizada en flotas artesanales.</p> <p>Se están desarrollando nuevas soluciones de IA para el procesamiento de imágenes de individuos en medio marino abierto y de capturas a bordo en tiempo real.</p> <p>Diseño de plataformas autónomas de observación de telemetría acústica en tiempo real.</p> <p>Instalación y testado de los prototipos de observación de telemetría acústica en el medio natural.</p>	H 3.5.2 Selección de los barcos en las diferentes flotas en los que se trabajarán/serán caso de estudio en el marco de esta actividad (finalizado)	IIM-CSIC IEO-CSIC CETMAR USC



Línea de Actuación 1			
Actuación	Trabajo en curso (Tareas)	Hitos y Entregables 2022-23	Instituciones
	<p>Tecnologías de recogida automática de muestras de ADN ambiental y tecnologías automatizadas de muestreo biológico para su análisis genómico.</p> <p>Tareas 3.5.A.1, 3.5.A.2, 3.5.A.3, 3.5.A.4, 3.5.B.1, 3.5.B.2, 3.5.C.1, 3.5.C.2</p> <p>*Todas las Tareas programadas para las Anualidades 2022-23 se encuentran en fase de ejecución o finalizadas (conforme al cronograma actualizado).</p>		
<p><b>3.6 TECNOLOGÍAS INTELIGENTES PARA LA MONITORIZACIÓN DE LA CALIDAD, SEGURIDAD Y SOSTENIBILIDAD DE PRODUCTOS DE LA PESCA Y ACUICULTURA</b></p>	<p>En fase de identificación y selección de los indicadores de interés de calidad.</p> <p>Adquisición de imágenes hiperespectrales y determinación de los parámetros indicadores de calidad</p> <p>Definición de algoritmos para la medición no invasiva de los indicadores de calidad.</p> <p>Aplicación de técnicas -ómicas basadas en espectrometría de masas (MS) para la detección ultrarrápida de riesgos biológicos principalmente de alérgenos, bacterias patógenas y bacterias productoras de aminos biógenas.</p> <p>En fase de desarrollo de biosensores nanotecnológicos para la detección de riesgos biológicos, principalmente de alérgenos, bacterias patógenas, y bacterias productoras de aminos biógenas</p> <p>Análisis experimental de la bioacumulación y eliminación de</p>	<p>H3.6.1 Listado de los indicadores de calidad seleccionados en cada escenario (alcanzado)</p> <p>H3.6.6 Puesta en servicio de la instalación a escala piloto en la que se realizarán las pruebas experimentales (alcanzado).</p> <p>H3.6.7 Resultados de los ensayos experimentales y dossier informativo.</p> <p>H3.6.9 Instalación en tierra del sistema de cámara hiperespectral para identificación de</p>	<p>IIM-CSIC USC</p>



Línea de Actuación 1			
Actuación	Trabajo en curso (Tareas)	Hitos y Entregables 2022-23	Instituciones
	<p>microorganismos indicadores de contaminación fecal en bivalvos.</p> <p>Evaluación de los efectos de estresores ecofisiológicos de bivalvos asociados a vertidos contaminantes sobre la bioacumulación de microorganismos indicadores de contaminación fecal.</p> <p>Caracterización de la respuesta fisiológica de los bivalvos ante la acumulación de estresores fisiológicos asociados a vertidos contaminantes.</p> <p>Planificación del desarrollo e implantación de un sensor inteligente multiparamétrico para medir la contaminación fecal en el medio marino y prever su bioacumulación en bivalvos.</p> <p>Se ha procedido a la identificación y selección de flotas y especies objetivo, así como a la adquisición e instalación en tierra de una cámara hiperespectral.</p> <p>En proceso de adiestramiento y convalidación de los algoritmos de visión artificial.</p> <p>Tareas 3.6.A.1, 3.6.A.2, 3.6.A.3, 3.6.B.1, 3.6.B.2, 3.6.C.1, 3.6.C.2, 3.6.C.3, 3.6.C.5, 3.6.D.1, 3.6.D.2, 3.6.D.3</p> <p>*Todas las Tareas programadas para las Anualidades 2022-23 se encuentran en fase de ejecución o finalizadas (conforme al cronograma actualizado).</p>	<p>especies (alcanzado).</p> <p>H3.6.10 Listado de las especies objetivo seleccionadas para el adiestramiento del Sistema (alcanzado)</p>	
<b>PT4. PLATAFORMA INTEGRADA DE DATOS MARINOS</b>			
<b>4.1 FUENTES DE DATOS E INTEGRACIÓN DE DATOS</b>	En proceso de incorporación de fuentes de datos en la primera versión de la plataforma de datos integrados (Producto Mínimo Viable).	H 4.1.1 Constitución grupo de trabajo (alcanzado)	USC INTECMAR IEO-CSIC MeteoGalicia CETMAR



Línea de Actuación 1			
Actuación	Trabajo en curso (Tareas)	Hitos y Entregables 2022-23	Instituciones
	<p>En estudio de las iniciativas y estándares relacionados y de las estructuras de datos y procesos de Extracción, Transformación y Carga, ETL.</p> <p>Tareas 4.1.A.1, 4.1.B.1, 4.1.B.2</p> <p>*Todas las Tareas programadas para las Anualidades 2022-23 se encuentran en fase de ejecución o finalizadas (conforme al cronograma actualizado).</p>		IIM-CSIC UDC
<b>4.2 PLATAFORMA DE DATOS Y PLATAFORMA DE INTEGRACIÓN</b>	<p>En proceso de creación de los usuarios, gestión de los accesos, e implementación de las políticas de seguridad establecidas para el acceso a los datos.</p> <p>Tarea 4.2.C.1</p> <p>*Todas las Tareas programadas para las Anualidades 2022-23 se encuentran en fase de ejecución o finalizadas (conforme al cronograma actualizado).</p>	<p>H4. 2.1 Bases de datos para la plataforma (v1)</p> <p>H4.2.3 Creación de la plataforma de datos integrados</p>	CESGA
<b>4.3 SERVICIOS Y LABORATORIO VIRTUAL MARINO</b>	<p>En proceso de estudio de la funcionalidad ofertada en iniciativas internacionales similares.</p> <p>*Todas las Tareas programadas para las Anualidades 2022-23</p> <p>Se están seleccionando y definiendo los escenarios de uso del Laboratorio Virtual Marino.</p> <p>En proceso de análisis y diseño de la arquitectura de la plataforma y de la integración con las componentes del sistema, así como de la funcionalidad del Laboratorio Virtual Marino.</p> <p>Tareas 4.3.A.1, 4.3.A.2, 4.3.A.3, 4.3.A.4</p>	E4.3.1 Síntesis de las funcionalidades ofertadas en iniciativas similares.	UDC MeteoGalicia IEO-CSIC IIM-CSIC INTECMAR USC



Línea de Actuación 1			
Actuación	Trabajo en curso (Tareas)	Hitos y Entregables 2022-23	Instituciones
	*Todas las Tareas programadas para las Anualidades 2022-23 se encuentran en fase de ejecución o finalizadas (conforme al cronograma actualizado).		
<b>PT5. SIMULADOR MARINO MULTIESCALA Y TRANSDISCIPLINAR</b>			
<b>5.1 SIMULADOR DE EVENTOS EXTREMOS Y SUS EFECTOS</b>	<p>Estudio del uso y aplicación de IA en la mejora de las predicciones de MeteoGalicia.</p> <p>Asimismo, se está trabajando en las siguientes líneas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Predicción de eventos extremos de precipitación a través de ríos atmosféricos y mejora de la gestión de los hallazgos.</li> <li>• Análisis del transporte de macroplásticos y microplásticos.</li> <li>• Muestreo de plásticos y de desechos de incendios.</li> <li>• Modelado basado en Iber.</li> </ul> <p>Tareas 5.1.A.1, 5.1.A.2, 5.1.A.3, 5.1.D.1, 5.1.D.2, 5.1.D.3, 5.1.E.2, 5.1.F.1</p> <p>*Todas las Tareas programadas para las Anualidades 2022-23 se encuentran en fase de ejecución o finalizadas (conforme al cronograma actualizado).</p>	<p>H5.1.1 Análisis exhaustivo de las fuentes de datos existentes.</p> <p>H5.1.3 Identificación y clasificación de ríos atmosféricos.</p> <p>H5.1.4 Estimación de acierto en el cálculo de la descarga de los hallazgos.</p> <p>H5.1.5 Conversión lluvia-escorrentía.</p> <p>H5.1.6 Identificación de zonas de riesgo.</p> <p>H5.1.9 Identificación de zonas de riesgo de contaminación</p> <p>H5.1.12 Muestreo y análisis de plásticos</p> <p>H5.1.13 Calibración de los modelos con los datos de la primera muestreo</p> <p>H5.1.18 Muestreo y análisis de desechos de incendios.</p>	<p>UVigo</p> <p>UDC</p> <p>USC</p> <p>Meteogalicia</p> <p>IEO-CSIC</p>



Línea de Actuación 1			
Actuación	Trabajo en curso (Tareas)	Hitos y Entregables 2022-23	Instituciones
		<p>E5.1.1 Modelo inicial de ML para predicción de fenómenos meteorológicos.</p> <p>E5.1.3 Módulo de predicción de precipitación extrema a través de ríos atmosféricos.</p> <p>E5.1.4 Módulo de gestión de embalses.</p>	
<b>5.2 MODELOS END2END EN PESCA</b>	<p>En proceso de desarrollo de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Modelo biofísico para sardina, merluza y pulpo</li> <li>Condicionamiento y optimización de los modelos de dinámica poblacional de la sardina, pescada y pulpo</li> </ul> <p>Tareas 5.2.A.1, 5.2.A.2, 5.2.A.3, 5.2.B.1, 5.2.B.2, 5.2.B.3, 5.2.C.1, 5.2.C.2, 5.2.C.3</p> <p>*Todas las Tareas programadas para las Anualidades 2022-23 se encuentran en fase de ejecución o finalizadas (conforme al cronograma actualizado).</p>	<p>E5.2.1 Identificación de los modelos biofísicos a codificar junto con la información biológica relevante de las especies (Finalizado)</p> <p>H5.2.1 Realización de un taller para definición de los modelos biofísicos para sardina, pescada y pulpo</p>	<p>IEO-CSIC CESGA USC UVIGO IIM-CSIC</p>
<b>5.3 GEMELO DIGITAL IMTA</b>	<p>En proceso de definición de condiciones de entorno hidrodinámicas.</p> <p>Validación cruzada del mejillón digital</p> <p>Diseño y desarrollo de la “batea digital”.</p> <p>Desarrollo del modelo del metabolismo de <i>Ulva ohnoi</i> en co-cultivo con <i>Phaeobacter inhibens</i> y del Kombu de azúcar en medio natural.</p>	<p>Hitos y Entregables programados para las anualidades 2024-25 (memoria de trabajo)</p>	<p>IIM-CSIC MeteoGalicia UDC CETMAR</p>





Línea de Actuación 1			
Actuación	Trabajo en curso (Tareas)	Hitos y Entregables 2022-23	Instituciones
	Tareas 5.3.A.1, 5.3.A.2, 5.3.A.3, 5.3.B.1, 5.3.B.2  *Todas las Tareas programadas para las Anualidades 2022-23 se encuentran en fase de ejecución o finalizadas (conforme al cronograma actualizado).		

## 5. BALEARES

No ha comenzado la implementación del Plan.

## 6. CANARIAS

Línea de actuación 1 (LA1) - MONITORIZACIÓN Y CONTROL (MONyCON) de los ecosistemas de desarrollo bajo economía azul (marino-terrestre)
<p><b>L1.a</b> Monitorización mediante plataformas fijas, móviles y sensores en superficie o columna de agua de los entornos marinos costeros en lugares estratégicos para el desarrollo de la Acuicultura Marina y Biotecnología Azul [PLOCAN; ULPGC]</p> <p><b>L1.b.</b> Desarrollo, puesta a punto y testeo de sistemas inteligentes de imagen, sonido, señales, micro-electromecánicos, digitales programables y telemáticos para procesado en tiempo real, y de trazabilidad medioambiental a través de la medida de parámetros físicos, químicos y biológicos y propagación de ruidos submarinos integrables en RENATO para la toma de decisiones en el fortalecimiento de la resiliencia de los ecosistemas marinos en lugares estratégicos en las islas para el desarrollo de la Acuicultura Marina y Biotecnología Azul [PLOCAN; ULPGC]</p> <p>Con respecto a la ejecución de las actividades L1.a y L1.b., durante los primeros 10 meses de ejecución del proyecto, el consorcio ha podido avanzar en el estudio y en la selección conjunta de los lugares estratégicos y sitios exactos para el desarrollo de las sucesivas actividades de monitorización. También, se ha podido avanzar en la selección del equipamiento necesario y preparación de los diseños experimentales que permitirán realizar las acciones de monitorización mediante plataformas fijas, móviles y sensores en superficie o columna de agua de los entornos seleccionados. PLOCAN se ha adquirido equipamiento y se ha realizado una misión breve con vehículo autónomo para verificación de sistemas, en vista de la ejecución de los ensayos previstos. Los datos obtenidos en este contexto se han presentado en la conferencia Oceans 2023 (véase sección “Publicaciones Científicas”. También, se ha trabajado en la estrategia científica y coordinación sinérgica con los demás proyectos de investigación, que garantice la optimización de recursos.</p>



**L1.c. Integración de la información bajo MONyCON en la red de servicios in-situ de ThinkInAzul [IEO-CSIC; ITC; PLOCAN; ULL; ULPGC]**

Según previsto en el cronograma de trabajo, el consorcio no empezará a trabajar en esta actividad antes de mediados de 2024, ya que la información a entregar procederá de los resultados de la ejecución de la L1.a y L1.b.

## 7. ANDALUCÍA

No ha comenzado la implementación del Plan.



## Línea de Actuación 2 - Acuicultura sostenible, inteligente y de precisión.

Los objetivos globales establecidos en el Plan de Trabajo para la ejecución del Programa de I+D+I en el marco del Plan Complementario en el área de Ciencias Marinas, para la línea de actuación 2 (LA2), son:

- (1) Diversificación de la producción y mejora del conocimiento de la biología de las especies cultivadas.
- (2) Mitigación de los efectos del cambio climático y las consecuencias adversas de la acción humana sobre la producción acuícola mediante nuevas soluciones biotecnológicas encaminadas a mejorar la sostenibilidad y resiliencia de la acuicultura y la interacción de los organismos en cultivo con el medio y sus congéneres.
- (3) Fomento de la calidad y trazabilidad de los productos del mar y mejora de la cultura medioambiental y de la percepción de la acuicultura por parte de la sociedad.

Para cumplir con estos objetivos, el Plan de Trabajo general contempla veinte actividades en la LA2. Sin embargo, cada Comunidad Autónoma lleva a cabo una estrategia específica para implementar el programa y ha decidido en qué actuaciones participar, pudiendo establecer objetivos específicos complementarios a los globales. En este sentido, a continuación, se detallan las actividades realizadas y las metodologías utilizadas, que han contribuido al progreso hacia los objetivos indicados, y que han sido llevadas a cabo por cada CCAA con relación a dichas actuaciones.

### 1. REGIÓN DE MURCIA

Actuaciones, Tareas (T) e Hitos (H: resultados esperados)		Actividades y metodologías	Entidades y CCAA
A.2.1. Diversificación de los cultivos	<p>T1: Potenciación de líneas de investigación y producción de especies de alto valor comercial.</p> <p>T2: Preservación de especies amenazadas o vulnerables, y su restauración o refuerzo de poblaciones naturales.</p> <p>H: Puesta en marcha de un grupo de expertos, a nivel</p>	<p><b>UMU.</b> Se ha desarrollado y ampliado el grupo de expertos en innovación y transferencia en acuicultura y se han establecido sinergias con la red nacional de Espacios de Conocimiento para el crecimiento Azul (creados por el MAPA) y con la plataforma de <i>stakeholders</i> EU4Algae (creada por la UE).</p> <p><b>UPCT.</b> Selección genética para resistencia a enfermedades en <i>Sparus aurata</i>: Se ha realizado la</p>	<p>Entidades: UMU, COMU-IEO, UPCT</p> <p>CCAA: Región de Murcia.</p>



	<p>nacional, de Innovación y Transferencia en Acuicultura (M6).</p>	<p>valoración genética para resistencia a enfermedades de reproductores de doradas del IEO (Mazarrón), clasificándose los peces como resistentes o sensibles. Se ha realizado la extracción y cuantificación del ADN de estos reproductores. Se han secuenciado 27 reproductores de dorada que habían sido seleccionados como resistentes o sensibles a la infección de <i>Photobacterium damselae</i>.</p> <p>Se ha realizado una búsqueda de genes candidatos a través de Genome-wide association studies (GWAS).</p> <p><b>COMU-IEO.</b> Se han recogido puestas de huevo fecundado de verrugato, obtenidas de los reproductores en cautividad, y se ha realizado el cultivo larvario para la obtención de juveniles que se necesitarán para estudios posteriores.</p> <p>Se ha reabierto el criadero RemediOS para la producción de semilla de ostra plana con fines de biorremediación para el Mar Menor. Se usaron reproductores de la laguna y se obtuvo una primera puesta que no alcanzó la metamorfosis.</p>	
<p>A.2.2 Estudios de fisiología, patología y reproducción de peces cultivables</p>	<p>T1: Investigación del control rítmico de procesos fisiológicos y su modulación por factores ambientales en especies modelo y de acuicultura.</p> <p>T2: Mejora del conocimiento sobre procesos que afectan al desarrollo, crecimiento, calidad de las puestas y progenie, y salud y bienestar animal.</p> <p>H: Refuerzo de la capacidad de transferencia tecnológica</p>	<p><b>UMU.</b> En los avances realizados en este apartado, destacan los estudios relacionados con la inmunología y la expresión génica de algunos procesos fisiológicos, claves para detectar posibles enfermedades en peces cultivables, principalmente <i>Sparus aurata</i>, y también los relacionados con componentes de la dieta y todas las posibles implicaciones que estos pueden tener tanto en el bienestar de los individuos, su desarrollo y salud, así como en su capacidad reproductora y calidad de la prole. Por último, destacar los avances en los estudios relacionados con la exposición de los</p>	<p>Entidades: UMU, COMU-IEO, IATS, CSIC, IFREMER, UPV</p> <p>CCAA: Región de Murcia, Comunidad Valenciana</p>



	<p>y de conocimiento científico-técnico en acuicultura mediante la catalogación de infraestructuras y capacidades, la organización de la cartera de oferta tecnológica y la evaluación de su potencial, incluyendo la identificación de necesidades y prioridades para el futuro (M12).</p>	<p>peces cultivables a diferentes tipos de microplásticos y sus consecuencias a nivel fisiológico.</p> <p><b>COMU-IEO.</b> Mantenimiento de tres stocks de reproductores de lecha (<i>Seriola dumerili</i>): uno de ellos para muestreos periódicos, en colaboración con la empresa murciana PISCIALBA y con el Instituto de Acuicultura de Torrelasal (IATS, CSIC) de la Comunidad Valenciana</p> <p>Inicio del estudio de la fisiología del atún rojo mediante el uso de sensores implantados en juveniles de esta especie y de respirometría. Estudio de la aparición de la endoterma en túnidos, especialmente en el atún rojo. Se realiza en colaboración con investigadoras del Centro Oceanográfico de Baleares</p> <p>Colaboración con el equipo de fisiología de túnidos de IFREMER (Francia) en el diseño de un sistema para estudio del metabolismo de juveniles de atún rojo (<i>Thunnus thynnus</i>).</p> <p>Colaboración con el grupo del Dpto. de Ciencia Animal de la Universidad Politécnica de Valencia, para la caracterización del esperma de atún rojo.</p> <p>Inicio del estudio de patógenos del bonito (<i>Sarda sarda</i>) y otros escómbridos. Avanzar en la definición del protocolo de reproducción del bonito; establecer los parámetros adecuados de cultivo larvario y engorde para esta especie.</p>	
A.2.3 Mejora del conocimiento de la biología y del cultivo de	T1: Conocimiento de la biología, de las patologías,	<b>UMU.</b> Se está llevando a cabo el proyecto AMPHIS pretende avanzar en el desarrollo de nuevas	Entidades: UMU,



<p>crustáceos, moluscos, equinodermos y otros grupos taxonómicos</p>	<p>y de los aspectos fisiológicos relevantes.</p> <p>T2: Potenciación de su aprovechamiento como alimento y su potencial de utilización para generar bioproductos o por su papel en sistemas IMTA (Integrated Multi-Trophic Aquaculture).</p> <p>H: Nuevas herramientas e indicadores para la evaluación y mejora de la salud y el bienestar animal, estado nutricional, eficacia productiva en base a criterios de economía circular y eco-intensificación de la producción, calidad y seguridad alimentaria del producto final y resiliencia a factores de estrés asociados al cambio climático (estrés térmico, disponibilidad de oxígeno, acidificación del medio, patologías recurrentes y emergentes, presencia de contaminantes bióticos y abióticos, etc.) (M36).</p>	<p>oportunidades de cultivo y diversificación de la producción acuícola dentro de sistemas de cultivo IMTA. Para ello, se han planteado actividades de muestreo, análisis y estudio para la obtención de bioproductos e ingredientes de alto valor comercial tales como ácidos grasos <math>\omega</math>3, proteínas y minerales. Además, se está estudiando y validando herramientas de planificación, alerta temprana y seguimiento ambiental de las actividades acuícolas que contribuyan a alcanzar la sostenibilidad ambiental, económica y social del sector en el mediterráneo. Se ha realizado la selección de nuevas especies marinas para diversificación de la producción acuícola en el Mediterráneo. Se han estudiado las especies que de forma natural presentan larvas o adultos en las instalaciones de acuicultura, su crecimiento y su interés comercial. Se han determinado 54 especies incluyendo moluscos, equinodermos, algas, hidrozooos, briozooos, crustáceos, poliquetos, pignogónidos, nematodos, nemertinos, simpuncúlidos y nemertín con técnicas de acuicultura sostenible.</p> <p><b>COMU-IEO.</b> Estudio in silico de secuencias génicas relacionadas con la inmunidad y la respuesta oxidativa de moluscos bivalvos (obtención de muestras de larvas y semillas).</p> <p>Mejora de la producción de Acartia tonsa y otros copépodos para su uso como alimento de larvas de peces cultivados.</p> <p>Producción de semilla de la ostra plana, <i>Ostrea edulis</i> (especie vulnerable) con fines de restauración, desarrollando las técnicas específicas para restaurar y recuperar poblaciones naturales.</p>	<p>COMU-IEO, UA</p> <p>CCAA: Región de Murcia, Comunidad Valenciana</p>
--	---	---	---



		<p>Estudio del comportamiento alimentario de la ostra plana en condiciones de criadero.</p> <p>Inicio del estudio citopatológico de dos grupos de ostra plana con diferente comportamiento alimentario.</p>	
A.2.4 Potenciación del cultivo de macroalgas	<p>T1: Integración en configuraciones IMTA para la evaluación de su potencial biorremediador (eliminación de nutrientes y metales pesados).</p> <p>T2: Promoción y fomento de la producción sostenible de algas, asesoramiento técnico para la creación de parques de cultivo de algas en tierra, esteros y mar. Participación en la red de actores a definir en la actividad L3.</p> <p>H: Implementación de protocolos para el estudio especies de algas especialmente adaptadas al cambio climático, promoviendo la diversificación del cultivo hacia especies nativas, de bajo nivel trófico</p> <p>Implementación de protocolos para el estudio especies de algas especialmente adaptadas al cambio climático, promoviendo la diversificación del cultivo hacia especies nativas, de bajo nivel trófico y/o alto valor económico (M36).</p>	<p><b>UMU.</b> Avances en el proyecto AMPHIS sobre la diversificación de cultivos y el uso de macroalgas en IMTA.</p> <p><b>UCAM.</b> Obtención de compuestos de alto valor añadido derivados de macroalgas: Se ha revisado la composición de diferentes variedades de macroalgas y se ha realizado su caracterización sensorial para establecer cuál de ellas poseen mayor interés desde el punto de vista funcional, así como tecnológico.</p> <p>Se ha puesto a punto la metodología para caracterizar los compuestos bioactivos presentes en las macroalgas, así como para determinar su tipo de bioactividad.</p> <p>Se ha formulado un prototipo de crema de verduras con propiedades funcionales, que incluyen macroalgas como ingrediente.</p> <p><b>COMU-IEO.</b> Diseño de un sistema de vivero experimental para el cultivo de macrófitos bentónicos marinos. Mejora del conocimiento sobre la biología y fisiología de estos organismos, y obtención mediante aplicaciones biotecnológicas de biomasa, así como para resolver desafíos relacionados con el cambio climático y la restauración ambiental.</p> <p>Se están identificando las actuaciones e intervenciones necesarias (aislamiento, climatización, etc) para la construcción del vivero experimental</p>	<p>Entidades: UMU, COMU-IEO, UCAM, UA</p> <p>CCAA: Región de Murcia, Comunidad Valenciana</p>



		<p>para el cultivo de macrofitos marinos en condiciones controladas. Para ello se han realizado reuniones con otros usuarios potencialmente interesados, así como con empresas con competencias para realizar las intervenciones. Por otro lado, se está identificando el equipamiento y material necesario para el funcionamiento eficiente y duradero del vivero experimental, teniendo en consideración, entre otros, criterios de rendimiento y eficiencia energética (sistemas de iluminación, de propulsión de agua, etc).</p> <p>En este periodo se ha iniciado un experimento en las instalaciones existentes en el Centro Oceanográfico de Murcia, que serán mejoradas con el nuevo vivero experimental, para mejorar la producción de biomasa de <i>Cymodocea nodosa</i> en condiciones controladas de vivero con fines de restauración. Para ello, se han recolectado semillas de la especie en poblaciones del Mar Menor para inducir su germinación en distintos momentos de su ciclo anual y caracterizar su desarrollo posterior (p.e. producción de biomasa). El experimento busca, entre otros objetivos, identificar el momento óptimo del año para producir material vegetal con fines restaurativos.</p>	
<p>A.2.5 Fomento del cultivo de microalgas</p>	<p>T1: Mejora del conocimiento sobre la biología y fisiología de estos organismos.</p> <p>T2: Obtención mediante aplicaciones biotecnológicas de biomasa y nuevos productos no alimentarios, así como para resolver desafíos</p>	<p><b>UMU.</b> Se está participando en el grupo de microalgas en la plataforma de stakeholders EU4Algae (UE). Se está creando la Asociación Español de Algas donde participa la UMU y servirá para consolidar el sector de las Microalgas.</p> <p>Se ha realizado el estudio: The identification of marine biotechnology value chains with the highest potential for the Mediterranean region. Una de las</p>	<p>Entidades: UMU, COMU-IEO, UCAM, UA, CEBAS, IMIDA, UPCT, PLOCAN, IRTA, ULPGC</p> <p>CCAA: Región de Murcia,</p>





	<p>relacionados con el cambio climático.</p> <p>H: Implementación de protocolos para el estudio especies de microalgas algas especialmente adaptadas al cambio climático, promoviendo la diversificación del cultivo hacia especies nativas, de bajo nivel trófico y/o alto valor económico (M36).</p>	<p>cadena de valor tratadas ha sido el cultivo de microalgas para la producción de compuestos de alto valor añadido. El trabajo se ha realizado en colaboración con la red de actores sobre biotecnología azul creada por la UMU en el mediterráneo a través del proyecto B-Blue.</p> <p>Se ha presentado la propuesta MED-UP en la convocatoria Blue careers EMAFF de la Comisión Europea. Una de la prioridad de la propuesta ha sido es el fomento de carreteras azules relacionadas con la acuicultura de algas, ha participado PLOCAN.</p> <p><b>UCAM.</b> Obtención de compuestos de alto valor añadido derivados de microalgas: Se ha elaborado una crema cosmética utilizando microalgas en su formulación, aumentando así, su valor añadido. Así, se han preparado diferentes formulaciones iniciales de crema cosmética con unos 5 emulsionantes, 50 tipos de excipientes y 3 microalgas. Se ha estudiado la compatibilidad de esos ingredientes naturales con los componentes de la formulación atendiendo a parámetros como el pH, miscibilidad, viscosidad. Así mismo se ha determinado el orden y las condiciones para conseguir una mezcla correcta, y se han analizado los parámetros físicos/químicos relevantes para este tipo de formulaciones (viscosidad, pH, color).</p> <p>Se ha revisado la composición de diferentes variedades de microalgas y se ha realizado su caracterización sensorial para establecer cuál de ellas poseen mayor interés desde el punto de vista funcional, así como tecnológico.</p> <p>Se ha puesto a punto la metodología para caracterizar los compuestos</p>	<p>Comunidad Valenciana, Canarias, Cataluña</p>
--	--	---	---



		<p>bioactivos presentes en las microalgas, así como su tipo de bioactividad.</p> <p>Se han formulado dos prototipos de crema de verduras con propiedades funcionales, que incluyen microalgas como ingredientes.</p> <p><b>CEBAS.</b> Desarrollo de cultivo de microalgas en condiciones controladas y sus posibilidades de uso sostenible. - Obtención de bioestimulantes para uso agrícola a partir de procesos de transformación biotecnológica de microalgas. se ha trabajado en la optimización del cultivo de microalgas/cianobacterias en el laboratorio con el objetivo de conocer cómo afectan las diferentes condiciones ambientales a dicho cultivo. Las algas estudiadas han sido <i>Clorella</i>, <i>Cyanidium caldarium</i>, <i>Scenedesmus sp</i>, <i>Chlorococcum litoral</i>, <i>Chaetoceros sp.</i>, <i>Nannochloropsis</i>, <i>Acutodesmus dimorphus</i> y las cianobacterias <i>Anabaena</i> y <i>Microcystis aeruginosa</i>. Se han comenzado análisis de muestras de algas para conocer algunas propiedades de interés para su uso como biofertilizantes: - Concentraciones de P, K, Ca, Mg, citoquininas, auxinas, giberelinas, betainas, alginatos, laminarianos, fucanos, polisacáridos, polifenoles, flavonoides y antocianos; - Capacidad antioxidante; -Capacidad para quelatar ácido ferroso</p> <p><b>UPCT.</b> Se han mantenido reuniones y solicitud de presupuesto para el diseño de una planta piloto de biorrefinería de microalgas.</p> <p>Se han preparado las instalaciones para alojar una planta piloto de biorrefinería de microalgas y se ha realizado el diseño de la misma.</p> <p><b>COMU-IEO.</b> Se materializa la interacción con investigadores del sector mediante la elaboración de</p>	
--	--	--	--



		<p>proyectos de investigación coordinados.</p> <p>Adaptación de protocolos de cultivo de microalgas para el cultivo de <i>Ostrea edulis</i>. Se ha ampliado la colección de especies de cultivo de microalgas en el criadero RemediOS.</p>	
<p>A.2.6 Incentivar la investigación y desarrollo de sistemas de cultivo no convencionales de peces, moluscos y otros grupos taxonómicos</p>	<p>T1: Incentivar la investigación y desarrollo de sistemas de cultivo de peces y plantas en acuaponía-BIOFLOC.</p> <p>T2: Cultivo de peces, moluscos y otros grupos taxonómicos en IMTA (offshore y onshore) y sistemas de recirculación (RAS).</p> <p>H: Nuevas oportunidades de cultivo y diversificación sostenibles a partir de la adaptación y mejoras en los sistemas IMTA (offshore y onshore IMTA-RAS) a las posibilidades de producción en cada territorio (M36).</p>	<p><b>UMU.</b> Se está llevando a cabo el proyecto AMPHIS que promueve la investigación de nuevas especies para el desarrollo de IMTA.</p> <p><b>UPCT.</b> Tras varias reuniones se solicitó el presupuesto para el diseño experimental de un sistema RAS de acuaponía de agua marina con plantas halófitas. Además, se hizo una búsqueda bibliográfica para el desarrollo de un FMECA (Failure Modes, Effects and Criticality Analysis) de una granja de acuicultura off-shore junto con el estudio de distintas configuraciones de parques acuícolas</p> <p>Se ha realizado el diseño experimental de un sistema RAS de acuaponía de cría de camarón con plantas halófitas. Se está llevando a cabo la puesta a punto del sistema.</p> <p><b>COMU-IEO.</b> Desarrollo conceptual de un sistema de cultivo experimental con energías renovables "cultsol". Diseño de planos eléctricos de distribución, cálculo de cargas térmicas necesarias y cálculos de consumos eléctricos estimados. Cálculo de insumos del sistemas y métodos de mitigación.</p> <p>Se han calculado las cargas térmicas a contrarrestar y los consumos eléctricos necesarios, para establecer un proyecto piloto.</p> <p>Se han lanzado contratos menores instalación solar térmica (según demanda eléctrica teórica), contratos menores de material</p>	<p>Entidades: UMU, COMU-IEO, UPCT, UA</p> <p>CCAA: Región de Murcia, Comunidad Valenciana</p>



		<p>eléctrico para distribución de la energía solar hacia planta.</p> <p>Diseño de planos eléctricos, diseño de automatización del sistema.</p> <p>Diseño de sistemas de integración en configuración IMTA para la evaluación de su potencial biorremediador.</p>	
<p>A.2.8 Potenciar la actividad que se realiza en la ICTS-ICAR marina existente en la región de Murcia</p>	<p>T1: Potenciación de la actividad que se realiza en la ICTS-ICAR marina existente en la región de Murcia (Infraestructura para el Cultivo del Atún Rojo).</p> <p>T2: Optimización de la gestión pesquera y de los procesos productivos mediante técnicas de acuicultura integral. Colaboración con los modelos a definir en la actividad de gemelo digital.</p> <p>H: Nuevas oportunidades de cultivo y diversificación sostenibles a partir de la adaptación y mejoras en los sistemas IMTA (offshore y onshore IMTA-RAS) a las posibilidades de producción en cada territorio (M36).</p>	<p><b>COMU-IEO.</b> Conversaciones con investigadores de otras instituciones de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia para buscar sinergias.</p> <p>Colaboración con investigadores de la Comunidad Valenciana y de la Comunidad autónoma de Andalucía para buscar colaboraciones en estudio del esperma del atún rojo y de la nutrición de esta especie, respectivamente.</p> <p>Diseño de un sistema basado en tecnología óptica y acústica para la estimación del tamaño de los atunes bajo el agua, de forma no invasiva, junto a la Universidad Politécnica de Valencia.</p> <p>En coordinación con la ULPGC (Canarias) se ha desarrollado un estudio conjunto en el marco del proyecto ENROTUNA “Mejora del enriquecimiento de los rotíferos usados en la alimentación de larvas de atún rojo”, diseñando enriquecedores específicos por la ULPGC para ser ensayados en una experiencia de cultivo larvario de atún rojo en las instalaciones de la ICTS-ICAR del COMU-IEO en Murcia. En esta experiencia se ha comparado el efecto del uso de este enriquecedor experimental sobre parámetros como el crecimiento,</p>	<p>Entidades: COMU-IEO, UPV, ULPGC</p> <p>CCAA: Región de Murcia, Comunidad Valenciana, Canarias</p>



		<p>supervivencia, bioquímica e histología del desarrollo osteológico frente a otro enriquecedor comercial y el protocolo estandarizado de cultivo larvario de atún con copépodos, desarrollado por el COMU-IEO. Los resultados de este trabajo y las muestras obtenidas están siendo evaluadas por ambos equipos.</p>	
<p>A.2.9 Mejora de los sistemas de cultivo de peces</p>	<p>T1: Desarrollo de alimentos más eficientes y sostenibles especialmente durante la fase larvaria y en juveniles, y optimización de los factores ambientales y del control cronobiológico.</p> <p>T2: Optimización de la producción integrando técnicas inteligentes (ML, Big Data) mediante la mejora genética, el bienestar animal y la prevención y el control de patologías con herramientas de diagnóstico, tratamientos y tecnologías novedosas.</p> <p>H: Desarrollo y validación de nuevas soluciones tecnológicas y de organización y planificación territorial para la monitorización integral de la actividad acuícola, mitigación de los efectos negativos de la acuicultura sobre los ecosistemas naturales, adecuada selección de nuevos emplazamientos, mejora de la compatibilidad con otros</p>	<p><b>UMU.</b> Se ha puesto en marcha un laboratorio experimental de acuicultura para el estudio de peces marinos y de agua dulce.</p> <p>Se ha avanzado en el trabajo para mejorar el conocimiento sobre el desarrollo de la enfermedad de hígado graso (FLD) en peces. Se ha establecido un modelo in vivo de FLD utilizando especies mediterráneas y herramientas in vitro en el laboratorio. De este modo se está estudiando el desarrollo de la FLD desde un punto de vista metabólico, estructural y molecular, incluyendo aplicaciones preventivas a la FLD y/o tratamientos. Además, se ha realizado el establecimiento de correlaciones entre los datos de los peces con FLD y los sanos, utilizando técnicas invasivas y no invasivas, para realizar, en un futuro cercano, la evaluación de la FLD en peces de piscifactoría.</p> <p>También hay que destacar, entre otros, los estudios de metabolómica que están permitiendo relacionar la dieta con la resolución de algunos problemas de salud asociados a la estabulación y que queda reflejado, junto al resto de estudios y avances en las numerosas publicaciones.</p> <p><b>UPCT.</b> Selección genética para resistencia a enfermedades en Sparus aurata: Se ha realizado la valoración genética para resistencia a enfermedades de reproductores de</p>	<p>Entidades: UMU, UPCT, COMU-IEO</p> <p>CCAA: Región de Murcia</p>



	<p>usos y adecuación de las estructuras y sistemas de cultivo para la prevención de escapes y efectos devastadores de fenómenos ciclogénicos (M36).</p>	<p>doradas del IEO (Mazarrón), clasificándose los peces como resistentes o sensibles. Se ha realizado la extracción y cuantificación del ADN de estos reproductores. Se han secuenciado 27 reproductores de dorada que habían sido seleccionados como resistentes o sensibles a la infección de <i>Photobacterium damselae</i>.</p> <p>Se ha realizado una búsqueda de genes candidatos a través de Genome-wide association studies (GWAS).</p> <p><b>COMU-IEO.</b> Mantenimiento de grupos de reproductores de dorada con marcos genéticos diferentes. Se está analizando la diferencia transcriptómica en las puestas de ambos grupos y su posible relación con la resistencia a infecciones.</p> <p>Diseño de reactores para la eliminación de compuestos nitrogenados en agua de cultivo mediante polímeros agrarios. Se están diseñando diferentes tipos de reactores y medios de soporte.</p> <p>Estudio de la interacción patógeno-hospedador en diferentes condiciones de estabulación, ingesta o tratamiento experimental.</p> <p>Se ha iniciado el desarrollo de un prototipo ecosostenible que utilice energía renovable para optimizar circuitos cerrados de cultivo de peces.</p> <p>Confirmación de que la estimulación materna es útil como herramienta de mejora de la respuesta inmune en los primeros estadios larvarios de la progenie. Estudio de moléculas implicadas en dichos procesos.</p> <p>Terminación del análisis del estudio de la estimulación materna como herramienta de mejora de la respuesta inmune en los primeros estadios larvarios de la progenie.</p>	
--	---	--	--



		Establecimiento de dos grupos de reproductores de dorada en función de su valoración genética para la resistencia a enfermedades. Se ha continuado con la recogida de puestas, cuantificación de las mismas y evaluación de su calidad.	
A.2.10 Mejora de los sistemas de cultivo de bivalvos en todas las fases del proceso productivo tanto con origen en el medio natural como en criadero	<p>T1: Desarrollo de nuevos procesos de gestión microbiana desde un enfoque de ecología y biología de (eco) sistemas en sistemas IMTA-RAS, y la combinación de nuevos materiales con tratamientos y tecnologías novedosas de higienización/desinfección de las instalaciones.</p> <p>H1: Aseguramiento del autoabastecimiento larvario para el cultivo de bivalvos y otras especies de interés comercial, que a partir de la mejora del conocimiento sobre la dispersión, la conectividad y la abundancia larvaria, del reclutamiento y de las mejoras en los sistemas de captación y de cultivo, especialmente en la fase de criadero, aunque no exclusivamente (M36).</p> <p>T2: Mejora genética e implementación de sistemas de monitorización poblacional y de reclutamiento larvario de especies de interés comercial para garantizar el abastecimiento de semilla para una producción acuícola y marisquera sostenibles.</p>	<p><b>UMU.</b> Se está desarrollando una Open Call para llevar a cabo un proyecto dirigido a la mejora de los sistemas de cultivo de bivalvos en todas las fases del proceso productivo tanto con origen en el medio natural como en criadero.</p> <p><b>COMU-IEO.</b> Colaboración con iniciativas de producción de semilla de <i>Ostrea edulis</i> con fines de restauración. Recolección de muestras larvares y de semilla para estudiar su potencial adaptativo a futuras acciones de reinserción en el medio. Primeras aproximaciones al engorde de la semilla en el mar utilizando los canales de abastecimiento de agua a las salinas del Mar Menor (San Pedro del Pinatar y Marchamalo). Valoración de los sistemas de cultivo empleados y de las condiciones ambientales de los canales.</p>	<p>Entidades: UMU, COMU-IEO</p> <p>CCAA: Región de Murcia</p>



	H2: Nuevas oportunidades de cultivo y diversificación sostenibles a partir de la adaptación y mejoras en los sistemas IMTA (offshore y onshore IMTA-RAS) a las posibilidades de producción en cada territorio (M36).		
A.2.11 Mejora del conocimiento sobre el bienestar de los cultivos y desarrollo de sistemas que permitan monitorizar, de modo continuo y fiable	<p>T1: Nuevos indicadores de bienestar en condiciones normales de cultivo y durante el proceso de sacrificio (cuando corresponda).</p> <p>T2: Desarrollo de estrategias para mejorar la ingesta y el aprovechamiento del alimento, el crecimiento, la reproducción y el estado de salud (susceptibilidad a enfermedades) de los ejemplares cultivados.</p> <p>H: Desarrollo y validación de nuevas soluciones tecnológicas y de organización y planificación territorial para la monitorización integral de la actividad acuícola, mitigación de los efectos negativos de la acuicultura sobre los ecosistemas naturales, adecuada selección de nuevos emplazamientos, mejora de la compatibilidad con otros usos y adecuación de las estructuras y sistemas de cultivo para la prevención de escapes y efectos devastadores de</p>	<p><b>UMU.</b> Se ha realizado un protocolo de para el registro y la supervisión de los procedimientos en proyectos experimentales sobre cultivos de peces y cumpliendo con las normas establecidas en el marco legal vigente en materia de bienestar animal y de experimentación animal (RD 53/2013 y Orden 566/2015).</p> <p><b>UPCT.</b> En el proyecto de Selección genética para resistencia a enfermedades en <i>Sparus aurata</i> se plantea llevar a cabo medidas de bienestar animal en peces resistentes y sensibles a enfermedades. Se han seleccionado reproductores resistentes y sensibles y se están realizando los cruzamientos.</p> <p>Actualmente se está diseñado un sistema de monitorización de los sistemas de cultivo en acuaponía.</p> <p><b>COMU-IEO.</b> Diseño de necesidades de desarrollo de software de gestión de parámetros de cultivos con multidecisiones en caso de sobrepasar valores.</p> <p>Diseño conceptual de una estrategia para la búsqueda de identificadores de bienestar animal no invasivos.</p> <p>Proyecto para el estudio del efecto de distintos anestésicos, utilizados para el manejo y el sacrificio, en la fisiología y el bienestar de los peces. Se han probado hasta el momento MS-222, aceite de clavo, e hipotermia.</p>	<p>Entidades: UMU, COMU-IEO, UPCT</p> <p>CCAA: Región de Murcia</p>





	fenómenos ciclogénicos (M36).	Diseño de un proyecto para el estudio del efecto de distintas densidades de cultivo en diferentes especies de peces teleósteos.	
A.2.12 Mejora de la nutrición y alimentación de peces mediante el uso de nuevas formulaciones de piensos	<p>T1: Uso de nuevas formulaciones de piensos basadas en mezclas de materias primas alternativas y suplementos dietéticos (probióticos, prebióticos, simbióticos, probióticos), validados a lo largo del ciclo de producción con datos zootécnicos, de comportamiento.</p> <p>T2: Nuevas herramientas de biología molecular y de monitorización de la microbiota como marcador del estado general del pez.</p> <p>H: Nuevas herramientas e indicadores para la evaluación y mejora de la salud y el bienestar animal, estado nutricional, eficacia productiva en base a criterios de economía circular y eco-intensificación de la producción, calidad y seguridad alimentaria del producto final y resiliencia a factores de estrés asociados al cambio climático (estrés térmico, disponibilidad de oxígeno, acidificación del medio, patologías recurrentes y emergentes, presencia de contaminantes bióticos y abióticos, etc.) (M36).</p>	<p><b>UMU.</b> En los avances en los estudios de este apartado destacan los relacionados con el uso de novedosas materias primas que aportan principios activos de gran calidad y que además provienen, en cierta medida, de otras actividades, como la agricultura, que tradicionalmente no daba uso a parte de su producción. De este modo se comienzan a abrir vías para conectar estos dos sectores, iniciando una ruta de economía circular. Lo que queda reflejado en numerosas publicaciones.</p> <p><b>UCAM.</b> Desarrollo de formulaciones de piensos destinados a la acuicultura, utilizando harinas de insectos o sus productos derivados (concentrados de proteína o proteína hidrolizada, entre otros): Se ha formulado un pienso en cuya composición incluye harinas de insectos obtenidas de larvas criadas con subproductos (bagazo); y ese pienso se ha probado para el engorde de lubinas de piscifactoría.</p> <p>Se ha realizado un estudio sensorial de consumidores para determinar el grado de aceptación de las lubinas engordadas con el pienso formulado con harina de insectos y su comparación con el pienso habitual.</p> <p><b>COMU-IEO.</b> Finalización del estudio bibliográfico sobre los contenidos en agentes antimicrobianos presentes en diferentes especies de microalgas para el diseño de alimentos funcionales. Identificación de 5</p>	<p>Entidades: UMU, COMU-IEO, UCAM</p> <p>CCAA: Región de Murcia</p>



		<p>péptidos de interés y obtención por síntesis química de los mismos.</p> <p>Estudio de las posibles vías de administración de microalgas como alimentos funcionales en acuicultura comercial. Desarrollo de los primeros experimentos y obtención de datos.</p> <p>Mantenimiento de la interacción y colaboración con empresas regionales para la valoración de sus subproductos orgánicos como ingredientes para piensos de acuicultura.</p> <p>Estudio de la potencialidad inmunomoduladora de los beta-carotenoides extraídos de microalgas y exploración de nuevas formas de administración de microalgas para su utilización como aditivo funcional a través de una colaboración con investigadores de la Universidad de Huelva. Extracción y obtención de los beta-carotenoides.</p>	
<p>A.2.13 Generación de nuevos ingredientes para piensos de acuicultura a partir de la valorización de descartes de la pesca y otros subproductos</p>	<p>T1: Generación de piensos a partir de la valorización de descartes de la pesca y subproductos (de origen vegetal o animal).</p> <p>T2: Obtención de compuestos de interés para la salud y la nutrición de las especies cultivadas, mediante la aplicación de herramientas biotecnológicas.</p> <p>H: Implantación de sistemas de alerta, detección temprana y predicción de riesgos biológicos (contaminantes antropogénicos, toxinas, blooms de microalgas y</p>	<p><b>UMU.</b> En este apartado se han hecho avances gracias a la utilización de novedosas materias primas como micropartículas de seda o extractos de hojas, semillas y frutos de okra (<i>Abelmoschus sculentus</i>) o de dátil (<i>Phoenix dantilifera</i>) así como el estudio de la respuesta inmune y de crecimiento de dorada (<i>Sparus aurata</i>) tras el suministro de una dieta probiótica.</p> <p><b>UCAM.</b> Aprovechamiento de subproductos/descartes de la pesca para la obtención de nuevos ingredientes destinados a piensos para acuicultura.: Se ha llevado a cabo la revisión bibliográfica para establecer el protocolo de tratamiento de los descartes de la pesca a seguir para establecer los parámetros óptimos que necesita la larva para la producción de harinas</p>	<p>Entidades: UMU, COMU-IEO, UCAM</p> <p>CCAA: Región de Murcia</p>



	<p>medusas, etc.), de fenómenos naturales devastadores y de patógenos acuáticos recurrentes y emergentes en un contexto de cambio global (M36).</p>	<p>de insectos y/o sus derivados (concentrado de proteína, proteína hidrolizada o extractos de grasa entre otros).</p> <p>Se han utilizado subproductos de pesca para criar larvas de mosca soldado, de las que, después de varios tratamientos, se ha obtenido la harina de insectos que se está analizando para determinar su composición nutricional.</p> <p>Se están ensayando diferentes metodologías de separación de las distintas fracciones derivadas de las harinas para optimizar el proceso de obtención de los péptidos bioactivos, que se analizarán para comprobar su idoneidad para incluir en la formulación de piensos para acuicultura.</p> <p><b>COMU-IEO.</b> Potenciación de la colaboración con empresas de la Región para la búsqueda de subproductos orgánicos y su incorporación en piensos de peces.</p>	
<p>A.2.14 Estudios de genética de poblaciones de peces y moluscos, junto con el uso de técnicas de selección genética asistida, desarrollo de chips de SNPs multiespecie, genómica funcional, proteómica, y metagenómica</p>	<p>T1: Desarrollo de chips de SNPs multiespecie, genómica funcional, proteómica, y metagenómica para promover la gestión sostenible de poblaciones naturales y en cultivo (peces, crustáceos y moluscos).</p> <p>T2: Selección de líneas o razas resistentes (a estrés ambiental y patógenos) o más eficaces en la eliminación de biotoxinas. La trazabilidad a lo largo de la cadena alimentaria y la conservación de la biodiversidad y variabilidad genética.</p>	<p><b>UPCT.</b> Selección genética para resistencia a enfermedades en Sparus aurata: Se ha realizado la valoración genética para resistencia a enfermedades de reproductores de doradas del IEO (Mazarrón), clasificándose los peces como resistentes o sensibles. Se ha realizado la extracción y cuantificación del ADN de estos reproductores. Se han secuenciado 27 reproductores de dorada que habían sido seleccionados como resistentes o sensibles a la infección de Photobacterium damsela.</p> <p>Se ha realizado una búsqueda de genes candidatos a través de Genome-wide association studies (GWAS).</p> <p><b>COMU-IEO.</b> Elaboración de un proyecto para la caracterización de los valores genéticos del stock de reproductores del IEO y su relación</p>	<p>Entidades: UPCT, COMU-IEO</p> <p>CCAA: Región de Murcia</p>



	<p>H: Creación de una Plataforma de Big data de Acuicultura para tratamiento y análisis masivo e integrador de datos del medio marino y de los organismos en cultivo con capacidad de aprendizaje y de apoyo directo a la toma de decisiones (inteligencia artificial) (M36).</p>	<p>con parámetros de crecimiento, respuesta inmune y resistencia a infecciones.</p> <p>Se continúan las conversaciones con investigadores de otros organismos para buscar sinergias.</p> <p>Se han establecido, en función de su valoración genética para resistencia a enfermedades dos grupos de reproductores para el estudio de su contribución a la descendencia. Se ha procedido a la recogida de puestas y valoración de su calidad en ambos grupos de reproductores.</p>	
<p>A.2.15 Establecimiento de medidas biosanitarias y diseño de protocolos y otras medidas de control específicas (vacunas, prebióticos, probióticos, tratamientos alternativos, etc.)</p>	<p>T1: Diseño de protocolos y medidas de control específicas (vacunas, prebióticos, probióticos, tratamientos alternativos, etc.).</p> <p>T2: Mitigación de los efectos del cambio climático y la intensificación de los cultivos de peces debidos a patógenos (recurrentes y emergentes).</p> <p>H: Implantación de sistemas de alerta, detección temprana y predicción de riesgos biológicos (contaminantes antropogénicos, toxinas, blooms de microalgas y medusas, etc.), de fenómenos naturales devastadores y de patógenos acuáticos recurrentes y emergentes en un contexto de cambio global (M36).</p>	<p><b>UMU.</b> Se ha participado en un curso sobre “Eutanasia y realización de procedimientos en animales de experimentación y docencia”. También se han hecho avances en el estudio de sistemas de prevención y control de patologías. Concretamente la prevención frente a la infección por virus. Estudio que queda reflejado en una publicación.</p> <p><b>COMU-IEO.</b> Continuación del estudio de tratamientos anti-virales para peces en acuicultura. Se ha pedido autorización al órgano competente para la realización de la experimentación con peces.</p> <p>Elaboración de un proyecto para el estudio de parámetros inmunes como posibles indicadores de contaminación por microplásticos en bivalvos.</p>	<p>Entidades: UMU, COMU-IEO</p> <p>CCAA: Región de Murcia, Comunidad Valenciana.</p>
<p>A.2.16 Estrategias y tecnologías de predicción,</p>	<p>T1: Investigación en contaminantes emergentes.</p>	<p><b>UMU.</b> Se están desarrollando dos proyectos financiados por una Open Call dirigida a investigadores de la UMU:</p>	<p>Entidades: UMU, COMU-IEO</p>



<p>mitigación y control de contaminantes, emergentes y recurrentes</p>	<p>H: Implantación de sistemas de alerta, detección temprana y predicción de riesgos biológicos (contaminantes antropogénicos, toxinas, blooms de microalgas y medusas, etc.), de fenómenos naturales devastadores y de patógenos acuáticos recurrentes y emergentes en un contexto de cambio global (M36).</p>	<p>(1) Plastoxin: Monitorización dinámica de microplásticos, contaminantes emergentes y toxinas en los compartimentos marino-litoral y sus flujos. Se ha llevado a cabo el análisis de aguas y de organismos acuáticos que han sido muestreados en distintos puntos del Mar Menor. Para ello se ha avanzado en el enriquecimiento de las toxinas marinas mediante la extracción en fase sólida magnética dispersiva. De este modo, se ha avanzado en la investigación sobre el potencial de la técnica DMSPE para la determinación de toxinas marinas en organismos marinos.</p> <p>(2) Marfarisk: Mamíferos marinos como indicadores de riesgos por contaminantes ambientales emergentes en las costas de la Región de Murcia. Se ha empezado a analizar las muestras de unos 60 individuos de cetáceos varados en las costas de la Región de Murcia entre 2009-2021, y se han estudiado los biomarcadores en submuestras de cada individuo. Además, se han archivado los detalles de las necropsias de estos individuos y diferentes variables: sexo, causa de la muerte, contenido estomacal, grado de parásitos y otras mediciones/informaciones básicas para una correcta interpretación de los resultados obtenidos. Se está avanzando en el análisis de antibióticos (azitromicina, ciprofloxacina, claritromicina y eritromicina) y de AINES (ibuprofeno y diclofenaco).</p> <p><b>COMU-IEO.</b> Continuación del estudio para la reducción de nitratos en sistemas de cultivo en recirculación mediante la utilización de biopolímeros derivados de residuos agrícolas. Se han seleccionado diferentes materiales soporte, para la fijación de las bacterias aeróbicas y</p>	<p>CCAA: Región de Murcia, Comunidad Valenciana.</p>
--	---	---	--



		<p>anaeróbicas, tales como vermiculita, pomice. Valorando solubilidades, así como turbidez del medio de cultivo.</p> <p>Elaboración de un proyecto para la monitorización a través de autómatas programables de los parámetros de cultivo de un sistema ecosostenible.</p> <p>Elaboración de esquemas eléctricos, elaboración de esquemas hidráulico, elaboración de tablas de verdad y planos de automatización.</p>	
<p>A.2.17 Desarrollo y aplicación de nuevas soluciones tecnológicas para la automatización del mantenimiento de infraestructuras de cultivo y la digitalización</p>	<p>T1: Integración de los resultados de plataformas (ómicas, tecnológicas y medioambientales) para un conocimiento más detallado de los efectos del cambio climático sobre los cultivos y mitigar las emisiones de carbono, los escapes, la eutrofización y la contaminación del medio marino.</p> <p>T2: Realización de pruebas de concepto de nuevas soluciones de ingeniería (adaptadas a nivel regional) para mitigar los efectos del cambio climático sobre las infraestructuras y la producción en acuicultura. Integración de resultados en plataforma integrada para su conexión con sistemas de modelado.</p> <p>H: Desarrollo y validación de nuevas soluciones tecnológicas y de organización y planificación territorial para la monitorización integral de la actividad acuícola, mitigación de los efectos negativos de la acuicultura sobre los ecosistemas naturales,</p>	<p><b>COMU-IEO.</b> Instalación de una sonda multiparamétrica en tiempo real para el control de las variables ambientales en los canales salineros donde se está realizando el cultivo de ostra plana. Diseño de sistemas de alerta.</p>	<p>Entidades: COMU-IEO</p> <p>CCAA: Región de Murcia</p>



	adecuada selección de nuevos emplazamientos, mejora de la compatibilidad con otros usos y adecuación de las estructuras y sistemas de cultivo para la prevención de escapes y efectos devastadores de fenómenos ciclogénicos (M36).		
A.2.18 Mejora de la capacidad de adaptación de la producción acuícola al cambio climático y estrategias de mitigación de sus efectos sobre la actividad	<p>T1: Sobre la actividad en términos de planificación espacial y gestión inteligente de las instalaciones.</p> <p>H: Creación de una Plataforma de Big data de Acuicultura para tratamiento y análisis masivo e integrador de datos del medio marino y de los organismos en cultivo con capacidad de aprendizaje y de apoyo directo a la toma de decisiones (inteligencia artificial) (M36).</p>	<p><b>UMU.</b> Se ha lanzado en una Open Call para llevar a cabo un proyecto dirigido para mejorar la investigación y desarrollo de la capacidad de adaptación de la producción acuícola al cambio climático y de estrategias de mitigación de sus efectos sobre la actividad. Se investigará la planificación espacial, gestión inteligente de las instalaciones, la capacidad de carga y el seguimiento de variables ambientales, socioeconómicas y productivas.</p> <p><b>UPCT.</b> Búsqueda bibliográfica para el desarrollo de un FMECA (Failure Modes, Effects and Criticality Analysis) de una granja de acuicultura off-shore. Estudio de distintas configuraciones de parques acuícolas.</p> <p><b>COMU-IEO.</b> Continuación del desarrollo conceptual de estrategias para el autoabastecimiento eléctrico de las instalaciones de acuicultura.</p> <p>Se han establecido necesidades eléctricas de sistemas de cultivo piloto y se ha lanzado contrato menor para la instalación de placas solares.</p> <p>Se está valorando la incorporación de energía eólica al cultivo piloto. Valorando las direcciones preferentes y las horas de viento de la zona.</p>	<p>Entidades: UMU, COMU-IEO, UPCT</p> <p>CCAA: Región de Murcia</p>
A.2.19 Mejora de la trazabilidad y diversificación	T1: Desarrollo de nuevos productos más sostenibles, atractivos,	<b>UMU.</b> Se he creado el Grupo de Transferencia de conocimiento (GTC): Economía azul: Biotecnología	Entidades: UMU, CTN, UPCT



<p>de la oferta mediante el desarrollo de nuevos productos</p>	<p>fáciles de utilizar, seguros, competitivos, saludables y de elevada calidad, transformados, con sistemas de envasado activos e inteligentes biodegradables, con nuevas líneas y ámbitos de comercialización, y nuevos usos como aplicaciones biotecnológicas de organismos cultivados.</p> <p>T2: Caracterización físico-química y sensorial de nuevas especies y acogida del consumidor, investigación de mercado, proyección y posicionamiento de las nuevas especies.</p> <p>H: Mercados/Economía. Mejora de la capacidad para diseñar estrategias de mercado, mediante el uso de herramientas de simulación de su evolución, contemplando la cadena de valor de la producción y tendencias, accediendo a la realización de proyecciones del impacto económico, social y jurídico derivado de la incorporación de nuevas tecnologías en el sector de la acuicultura (M36).</p>	<p>marina e innovación. En el marco de las actividades de este GTC, se ha organizado una jornada de transferencia con varias empresas del sector de la economía azul para presentar los resultados de investigadores de la UMU, de empresas y CTN con el objetivo de promover la transferencia de tecnología y de conocimiento, y se ha planteado una mesa redonda que permita que los empresarios puedan expresar sus opiniones y hacer propuestas para promover colaboraciones para llevar a cabo iniciativas conjuntas de transferencia.</p> <p><b>UPCT.</b> En esta acción se va a realizar la caracterización fisicoquímica de los productos obtenidos de los proyectos de selección genética y de acuaponía. En el proyecto de selección genética se está realizando la valoración genética de los reproductores y en el de acuaponía se ha comenzado con el diseño experimental. En esta acción se va a realizar la caracterización fisicoquímica de los productos obtenidos de los proyectos de selección genética y de acuaponía.</p>	<p>CCAA: Región de Murcia</p>
<p>A.2.20 Mejora de la cultura medioambiental, la transparencia y la percepción de la acuicultura por parte de todos los estamentos de la sociedad</p>	<p>T1: Facilitar la introducción y consolidación de una acuicultura segura y de calidad en el mercado. Colaboración con L3 en la integración de las actividades de divulgación.</p>	<p><b>UMU.</b> Se ha realizado una planificación estratégica para la difusión y participación en eventos.</p> <p><b>COMU-IEO.</b> Colaboración con los proyectos llevados a cabo por las otras Instituciones, participando en reuniones sobre el tema y poniendo a disposición instalaciones y recursos humanos.</p>	<p>Entidades: UMU, CTN, UPCT, IMIDA, CEBAS, UPCT, UCAM, COMU-IEO</p> <p>CCAA: Región de Murcia</p>





	<p>T2: Diseño de mecanismos de innovación ligados a la comercialización de recursos y productos de turismo azul y modelos de Marketplace asociados.</p> <p>H: Uso de criterios de transparencia en la evaluación de la Sostenibilidad Medioambiental para mostrar a la sociedad la necesidad de la conservación del medio marino y la contribución de la acuicultura como parte de la solución para mitigar los efectos del cambio climático (M36).</p>	<p>Continuación del desarrollo conceptual de una campaña de divulgación.</p> <p>Planificación de la divulgación del Plan Complementario de Ciencias Marinas Thinkinazul, en la Semana de la Ciencia y la Tecnología que se celebrará en Murcia en octubre de 2023.</p> <p>Visitas de estudiantes de Primaria y de Secundaria al criadero RemediOS para mostrar los logros de la acuicultura de la restauración, en concreto, de la ostra plana como elemento biorremediador de ecosistemas marinos degradados. Divulgación en programas de televisión: REPOR de TVE, y en boletines de noticias (La Sexta y Telecinco). Charlas divulgativas en centros educativos y en X Jornada sobre Medio Ambiente Marino y Litoral Fortaleciendo alianzas. Apoyo al proyecto educativo del colegio El Mirador: Jardinería de Bivalvos.</p> <p>Divulgación de los trabajos realizados en la Planta de Cultivos Marinos de Mazarrón a estudiantes universitarios de distintas universidades e I.E.S.</p>
--	---	---

## 2. COMUNIDAD VALENCIANA

Objetivos	Línea de Actuación	Tareas	Actividades en curso
<p><b>Objetivo 2.1</b> Producir especies de peces de alto valor comercial y de especies amenazadas o vulnerables</p>	A 2.1	<p><b>Tarea 2.1.1:</b> Alta temperatura y función gonadal en peces.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Estudio in vivo de los efectos a largo plazo de altas temperaturas en lubina.</li> <li>● Estudio in vitro del efecto de la temperatura en la esteroidogénesis en células foliculares del ovario de lubina.</li> </ul>
		<p><b>Tarea 2.1.2:</b> Estudio de los mecanismos fisiológicos subyacentes en los efectos de la temperatura y pH sobre la calidad de esperma de peces.</p>	
		<p><b>Tarea 2.1.3:</b> Estudio del efecto de la temperatura y del pH en la movilidad del</p>	



		esperma en distintas especies de peces marinos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Identificación de parálogos de TRPVs, y efecto de los antagonistas/agonistas de TRPVs en la motilidad espermática.</li> <li>● Estudio del efecto de la temperatura y del pH en la movilidad del esperma en distintas especies de peces marinos.</li> <li>● Estudio de la relación DHA/EPA/ARA y los niveles de taurina en el pienso de los reproductores</li> </ul>
		<b>Tarea 2.1.4:</b> Efecto de la composición de piensos de reproductores sobre la calidad de la progenie en lubina.	
		<b>Tarea 2.1.5:</b> Herramientas biotecnológicas.	
<b>Objetivo 2.2</b> Producir de especies de moluscos amenazadas o vulnerables. Mejorar el conocimiento de la biología y de los aspectos fisiológicos relevantes para su cultivo.	A 2.1/ A 2.10	<b>Tarea 2.2.1:</b> Desarrollo de técnicas moleculares para identificación larvaria y para la determinación de la abundancia larvaria durante el ciclo anual mediante técnicas de DNA ambiental.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Comparación de secuencias génicas de larvas y postlarvas disponibles en bases de datos.</li> <li>● Acondicionamiento de reproductores e inducción de puestas de tellina y chirla</li> <li>● Primeros resultados de evaluación de los efectos de diferentes densidades de cultivo de tellinas y chirlas.</li> </ul>
		<b>Tarea 2.2.2:</b> Censos de las poblaciones adultas de tellina y chirla, caracterización ambiental y uso del biomarcador LMS para la evaluación del estado de las diferentes zonas.	
		<b>Tarea 2.2.3:</b> Valoración de la cría en cautividad de la chirla/tellina.	
<b>Objetivo 2.3</b> Estudiar la genética de peces y moluscos: identificar secuencias y SNPs asociadas a caracteres productivos, y preservar los recursos genéticos de líneas seleccionadas.	A 2.14	<b>Tarea 2.3.1:</b> Identificación de SNPs asociados a caracteres productivos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Identificación en lubina de 4 SNPs con asociación significativa a la maduración gonadal</li> <li>● Puesta a punto de protocolos de crío-preservación de esperma</li> <li>● Preparación de un sistema de extracción de ADN de muy alto peso</li> </ul>
		<b>Tarea 2.3.2:</b> Identificación de ejemplares cuyo esperma demuestre una especial resiliencia a los cambios de temperatura y pH, y criopreservación de sus recursos genéticos.	
		<b>Tarea 2.3.3:</b> Genómica de chirla y tellina	



		<b>Tarea 2.3.4:</b> Polimorfismos de DNA y QTLs en chirlas y tellinas	molecular necesario para el sistema ONT
<b>Objetivo 3.1</b> Mejorar el conocimiento sobre el bienestar de los cultivos mediante el uso de nuevas herramientas e indicadores en un contexto de cambio global.	A 2.11	<b>Tarea 3.1.1:</b> Comportamiento y microbiota	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Generación de un nuevo prototipo de sensor de comportamiento y actividad metabólica de peces en cultivo. AEFishBITB v2, mejoras a nivel de Software &amp; Hardware. Protegido por patente.</li> <li>● Generación de la primera versión de SAMBA “Structure-Learning of Aquaculture Microbiomes using a Bayesian Approach” para la modelización de la microbiota de muestras de agua y mucosas de peces.</li> <li>● Validación de métodos inmunoenzimáticos para la estimación del cortisol dérmico en peces (aletas y escamas).</li> <li>● Modelos de predicción del perfil de ac. grasos de filetes de peces en cultivo. Protegido por patente.</li> </ul>
		<b>Tarea 3.1.2:</b> Cortisol dérmico	
		<b>Tareas 3.1.3:</b> Seguimiento del perfil de ácidos grasos.	
		<b>Tarea 3.1.4:</b> Inteligencia artificial.	
<b>Objetivo 3.2</b> Mejorar la nutrición y alimentación de animales en cultivo mediante el uso de nuevas formulaciones de piensos basadas en mezclas de materias primas alternativas y suplementos dietéticos validados a lo largo del ciclo de producción con datos zootécnicos, de comportamiento y nuevas herramientas de biología	A 2.12	<b>Tarea 3.2.1.</b> Nuevas formulaciones de piensos de dorada.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Análisis de las consecuencias fisiológicas a largo plazo de nuevas formulaciones de piensos de peces sobre el comportamiento, eficacia productiva, transcriptoma, epigenoma y metagenoma.</li> <li>● Adaptación de post-larvas de camarón, análisis de ingredientes</li> </ul>
		<b>Tarea 3.2.2:</b> Desarrollo de piensos sostenibles para camarón.	
		<b>Tarea 3.2.3:</b> Metabolismo lipídico.	
		<b>Tarea 3.2.4:</b> Caracterización de los efectos paliativos de la inclusión de probióticos dietarios sobre el estrés crónico y el bienestar animal en cultivo de especies	



<p>molecular y de monitorización de la microbiota.</p>		<p>mediterráneas (dorada, lubina, corvina, seriola).</p>	<p>ecológicos vegetales y pruebas preliminares para la elección del marcador más apropiado para ensayos de digestibilidad.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Estudio de los efectos de diferentes factores ambientales sobre el metabolismo lipídico de invertebrados</li> </ul>
<p><b>Objetivo 3.3</b> Generar nuevos ingredientes para piensos de acuicultura a partir de la valorización de descartes de la pesca y otros productos y subproductos de origen vegetal o animal con el fin obtener compuestos de interés para la salud y la nutrición de las especies cultivadas.</p>	<p>A 2.13</p>	<p><b>Tarea 3.3.1:</b> Valorización de descartes y subproductos de las industrias pesquera y cárnica</p> <p><b>Tarea 3.3.2:</b> Ácidos grasos de invertebrados.</p> <p><b>Tarea 3.3.3:</b> Inclusión en piensos de ingredientes funcionalizados.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Estudio de bases de datos genómicos que revelan que invertebrados acuáticos pueden sintetizar ácidos grasos poliinsaturados de cadena larga, n-3 LC-PUFA.</li> <li>● Optimización de las reacciones de inmovilización y encapsulación de carvacrol, timol y ácido cinámico en sílice y celulosa. Evaluación de su actividad antimicrobiana contra E. coli y mohos, descartando ciertos compuestos y arcillas, seleccionando montmorillonita para encapsulación efectiva.</li> <li>● Producción y caracterización de un hidrolizado proteico de sangre de cerdo con efectos beneficiosos in vitro e in vivo (testado en dorada). Se está preparando la memoria de la patente. .</li> </ul>
<p><b>Objetivo 4.1</b> Identificar y caracterizar nuevas patologías emergentes, y desarrollar y mejorar métodos de</p>	<p>A 2.2 A 2.6 A 2.9</p>	<p><b>Tarea 4.1.1:</b> Creación de protocolos para toma, envío, recepción y análisis de muestras</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Borrador de un protocolo conjunto para la toma y envío de muestras de virus, bacterias y parásitos.</li> </ul>



<p>diagnóstico y detección de patógenos en acuicultura.</p>		<p><b>Tarea 4.1.2:</b> Identificación de nuevos patógenos y sus patologías</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Recopilación de secuencias de virus en datos existentes en el consorcio de metagenómica y transcriptómica de peces y agua de cultivo</li> <li>● Descubrimiento de nuevas especies de aporocotídeos, microsporidios y mixosporidios en lubina, dorada, seriola y atún rojo. Descripción molecular de una nueva ameba en carpa.</li> <li>● Identificación y caracterización de cepas de <i>Vibrio harveyi</i> y <i>Vibrio vulnificus</i> en peces y camarones.</li> <li>● Descripción de monogenosis en atún rojo y patología avanzado de <i>Sparicotyle chrysophrii</i>.</li> <li>● Valoración de la virulencia de nuevos aislados de <i>Vibrio</i> spp. En múltiples hospedadores</li> <li>● Nuevas metodologías específicas, no letales y/o no invasivas para la detección de bacterias, virus y parásitos.</li> </ul>	
<p><b>Tarea 4.1.3:</b> Diseño y validación de nuevos métodos moleculares de diagnóstico y detección de patógenos</p>	<p><b>Tarea 4.1.4:</b> Mejora de tests de diagnóstico de enfermedades parasitarias mediante el uso de plataformas más precisas</p>	<p><b>Tarea 4.1.5:</b> Detección alternativa de patógenos</p>		
<p><b>Objetivo 4.2</b> Estudiar los ciclos vitales de patógenos de peces, sus vectores y el impacto del cambio climático sobre los agentes etiológicos y su interacción con sus hospedadores.</p>	<p>A 2.2 A 2.11</p>	<p><b>Tarea 4.2.1:</b> Identificación de ciclos vitales de parásitos de peces, vectores y reservorios</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>● Identificación de estaciones críticas (efecto temperatura) para la propagación de <i>S. chrysophrii</i> en granjas de dorada.</li> <li>● Mejora de protocolos parasitológicos</li> </ul>
<p><b>Tarea 4.2.2:</b> Desarrollo de modelos experimentales para las principales patologías de peces.</p>				



			<p>disponibles en la literatura científica.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Detección por qPCR de <i>E. leei</i> en camarones expuestos al parásito a través de alimento.</li> <li>● El estudio de vías de entrada de <i>E. leei</i> en doradas reveló la presencia temprana del parásito en branquias y digestivo.</li> <li>● Modelos de infección: en dorada para transmisión de <i>S. chrysohprui</i>, Anisakis en <i>Poecilia latipinna</i>, <i>V. harveyi</i> en lubina. <i>V. parahaemolyticus</i> en langostino, y <i>Sciaenocotyle panzerii</i> en corvina</li> </ul>
<p><b>Objetivo 4.3</b> Desarrollar nuevos métodos alternativos, eco-sostenibles de tratamiento y control de patógenos en acuicultura, tanto terapéuticos como profilácticos.</p>	<p>A 2.15</p>	<p><b>Tarea 4.3.1:</b> Desarrollo de una vacuna de DNA frente a <i>Enteromyxum leei</i>.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Selección y clonación de dos proteínas transmembrana del parásito <i>E. leei</i> con potencial antigénico.</li> <li>● Selección y clonación de proteínas para una vacuna sub-unitaria de <i>V. vulnificus</i>. Experimentos de inmunización en curso usando los cuerpos de inclusión como nanopartículas en pienso.</li> <li>● Selección y diseño de los fragmentos antigénicos de <i>V. vulnificus</i>, y producción en <i>Nicotiana benthamiana</i>, para vacuna oral</li> </ul>
		<p><b>Tarea 4.3.2:</b> Diseño de vacunas para vibrios zoonóticos</p>	
<p><b>Objetivo 4.4</b> Diseñar nuevas vacunas contra los patógenos más</p>	<p>A 2.15</p>	<p><b>Tarea 4.4.1:</b> Desarrollo de métodos de control de enfermedades parasitarias</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Experimentación <i>in vivo</i> e <i>in vitro</i> con sustancias comerciales y no</li> </ul>



relevantes y estudiar las mejores vías de administración.		<b>Tarea 4.4.2:</b> Desarrollo de métodos de control de enfermedades víricas y bacterianas	<p>comerciales para estudiar la toxicidad y la efectividad o mitigación de infecciones parasitarias, bacterianas y víricas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Estudio de nuevos materiales sostenibles y reciclables con propiedades anti-incrustantes (anti-fouling), con ensayos <i>in vitro</i> con <i>V. harveyi</i> como bacteria modelo.</li> <li>● Inicio de instrumentación y experimentación para evaluar el potencial microcida del agua electrolizada, que demuestra <i>in vitro</i> la inhibición del crecimiento de patógenos</li> </ul>
		<b>Tarea 4.4.3:</b> Evaluación del potencial microcida del agua electrolizada.	
		<b>Tarea 4.4.4:</b> Desarrollo de lenguas y narices electrónicas.	
<b>Objetivo 4.5</b> Crear una Red Mediterránea de Investigación sobre Sanidad en Acuicultura (REMEDISA) que integre el conocimiento de grandes grupos de agentes infecciosos (virus, bacterias y parásitos) y la diversidad de experiencias y capacidades de grupos de I+D+i de la Comunidad Valenciana.	A 2.2 A 2.20	<b>Tarea 4.5.1:</b> Creación de la red REMEDISA	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Recopilación de información de interés para la red como sistema de detección y alerta de enfermedades emergentes y/o recurrentes y borrador de contenidos web.</li> </ul>
<b>Objetivo 5.1</b> Caracterizar materias primas para piensos, incluyendo fuentes de proteína alternativa, y los piensos formulados para dorada de acuicultura. Evaluar el efecto de la alimentación con esos piensos a lo largo del ciclo	A 2.13 A 2.16	<b>Tarea 5.1.1:</b> Caracterización de materias primas y piensos formulados de dorada  <b>Tarea 5.1.2:</b> Caracterización de doradas obtenidas de los diferentes sistemas de alimentación y en diferentes etapas del desarrollo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Screening de familias de contaminantes químicos (persistentes y emergentes; target &amp; non-target) en piensos y materias primas. UPLC-ESI-IMS-QTOFMS y GC-EI-QOrbitrap.</li> </ul>



completo de vida en la calidad nutricional, funcional y sensorial de dorada. Incluye identificar compuestos bioactivos y posibles contaminantes en las porciones comestible y vísceras.			<ul style="list-style-type: none"> <li>● Análisis de perfiles de ácidos grasos, compuestos volátiles, aminoácidos, minerales, metales pesados, ácidos orgánicos y azúcares en piensos de engorde.</li> </ul>
<p><b>Objetivo 5.2</b> Diseñar mediante herramientas co-creativas nuevos productos transformados a partir de diferentes especies (camarón y dorada) e implementar los productos seleccionados con una finalidad saludable, sostenible y nutritiva. Caracterizar y evaluar la vida útil y percepción de los productos formulados.</p>	A 2.19	<p><b>Tarea 5.2.1:</b> Diseño e implementación de productos transformados.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Prospección de productos presentes en el mercado y aplicación del design thinking.</li> <li>● Desarrollo de nuevos productos de patés, croquetas y snacks con valor añadido: sin aditivos y con subproductos de dorada (espinas y aletas de dorada) y/o con proteína vegetal y/o con algas/microalga, con adecuada vida útil.</li> </ul>
<p><b>Objetivo 5.3</b> Evaluar la percepción de los consumidores sobre la calidad y sostenibilidad de la acuicultura. Realizar talleres y jornadas de difusión a la sociedad.</p>	A 2.19	<p><b>Tarea 5.3.1:</b> Estudios de consumidores y divulgación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Encuestas para evaluar la percepción de adolescentes y adultos de productos de acuicultura a nivel autonómico y nacional.</li> <li>● Talleres de público infantil y juvenil para la mejora de la imagen de la acuicultura.</li> </ul>
<p><b>Objetivo 5.4</b> Desarrollar tratamientos de superficies que contribuyan a la higienización/desinfección de superficies en contacto con alimentos en las salas de procesado de pescado.</p>	A 2.10	<p><b>Tarea 5.4.1:</b> Desarrollo de materiales que contribuyan a la higienización/desinfección de superficies en contacto con alimentos en las salas de procesado de pescado.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Derivados trialcoxilánicos de vainillina: inmovilización insuficiente por lo que es necesaria mejorar la eficacia del anclado.</li> </ul>
<p><b>Objetivo 5.5</b> Desarrollar métodos de detección de contaminantes en productos de la pesca que sean rápidos y de bajo coste, basados en nanosensores fotónicos</p>	A 2.16	<p><b>Tarea 5.5.1:</b> Desarrollo de nanosensores fotónicos para la detección de biotoxinas marinas (ácido domoico) y microplásticos en productos de la pesca.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Puesta a punto de protocolos de funcionalización de la superficie de sensores con anillos resonantes para detectar contaminantes emergentes</li> </ul>





<p><b>Objetivo 6.1</b> Mejorar tecnológicamente la Monitorización y Supervisión, en Tiempo Real basadas en Redes de Sensores, IoT, IA y Robótica.</p>	<p>A 2.11 A 2.17</p>	<p><b>Tarea 6.1.1:</b> Estimación y control de la biomasa de peces y de los procesos de alimentación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Diseño de un equipo de adquisición de videos estereoscópicos apropiado para la monitorización de peces en jaulas de cultivo.</li> <li>● Evaluación de la actividad de enzimas comerciales para el desarrollo de biosensores.</li> <li>● Optimización de sensores biométricos utilizando ferroceno como transductor de señal para la detección temprana de contaminantes y estrés ambiental.</li> </ul>
		<p><b>Tarea 6.1.2:</b> Análisis del paisaje sonoro en granjas marinas y relación con el comportamiento de los peces</p>	
		<p><b>Tarea 6.1.3:</b> Robótica y sensorización aplicada al mantenimiento de instalaciones acuícolas.</p>	
		<p><b>Tarea 6.1.4:</b> Herramientas computacionales aplicadas al análisis del entorno hidrodinámico de las instalaciones de acuicultura y sus necesidades de aireación.</p>	
<p><b>Objetivo 6.2</b> Evaluar, modelizar y mitigar los riesgos e interacciones ambientales para una acuicultura resiliente y sostenible: desde la selección de sitio hasta la trazabilidad del producto.</p>	<p>A 2.17 A 2.18</p>	<p><b>Tarea 6.2.1:</b> Planificación Espacial Adaptativa.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Recopilación y adecuación de variables espaciales (profundidad, hábitats, corrientes...) y usos (AMPs, acuicultura...). Revisión bibliográfica de rangos óptimos y subóptimos para diferentes especies.</li> <li>● Publicación del modelo de capacidad de carga MACCAM.</li> <li>● Definición de protocolos de alarma rápida en situaciones de riesgo para la prevención de escapes, y análisis de datos provenientes de un evento de escape masivo por sabotaje.</li> <li>● Adaptación de la herramienta Lagrangiana Ocean Parcels para realizar simulaciones bidimensionales a partir de los campos de</li> </ul>
		<p><b>Tarea 6.2.2:</b> Interacciones ambientales y socioeconómicas: prevención, contingencia y mitigación.</p>	
		<p><b>Tarea 6.2.3:</b> Herramientas de modelización para aplicaciones en la gestión ambiental de la acuicultura en un contexto de cambio climático.</p>	



			<p>corrientes del modelo IBI-MFC-</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Planificación de puntos de muestreo, y adquisición e instalación de correntímetros y de boyas.</li> <li>● Matriz para meta-análisis con todos los datos de Planes de Vigilancia Ambiental de la Comunidad Valenciana.</li> </ul>
--	--	--	---

### 3. CANTABRIA

Línea de Actuación	Objetivos, tareas, hitos y resultados	Actividades y metodologías	Entidades y CCAA	Estado
L.A. 2	<p><b>Plan del Centro Oceanográfico de Santander (COST-IEO), CSIC</b> para las actuaciones de acuicultura sostenible, inteligente y de precisión</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Contratación de personal</b></li> <li>● Dos titulados M3.</li> <li>● Dos técnicos M1.</li> <li>● <b>Adquisición de equipamientos:</b></li> <li>1) Balanza analítica y de precisión.</li> <li>2) Fotómetro análisis agua.</li> <li>3) Oxímetros.</li> </ul>	<p>&gt; Diseño de sistemas de recirculación RAS:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sistema RAS para cultivo de poliquetos.</li> <li>2. Sistema RAS multitrófico.</li> <li>3. Sistema RAS nutrición.</li> </ol> <p>&gt; Experimentación con el poliqueto marino <i>Hydrotea diversicolor</i>:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. Validación unidades experimentales.</li> <li>5. Ensayos de alimentación con diferentes dietas a base de subproductos de industrias agroalimentarias.</li> <li>6. Ensayos modelo de crecimiento peso/densidad.</li> <li>7. Producción de biomasa a partir de bagazo de cerveza.</li> </ol> <p>&gt; Experimentación con el pez marino <i>Chelon labrosus</i>:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>8. Ensayos alimentación con distintas proporciones de proteína y de harina vegetal.</li> <li>9. Ensayos de crecimiento y bienestar a distintas densidades de cultivo.</li> <li>10. Ensayos de consumo de oxígeno.</li> <li>11. Acondicionamiento del stock de reproductores.</li> <li>12. Preengorde de juveniles.</li> </ol>	<p>COST-IEO-CSIC (Cantabria)</p> <p>COST-IEO-CSIC (Cantabria) y UPV (Valencia)</p> <p>COST-IEO-CSIC (Cantabria), UCA (Andalucía), UPV (Valencia) y PiE/UPV (País Vasco)</p>	<p>En desarrollo</p> <p>En desarrollo</p> <p>En desarrollo</p>



	4) Molino de cuchillas y de bolas. 5) Sistema RAS mini.  • <b>Otros gastos:</b> • Diverso material de oficina y laboratorio. • Diverso material eléctrico y fontanería. • Arena para cultivo de poliquetos. • Piensos para peces y poliquetos. • Formulación y elaboración de piensos experimentales. • Inscripción a AE2023 y asistencia al congreso. • Desinfectante para huevos de peces. • Envío de muestras. • Vestuario para personal contratado	> Ensayos con la macroalga <i>Ulva lacinulata</i> . 13. Identificación taxonómica mediante técnicas genéticas. 14. Ensayos de producción de biomasa y eficiencia de la retención de nutrientes. 15. Ensayos para la determinación de condiciones óptimas de cultivo: fotoperíodo y fuentes de N.	COST-IEO-CSIC (Cantabria) y UCO (Galicia)	En desarrollo.
--	--	---	---	----------------

#### 4. GALICIA

Línea de Actuación 2			
Actuación	Trabajo en curso (Tareas)	Hitos y Entregables 2022-23	Instituciones
PT6. HERRAMIENTAS GENÓMICAS PARA LA GESTIÓN SOSTENIBLE Y LA MEJORA DE LA PRODUCCIÓN ACUÍCOLA			



Línea de Actuación 2			
Actuación	Trabajo en curso (Tareas)	Hitos y Entregables 2022-23	Instituciones
<p><b>6.1 DESARROLLOS GENÓMICOS, ESTADÍSTICOS Y BIOINFORMÁTICOS PARA SU APLICACIÓN EN GESTIÓN DE LA PESCA Y SELECCIÓN EN ACUICULTURA</b></p>	<p>En proceso de secuenciación, ensamblado y anotación del genoma de la merluza europea. Re-ensamblado del genoma de mejillón. Desarrollo y posicionamiento a escala genómica de SNPs, desarrollo y convalidación de dos chips multiespecie para peces y para moluscos. Análisis comparativo de diferentes métodos de extracción de ADN y determinación de la eficiencia de las extracciones. Secuenciación de regiones dianas del genoma no depositadas en el GenBank para las especies anchas objeto del estudio. Evaluación comparativa de diferentes métodos moleculares de análisis cuantitativo. Desarrollo de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• PCR cuantitativas</li> <li>• Herramientas informáticas para la estimación del censo efectivo contemporáneo de población y de la historia demográfica de las poblaciones.</li> <li>• Herramientas informáticas para la detección de la pegada de la selección en poblaciones diferenciadas</li> </ul> <p>Tareas 6.1.A.1, 6.1.A.2, 6.1.B.1, 6.1.B.2, 6.1.C.1, 6.1.C.2, 6.1.C.3, 6.1.C.4, 6.1.D.1, 6.1.D.2</p> <p>*Todas las Tareas programadas para las Anualidades 2022-23 se encuentran en fase de ejecución o finalizadas (conforme al cronograma actualizado).</p>	<p>H6.1.1 Mejora de los recursos genómicos en especies de interés comercial de peces y moluscos. H6.1.3 Protocolo molecular de seguimiento de larvas de moluscos.</p> <p>E6.1.1 Genomas ensamblados y anotados a nivel cromosómico en pescada y mejillón. E6.1.3 Diseño y convalidación de chips multiespecie de peces y moluscos. E6.1.5 Programa informático para la estimación del censo efectivo de población contemporáneo e histórico. E6.1.6 Programa informático para la detección de regiones genómicas sometidas a selección</p>	<p>USC IIM-CSIC UVigo CIMA UDC</p>
<p><b>6.2 HERRAMIENTAS APLICADAS LA GESTIÓN</b></p>	<p>En proceso de aplicación de CKMR a la estimación de abundancias en stocks limitados en datos.</p>	<p>H6.2.1 Muestreo finalizada de todas las especies.</p>	<p>IIM-CSIC USC UVigo CIMA</p>



Línea de Actuación 2			
Actuación	Trabajo en curso (Tareas)	Hitos y Entregables 2022-23	Instituciones
<b>PESQUERA Y AL ECOSISTEMA</b>	<p>Análisis de metapoblaciones explotadas y componentes efectivos. Procesos de determinación de la edad en peces.</p> <p>Estudio de índices de resiliencia al cambio climático.</p> <p>Investigación de bases moleculares de la hibridación y divergencia, relación con la biodiversidad y cambio climático.</p> <p>Revisión del estado de uso de herramientas genómicas en la gestión de los recursos explotados.</p> <p>Tareas 6.2.A.1, 6.2.A.2, 6.2.A.3, 6.2.B.1, 6.2.B.2, 6.2.C.1</p> <p>*Todas las Tareas programadas para las Anualidades 2022-23 se encuentran en fase de ejecución o finalizadas (conforme al cronograma actualizado).</p>	<p>H6.2.3 Envío muestras de ADN para WGBS/bis-RADseq.</p> <p>H6.2.4 Muestreo finalizada de maragota y pescada y gallineta nórdica.</p> <p>H6.2.5 Envío de muestras de ADN y librerías a la empresa de secuenciación</p>	CETMAR IEO-CSIC
<b>6.3 PROGRAMAS SELECCIÓN GENÓMICA PARA MEJORA DE LA PRODUCCIÓN</b>	<p>Diseño de la arquitectura de la acumulación de toxina y detoxificación en mejillón y de la arquitectura genética de la resistencia el marteiliosis en berberecho y a perkinsosis en almeja japonesa.</p> <p>Construcción de la herramienta molecular y de edición genómica.</p> <p>Tareas 6.3.A.1, 6.3.A.2, 6.3.A.3, 6.3.B.1, 6.3.C.1</p> <p>*Todas las Tareas programadas para las Anualidades 2022-23 se encuentran en fase de ejecución o finalizadas (conforme al cronograma actualizado).</p>	Hitos y Entregables programados para las anualidades 2024-25 (memoria de trabajo)	USC IIM-CSIC UVigo CIMA UDC
<b>PT7. PRODUCCIÓN SOSTENIBLE DE MOLUSCOS</b>			
<b>7.1 HERRAMIENTAS PARA LA GESTIÓN SOSTENIBLE DEL SUMINISTRO NATURAL DE</b>	<p>Se está llevando a cabo el análisis de las series temporales disponibles e identificación de necesidades para la evaluación de los recursos.</p> <p>En proceso de caracterización molecular, celular y selección de marcadores del ciclo reproductivo y</p>	Hitos y Entregables programados para las anualidades 2024-25 (memoria de trabajo)	IIM-CSIC CIMA UVIGO



Línea de Actuación 2			
Actuación	Trabajo en curso (Tareas)	Hitos y Entregables 2022-23	Instituciones
<b>SEMILLA DE BIVALVOS</b>	<p>estudio de su interacción con los procesos metabólicos.</p> <p>Validación en el medio natural de herramientas genómicas para la identificación y cuantificación de anchas de moluscos bivalvos (mejillón y almejas fina y babosa) en muestras de agua.</p> <p>Creación de matrices de conectividad (fuente-sumidero) para las principales poblaciones de moluscos bivalvos de Galicia en base a señales geoquímicas.</p> <p>Modelo bio-físico numérico de dispersión larval de moluscos bivalvos en las aguas gallegas.</p> <p>Parametrización de las variables demográficas llave a los factores medioambientales.</p> <p>Integración de la información demográfica obtenida en las tareas anteriores en un modelo meta-poblacional.</p> <p>Se está procediendo a la recopilación de datos para una posterior presentación de resultados al conjunto de los interesados.</p> <p>Tareas 7.1.A.1, 7.1.A.2, 7.1.A.3, 7.1.B.1, 7.1.B.2, 7.1.C.1, 7.1.C.2, 7.1.D.1, 7.1.D.4</p> <p>*Todas las Tareas programadas para las Anualidades 2022-23 se encuentran en fase de ejecución o finalizadas (conforme al cronograma actualizado).</p>		
<b>7.2 PRODUCCIÓN SOSTENIBLE DE SEMILLA DE MOLUSCOS BIVALVOS DE CRIADERO</b>	<p>En estudio el efecto de factores abióticos y nutrición en el acondicionamiento de reproductores.</p> <p>En proceso de optimización de la inducción de la puesta.</p> <p>Ensayos para la criopreservación de gametos y larvas.</p> <p>Se está investigando la adaptación de sistemas de flujo abierto (FA) y recirculación (RAS).</p>	Hitos y Entregables programados para las anualidades 2024-25 (memoria de trabajo)	USC CIMA IEO-CSIC IGafa USC UVigo



Línea de Actuación 2			
Actuación	Trabajo en curso (Tareas)	Hitos y Entregables 2022-23	Instituciones
	<p>En investigación la optimización de la dieta y de la producción de alimento, la mejora de la fijación y metamorfosis y la optimización del cultivo de poslarvas y semilla en criadero.</p> <p>Estudio funcional y composición de las comunidades microbianas en los compartimentos del criadero mediante metagenómico y metatranscriptómico.</p> <p>Tareas 7.2.A.1, 7.2.A.2, 7.2.A.3, 7.2.B.1, 7.2.B.2, 7.2.B.3, 7.2.B.4, 7.2.C.1</p> <p>*Todas las Tareas programadas para las Anualidades 2022-23 se encuentran en fase de ejecución o finalizadas (conforme al cronograma actualizado).</p>		
<b>PT8. MEJORA DE LA CAPACIDAD DIAGNÓSTICA EN ACUICULTURA Y DE LA SOSTENIBILIDAD EN LA PRODUCCIÓN PISCÍCOLA</b>			
<b>8.1 TECNOLOGÍAS PARA LA PREVENCIÓN, CONTROL Y DIAGNOSIS</b>	<p>En proceso de puesta a punto de la Inmuno-PCR en tiempo real para parásitos, con el fin de mejorar la investigación en diagnóstico y vacunas. Adaptación de sondas HAN a test lateral-flow para IPNV/VHSV, para diseño de kits de diagnóstico rápido y económico, transferible al sector productivo.</p> <p>Ha finalizado el proceso de adaptación del Macroarray para diagnóstico de VHSV basado en qPCR: convalidación para microtermocicladores de bajo coste, para transferencia al sector de la tecnología qPCR así como la adaptación de la ddPCR para detección y cuantificación de parásitos. Prueba de concepto para testar el uso de NGS (metagenómico y transcriptómico) para la detección de emergentes/persistentes en eDNA y tejidos de peces, con el fin de mejorar las capacidades en los programas de seguimiento y vigilancia epidemiológica del medio natural y de la acuicultura.</p>	<p>H8.1.2 Aporte de dispositivos y técnicas avanzadas de diagnosis para el sector y el mundo científico (alcanzado).</p> <p>H8.1.5 Purificación de IgM de lenguado, obtención de Ac monoclonal anti-IgM y confirmación de utilidad</p>	<p>USC IIM-CSIC UDC UVIGO</p>



Línea de Actuación 2			
Actuación	Trabajo en curso (Tareas)	Hitos y Entregables 2022-23	Instituciones
	<p>En proceso de identificación y producción de antígenos protectores y de la producción, selección y convalidación preliminar de anticuerpos monoclonales anti-IgM procedentes del lenguado del Senegal. Transcripción in vitro del ARNm que codifica la proteína de la cápside de VNNV.</p> <p>Transfección en células de pescado y detección de la expresión de la proteína de la cápside.</p> <p>Microinyección de embriones de pez cebra y estudio de la eficacia.</p> <p>Tareas 8.1.A.1, 8.1.A.2, 8.1.A.3, 8.1.A.4, 8.1.A.5, 8.1.B.1,8.1.C.1, 8.1.D.1, 8.1.D, 8.1.D.3</p> <p>*Todas las Tareas programadas para las Anualidades 2022-23 se encuentran en fase de ejecución o finalizadas (conforme al cronograma actualizado).</p>		
<b>8.2 NUEVAS FORMULACIONES DE PIENSOS PARA EL RODABALLO: SOSTENIBILIDAD DE LOS DESCARTES</b>	<p>Se está investigando la producción de ingredientes y nuevas formulaciones y elaboraciones de piensos. Experimentación in vivo y obtención de resultados zootécnicos</p> <p>Evaluación de mecanismos reguladores del apetito y perfiles nutricionales, de los procesos digestivos y el crecimiento, de la integridad del tracto digestivo y del microbiota intestinal.</p> <p>Tareas 8.2.A.1, 8.2.A.2, 8.2.B.1, 8.2.C.1, 8.2.C.2, 8.2.C.3, 8.2.C.4, 8.3.A.1</p> <p>*Todas las Tareas programadas para las Anualidades 2022-23 se encuentran en fase de ejecución o finalizadas (conforme al cronograma actualizado).</p>	<p>H8.2.1 Producción hidrolizados para prueba piloto (alcanzado)</p> <p>H8.2.3Formulación/elaboración piensos experimentales (alcanzado)</p> <p>H8.2.4 Finalización prueba piloto de alimentación (alcanzado)</p>	<p>UVigo</p> <p>IEO-CSIC</p> <p>IIM-CSIC</p> <p>USC</p>
<b>8.3 DESARROLLO HERRAMIENTAS NO INVASIVAS</b>	<p>Investigación y experimentación in vivo y de aplicación de protocolos zootécnicos.</p>	<p>H8.3.1 Determinación y convalidación de métodos no invasivos</p>	<p>UVigo</p> <p>IEO-CSIC</p> <p>IIM-CSIC</p>





Línea de Actuación 2			
Actuación	Trabajo en curso (Tareas)	Hitos y Entregables 2022-23	Instituciones
<b>PARA LA MONITORIZACIÓN DEL BIENESTAR DEL RODABALLO</b>	<p>Finalizado el proceso de identificación de métodos no invasivos útiles para evaluación de situaciones de estrés en el rodaballo. En proceso de validación de métodos no invasivos en situaciones de estrés. Correlación con medidas obtenidas por métodos tradicionales</p> <p>Finalizado el proceso de implementación de la metodología de biosensores para medir frecuencia cardíaca no rodaballo.</p> <p>Validación de biosensores de frecuencia cardíaca para evaluar situaciones de estrés en el rodaballo. Investigación y análisis del protocolo del método de sacrificio en hielo y estudio de los cambios fisiológicos durante dicho proceso.</p> <p>Estudio del nivel de inconsciencia de los peces durante el proceso de sacrificio en hielo y definir marcadores moleculares ligados a la existencia de dolor o sufrimiento.</p> <p>Tareas 8.3.A.2, 8.3.A.3, 8.3.B.1, 8.3.B.2, 8.3.C.1, 8.3.C.2</p> <p>*Todas las Tareas programadas para las Anualidades 2022-23 se encuentran en fase de ejecución o finalizadas (conforme al cronograma actualizado).</p>	<p>para evaluación del estrés (alcanzado)</p> <p>H8.3.5 Puesta a punto de la metodología de biosensores partidos cardíaca (alcanzado)</p>	
<b>PT9. DIVERSIFICACIÓN SOSTENIBLE DE LA ACUICULTURA</b>			
<b>9.1 MODELOS PILOTO DE SISTEMAS DE IMTA-OFFSHORE E IMTA-RAS CON ENFOQUE ECOSISTÉMICO</b>	<p>En fase de diseño y montaje de las líneas de cultivo integradas en un parque de cultivo de mejillón.</p> <p>Producción de germoplasma con razas locales y de "kombu de azúcar" en dos ciclos anuales.</p> <p>En fase de diseño y montaje de un sistema IMTA-RAS lenguado-lechuga de mar.</p> <p>En proceso de producción y mantenimiento del inóculo vegetativo de lechuga de mar.</p>	<p>H9.1.1 Diseño y montaje de un sistema IMTA-Offshore moluscos-macroalgas (mejillón-kombu de azúcar)</p> <p>H9.1.2 Obtención de biomasa de kombu de azúcar en este Sistema</p> <p>H9.1.3 Diseño y montaje de un sistema IMTA-RAS peces-</p>	<p>UDC</p> <p>IIM-CSIC</p> <p>CIMA</p> <p>IGaFA</p>



Línea de Actuación 2			
Actuación	Trabajo en curso (Tareas)	Hitos y Entregables 2022-23	Instituciones
	<p>Puesta en marcha del sistema IMTA-RAS.</p> <p>En desarrollo el estudio comparativo del microbioma de "kombu de azúcar" no germoplasma, en ejemplares cultivados e el sistema IMTA-Offshore e en ejemplares silvestres.</p> <p>Toma de datos para la modelización los sistemas integrados en mar "kombu de azúcar"-mejillón en sistemas IMTA-Offshore.</p> <p>Proceso de toma de muestras de kombu de azúcar y leyenda de marca procedentes de poblaciones silvestres y cultivadas en sistemas IMTA.</p> <p>Tareas 9.1.A.1, 9.1.A.2, 9.1.A.3, 9.1.B.1, 9.1.B.2, 9.1.B.3, 9.1.C.1, 9.1.D.1, 9.1.E.1</p> <p>*Todas las Tareas programadas para las Anualidades 2022-23 se encuentran en fase de ejecución o finalizadas (conforme al cronograma actualizado).</p>	<p>macroalgas (lenguado-lechuga de mar)</p> <p>H9.1.4 Toma de datos de los sistemas IMTA mejillón-kombu de azúcar</p>	
<b>9.2 AVANCES EN EL BIENESTAR DEL PULPO Y SU CULTIVO SOSTENIBLE</b>	<p>Experiencias con reproductores de pulpo y en la fase paralarvaria.</p> <p>Influencia del tipo de alimentación en el bienestar en la etapa paralarvaria.</p> <p>En proceso de evaluación del estado de salud como OWI Biológico. Métodos de diagnóstico no invasivos y plan de seguimiento.</p> <p>Identificación de genes biomarcadores de desarrollo y salud como OWI de tipo biológico de aplicación en paralarvas de cultivo. Convalidación de una matriz Q-PCR. Análisis de la diversidad genética.</p> <p>Tareas 9.2.A.1, 9.2.A.2, 9.2.B.1, 9.2.B.2</p> <p>*Todas las Tareas programadas para las Anualidades 2022-23 se encuentran en fase de ejecución o finalizadas (conforme al cronograma actualizado)</p>	<p>H9.2.1 Aclimatación de presas en COV (alcanzado)</p> <p>H9.2.2 Cultivos de paralarvas hasta asentamiento M6</p> <p>H9.2.4 Identificación y selección de medidas comportamentales y de índice de condición como marcadores de bienestar ambiental.</p> <p>H9.2.10 Secuenciación de la librería de fragmentos ddRAD de <i>O. vulgaris</i>.</p> <p>H9.2.11 Definición y caracterización del juego de SNPs.</p> <p>E9.2.1 Inventario de especies y abundancia</p>	<p>IEO-CSIC</p> <p>IIM-CSIC</p> <p>USC</p> <p>UVIGO</p>



Línea de Actuación 2			
Actuación	Trabajo en curso (Tareas)	Hitos y Entregables 2022-23	Instituciones
		de los tanques mantenidos a bordo (Finalizado) E9.2.2 Cultivos de paralarvas hasta asentamiento. Registros de recogida de muestras de cultivo de paralarvas e OWI ambiental de paralarvas. E9.2.7 Conjunto definitivo y caracterizado de SNPS como OWi biológico	

## 5. BALEARES

No ha comenzado la implementación del Plan.

## 6. CANARIAS

Línea de actuación 2 (LA2) - ACUICULTURA y BIOTECNOLOGÍA AZUL 4.0 (ACUBIO4.0) basada en la creación, diversificación, modificación y tecnificación inteligente de sistemas de producción/procesado/post-procesado de organismos marinos y sus derivados, que converjan hacia la rentabilidad, la sostenibilidad y la disminución del impacto medioambiental
<p><b>L2.a. Diversificación de especies y sus prototipos de cultivo [IEO-CSIC; ITC; ULL; ULPGC]</b></p> <p>El BEA-<b>ULPGC</b>, en colaboración con el <b>ITC</b>, está llevando a cabo una selección de (5) cepas de microalgas novedosas y (4) especies de macroalgas no ensayadas previamente con el objetivo de valorar su cultivo y producción bajo condiciones controladas en sistemas experimentales en tierra y la caracterización de la biomasa para aplicaciones en los sectores de la alimentación humana y animal, nutracéutico y cosmético. Todas son especies nativas en Canarias con potencial para su cultivo y procesado.</p> <p>El <b>IEO-CSIC</b> trabaja en las especies de alto valor económico e interés comercial investigadas en el Centro Oceanográfico de Canarias (COC), el pulpo común (<i>Octopus vulgaris</i>) y la seriola (<i>Seriola dumerili</i>), con el objetivo de la optimización de los protocolos de cultivo existentes. En relación con el pulpo, se está trabajando en la mejora de los protocolos de cultivo con la selección de nuevas presas alternativas que sean fáciles de obtener y mantener en cautividad. Así mismo se han llevado a cabo ensayos de inducción de la puesta caracterizando el desarrollo gonadal mediante técnicas no invasivas y pruebas de inductores in vitro. Por otra parte, se están realizando ensayos sobre el efecto de la iluminación en el comportamiento y bienestar del pulpo en las diferentes fases de vida.</p>



En relación a la seriola, se ha realizado la monitorización de diferentes parámetros ambientales de interés para la optimización de la producción de esta especie. Especial atención se ha puesto en el efecto del fotoperiodo en los parámetros biológicos incluidos los relacionados con la maduración sexual.

Desde la ULPGC, en complementariedad a los proyectos de I+D+I del Plan Nacional de Consolidación de Cultivo de Seriola, se han abordado la ampliación del stock de reproductores de nuevas especies de rápido crecimiento (*Seriola dumerili*, *Seriola rivolina* y *Pseudocaranx dentex*... entre otras). Adicionalmente se trabaja en coordinación con PLOCAN para la puesta en marcha de una Jaula experimental OFFSHORE altamente sensorizada y automatizada para el desarrollo de experiencias en alta mar.

En el marco de la actividad L2.a. la ULL ha adaptado y puesto a punto el Sistema de Recirculación de Agua (RAS) donde se llevarán a cabo gran parte de los experimentos programados por la ULL. En estos momentos se procede a la maduración de los filtros biológicos y al acondicionamiento del sistema de cara a optimizar la captación efectiva de los residuos.

Para los cultivos en sistemas de Acuicultura Multitrófica Integrada (AMTI) se han barajado diferentes prototipos. Finalmente, se ha decidido llevar a cabo los primeros ensayos en acuarios de 50 L de capacidad, para determinar la adaptabilidad de las especies seleccionadas a diferentes condiciones de cultivo. En este sentido, se ha diseñado un sistema cerrado compuesto por 4 acuarios conectados en serie, que permitirán el cultivo de especies de varios niveles tróficos por separado, pero compartiendo un mismo ambiente. Este prototipo permite el paso de agua de un nivel a otro, habiendo un cuarto acuario de compensación que retorna el agua al sistema a través de una bomba. Se continúan realizando pruebas encaminadas a la optimización del sistema.

Para los ensayos en sistemas de cultivo acuapónicos, se ha diseñado un sistema cerrado compuesto por un tanque de 500 L de capacidad para el cultivo de peces y de plantas halófitas. En estos momentos, el sistema sigue en fase de ajuste ya que se han detectado algunos desajustes en la recirculación.

### **L2.b. Mejora del aprovechamiento de la biomasa de microalgas y cianobacterias [ITC; ULL; ULPGC]**

La actividad L2.b persigue una mejora del aprovechamiento de la biomasa de microalgas y cianobacterias mediante la valorización de todas sus fracciones (alimentación humana y animal, etc.), y minimizando la generación de residuos (biorrefinería), e implementación de nuevas cepas de microalgas de interés en Acuicultura Marina por su perfil nutricional y/o biotecnológico.

- *Desarrollo de métodos de extracción de compuestos de alto valor añadido que sea eficientes y de bajo coste energético y medioambiental [ITC]*

*Arthrospira platensis* es una cianobacteria con una típica pared celular resistente, compuesta por múltiples capas de polímeros de glucano y peptidoglicano, y además recubierta por una capa exterior de polisacáridos. La ficobiliproteína C-Ficocianina es un pigmento azul que se encuentra abundantemente en *A. platensis*. Actualmente, se usa como colorante natural en los alimentos o cosméticos y según varios estudios, presenta propiedades antioxidantes, antiinflamatorias, anticancerígenas y antivirales (Munawaroh et al., 2020; Liu et al., 2022). *Haematococcus pluvialis* es una microalga unicelular con una pared exterior gruesa compuesta de un material similar a la esporopolenina llamado alagaenano, resistente a la hidrólisis. *H. pluvialis* contiene entre 1,5 y 3% de Astaxantina, generalmente el 60 – 80% del total de los carotenoides presentes en la microalga. La Astaxantina tiene una amplia gama de usos potenciales, principalmente en cultivos acuáticos y alimentos. Por lo general, la extracción de estas



biomoléculas requiere una disrupción celular efectiva. Las técnicas de extracciones convencionales habitualmente exigen altos requerimientos de tiempo, solvente y energía, lo que limita sus aplicaciones y escalabilidad, y eleva el costo del proceso extractivo. El uso de la ultrasonificación como alternativa a los métodos tradicionales ha atraído una atención creciente en los últimos años debido a sus ventajas, como la obtención de altos rendimientos, condiciones suaves de operación, baja toxicidad, ahorro de tiempo, etc. En el marco del proyecto THINKINAZUL el ITC está estudiando el uso de la extracción asistida por ultrasonidos con el fin de optimizar el proceso de obtención del pigmento C-Ficocianina a partir de la cianobacteria *A. platensis* y del pigmento Astaxantina a partir de la microalga *H. pluvialis*.

En cuanto a *A. platensis* se están llevando a cabo ensayos que tienen como objetivo diseñar un protocolo y metodología de extracción de la C-ficocianina a partir de biomasa húmeda empleando la ultrasonificación y una variedad de disolventes verdes (p.ej. agua, tampón fosfato y cloruro de calcio) con diferentes factores de dilución. Se ha observado en la literatura la escasez de información sobre el uso de biomasa húmeda a la hora de llevar a cabo la extracción con ultrasonidos. Este tipo de biomasa es atractiva porque evita el uso de cualquier tipo de pretratamiento, como la liofilización, la atomización, el secado, etc., lo que resultaría en minimizar el consumo energético, especialmente a la hora de trabajar a escala industrial, y conllevaría un ahorro económico. El estudio que se está realizando tiene en cuenta múltiples factores que pueden afectar el rendimiento de la extracción y la pureza del producto, como la frecuencia y la amplitud del equipo, la potencia ejercida, el tiempo de sonicación, la temperatura, el tipo de solvente, la proporción de biomasa y solvente, etc. También se realizan ensayos para minimizar la degradación del producto. Los resultados preliminares obtenidos demuestran que es posible extraer C-Ficocianina a partir de *A. platensis* con gran eficiencia empleando ultrasonificación y usando disolventes verdes y cortos tiempos de extracción. Sin embargo, se destaca que es necesaria la estabilización del pH y la temperatura (entorno a 4º C) para evitar la desnaturalización del pigmento hasta su fase de secado (y por ello se empleará un baño termostático que permite mayor control de la temperatura de la muestra). La optimización de la extracción del pigmento azul C-ficocianina, mediante el uso de una metodología "green" tiene un importante interés en el mercado y, supondría una revalorización del producto, así como los subproductos obtenidos, por la carencia de compuestos añadidos al producto final que normalmente (cuando se aplican técnicas de extracción convencionales con solventes) dificultan el aprovechamiento de los subproductos.

En cuanto a *H. pluvialis*, su pared celular en fase roja es trilaminar y muy resistente, lo cual dificulta la penetración celular por solventes orgánicos como la acetona, metanol, diclorometano, etc. Por ello, se debe de buscar un método capaz de destruir la capa celular, mejorar la penetrabilidad del solvente y la transferencia de masa facilitándose así la extracción de sus componentes bioactivos (Liu et al., 2018; Liu et al., 2022). A la hora de redactar este informe, se ha llevado a cabo una búsqueda bibliográfica sobre los métodos para la extracción de astaxantina más adecuados para el seguimiento de los cultivos y se han realizado algunas pruebas preliminares de extracción útiles para el desarrollo de un diseño experimental que permita comparar las técnicas convencionales a protocolos novedosos. Se han realizado pruebas con el método de extracción con HCl y ultrasonidos, comprobándose que es una técnica precisa que puede dar resultados fiables en 24 horas. En los próximos meses se pretende realizar extracciones con los otros dos métodos elegidos, para comparar los tres y elegir aquel que sea de respuesta más fiable, que requiera menos tiempo al operador. También se tendrá en cuenta en esta evaluación la toxicidad de los solventes para el operario y el medio ambiente y el tiempo en obtenerse una respuesta.

En paralelo a los ensayos de extracción, se está realizando un estudio que pretende establecer el punto óptimo de cosechado del cultivo de *A. platensis* y *H. pluvialis* en función de la cantidad de pigmento presente en las diferentes etapas de crecimiento del cultivo mismo. Estas acciones resultan de gran interés para las empresas del sector de la biotecnología azul y acuicultura vegetal y son potencialmente susceptibles de transferencia tecnológica al sector privado.

- *Aprovechamiento de residuos de producción de microalgas (ITC)*



El cultivo de la cianobacteria *A. platensis* tiene un gran potencial a escala industrial, por su gran resistencia a contaminaciones y su alta productividad. Sin embargo, uno de los cuellos de botella en la implantación de plantas de producción es la gestión de grandes volúmenes de efluente, especialmente cuando no sea posible realizar una recirculación del medio tras tamizar el cultivo. Es por ello, que resulta de gran interés el aprovechamiento del efluente que procede de la concentración de la biomasa de *A. platensis* como fuente de riego para cultivos agrícolas. De esta manera, se consigue además una producción que encaja con los principios de la economía circular y la reducción en la generación de residuos que a su vez se convierten en recursos para otras actividades paralelas. Es por ello que se ha comenzado a realizar una búsqueda bibliográfica para detectar posibles mejoras en la formulación de los medios de cultivo de *A. platensis* que permitan un uso directo del efluente para riego de cultivos de plantas terrestres. Se han identificado diferentes parámetros limitantes como conductividad eléctrica, sólidos disueltos totales, pH, Na, Ca, Mg, Cl, sulfato, carbonato, bicarbonato y sodium adsorption ratio (SAR). Además, cabe destacar que los parámetros del agua de riego están condicionados por la tipología del suelo, del cual se ha identificado que es necesario analizar también determinados parámetros como conductividad eléctrica, pH, P, Ca, Na, K, materia orgánica oxidable y total, textura y estabilidad de los agregados.

Conjuntamente a esto, se ha identificado que la extracción del pigmento azul C-ficocianina mediante una técnica de extracción *green* permitiría revalorizar el subproducto obtenido tras la extracción para su uso potencial como biofertilizante. Para ello, también se han identificado los compuestos que indican la actividad bioestimulante de una biomasa para su aplicación sobre cultivos agrícolas, como son los aminoácidos libres, azúcares solubles, hormonas y minerales. En los próximos meses se seguirá trabajando en esta línea llevando a cabo análisis de los parámetros anteriormente mencionados en muestras de agua del efluente y biomasa, y evaluando sus características y potencial aplicación en este sector.

### L2.c. Desarrollo de tecnologías de ingeniería innovadoras, sistemas de cultivo y nuevos procesos sostenibles de producción, procesado y post-procesado [IEO-CSIC; ITC; PLOCAN; ULL; ULPGC]

El objetivo de esta actividad es mejorar los procesos de producción de organismos marinos implementando estrategias que permitan disminuir el consumo energético y la huella hídrica y medioambiental.

- *Ensayos en sistema RAS (IEO-CSIC)*

Se ha iniciado la adquisición de un sistema de circuito cerrado de recirculación (RAS) que, además de reducir el consumo de agua, permiten el control y la monitorización precisa y análisis de los principales parámetros de cultivo. Se han establecido los criterios iniciales de diseño del RAS, se ha dimensionado y seleccionado los equipos que serán adquiridos en el primer trimestre del próximo año.

Se han llevado a cabo los ensayos de Acuicultura Multitrófica Integrada (AMTI), incorporando especies de bajos niveles tróficos a la producción de especies de cefalópodos o peces. Se han probado con la estrella de mar *Coccinasteria tenuispina*, la anémona *Exaiptasia diaphana* (con potencial en la obtención de bioactivos) y el anfípodo *Elasmopus rapax* (como suplemento nutricional). Se han hecho ensayos en sistemas acoplados (usando los efluentes de tanques de cultivo en sistema abierto) o en sistemas desacoplados (usando como alimento los restos de sifonado).

- *Eliminación de sales en la biomasa de D. salina cultivada en salmuera de desalación (ITC)*



*D. salina* es una microalga halófila que en condiciones de estrés (por ejemplo: ausencia de nutrientes y alta irradiación) produce y acumula carotenoides de alto valor. Su cultivo en las instalaciones del ITC se realiza a altas salinidades (150g/L) aprovechando la salmuera resultante de la planta desaladora del Sureste de Gran Canaria. Esta estrategia permite aumentar la eficiencia hídrica del proceso, contribuyendo a la sostenibilidad del mismo. Sin embargo, el cultivo a elevada salinidad hace que la biomasa tenga un contenido de sal (y de cenizas) elevado. Por ello, se están realizando estudio de procesos que permitan reducir el contenido de sal en la biomasa concentrada a la vez que se cosecha. Para ello, se está empleando un Preconcentrador por tecnologías de membrana, que es un equipo para el tratamiento de vertidos líquidos de alta salinidad en base acuosa con una capacidad de 1000 L/h, que ofrece la posibilidad de lavar la biomasa con agua dulce en diferentes ciclos durante la cosecha de la misma. En este período se ha realizado un ensayo preliminar para determinar si el paso de *D. salina* por el concentrador afecta a la integridad de la célula; en los próximos meses se pretende averiguar de forma conclusiva si el lavado con agua dulce y la concentración de la biomasa mediante este equipo es capaz de reducir la concentración en sales en el producto final sin afectar a la integridad celular.

#### **L2.d. Mejora de la salud de los organismos marinos cultivados [IEO-CSIC; ITC; PLOCAN; ULL; ULPGC]**

El objetivo de esta actividad es estudiar las enfermedades y contaminaciones de los organismos cultivados, y mejorar las herramientas de monitorización, así como las medidas de prevención y mitigación de las mismas.

- *Caracterización y gestión de patógenos [IEO-CSIC]*

Se ha adquirido un termociclador en tiempo real que se utilizará para la caracterización de potenciales patógenos en análisis rutinarios en cultivo. Se están estandarizando y optimizando los protocolos de procedimiento para cada determinación con el fin de seleccionar las mejores condiciones.

Los reproductores de seriola están siendo muestreados periódicamente para obtener datos biométricos, muestras de sangre para análisis de parámetros indicadores del estado de salud y nivel de parasitación por *Neobenedenia melleni* y *Zeuxapta seriolae* detectando la presencia de huevos de estos ectoparásitos. Esta tarea se ha mostrado como una herramienta eficaz para gestionar las parasitosis con cierta anticipación.

Se están diseñando los ensayos para determinar el efecto in vivo de tratamientos antioxidantes e inmunoestimulantes sobre el nivel de parasitación de seriola, en colaboración con la Universidad de la Laguna. Se ha seleccionado como antioxidante e inmunoestimulante, la artemisinina, un compuesto natural que se sintetiza exclusivamente en tricomas de *Artemisia annua*. La artemisinina se ha mostrado como una alternativa prometedora para potenciar las respuestas inmunitarias celulares bajo condiciones tanto patológicas como no patológicas debido a sus propiedades antiinflamatorias e inmunorreguladoras. El ensayo con artemisinina se llevará a cabo en el primer cuatrimestre de 2024.

En colaboración con la Universidad de La Laguna y con el profesor invitado Rolf Olsen de NTNU (Noruega) se está iniciando un estudio para evaluar las estrategias de comportamiento y las jerarquías sociales que afectan a los ejemplares en cultivo. El comportamiento agresivo y los posibles cambios de color que experimentan los especímenes en cultivo se monitorizarán a través de la grabación de los ejemplares ubicados en tanques de diferente color. Asimismo, se evaluará el posible efecto de la anestesia sobre el comportamiento y cambio de color de los ejemplares ensayando la misma en contenedores de diferente color.

En relación al pulpo, se están identificando nuevos probióticos aislados a partir de análisis de la microbiota.

Desde la ULPGC, en complementariedad con el Plan Nacional de Consolidación de Cultivo de *Seriola*, se han abordado diferentes trabajos de definición de protocolos de administración de antiparasitarios orales para reducir y controlar las infestaciones de *Neobenedenia girellae*, *Cryptocarium irritans* y *Amiloodinium ocellatum*, los resultados y muestra de estos trabajos están siendo procesadas.

Por otro lado, en el cultivo larvario de *Seriola dumerilli* se han desarrollado experiencias con el uso de diferentes cepas de bacterias probióticas y su efecto sobre la salud de las larvas en las primeras etapas, obteniendo un importante número de muestras para determinar la microbiota en agua y larvas.

- **Detección temprana de contaminaciones biológicas en cultivos de microalgas outdoor [ITC]**

El ITC está trabajando en el desarrollo de protocolos para detectar, de forma eficaz y temprana, contaminaciones biológicas en cultivos de microalgas y cianobacterias, empleando técnicas de citometría no convencionales asociadas a “digital imaging”. Se está realizando una clasificación de las distintas contaminaciones que se pueden encontrar en cultivos *outdoor* de microalgas mediante la creación de una serie de “librerías” de imágenes microscópicas a través del clitómetro de flujo “FLOWCAM”. Una vez creadas las librerías se desarrollan los “filtros”, es decir, aquellas características y combinaciones de características que nos permiten distinguir distintas especies y tipologías de organismos y clasificarlos (p.ej. diámetro celular, biovolumen, fluorescencia etc...). El objetivo es poder realizar una detección temprana de las contaminaciones que ayude a prevenir el colapso de los cultivos o una disminución sustancial de la productividad de los mismos. Por ello, este trabajo resulta ser muy relevante para crear herramientas que las empresas de producción de microalgas puedan emplear para disminuir los riesgos asociados a las contaminaciones biológicas. En el periodo de ejecución indicado se han estado estudiando las contaminaciones por ciliados, amebas y diatomeas que afectan a los cultivos de las microalgas de interés *Dunaliella salina*, *Chlorella vulgaris*, *Microchloropsis gaditana* y *Haematococcus pluvialis*, y se han creado “librerías” de las microalgas citadas y de sus contaminantes. En los próximos meses se pretende seguir trabajando en la construcción de librerías para otras especies de microalgas y sus contaminaciones correspondientes, así como la aplicación de estos filtros que permitan una detección temprana de las contaminaciones biológicas.

- **Estudio de detección y control de parásitos que afectan el cultivo de *Haematococcus pluvialis* [ITC]**

*Paraphysoderma sedebokerense* es un hongo perteneciente a la familia blastocadiaceae y parasita a la microalga de interés económico *H. pluvialis*. Esta microalga produce astaxantina, metabolito de alto valor en el mercado y la infestación por este parásito lleva a una reducción drástica de la productividad. Recientemente se ha procedido a la activación de esta cepa y desarrollo de su escalado en cámara de cultivo y en exterior (bajo invernadero). En los cultivos en exterior ya se ha podido detectar la presencia de este parásito. Actualmente, se están llevando a cabo estudios que tienen como objetivo desarrollar métodos para su detección temprana por técnicas de citometría y desarrollar estrategias y protocolos para proteger el cultivo forma preventiva como correctiva, evaluando tratamientos físico-químicos.

- **Control de las parasitaciones en acuicultura animal [ULL]**

Con el objetivo de reducir la utilización de métodos químicos para el control de las parasitaciones en acuicultura, se han obtenido ejemplares de pejeverde (*Thalassoma pavo*) para su aclimatación en acuarios y se ha diseñado un protocolo para iniciar el cultivo del camarón escarlata (*Lysmata grabhami*). En esta misma línea de trabajo y en colaboración con el Centro Oceanográfico de Canarias (IEO-CSIC), se pretende evaluar el efecto de diferentes compuestos con potencial antioxidante e inmunoestimulante sobre el nivel de parasitación de *Seriola dumerilli*, a través de su inclusión en la dieta. Por otra parte, ya se dispone de un sistema de fijación de huevos del parásito *Neobenedenia melleni* que afecta a





ejemplares de *S. dumerili* y que permitirá la infestación dirigida de los peces. Con todo ello, próximamente comenzarán los estudios de comportamiento de la especie “limpiadora” con el parásito para comprobar si es posible que puedan ayudar a la desparasitación de los ejemplares infestados. Dentro de esta misma actividad, se colabora con el IEO-CSIC y con el profesor Rolf Erik Olsen de la NTNU (Norwegian University of Science and Technology) que actualmente se encuentra de año sabático en la ULL, para llevar a cabo una batería de experimentos encaminados a evaluar las jerarquías sociales y el comportamiento de dominancia que se establecen en los ejemplares cultivados. Se evaluará el efecto de la manipulación de los ejemplares en el desarrollo del cultivo, relacionándolo con los diferentes cambios de color de los ejemplares.

**L2.e. Mitigar el cambio climático global mediante la mejora de caracteres de interés industrial [IEO-CSIC; ULL; ULPGC]**

El IEO-CSIC prevé empezar esta actividad en el segundo semestre de 2024. Se ensayarán cepas bacterianas aisladas del ambiente marino tanto en cultivos monoespecíficos de seriola, como en condiciones de co-cultivo con dorada. Se analizará el efecto de dichos probióticos/prebióticos seleccionados como herramienta preventiva y como componentes nutracéuticos de las dietas.

**L2.f. Formulación y testeo de dietas experimentales [IEO-CSIC; ULL; ULPGC]**

El IEO-CSIC, en colaboración con ULL está avanzando en la valoración y selección de materias primas vegetales de origen marino para la formulación de dietas experimentales para *Seriola dumerili*. En el caso de los cefalópodos, se están diseñando nuevas dietas para alimentación de las paralarvas, en base a ensayos previos y a modelos multivariantes para requerimientos nutricionales. Las nuevas dietas formuladas serán ensayadas en el primer semestre de 2024.

Desde la ULPGC, en complementariedad con estudios se están desarrollando sobre el cultivo de *Seriola dumerili* se ha finalizado un trabajo sobre la optimización de los procesos de enriquecimiento de *Artemia* con Ácidos grasos altamente insaturados para la alimentación de larvas de seriola, que ha sido recientemente publicado (DOI).

Igualmente, desde la ULPGC en coordinación con el COMU-IEO (Murcia) se ha desarrollado un estudio conjunto en el marco del proyecto ENROTUNA "Realización del Proyecto ENROTUNA: “Mejora del enriquecimiento de los rotíferos usados en la alimentación de larvas de atún rojo”, diseñando enriquecedores específicos por la ULPGC para ser ensayados en una experiencia de cultivo larvario de Atún rojo en las instalaciones del IEO ICTS-ICAR de Murcia. En esta experiencia se ha comparado el efecto del uso de este enriquecedor experimental sobre parámetros como el crecimiento, supervivencia, bioquímica e histología del desarrollo osteológico frente a otro enriquecedor comercial y el protocolo estandarizado de cultivo larvario de atún con copépodos desarrollado por el IEO-CSIC. Los resultados de este trabajo y las muestras obtenidas están siendo evaluadas por ambos equipos.

**L2.g. Desarrollo de estrategias de gestión sostenible de las aguas de insumo y de vertido y de los residuos generados por la actividad acuícola [IEO-CSIC; ITC; ULPGC]**

El ITC ha empezado a desarrollar unos planes de monitorización para diferentes tipologías de agua, que sirvan como suministro a los cultivos (input) o que se generen durante el proceso de cultivo (output), que sirvan como herramientas útiles a las empresas del sector para cumplir con los reglamentos y garantizar la calidad medioambiental de las áreas interesadas por actividades industriales de acuicultura.



**L2.h. Valoración de los efectos del cambio climático [IEO-CSIC; ITC; ULL; ULPGC]**

El objetivo de esta actividad es valorar los efectos del cambio climático sobre cultivos de interés para la acuicultura y proponer/testear medidas que permitan adaptar estos cultivos a los cambios previstos y aumentar su resiliencia.

- *Efecto de la temperatura sobre la calidad de puesta del pulpo [IEO-CSIC]*

Se está estudiando el efecto de la temperatura durante la maduración gonadal sobre la calidad de puesta del pulpo (fecundidad, fertilidad, tamaño de los huevos y viabilidad de las paralarvas) con el fin de optimizar el desarrollo del huevo y la viabilidad larvaria.

El efecto del incremento de temperatura asociado los efectos del cambio climático sobre el crecimiento y estado de salud de ejemplares de seriola será ensayado en el segundo cuatrimestre de 2024 para lo cual los ejemplares de seriola están siendo producidos en nuestras instalaciones.

- *Aclimatación de especies dulceacuícolas a medios de cultivo contenientes agua de mar [ITC]*

El agua dulce es un recurso limitado en las islas y ya en todo el sur de Europa. Por ello, y con el objetivo de no competir por este recurso con la agricultura tradicional, es de gran interés adaptar a cepas de agua dulce para su cultivo en agua de mar. Además, el uso de agua de mar ofrece otras ventajas, tales como un ahorro en el aporte de algunos nutrientes que ya trae consigo el agua de mar y el impedir que ciertas contaminaciones afecten los cultivos, debido a una diferencia en los rangos de tolerancia a salinidad. En este período de ejecución del proyecto, se han realizado pruebas de aclimatación de *H. pluvialis* a agua de mar en matraces y en cámara de cultivo; en los ensayos preliminares se ha comparado el crecimiento de *H. pluvialis* en agua dulce y en tres medios de cultivo formulados con concentraciones de agua de mar crecientes: 2,5%, 5% y 10%. Los resultados preliminares de este estudio se presentarán en el congreso Algaeurope 2023 (véase sección "Publicaciones Científicas"). En los próximos meses, se pretende realizar ulteriores ensayos de aclimatación de *H. pluvialis* a medios de cultivo contenientes agua de mar incluso empleando cultivos *outdoor* de mayor escala.

**L2.i. Diversificación de los productos de origen marino destinados al mercado [IEO-CSIC; ULL]**

El IEO-CSIC, está diseñando un ensayo para optimizar la producción de especies consolidadas de interés comercial como la holoturia (*Holothuria* spp) y el alga (*Ulva* spp.) en colaboración con el Banco Español de Algas (BEA) de la ULPGC. Este ensayo se lleva a cabo en un sistema multitrófico aprovechando los efluentes de doradas cultivadas en distintas fases de su desarrollo. Inicialmente se dispondrá un tanque de 1 m3 con individuos de *Sparus aurata* y de *Holothuria* spp. en cocultivo. Los individuos de *Holothuria* spp. serán obtenidos del medio natural por una empresa autorizada A dicho tanque se le acoplará un segundo tanque de 0,1 m3 donde se sembrará el alga *Ulva* sp. cedida por el BEA. Los resultados obtenidos permitirán ajustar las densidades y tamaño de los individuos de cara al ensayo final previsto para el segundo cuatrimestre de 2024.

**7. ANDALUCÍA**

No ha comenzado la implementación del Plan.



### Línea de Actuación 3 - Economía Azul: Innovación y Oportunidades.

Los objetivos globales establecidos en el Plan de Trabajo para la ejecución del Programa de I+D+i en el marco del Plan Complementario en el área de Ciencias Marinas, para la LA 3, son:

- (1) Proporcionar soluciones innovadoras en el ámbito de la economía azul, orientadas a visibilizar adecuadamente la potencia del ecosistema de conocimiento, a interconectar eficientemente a los distintos agentes y a incrementar la transferencia de conocimiento y la inversión empresarial en I+D+i, con el fin de generar una nueva economía que redunde en el bienestar social. En resumen, evaluar las opciones para dar al sector productivo la confianza necesaria para invertir en el océano dentro de estas áreas estratégicas de la UE.
- (2) Generar una red de acciones de innovación y transferencia con impacto en la sociedad.
- (3) Desarrollar herramientas de planificación socioeconómica y de planificación espacial marina y terrestre.
- (4) Integrar nuevos conocimientos y tecnologías con la implicación de la sociedad.

Para cumplir con estos objetivos, el Plan de Trabajo general contempla trece actividades en la LA3. Sin embargo, cada Comunidad Autónoma lleva a cabo una estrategia específica para implementar el programa y ha decidido en qué actuaciones participar, pudiendo establecer objetivos específicos complementarios a los globales. En este sentido, a continuación, se detallan las actividades realizadas y las metodologías utilizadas, que han contribuido al progreso hacia los objetivos indicados, y que han sido llevadas a cabo por cada CCAA con relación a dichas actuaciones.

#### 1. REGIÓN DE MURCIA

Actuaciones, Tareas (T) e Hitos (H: resultados esperados)	Actividades y metodologías	Entidades y CCAA
A.3.1 Desarrollo de plataformas de gestión integrada de información, comercialización de recursos y productos de turismo azul	T1: Investigación en la identificación de los diferentes perfiles asociados a Turismo azul mediante el uso de la ciencia de datos. Desarrollo de herramientas para promover los destinos de litoral desde diferentes aspectos.	Entidades: UMU, UPCT, COMU-IEO  CCAA: Región de Murcia



	<p>T2: Diseño de mecanismos de innovación ligados a la comercialización de recursos y productos de turismo azul y modelos de Marketplace asociados.</p> <p>H: Plan de actuaciones de potenciación de los ecosistemas de innovación marina en todos los territorios del programa, plasmado en un incremento de la colaboración público-privada; de los acuerdos de transferencia de conocimiento; del desarrollo de nuevos productos, servicios y empresas de base tecnológica y de la generación de empleo. (M18)</p>	<p>están accesibles de manera gratuita.</p> <p>Se ha realizado una revisión y recopilación de información para incluir la versión digital de objetos y documentos en múltiples formatos, de diversa procedencia y de todas las épocas. Se ha realizado la planificación para la integración de recursos de realidad aumentada, IA, SIG y para incorporar los metadatos de cada una de las colecciones y comunidades relacionadas con el Patrimonio Marítimo.</p> <p><b>UPCT.</b> Creación de la oficina para el impulso de la Economía Azul Sostenible en la UPCT y en el entorno de Cartagena, se encuentra totalmente operativa, denominándose Espacio Azul UPCT, <a href="https://espacioazul.upct.es/">https://espacioazul.upct.es/</a></p> <p>Se ha iniciado la burocracia necesaria para la creación del Observatorio de Patrimonio Marítimo. Se prevé que en 2023 pueda ser constituido.</p> <p><b>COMU-IEO.</b> Los investigadores del IEO han realizado propuestas de acciones a realizar y se está en proceso de evaluación y conjugación de acciones a realizar en esta tarea y línea de actuación.</p> <p>Diseño del proyecto PESCAMUR. Soporte científico técnico para gestión pesquera basada en Planificación Espacial Marina. Herramientas para mejoras de la gestión marina basadas en el escenario espacio-temporal. Casos de estudio e identificación de oportunidades de preservación. Plataforma de almacenamiento y acceso a datos, interoperable con otras plataformas existentes. Estándares de modelos de datos. Herramientas de simulación</p>	
--	---	--	--



		<p>numérica para diferentes escenarios de gestión, considerando la explotación de ecosistemas marinos y el cambio climático. Desarrollo y aplicación de tecnologías de visión submarina para el estudio y monitorización de especies y ecosistemas vulnerables.</p> <p>Modelización y generación de herramientas de apoyo a la toma de decisiones en Planificación Espacial Marina. Modelos computacionales y/o estadísticos.</p>	
<p>A.3.2 Generación de sistemas de evaluación de sistemas de dinámicos de la competitividad del sector de la economía azul mediante el diseño de sistemas de indicadores y visualización de datos para orientar políticas</p>	<p>T1: Definición de sistemas de indicadores, cuadros de mando y visualización de datos ligados a las actividades de A3.1.</p> <p>T2: Sistemas de toma de decisiones de las empresas y de las administraciones basadas en los indicadores identificados.</p> <p>H: Identificación de acciones sostenibles relacionadas con la economía azul a través de la mejora en la investigación aplicada marino-marítima, la transferencia del conocimiento y la aplicación de las nuevas tecnologías y procesos (en turismo marítimo y costero, biotecnología marina, uso y explotación de recursos marinos, desarrollo de nuevos buques, transporte marítimo, pesca sostenible, digitalización). (M24)</p>	<p><b>UMU.</b> Se ha lanzado una Open Call dirigida a investigadores de la UMU para desarrollar un proyecto de investigación sobre biotecnología marina, agentes antimicrobianos y antitumorales. Servirá para la identificación de acciones sostenibles relacionadas con la economía azul mediante la transferencia del conocimiento y la aplicación de nuevas tecnologías y procesos en biotecnología marina y explotación sostenible de recursos marinos.</p> <p>Se ha lanzado una convocatoria de contrato postdoctoral para contratar un experto para la exploración de organismos marinos a través de aplicaciones de biotecnología marina.</p> <p><b>COMU-IEO.</b> Los investigadores del IEO han realizado propuestas de acciones a realizar y se está en proceso de evaluación y conjugación de acciones a realizar en esta tarea y línea de actuación.</p> <p>En el proyecto PESCAMUR se realizarán trabajos de diseño de sistemas de indicadores y visualización de datos para</p>	<p>Entidades: UMU, COMU-IEO</p> <p>CCAA: Región de Murcia</p>



		orientar políticas públicas para el asesoramiento pesquero. Igualmente se realizarán reuniones con investigadores de la red murciana para el desarrollo de esta tarea.	
A.3.3 Fomento de energías renovables marinas	<p>T1: Estudio y análisis de su impacto en zonas singulares regionales.</p> <p>T2: Desarrollo de pruebas de concepto y experiencias piloto de soluciones innovadores en gestión de energía renovables marinas.</p> <p>H: Diseño de una política marítima integrada y de una ordenación del espacio marino-marítimo, en colaboración con la CCAA que permitirá la optimización y compatibilización de usos, garantizando la sostenibilidad. (M36)</p>	<p><b>UMU.</b> Se ha asistido al European Blue Forum donde se han tratado temas de planificación de espacios marinos y la coexistencia de las energías renovables marinas. Desde la UMU, el objetivo ha sido facilitar la conexión entre actores clave a nivel europeo en este campo y disponer de un espacio de diálogo con expertos que sirva para mejorar la gestión de los usos del mar y de los recursos marinos en la Región de Murcia.</p> <p>Se ha presentado la propuesta MED-UP en la convocatoria Blue carrees EMAFF de la Comisión Europea. Una de la prioridad de la propuesta ha sido es el fomento de carreras azules relacionadas con las energías renovables marinas.</p> <p><b>UPCT.</b> Se ha creado un grupo de trabajo para el diseño de la planta piloto de energías renovables y se han mantenido varias reuniones para continuar con el diseño de esta. Como fruto de estas reuniones se ha delimitado el tamaño y objetivo de la planta de Energías Renovables, centrándose en unas instalaciones que permitan la realización de proyectos relacionados con la generación de energía para pequeñas embarcaciones. Actualmente se está trabajando en la búsqueda de su ubicación.</p> <p><b>COMU-IEO.</b> Los investigadores del IEO han realizado propuestas</p>	<p>Entidades: UMU, UPCT, COMU-IEO</p> <p>CCAA: Región de Murcia</p>



		<p>de acciones a realizar y se está en proceso de evaluación y conjugación de acciones a realizar en esta tarea y línea de actuación.</p> <p>Se participará en reuniones con investigadores tanto de la red murciana como de la red nacional e internacional para el desarrollo de esta tarea.</p>	
A.3.4 Potenciación de un transporte marítimo sostenible	<p>T1: Estudio de alternativas para el uso de embarcaciones (pesca, etc) más sostenibles y eficientes.</p> <p>T2: Investigación sistemas de pesca mediante tecnologías eficientes para la gestión de descartes.</p> <p>H: Actividades de sensibilización de la sociedad en general y de los actores público-privados sobre el desarrollo de actividades sostenibles en el medio marino y en los sectores prioritarios de la economía azul, sin olvidar el papel social y económico de la actividad pesquera sostenible. (M33)</p>	<p><b>UMU.</b> Se ha asistido a la misión "Restaurar nuestros océanos y aguas para 2030". Celebrado en Palermo los días 30 y 31 de mayo. Uno de los paneles ha estado relacionado con el turismo marítimo sostenible. La UMU y ThinkInAzul se ha adherido a la misión. Se han establecido colaboraciones con actores internacionales y nacionales para fomentar el turismo marítimo sostenible en la Región de Murcia y poder tener buenas prácticas de referencia (ejemplos: Proyecto Tifón, Fundación Athanasios, Grecia; Proyecto Green Deal Malta, Europa; Proyecto ACCESS2NAPA, Autoridad Portuaria de Rávena, Italia; Proyecto Red de Municipios costeros con campos de amarre en Posidonia oceánica en España o la iniciativa "Mediterranean Posidonia Network" en islas Baleares y que engloba a todo el Mediterráneo.</p> <p><b>UPCT.</b> Se han mantenido diversas reuniones encaminadas a establecer las líneas de trabajo a desarrollar en esta actividad.</p> <p><b>COMU-IEO.</b> Los investigadores del IEO han realizado propuestas de acciones a realizar y se está en proceso de evaluación y</p>	<p>Entidades: UMU, UPCT, COMU-IEO</p> <p>CCAA: Región de Murcia</p>



		<p>conjugación de acciones a realizar en esta tarea y línea de actuación.</p> <p>En el proyecto PESCAMUR se estudiará el uso de herramientas y sistemas automatizados de seguimiento de buques, así como observación pesquera a bordo en buques comerciales y lonjas del Mediterráneo español para una estimación de capturas y descartes. Estudio del estado de la implantación de herramientas tecnológicas de adquisición automatizada de datos marítimos.</p>	
A.3.5 Mejora de la gestión y desarrollo sostenible de los acuíferos costeros	<p>T1: Investigación y aplicación de soluciones para mejorar la eficiencia en la gestión, el aprovechamiento y la toma de decisiones sobre los recursos hídricos en acuíferos costeros de la región.</p> <p>T2: Desarrollo de estrategias de explotación de estos recursos de una manera sostenible.</p> <p>H: Desarrollo de estrategias y herramientas (incluidos nuevos diseños de gobernanza, herramientas digitales, etc.) para estimular la adopción entre los usuarios/beneficiarios de nuevos conocimientos y tecnologías, con la implicación de toda la sociedad, mediante herramientas de ciencia ciudadana y el establecimiento de comunidades de aprendizaje. (M27).</p>	<p><b>UMU.</b> Se está desarrollando un DATA Space colaborativo y que será una herramienta esencial para abordar los retos relacionados con la gestión sostenible de los acuíferos en la zona de Mar Menor.</p> <p>Se está trabajando (en coordinación con la LA 1) en el desarrollo y adaptación de herramientas y soluciones digitales que ayuden a mejorar la gestión de los acuíferos y su estado de conservación en la zona del Mar Menor. En concreto, a través de los proyectos “Ciencia de datos para la emergencia de inteligencia en el medio marino y litoral a través de la monitorización ambiental” y “Smart MPA”.</p> <p><b>COMU-IEO.</b> Los investigadores del IEO han realizado propuestas de acciones a realizar y se está en proceso de evaluación y conjugación de acciones a realizar en esta tarea y línea de actuación. Están en fase de elaboración los borradores de los protocolos para la determinación de la expresión de determinados genes en branquias y glándula digestiva de</p>	





		<p>mejillón, relacionados con la existencia de estrés oxidativo.</p> <p>Estos protocolos se basan en las pruebas mediante la técnica de PCR en tiempo real que hemos realizado usando diferentes cebadores de ADN y determinando cuáles de ellos permiten cuantificar la expresión específica de los genes seleccionados.</p> <p><b>CEBAS.</b> Mejora de la eficiencia en el uso del agua y del nitrógeno utilizando diferentes manejos de los cultivos hortícolas y leñosos cultivados en el área del Mar Menor. Directrices generales para la gestión ecosostenible de los regadíos. Para ello, se han implementado tecnologías innovadoras y de calidad como sistemas de monitorización por sensores que controlen la humedad, la conductividad eléctrica y el contenido de nutrientes del suelo (especialmente, nitratos).</p> <p><b>UPCT.</b> Se han mantenido varias reuniones encaminadas a la construcción de una maqueta del acuífero del Campo de Cartagena encaminada a mejorar el entendimiento que tenemos de él, y a ser usada en actividades de divulgación.</p>	
<p>A.3.6 Integración de la información socioeconómica en los procesos de toma de decisión sobre los usos del espacio marino y las posibles áreas de conflicto</p>	<p>T1: Realización de estudios y evaluación socioeconómica de la planificación de los usos del espacio marino en la región.</p> <p>H1: Diseño de una política marítima integrada y de una ordenación del espacio marino-marítimo, en colaboración con la CCAA que permitirá la optimización y compatibilización de usos,</p>	<p><b>UMU.</b> Mediante el proyecto OGMAR (Observatorio de la Gobernanza Marina) se ha puesto en funcionamiento la primera versión de la plataforma web OGMAR. En ella se ha investigado y desarrollado una herramienta para evaluar la eficiencia de la gobernanza en áreas marinas protegidas (AMP), y otras herramientas para facilitar la participación de la sociedad en la</p>	<p>Entidades: UMU, UPCT, COMU-IEO, GVA</p> <p>CCAA: Región de Murcia, Comunidad Valenciana</p>



	<p>garantizando la sostenibilidad. (M36)</p> <p>T2: Definición de mecanismos de proyección de escenarios y estudios de casos aplicados a los estudios socioeconómicos.</p> <p>H2: Actividades de sensibilización de la sociedad en general y de los actores público-privadas sobre el desarrollo de actividades sostenibles en el medio marino y en los sectores prioritarios de la economía azul, sin olvidar el papel social y económico de la actividad pesquera sostenible. (M33)</p>	<p>gestión de AMP y la planificación espacial marina.</p> <p>Se ha establecido una prueba piloto, en colaboración con actores locales de la Región de Murcia, y una serie de talleres participativos para mostrar y presentar el observatorio.</p> <p>Se ha participado en numerosos congresos y jornadas nacionales e internacionales.</p> <p>Se ha llevado a cabo y defendido el proyecto de Tesis: “El nuevo paradigma de la gobernanza de los recursos naturales en el Mediterráneo: el dilema de su análisis y evaluación en un contexto de Economía Azul y de digitalización”. Se han estudiado y desarrollado una combinación de soluciones digitales, económicas, sociales y ambientales con el objetivo de facilitar y mejorar la toma de decisiones en la gestión y el uso de recursos marinos en el Mediterráneo.</p> <p><b>UPCT.</b> Estudio de la importancia de la Responsabilidad Social Corporativa en el impulso de la economía azul sostenible. Este trabajo ha sido recientemente finalizado.</p> <p><b>COMU-IEO.</b> En el proyecto PESCAMUR se prevé el uso de herramientas y resultados para mejoras de la gestión marina fundamentalmente basadas en el escenario espacio-temporal. Técnicas novedosas de cartografía temática, estadística y ecología para proporcionar herramientas para mejor aprovechamiento y sostenibilidad de los servicios ecosistémicos.</p>	
--	---	--	--



<p>A.3.7 Evaluación de los servicios del ecosistema marino (provisorios, reguladores y culturales), a través de diferentes estudios de caso</p>	<p>T1: Evaluación de los impactos a nivel regional con especial atención a zonas singulares regionales.</p> <p>T2: Realización de estudios sobre para la identificación de oportunidades de intervención en ecosistemas marinos para su preservación y restauración.</p> <p>H: Catálogo de nuevos productos (público-privados) y procesos tecnológicos disruptivos aplicados a la observación y la gestión del mar. (M36)</p>	<p><b>UMU.</b> Se ha lanzado una segunda Open Call dirigida a investigadores de la UMU para desarrollar un proyecto sobre la investigación, diseño y aplicación de metodologías y desarrollo de estudios de caso. El objetivo es fomentar la colaboración entre diferentes actores público-privados para mejorar los servicios ecosistémicos (provisorios, reguladores y culturales) en el área del Mar Menor y aplicados al desarrollo de nuevos productos o instrumentos que mejoren la gestión de la pesca artesanal y aumenten la valorización de los productos pesqueros de la zona.</p> <p><b>COMU-IEO.</b> Diseño de un proyecto para la contribución al conocimiento de la influencia del acuífero cuaternario del Mar Menor sobre las praderas de vegetación bentónica.</p> <p>Evaluación de los servicios ecosistémicos de las ostras (RESTOYSTER). La Iniciativa para la recuperación de las ostras del Mar Menor (MMOI, <a href="https://noraeurope.eu/spain-the-mar-menor-oyster-initiative/">https://noraeurope.eu/spain-the-mar-menor-oyster-initiative/</a>) pretende avanzar en el conocimiento de los servicios ecosistémicos que proporcionan las poblaciones y arrecifes de ostras que puedan ayudar a la recuperación de ecosistemas eutrofizados como el Mar Menor.</p> <p>Realización de estudios de casos de gestión pesquera basada en planificación espacial marina e identificación de oportunidades de intervención para su preservación y restauración. Contribución con sus resultados a</p>	<p>Entidades: UMU, COMU-IEO</p> <p>CCAA: Región de Murcia, Comunidad Valenciana</p>
---	---	--	---



		la implementación de políticas esenciales para la protección de la costa y gestión de recursos pesqueros.	
<p>A.3.8 Creación de un laboratorio de iniciativas de ciencia ciudadana y de participación social en el desarrollo de la investigación marina</p>	<p>T1: Integración de las actividades del laboratorio en las iniciativas de la UMU relativas a participación ciudadana, social y ODS.</p> <p>T2: Diseño de metodologías para facilitar la participación social y mejorar la gobernanza a medio y largo plazo.</p> <p>H: Actividades dirigidas a la ciudadanía para transformar la percepción y promover conciencia colectiva sobre todos los servicios ecosistémicos marinos, mecanismos de acción social frente al furtivismo, y estímulo del consumo responsable. (M30).</p>	<p><b>UMU.</b> Se ha lanzado una Open Call dirigida a investigadores de la UMU para desarrollar un proyecto sobre el desarrollo de metodologías, herramientas y actividades que permitan impulsar la ciencia ciudadana y la participación social para su aplicación en proyectos de investigación marina. También se pretende proporcionar información ciudadana útil que facilite la implementación de las estrategias marinas y pueda ser aplicada a mejorar las actividades de gestión en áreas marinas protegidas (furtivismo, prácticas indebidas o infracciones, etc.), facilitar la detección y cartografía de especies marinas o para la alerta temprana de especies invasoras.</p> <p><b>CEBAS.</b> Desarrollo participativo de un sistema de soporte para la toma de decisiones en la gestión del socio-ecosistema del Mar Menor y la economía azul. El objetivo principal del proyecto es desarrollar una plataforma online para dar soporte a la evaluación de impactos y la toma de decisiones en relación al desarrollo sostenible del Mar Menor y Campo de Cartagena. Para ello se ha propuesto un diseño que incorpora varias fases:</p> <p>F1. Revisión de la estructura del modelo de dinámica de sistemas del socio-ecosistema del Mar Menor y Campo de Cartagena.</p> <p>F2. Preparación de todos los datos de entrada y de calibración</p>	<p>Entidades: UMU, COMU-IEO, UPV, CEBAS</p> <p>CCAA: Región de Murcia</p>



		<p>para el modelo hidrológico y de erosión de suelos SPHY-MMF para el campo de Cartagena.</p> <p>F3. Participación en reuniones tanto locales como nacionales e internacionales con la administración y otros colectivos implicados en la gestión y monitorización de los recursos de suelo y agua en el sector agrícola y concretamente en la agricultura regenerativa.</p> <p><b>UPCT.</b> Se han mantenido varias reuniones con el objetivo de contratar a una persona que se pueda hacer cargo de esta acción e impulsar diferentes actividades vinculadas a la misma. El primer paso ha sido diseñar un Blue Living Lab encaminado a involucrar a la ciudadanía en la toma de decisiones relacionadas con la ordenación del medio marino.</p> <p><b>COMU-IEO.</b> Diseño de un proyecto para la participación y fomento en iniciativas de ciencia ciudadana. Realización de un taller o webinar sobre el papel de la ciencia ciudadana en la mejora del conocimiento científico y gestión de los ecosistemas marinos.</p> <p>Se han realizado charlas divulgativas sobre los servicios ecosistémicos que proporcionan las ostras en los ecosistemas costeros (RESTOYSTER) y en las técnicas de acuicultura disponibles para su reproducción y cultivo. Estas charlas se han realizado en el criadero RemediOS situado en el IEO (San Pedro) donde se ha reproducido a escala experimental un criadero</p>	
--	--	--	--



		<p>de ostras y dispone en sus paredes de infografías explicativas del proceso.</p> <p>Apoyo y asesoramiento al proyecto educativo del colegio El Mirador: Jardinería de Bivalvos para el que se ha solicitado financiación para su ejecución el próximo curso académico.</p>	
<p>A.3.9 Diseño de un nuevo modelo de gobernanza para el ecosistema de la investigación marina: desarrollo de una Red de actores de investigación e innovación, creación de un ecosistema intensivo de colaboración público-privado</p>	<p>T1: Definición de un programa de formación y transferencia de conocimiento que conecte la academia con el sector productivo (p.e. doctorados industriales) y garantice la rápida y eficiente transferencia de resultados de investigación.</p> <p>T2: Integración de la UMU en red de actores que se definirá a nivel nacional y participación en las actividades para fomento de la colaboración. Identificación de redes a nivel europeo e identificación de sinergias.</p> <p>H: Identificación de mecanismos para la atracción de creatividad e inversiones y en el establecimiento de una cultura empresarial, que permitan desarrollar y consolidar una Economía Azul climáticamente neutra, sostenible y productiva. (M33).</p>	<p><b>UMU.</b> Se ha realizado y actualizado un Mapa de actores relacionados con sectores de la Economía Azul y con enfoque cuádruple hélice. Está vinculado con las redes donde participa la UMU (B-Blue, Westmed, Espacios de Conocimiento para el Crecimiento Azul, DIHubs, Misión Océanos y Agua, Blue Forum, etc.).</p> <p>Se ha creado el Grupo de Transferencia de Conocimiento (GTC): Economía Azul: Biotecnología Marina e Innovación. En el grupo, integrado por diferentes profesores e investigadores de la UMU, se fomenta la creación de redes público-privadas para potenciar los ecosistemas de innovación marina en la Región de Murcia desde la UMU.</p> <p>Se ha participado en la reunión de la iniciativa WestMed sobre economía azul en Malta. Se ha participado en diferentes áreas temáticas: Acuicultura sostenible, transporte marítimo y puertos ecológicos, clusters marítimos y ordenación del espacio marino. La participación se ha realizado de manera conjunta a través de la Red de espacios de conocimiento para el crecimiento azul en España.</p>	<p>Entidades: UMU, COMU-IEO, UPV, CEBAS, IMIDA, CTN, UCAM, UPCT</p> <p>CCAA: Región de Murcia</p>



		<p>Se está participando activamente participado en las siguientes redes investigación e innovacion:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Misión océanos y agua (Comisión Europea).</li> <li>2. The European Blue Forum (Comisión Europea).</li> <li>3. EU4Algae Platform (Comisión Europea).</li> <li>4. Red de Espacios de conocimiento para el Crecimiento Azul (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación).</li> <li>5. Alianza Mediterránea de Innovación para la Bioeconomía Azul Sostenible (MedIA-SBB).</li> </ol> <p><b>UPCT.</b> Firmado convenio entre la Universidad Politécnica de Cartagena y la empresa Bes travel experience sl., Eleven Concepts sl. y la Fundación Blue Life, para impulsar el desarrollo de proyectos vinculados al turismo sostenible marino, a la economía azul y a la restauración de ecosistemas.</p> <p><b>COMU-IEO.</b> Integración y participación en la Red de actores de investigación e innovación a nivel regional y nacional. Creación de un ecosistema intensivo de colaboración público-privado.</p> <p>Se ha iniciado el contacto con la empresa Salinera Española, SA, responsable de la explotación y gestión de las salinas de San Pedro del Pinatar (RESTOYSTER).</p> <p>Se han instalado unos dispositivos de cultivo de ostras en el canal de</p>	
--	--	---	--



		<p>abastecimiento de las salinas en el marco del proyecto RESALAR y se están valorando diferentes opciones de proyectos futuros. Se ha incluido al grupo GSIT (Grupo de Sistemas Inteligentes y Telemática) de la UMU en las actividades llevadas a cabo en las salinas a través del proyecto ThinkinAzul. El consorcio lo completa la ONG, Asociación de Naturalistas del Sureste, coordinadores del proyecto RESALAR.</p> <p>Se forma parte del Steering Board de la red europea NORA para la recuperación de las poblaciones de ostra plana, realizándose reuniones periódicas de dirección de la red. También forma parte del Comité Organizador de la conferencia internacional NORA 5 que se celebrará en Holanda el mes de noviembre.</p>	
<p>A.3.10 Laboratorio de ideas: para crear un entorno de demostración y generación de ideas, desarrollar hojas de ruta / aceleración de startups vinculadas a la economía azul</p>	<p>T1: Desarrollo de un espacio para la demostración y generación de ideas ligadas a la economía azul para facilitar la colaboración universidad-empresa-sociedad. Definición de un programa específico dentro de las iniciativas de la UMU para promover la cultura.</p> <p>H1: Desarrollo de estrategias y herramientas (incluidos nuevos diseños de gobernanza, herramientas digitales, etc.) para estimular la adopción entre los usuarios/beneficiarios de nuevos conocimientos y tecnologías, con la implicación de toda la sociedad, mediante</p>	<p><b>UMU.</b> A través del GTC Economía Azul: Biotecnología Marina e Innovación se están llevando a cabo acciones para fomentar la creación de nuevas ideas y de ecosistemas de innovación marina. El objetivo es generar ideas para fomentar la transferencia de conocimiento que favorezcan la creación de nuevas empresas de base científica y tecnológica relacionadas con sectores de la economía azul.</p> <p><b>COMU-IEO.</b> El Laboratorio de Eco-Fisiología de Bivalvos del IEO ha organizado, en colaboración con el proyecto RESALAR, un Taller de Fisiología Energética de Bivalvos durante los días 12-16 de junio en el IEO (San Pedro). Se reunieron expertos en esta disciplina de la Universidad del</p>	<p>Entidades: UMU, COMU-IEO, UPV, CEBAS, IMIDA, CTN, UCAM, UPCT, Investigaciones Marinas-CSIC, Instituto de Ciencias del Mar-CSIC, Odin Solutions, Agencia Estatal de Investigación</p> <p>CCAA: Región de Murcia, Catluña, País Vasco, Galicia,</p>





	<p>herramientas de ciencia ciudadana y el establecimiento de comunidades de aprendizaje. (M27)</p> <p>T2: Preparación de pruebas de concepto y de viabilidad que alimenten el diseño de experiencias piloto y que puedan demostrarse en el espacio del laboratorio de ideas.</p> <p>H2.1: Catálogo de nuevos productos (público-privados) y procesos tecnológicos disruptivos aplicados a la observación y la gestión del mar. (M36);</p> <p>H2.2: Identificación de mecanismos para la atracción de creatividad e inversiones y en el establecimiento de una cultura empresarial, que permitan desarrollar y consolidar una Economía Azul climáticamente neutra, sostenible y productiva. (M33).</p>	<p>País Vasco, el Instituto de Ciencias del Mar-CSIC de Barcelona, el Instituto de Investigaciones Marinas-CSIC de Vigo, la Universidad de Dalhousie (Canadá) y el Departamento de Pesquerías y Océanos de Canadá. Al mismo asistieron personal de las empresas Salinera Española SA (concesionaria de las salinas de San Pedro del Pinatar) y Odin Solutions (especializada en soluciones inteligentes e innovadoras para generar un valor añadido a las empresas). Se están valorando opciones de colaboración futura entre todos los actores que permitan el desarrollo de iniciativas de crecimiento azul con alto componente innovador y tecnológico.</p> <p>En el marco del proyecto MITOYSTER recientemente aprobado por la Agencia Estatal de Investigación y en el que participan, además del IEO, las universidades del País Vasco y de La Coruña, se realizó una sesión para la búsqueda de posibles colaboraciones en los PPCC que puedan complementar los objetivos MITOYSTER. Este proyecto pretende valorar el efecto de los contaminantes químicos sobre el estado de salud y la capacidad extractora de los bivalvos en acciones de biorremediación.</p>	
<p>A.3.11 Desarrollo de sistemas avanzados de gestión de la pesca</p>	<p>T1: Desarrollo de soluciones digitales aplicadas a cadenas de valor relacionadas con la pesca en la región.</p> <p>H1: Actividades dirigidas a la ciudadana para transformar la percepción y</p>	<p><b>UMU.</b> Se están desarrollando dos pruebas de concepto (PoC) para fomentar la digitalización de la pesca artesanal y de lonjas en la Región de Murcia. Se están llevando dos experiencias piloto:</p> <p>(1) Desarrollo de una App Lonja: De la Mar al Plato: es un DSS (Sistema de Soporte a Decisiones)</p>	<p>Entidades: UMU, COMU-IEO, UPCT</p> <p>CCAA: Región de Murcia</p>



	<p>promover conciencia colectiva sobre todos los servicios ecosistémicos marinos, mecanismos de acción social frente al furtivismo, y estímulo del consumo responsable. (M30).</p> <p>T2: Aplicación y desarrollo de soluciones digitales para mejorar la gestión de descartes y la valorización/promoción de productos marinos locales.</p> <p>H2: Catálogo de nuevos productos (público-privados) y procesos tecnológicos disruptivos aplicados a la observación y la gestión del mar. (M36).</p>	<p>para usuarios de la pesca artesanal. Está como piloto en las lonjas de San Pedro del Pinatar y Águilas. La idea es replicarlo en otras lonjas del Mediterráneo español. Con el objetivo de facilitar la comercialización de productos de pesca local y de adaptarlo a los nuevos tiempos de digitalización mejorando los sistemas de distribución, la trazabilidad de los productos, análisis de negocio, proyección del producto, ampliación del cliente y mejorando la rentabilidad al pescador, barco o armador. El DSS permitirá obtener datos e información y con ello mejorar la toma de decisiones.</p> <p>(2) Desarrollo de un sistema de alerta y respuesta temprana aplicado a la pesca artesanal y a piscifactorías: con el objetivo de (1) controlar la pesca capturada; (2) seguir del estado de las redes para su mantenimiento; y (3) evitar el enmalle de delfines y su impacto en las redes y en la pesca o en la producción acuícola. Se pretende la digitalización de artes de pesca artesanal y jaulas de acuicultura mediante la instalación de un sistema piloto con una cámara de video submarina y tecnología 5G. En la actualidad hay ya un sistema piloto que ha sido testado y que será instalado en una moruna (arte de pesca artesanal) en la zona de Águilas en colaboración con los pescadores locales.</p> <p><b>UPCT.</b> Reuniones para la planificación y diseño de los trabajos a desarrollar.</p> <p><b>COMU-IEO.</b> Diseño del proyecto PESCAMUR. Participación y</p>	
--	---	---	--



		fomento de iniciativas de turismo azul, turismo marineró e interacción con actores relevantes (gestores, investigadores y emprendedores). Desarrollo de nuevos sistemas de pesca mediante tecnologías eficientes para la gestión de descartes y minimización de la captura no deseada, que garanticen la eliminación de la práctica de los descartes y la valorización/promoción de productos marinos locales procedentes de sistemas productivos sostenibles.	
A.3.12 Divulgación de conocimiento y educación sobre el medio marino	<p>T1: Participación en actividades a nivel regional para fomento y divulgación sobre el medio marino.</p> <p>H1: Actividades de sensibilización de la sociedad en general y de los actores público-privados sobre el desarrollo de actividades sostenibles en el medio marino y en los sectores prioritarios de la economía azul, sin olvidar el papel social y económico de la actividad pesquera sostenible. (M33).</p> <p>T2: Definición de estrategias conectadas con la actividad 3.8 para fomentar estudios y el conocimiento de la economía azul en los diferentes niveles educativos.</p> <p>H2.1: Desarrollo de estrategias y herramientas (incluidos nuevos diseños de gobernanza, herramientas digitales, etc.)</p>	<p><b>UMU.</b> Se ha participado con un stand propio en dos de los eventos de divulgación científica más importantes de la Región de Murcia. La noche de los investigadores: Organizada por la Universidad de Murcia, es un evento europeo que se celebra el último viernes del mes de septiembre. ThinkinAzul contó con un stand propio en el que se expusieron todas las open call activas en este momento y también se realizaron actividades divulgación, como exhibiciones y concursos para dar a conocer las distintas investigaciones y fomentar la interacción con el público de todas las edades, asistente.</p> <p>Semana de la Ciencia y la Tecnología: Organizada por la Fundación Séneca, la agencia de ciencia y tecnología de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia es la mayor feria de ciencia del país. El stand de ThinkinAzul participó durante los tres días que dura del evento con actividades de divulgación centradas en explicar la economía azul, así como dar a conocer los</p>	<p>Entidades: UMU, COMU-IEO, UPCT</p> <p>CCAA: Región de Murcia</p>



	<p>para estimular la adopción entre los usuarios/beneficiarios de nuevos conocimientos y tecnologías, con la implicación de toda la sociedad, mediante herramientas de ciencia ciudadana y el establecimiento de comunidades de aprendizaje. (M27).</p> <p>H2.2: Actividades dirigidas a la ciudadana para transformar la percepción y promover conciencia colectiva sobre todos los servicios ecosistémicos marinos, mecanismos de acción social frente al furtivismo, y estímulo del consumo responsable. (M30).</p>	<p>diversos proyectos de las open call en activo.</p> <p><b>COMU-IEO.</b> El proyecto PESCAMUR participará en actividades a nivel regional para fomento y divulgación sobre el medio marino</p> <p>Se han impartido charlas en centros educativos sobre la Iniciativa para la restauración de la población de ostra plana del Mar Menor (RESTOYSTER).</p> <p><b>UPCT.</b> Se han impartido 5 charlas en IES de la Región de Murcia explicándoles las características de los fondos marinos de nuestra Región.</p> <p>Durante 3 semanas, estuvo instalada una cámara submarina en el puerto de Cartagena, con emisión en directo a través de youtube.</p> <p>Invitados a impartir charla sobre conservación del medio marino dentro de las actividades de RSC de la empresa Navantia S.L</p> <p>Invitados como docentes para dar charla sobre robótica submarina y exploración del medio marino dentro de un curso de piloto de drones realizado por la asociación FAMDIF.</p>	
<p>A.3.13 Gemelo Digital del Medio Marino, Marítimo y Costero</p>	<p>T1: Diseño de servicios que ayuden a la toma de decisiones a corto, medio y largo plazo mediante el uso del sistema de gemelo digital.</p> <p>H1: Desarrollo de estrategias y herramientas (incluidos nuevos diseños de gobernanza,</p>	<p><b>UMU.</b> Se ha planificado una lista de actividades a desarrollar un primer piloto: En esta primera fase se utilizará la información y resultados generados en las actuaciones: A3.1, A3.5, A3.6 y A 3.8.</p> <p><b>UPCT.</b> Se ha iniciado la digitalización del Centro de Recursos Vivos marinos,</p>	<p>Entidades: UMU, COMU-IEO, UPCT</p> <p>CCAA: Región de Murcia</p>



	<p>herramientas digitales, etc.) para estimular la adopción entre los usuarios/beneficiarios de nuevos conocimientos y tecnologías, con la implicación de toda la sociedad, mediante herramientas de ciencia ciudadana y el establecimiento de comunidades de aprendizaje. (M27).</p> <p>T2: Diseño de sistemas integrados de gestión de datos ligados a la línea L1 para desarrollar gemelos digitales. Creación de herramientas para la gestión de la información temporal, previsión estacional y sobre cambio climático.</p> <p>H2: Catálogo de nuevos productos (público-privados) y procesos tecnológicos disruptivos aplicados a la observación y la gestión del mar. (M36)</p>	<p>encaminado a que, en un futuro, pueda realizarse el gemelo digital del mismo.</p> <p><b>COMU-IEO.</b> Se está colaborando con el grupo GSIT de la UMU en la monitorización de los canales salineros de las salinas de San Pedro del Pinatar que formarían parte del gemelo digital que este grupo pretende construir en el marco del ThinkinAzul.</p> <p>Con los datos obtenidos con la monitorización descrita en la A1.1. de la L1 se desarrollará un gemelo digital del canal salinero como aproximación de futuros desarrollos de gemelos digitales en ecosistemas marinos de mayor extensión.</p>	
--	--	---	--

## 2. COMUNIDAD VALENCIANA

Objetivos	Línea de actuación	Tareas	Actividades en curso
<p><b>Objetivo 4.6</b> Divulgar los resultados del proyecto, transferir las herramientas científico-técnicas generadas al sector y concienciar a la sociedad sobre el desarrollo sostenible de la acuicultura mediterránea.</p>	<p>A 3.12</p>	<p><b>Tarea 4.6.1:</b> Divulgación y transferencia de conocimientos y herramientas científico-técnicas</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Divulgación en diferentes foros, workshops, entrevistas, jornadas y congresos</li> </ul>

<b>Objetivo 4.7</b> Formar personal competente en salud y bienestar animal en acuicultura.	A 3.12	<b>Tarea 4.7.1:</b> Formación de los futuros profesionales de la salud en acuicultura	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Coordinación y docencia del master interuniversitario en Acuicultura.</li> <li>● Formación de personal programa INVESTIGO.</li> <li>● Curso de Ilustración y diagnóstico</li> <li>● Tutorización de prácticas en empresas</li> <li>● Docencia en el curso de formación en experimentación animal (A+B+C, roedores y peces).</li> <li>● Docencia en el máster en investigación en biología molecular celular y genética.</li> </ul>
		<b>Tarea 4.7.2:</b> Fomento del uso compartido de los recursos e infraestructuras de investigación	
<b>Objetivo 7.1</b> Fomentar la participación de distintos agentes sociales en los debates y análisis ambientales y socio-económicos que afectan a la economía azul.	A 3.8	<b>Tarea 7.1.1:</b> Recopilación y análisis de las diferentes estadísticas socio laborales de los sectores ligados a la Economía Azul	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Informe de diagnóstico del estado de la Economía Azul en la C. Valenciana.</li> <li>● Búsqueda de sinergias con otros grupos de investigación y otras instituciones, tanto de la C. Valenciana como nacionales e internacionales.</li> <li>● Informe diagnóstico sobre el problema del relevo generacional de la pesca.</li> </ul>
		<b>Tarea 7.1.2:</b> Debate y abordaje de un diagnóstico de la economía azul en la Comunidad Valenciana	
		<b>Tarea 7.1.3:</b> Identificación de experiencias de éxito a la hora de abordar el relevo generacional en la pesca	
<b>Objetivo 7.2</b> Divulgar, concienciar y educar a la población en general y a la juventud en particular sobre la importancia del medio marino, sus recursos y oficios.	A 3.12	<b>Tarea 7.2.1:</b> Realización de unas jornadas que traten el tema de la atracción de jóvenes a los oficios y al patrimonio cultural del mar.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Jornadas “El relevo generacional en la pesca”.</li> </ul>
		<b>Tarea 7.2.2:</b> Divulgación de empresas, sectores e iniciativas propias de la economía azul entre la población de la Comunitat Valenciana	
<b>Objetivo 7.3</b>	A 3.12	<b>Tarea 7.3.1:</b> Selección de temáticas culturales a	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Repositorio formativo, educativo de calidad, que</li> </ul>



Divulgar el conocimiento mediante la creación de herramientas para los educadores, con contenidos de calidad, dentro del ámbito del patrimonio cultural marino.		desarrollar atendiendo a las capacidades reales del proyecto y a los riesgos seleccionados.	pueda ser utilizado de manera totalmente accesible, con materiales audiovisuales y productos formativos y divulgativos: OceanArt Project.  ● Desarrollo de un plan de comunicación del OceanArtProject
		<b>Tarea 7.3.2:</b> Diseño y producción de contenidos audiovisuales y divulgación de los mismos	
		<b>Tarea 7.3.3:</b> Diseño de acciones lúdico-formativas e implementación de las mismas	
<b>Objetivo 7.4</b> Colaborar y/o participar en la divulgación del conocimiento sobre la economía azul con otras Expresiones del Interés del proyecto	A 3.12	<b>Tarea 7.4.1:</b> Participación en reuniones, talleres, etc. Con otras expresiones de interés para facilitar la consecución de los objetivos definidos dentro de la línea de actuación 3	● Realización de reuniones con otras expresiones de interés del proyecto.

### 3. CANTABRIA

Línea de Actuación	Objetivos, tareas, hitos y resultados	Actividades y metodologías	Entidades y CCAA	Estado
L.A. 3	<p><b>Plan de FIHAC</b> para las actuaciones de economía azul.</p> <p><b>Contratación de personal</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 18 tecnólogos</li> <li>• 5 técnicos de proyecto</li> <li>• 4 investigadores predoctorales</li> <li>• 3 investigadores</li> <li>• 1 auxiliar de proyecto</li> <li>• 3 técnicos superiores</li> </ul> <p><b>Adquisición de equipamientos:</b></p>	<p>&gt;Desarrollo de una plataforma digital para la gestión de información y la comercialización de recursos y productos de turismo azul sostenible. CSL integra una plataforma de comunicación, un portal Open Data y un programa de innovación abierto u Open Innovation Lab. CSL permitirá desarrollar y transferir soluciones tecnológicas que respondan a los retos a los que se enfrentan los diferentes agentes del sector del turismo azul de Cantabria. Además, servirá de foro de debate y entorno de trabajo conjunto, de transferencia del conocimiento, de análisis de oportunidades de negocio, y capitalización de los resultados obtenidos en las otras líneas de actividad del programa Ciencias Marinas de Cantabria.</p> <p>&gt; Desarrollo de una biolibrería de la caracterización y comprensión de la respuesta de la vegetación del estuario y su biodiversidad a las condiciones ambientales a diferentes escalas que permita caracterizar la variabilidad taxonómica, funcional (estructura y composición) y espectral de la vegetación del estuario a nivel de hoja.</p>	FIHAC	En desarrollo

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CPUs y Monitores</li> <li>• Ordenadores sobremesa, teclado y ratón</li> <li>• licencia para beegfs/ servidor rack</li> </ul> <p><b>Otros gastos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diverso material de oficina.</li> <li>• Auditoria</li> <li>• Asistencia a conferencias</li> <li>• Gastos de viajes (Vuelos, hoteles, dietas...)</li> <li>• Inscripción a cursos</li> <li>• Compra instrumental Campaña Campo (vadeadores, GPS...)</li> <li>• Muestreos</li> <li>• Fungibles (Pintura, Rodillos...)</li> </ul>	<p>&gt; Desarrollo de técnicas avanzadas de modelado ecológico en ecosistemas litorales. Ello conlleva la modelización y parametrización de variables clave para el funcionamiento de los ecosistemas litorales; la experimentación en campo y en laboratorio; la identificación y análisis de interacciones bióticas; y el desarrollo de modelos híbridos que integren la respuesta fisiológica y las interacciones biológicas.</p> <p>&gt; Análisis del efecto del atrapamiento por la vegetación en el transporte y dispersión de Residuos plásticos en Estuarios. Para eso se analizan los procesos físicos de atrapamiento por la vegetación estuarina y de dispersión para diferentes tipologías de plásticos (meso y macro). Para ello se realizarán ensayos físicos, modelado numérico y experimentación en campo. Se trabajará con 3 comunidades vegetales características del intermareal: espartina, berdolaga marina y junco. Ello permitirá la parametrización de estos procesos en el modelo TESEO convirtiéndolo en un referente del estado del conocimiento para la representación de la evolución de plásticos (meso y macro) en estuarios.</p> <p>&gt; Desarrollo una metodología propia para el análisis de la socavación entorno a estructuras offshore fijas al fondo, con especial atención a la integración de diferentes técnicas experimentales, numéricas y semi-empíricas para la determinación de socavación en estructuras críticas como las subestaciones eléctricas. El desarrollo de estas nuevas técnicas permitirá definir correctamente cuando es necesario proteger cualquier tipo de estructura [1], así como la determinación de la extensión mínima de la protección contra la socavación.</p> <p>&gt; 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.</p> <p>&gt; Adaptación de áreas costeras urbanas por efecto del cambio climático mediante estrategias de adaptación flexible. Mejorar el conocimiento</p>		
--	--	--	--	--





		<p>científico actual para el desarrollo de un marco metodológico para la cuantificación del riesgo por efectos climáticos de diferente naturaleza 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.</p> <p>&gt; Desarrollo de estrategias para la evaluación del impacto que la historia de las solicitaciones meteo-oceánicas tienen sobre el remanente de vida útil y su importancia para la gestión de elementos críticos de un activo como es la evaluación del potencial extensión de vida una vez concluida la vida útil del mismo.</p> <p>&gt; Sistema operacional para la predicción de variables oceanográficas y la prevención y gestión de la contaminación marina en entornos costeros. Desarrollarlo de metodologías y herramientas basadas en modelado numérico, híbrido e inteligencia artificial con un doble objetivo: i) desarrollar técnicas de downscaling que permitan obtener de forma óptima las variables marinas de alta resolución requerida en entornos costeros y ii) desarrollar técnicas estadísticas e híbridas que, basadas en las variables marinas previamente obtenidas, permitan desarrollar de forma optimizada sistemas de alerta y de prevención y gestión ante contaminación marina. Las metodologías y herramientas desarrolladas serán la base para la implementación en la Bahía de Santander y zona adyacente, de un sistema de oceanografía operacional y un sistema de alerta, prevención y gestión de contaminación marina que aborde la calidad de aguas de baño, contaminación por derrames accidentales y por plásticos y basuras marinas.</p>		
L.A. 3	<p><b>PLAN UC</b> para las actuaciones de economía azul.</p> <p><b>A3.1 Desarrollo plataformas de gestión integrada</b></p>			



	<p><b>información, comercialización de recursos y productos de turismo azul (Marketplace)</b></p> <p><b>Proyecto:</b> <b>Plataforma Web BahíaLab: Datos ambientales para un turismo azul sostenible en estuarios</b></p> <p>Objetivos y tareas previstos en este periodo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Detectar necesidades de los usuarios de turismo azul</li> <li>- Recopilar/generar datos meteo-oceánicos</li> <li>-Desarrollo de la metodología</li> </ul>	<p><u>Tarea 1:</u> Necesidades de los usuarios:</p> <p>BahiaLab, en colaboración con otros dos proyectos del PCCM, PlanBahía y Cantabria Smart Litoral (CSL) ha elaborado una lista de actores relevantes en la gestión y el uso de la Bahía. Esos actores han sido invitados a dos Mesas de trabajo, sobre el turismo azul, lideradas por los tres proyectos. Estas Mesas se han celebrado el 24 y el 26 de octubre de 2023, en las instalaciones del CISE. Además de presentar a los tres proyectos, se han identificado desafíos y necesidades y se ha explorado como las soluciones digitales pueden ayudar.</p> <p><u>Tarea 2:</u> Recopilación de datos meteo-oceánicos.</p> <p>Se continúa con esta tarea, recopilando bases de datos instrumentales y numéricas disponibles, tanto de reconstrucción históricas en el período 1979-2023, como de proyecciones de cambio climático de modelos climáticos (nivel del mar, temperatura, salinidad, corrientes).</p> <p><u>Tarea 3:</u> Generación de datos de alta resolución (espacial y temporal, 4K).</p> <p>Se ha realizado una campaña de trabajos de aerofotogrametría con drones para la obtención de modelos digitales de terreno en zonas intermareales de la Bahía de Santander y de las Marismas de Santoña.</p> <p>Además, en este periodo se está diseñando una campaña de campo de datos hidrodinámicos para las Marismas de Santoña.</p> <p>Comienzo de configuración del modelado numérico en ambos estuarios.</p>	<p>GEOCEAN (UC) PGOC (UC)</p>	<p>En desarrollo</p>
<p>L.A. 3</p>	<p><b>PLAN UC - Economía azul</b></p> <p><b>A3.2 Generación de sistemas de</b></p>			



<p><b>evaluación dinámicos de la competitividad en el sector de la economía azul</b></p> <p><b>Proyecto:</b> <i>Sistema integral de visualización de la información y simulación para las industrias de la economía azul</i></p> <p>Objetivos:</p> <p>Objetivo 1: Identificación de los agentes implicados en la industria azul en Cantabria que desarrollan su actividad en pesca, acuicultura y la industria de la transformación de productos pesqueros y/o acuícolas</p> <p>Objetivo 2: Recopilar fuentes de datos e información susceptibles de ser utilizadas en los procesos de toma de decisiones</p> <p>Objetivo 3: Automatizar la carga de datos mediante procesos ETL (Extract,</p>	<p>Tarea 1: Reuniones de trabajo con representantes de la Dirección General de Pesca y Alimentación del Gobierno de Cantabria.</p> <p>Tarea 2: Reuniones con otros grupos de investigación para la búsqueda de sinergias de colaboración en relación a la valoración económica de la actividad pesquera</p> <p>Tarea 3: Identificación y análisis de 40 catálogos de datos vinculados con la actividad pesquera, organizando los datos en función de su temática en datos de mercado, macroeconómicos, empresas del sector, aspectos sociales, ambientales y biológicos.</p> <p>Tarea 4: Evaluación de herramientas tecnológicas (sistemas gestores de bases de datos y de gestión documental) y preparación de la infraestructura de hardware.</p> <p>Tarea 5: Análisis de herramientas para la implementación de portales open data.</p>	<p>GRUPO IDES – UC Colaboradores UNIOVI GRUPO ATC – UC</p>	<p>En desarrollo</p>
--	--	--	----------------------



	<p>Transform &amp; Load)</p> <p>Objetivo 4: Implementación de un sistema integrado de información</p> <p>Objetivo 5: Desarrollo de herramientas de simulación y sistemas de soporte para la decisión basados en sistemas de información geográfica e inteligencia artificial</p>			
L.A. 3	<p><b>PLAN UC - Economía azul</b></p> <p><b>A3.3 Fomento de energías renovables marinas</b></p> <p><b>Proyecto: <i>Planta de producción de amoníaco sostenible a pequeña escala como combustible renovable de buques (AMONSOS)</i></b></p> <p><b>Objetivos</b></p> <p>Análisis de la bibliografía relativa a las alternativas disponibles para a la obtención de N<sub>2</sub>, H<sub>2</sub> y, para la</p>	<p>Análisis de la bibliografía relativa a las alternativas disponibles para a la obtención de N<sub>2</sub>, H<sub>2</sub> y, para la producción de NH<sub>3</sub> a pequeña escala. Selección preliminar de las tecnologías y aplicación de la simulación preliminar de los procesos seleccionados. Se han obtenido las condiciones de trabajo de las alternativas escogidas. Se ha comenzado el análisis de alternativas al proceso Haber-Bosch mediante procesos de reducción de N<sub>2</sub></p>	GER (UC)	En desarrollo



	<p>producción de NH<sub>3</sub></p> <p>Selección preliminar de las tecnologías para la obtención de N<sub>2</sub>, H<sub>2</sub> y para la producción de NH<sub>3</sub></p> <p>Simulación preliminar de los procesos seleccionados previamente.</p> <p><b>Tareas</b></p> <p>T1. Diseño Básico planta de amoniaco con agua de mar y a pequeña escala.</p> <p>T2. Diseño Óptimo planta de amoniaco con agua de mar y a pequeña escala.</p> <p>T3. Informe de resultados, difusión y divulgación entre los stakeholders</p> <p><b>Resultados</b></p> <p>Una vez identificadas las mejores alternativas, el siguiente paso ha sido analizar las condiciones de trabajo de dichas alternativas que aparecen en la bibliografía para poder llevar a</p>	<p>Se están realizando análisis numéricos mediante el código de elementos discretos YADE como paso previo al desarrollo de los modelos.</p>	<p>Grupo de Geotecnia de la Universidad de Cantabria</p>	<p>En desarrollo</p> <p>En desarrollo</p> <p>T1. En desarrollo</p> <p>T2. No iniciado</p> <p>T3. No iniciado</p> <p>En desarrollo</p>
--	---	---	--	---



	<p>cabo el modelo preliminar de una la planta de producción de amoniaco con una capacidad de 25 kg/h y una pureza superior al 98% utilizando el software ASPEN PLUS.</p> <p>Se obtienen así mismos resultados de Difusión y de Coordinación.</p> <p><b>Proyecto:</b> <b>Herramienta para el análisis de la interacción entre el fondo marino y la cimentación de estructuras para energías renovables marinas - CIMA</b></p> <p>Desarrollo de un modelo numérico avanzado DEM con consideración de grandes deformaciones y desplazamientos del terreno para problemas de interacción fondo marino-cimentación y la influencia del tamaño de partículas.</p> <p><b>Proyecto:</b> <b>Caracterización del</b></p>	<p>Se han diseñado y fabricado parte de los utilajes necesario para la caracterización de las cadenas. Se han fabricado las probetas necesarias para el estudio.</p> <p>Se han comenzado con la caracterización estáticas de las cadenas.</p> <p>Se ha comenzado con el proceso de envejecimiento de parte de las probetas.</p> <p>En colaboración con un fabricante de equipos de ensayo se ha elaborado un primer borrador de lo que puede ser la máquina de caracterización de líneas de fondeo.</p>	<p>(Cantabria</p> <p>LADICI M (UC)</p>	<p>En desarrollo</p>
--	--	---	--	----------------------



	<p><b>comportamiento mecánico de líneas de fondeo sintéticas para plataformas eólicas flotantes. Diseño conceptual de un dispositivo de ensayos para elementos de gran longitud</b></p> <p>Caracterización estática y dinámica de cadenas de DYNEEMA. Se analizará la influencia de la longitud de la cadena y el envejecimiento tanto mecánico como ambiental debido a la presencia de agua salada o rayos ultravioletas. Prediseño de un equipo para la caracterización de componentes de líneas de fondeo. Este equipo supone un reto no solo por sus dimensiones, sino por las cargas y desplazamientos que deberá aplicar.</p>			En desarrollo
L.A. 3	<p><b>PLAN UC - Economía azul</b></p> <p><b>A3.4 Potenciación de</b></p>			



	<p><b>un transporte marítimo sostenible, y de la industria naval y auxiliar asociada, para impulsar definitivamente su descarbonización</b></p> <p><b>Proyecto: Mejora de la sostenibilidad de la flota pesquera y de servicios portuarios de Cantabria - SostenLaFlota</b></p> <p><u>Tareas 1 y 2.</u> Recopilación de datos actuales de la flota pesquera y de servicios portuarios de Cantabria, tanto de las rutas como de los motores y de los gases generados en los motores con su correspondiente cálculo de la huella de carbono.</p> <p><u>Tareas 3 y 4.</u> Recopilación de datos de descartes de pescado y proliferación de macroalgas en las costas de Cantabria. Estudio bibliográfico de</p>	<p><u>Tareas 1 y 2:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Recogida de datos de buques pesqueros de Cantabria.</li> <li>- Recopilación de datos de las rutas de los buques.</li> <li>- Comienzo de los cálculos de huella de carbono actual de los buques (estudiante elaborando el TFG en relación con esta tarea).</li> </ul> <p><u>Tareas 3 y 4</u></p> <p>Análisis bibliográfico sobre: - Procesos de obtención de biodiésel a nivel de laboratorio e industria.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Métodos de extracción de aceite a partir de residuos de pescado a escala industrial y en laboratorio. (estudiante elaborando el TFG en relación con esta tarea, extensible a otras)</li> <li>- Variables que intervienen en las etapas del proceso de transesterificación y refinado del biodiésel.</li> <li>- Normativa vigente y métodos estandarizados para la caracterización de biodiésel.</li> </ul> <p><u>Tarea 5.</u> Caracterización físico-química preliminar de aceites ya preparados por la industria.</p>	<p>GER (UC)</p> <p>GER (UC)</p> <p>PGOC (UC), GER(UC)</p>	<p>En desarrollo</p>
--	---	--	---	----------------------





<p>obtención de biocombustibles en función del tipo de residuo y macroalga. Toma de decisiones de las mejores alternativas, y las opciones de incorporar dicho biocombustible a los motores.</p> <p><u>Tarea 5.</u> Recolección y caracterización de los residuos y macroalgas seleccionados. Caracterización físico-química de las principales fracciones: celulosa, hemicelulosa, lignina, extractivos y aceites.</p> <p><u>Tarea 6.</u> Diseño de experimentos para la obtención de los biocombustibles. Elaboración de diseños factoriales o estadísticos de experimentos con las variables que influyen en el proceso de obtención de biocombustibles.</p> <p><u>Tarea 7.</u> Realización de experimentos de</p>	<p><u>Tareas 6 y 7:</u> Diseño preliminar de un proceso de obtención de biodiésel y ensayos de laboratorio. Se han identificado posibilidades de mejora para los siguientes ensayos, destacando el refinado del aceite previo a la etapa de transesterificación.</p> <p><u>Tareas 8-13.</u> No se han realizado hasta el momento.</p> <p><u>Tarea 14.</u> Ver apartado 9.</p>		
---	---	--	--



	<p>obtención de biocombustibles y toma de decisiones acerca de las mejores alternativas.</p> <p><u>Tarea 8.</u> Estudio bibliográfico de posibilidades de utilización de dichos combustibles en los motores actuales.</p> <p><u>Tarea 9.</u> Recopilación de datos de los gases generados en los motores con los nuevos combustibles a través de bibliografía y análisis.</p> <p><u>Tarea 10.</u> Cálculo de la huella de carbono futura.</p> <p><u>Tarea 11.</u> Cálculo tecno-económico de los procesos de obtención de biocombustibles.</p> <p><u>Tarea 12 y 13.</u> Análisis multicriterio y recomendaciones para las nuevas políticas con menor impacto en los puertos de Cantabria.</p> <p><u>Tarea 14.</u> Informe de resultados,</p>	<p>Seguimiento técnico del proyecto, seguimiento administrativo y plan de difusión.</p> <p>Acondicionamiento de las bombas de agua de mar del dique de Gamazo, mantenimiento de los sistemas de agua de mar y acondicionamiento de los reactores de biofouling</p> <p>Diseño de la composición de los recubrimientos antifouling y fabricación de revestimientos cerámicos antiincrustantes.</p> <p>Ensayos de lixiviación de los recubrimientos según ISO 10890:2010 y realización y seguimiento de ensayos dinámicos y estáticos alternos de 30 días y caracterización de las propiedades antifouling del recubrimiento</p> <p>Modelado de diferentes carenas de buques con formas eficientes y antifouling, procesamiento de resultados con CFD y Análisis reducción de emisiones y consumo energético</p>	<p>Grupo Biofouling (UC)</p>	
--	--	---	------------------------------	--



	<p>difusión y divulgación de los mismos.</p> <p><b>Proyecto: BIO-ENER:</b> <b>Recubrimientos bioactivos respetuosos con el medio ambiente para la mejora energética y la reducción de emisiones en la industria naval pesquera</b></p> <p>Tarea 1: Coordinación y gestión del proyecto.</p> <p>Tarea 2: Acondicionamiento y mantenimiento del laboratorio.</p> <p>Tarea 3: Formulación y fabricación de los recubrimientos antifouling.</p> <p>Tarea 4: Ensayos dinámicos de los recubrimientos en los reactores.</p> <p>Tarea 5: Caracterización hidrodinámica de los modelos de cascos.</p>			
--	---	--	--	--



#### 4. GALICIA

Línea de Actuación 3			
Actuación	Trabajo en curso (Tareas)	Hitos y Entregables 2022-23	Instituciones
<b>PT10. INTERVENCIÓN TRANSFORMADORA PARA LA RESILIENCIA DEL ENTORNO LITORAL EN GALICIA</b>			
<b>10.1 CARACTERIZACIÓN DE LOS VECTORES DE CAMBIO Y DE LAS ACTIVIDADES HUMANAS DEL LITORAL</b>	<p>Diseño y ejecución del plan de recogida de información: identificación de las necesidades de información de cada caso de estudio y exploración de sinergias. Recopilación de información. Harmonización, almacenamiento y cartografiado de la información.</p> <p>Tareas 10.1.A.1, 10.1.A.2, 10.1.B.1</p> <p>*Todas las Tareas programadas para las Anualidades 2022-23 se encuentran en fase de ejecución o finalizadas (conforme al cronograma actualizado).</p>	<p>H10.1.1 Reunión de trabajo de todos los grupos de PT10 donde se acuerde o plan de trabajo para la recogida de información secundaria (alcanzado).</p> <p>H10.1.2 Arquitectura de base de datos definitiva.</p> <p>E10.1.1 Construcción de la base de datos para las variables identificadas.</p> <p>E 10.1.2 Plan de trabajo de recogida de información secundaria que incluya la política de datos y cómo se comparten con la plataforma de datos. (Finalizado)</p>	<p>USC UVigo CETMAR UDC IEO-CSIC IIM-CSIC</p>
<b>10.2 ANÁLISIS DE LOS VECTORES DE CAMBIO</b>	<p>En proceso de identificación de los principales vectores de cambio y procura de complementariedad entre los modelos de análisis. Generación de matrices de interacción a partir de grupos de expertos.</p> <p>Construcción de redes de interacciones presentes (teoría de grafos).</p> <p>En proceso de definición de indicadores para el análisis de la dependencia y la vulnerabilidad ante shocks en la pesca: salarios, tipo de empleo y otros.</p>	<p>H10.2.1 Taller de trabajo interno: Organización del alcance e interrelación de las distintas tareas de análisis y su temporalidad (alcanzado).</p> <p>H10.2.2. Conceptualización del modelo grafo Breve revisión bibliográfica sobre el modelo de grafos y datos necesarios.</p>	<p>USC CETMAR IEO-CSIC UVigo IIM-CSIC</p>



Línea de Actuación 3			
Actuación	Trabajo en curso (Tareas)	Hitos y Entregables 2022-23	Instituciones
	<p>Creación de la matriz simétrica industria-producto a partir de las tablas Input-Output de la pesca y la industria de transformados de Galicia</p> <p>Simulación de escenarios a partir de cambios en las condiciones ambientales y económicas incluyendo desarrollo para demostraciones con modelos end2end.</p> <p>Estimación del índice de confiscación por unidad de esfuerzo policial (CPUEP), basándonos en datos secundarios y encuestas. Codificación, programación y actualización del código Invest al caso gallego (adaptando, por ejemplo, las funciones de producción a las características locales).</p> <p>Estimación de la magnitud y mapeado de la selección de servicios ecosistémicos en la costa gallega, tales como el carbono azul, la vulnerabilidad costera, y servicios recreativos y estéticos.</p> <p>Evaluación económica y cartografía de los servicios ecosistémicos estimados.</p> <p>Creación de escenarios futuros y predicciones correspondientes.</p> <p>Identificación y cuantificar los peligros derivados del cambio climático para los sistemas socio-ecológicos marinos de Galicia y establecer mapas de vulnerabilidad, computando el riesgo total de manera geo-espacial. La toma de información se basa tanto en datos secundarios como encuestas a hogares.</p> <p>Tareas 10.2.A.1, 10.2.B.1, 10.2.B.2, 10.2.C.1, 10.2.C.2, 10.2.C.4,</p>	<p>H10.2.4 Puesta la disposición de la equipa la adaptación del código para la estimación de la captación del carbón azul, creación de repositorio.</p> <p>Repositorio con código Phyton e R requerido para correr distintos modelos Invest.</p> <p>H10.2.6 Informe intermedio sobre la estimación del riesgo total de comunidades costeras Donde se refleja la metodología y se describen los datos recogidos para su análisis.</p> <p>E10.2.1 Plan de análisis de los vectores de cambio incluyendo la colaboración de los diferentes enfoques para responder conjuntamente las variaciones analizadas</p>	



Línea de Actuación 3			
Actuación	Trabajo en curso (Tareas)	Hitos y Entregables 2022-23	Instituciones
	<p>10.2.C.5, 10.2.D.1, 10.2.D.2, 10.2.D.3, 10.2.D.4, 10.2.E.1</p> <p>*Todas las Tareas programadas para las Anualidades 2022-23 se encuentran en fase de ejecución o finalizadas (conforme al cronograma actualizado).</p>		
<b>10.3 RECOLLIDA DE INFORMACIÓN PRIMARIA E CO-CREACION DE ESCENARIOS</b>	<p>En proceso de diseño del marco de interacción con las partes interesadas: principios y mecanismos para la cooperación en el marco de la RRI. Definición de actores, técnicas y procesos. En proceso de integración de la información obtenida en una estrategia compartida de recogida de información primaria en un contexto local, en un contexto zonal (escala ría o regional) y en un contexto de toda la costa gallega.</p> <p>Tareas 10.3.A.1, 10.3.A.2, 10.3.A.3, 10.3.B.1, 10.3.B.2, 10.3.B.3</p> <p>*Todas las Tareas programadas para las Anualidades 2022-23 se encuentran en fase de ejecución o finalizadas (conforme al cronograma actualizado).</p>	<p>H10.3.1 Reunión para acordar los principios y mecanismos definidos para garantizar la RRI y para la aplicación de este en la interacción con las partes interesadas.</p> <p>H10.3.2 Encuesta a los principales agentes para conocer las interdependencias derivadas en la pesca ilegal y en la pesca recreativa.</p> <p>H10.3.3 Encuesta para la interacción con los principales agentes para conocer información primaria sobre servicios ecosistémicos.</p> <p>H10.3.4 Encuesta para la recogida de datos de redes.</p> <p>H10.3.5 Encuesta para la recogida de datos primarios del Invest.</p> <p>E10.3.1 Plan de recogida de información primaria.</p>	<p>UVigo UDC IIM-CSIC CETMAR USC IEO-CSIC</p>
<b>10.4 INICIATIVAS TRANSFORMADORAS PARA LA ECONOMÍA AZUL</b>	<p>Inicio de Actuación programada para el mes 25 (conforme a memoria de trabajo)</p>		<p>CETMAR UDC USC IIM-CSIC UVigo</p>



Línea de Actuación 3			
Actuación	Trabajo en curso (Tareas)	Hitos y Entregables 2022-23	Instituciones
<b>PT11. CULTURA CIENTÍFICA, TRANSFERENCIA Y CAPACITACIÓN COMO HERRAMIENTAS DE TRANSFORMACIÓN SOCIAL PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DE GALICIA EN EL ÁMBITO MARINO</b>			
<b>11.1 MARCO CONCEPTUAL Y OPERATIVO Y CREACIÓN DE RED</b>	<p>En proceso de revisión crítica y síntesis de marcos conceptuales existentes, mediante revisión bibliográfica y análisis de elementos convergentes (RRI, teorías y modelos sobre la gestión don cambio, etc.).</p> <p>Se está procediendo a la determinación de clases de conocimiento, tipos de destinatarios y grados de alcance, mediante reuniones reflexivas y procesos de consulta en interacción con miembros de los restantes paquetes de trabajo del PCCiencias Marinas.</p> <p>En fase de recopilación de indicadores propuestos en la bibliografía para las áreas de Transferencia, Cultura Científica y Capacitación.</p> <p>Se está procediendo a la selección de herramientas de inclusión/reflexión sobre aspectos socio-culturales en los proyectos de investigación.</p> <p>Co-creación de dinámicas internas de trabajo para la consecución exitosa del PT11, que establezcan vías de retroalimentación continua entre las Actuaciones, Actividades y Tareas.</p> <p>Asimismo, se está definiendo la estrategia y operativas para la creación de grupos de trabajo enfocados en diferentes líneas de investigación representativas de cada PT.</p> <p>En proceso de implementación de una metodología común para la recopilación de la información en conexión con las actuaciones 11.2, 11.3 y 11.4</p> <p>En proceso de diseño de estancias de intercambio de experiencias</p>	<p>H11.1.1 Determinación de los elementos llave sobre los que se articulará el Marco Conceptual (alcanzado)</p> <p>H11.1.2 Consenso de las prácticas internas a continuación por los responsables de las Actuaciones del PT11 para el buen desarrollo del trabajo (alcanzado)</p> <p>H1.1.3 Primera reunión de los grupos de trabajo con los restantes PTs del PCCiencias Marinas.</p> <p>H11.1.4 Primera reunión de la Red de agentes I+D+i gallegos en materia de transformación social.</p> <p>E11.1.1 Marco Conceptual transversal para gestión del flujo de conocimiento en ciencias marinas en Galicia (finalizado)</p> <p>E11.1.2 Informe de dinámicas internas de trabajo en el PT11</p> <p>E11.1.4 Plan operativo que aborde los aspectos que deberán tener en cuenta para la articulación de la Red de Redes y su implementación en el tiempo de forma sostenible.</p>	<p>UVigo</p> <p>UDC</p> <p>IIM-CSIC</p> <p>IEO-CSIC</p> <p>INCIPIT -CSIC</p> <p>USC</p> <p>CETMAR</p>



Línea de Actuación 3			
Actuación	Trabajo en curso (Tareas)	Hitos y Entregables 2022-23	Instituciones
	<p>profesionales en el campo de la capacitación, transferencia y cultura científica. Identificación de las estructuras, entidades y los expertos/as de apoyo a la Capacitación, a la Transferencia y a la Cultura Científica en Galicia en el ámbito de las ciencias marinas en las Actividades 11.2.A, 11.3.A y 11.4.A Identificación de otros actores sociales relevantes –quíntuple hélice- (conexión con Actividades 11.4.A, 11.1.B, 11.2.A y 11.3.A).</p> <p>Tareas 11.1. A.1, 11.1.A.2, 11.1.A.3, 11.1.A.4, 11.1.A.5, 11.1.B.1, 11.1.B.2, 11.1.B.4, 11.1.C.1, 11.1.C.2</p> <p>*Todas las Tareas programadas para las Anualidades 2022-23 se encuentran en fase de ejecución o finalizadas (conforme al cronograma actualizado).</p>		
<b>11.2 METODOLOGÍA Y HERRAMIENTAS EN EL ÁREA DE CULTURA CIENTÍFICA PARA LAS CIENCIAS DEL MAR</b>	<p>En proceso de caracterización de las estructuras especializadas en cultura científica, pertenecientes a los centros de investigación, Universidades y otras entidades de carácter científico en el área de las ciencias marinas. Identificación y caracterización de políticas públicas, convocatorias y entidades de apoyo y financiación a las actividades de cultura oceánica en Galicia. Identificación y caracterización de otros agentes profesionales en el ámbito de la comunicación social de la ciencia marina (agentes culturales, asociaciones sin ánimo de lucro, comunicadores científicos...) Identificación de modelos teórico-prácticos y paradigmas operativos en el ámbito</p>	<p>H11.2.1 Primera análisis integral del estado de la cultura científica en Galicia. H11.3.1 Arquitectura de la información a recopilar para caracterizar el sistema de I+D+I marina en Galicia (alcanzado) H11.3.2 Inicio del proceso de interacción para la identificación y análisis de las Unidades de Conocimiento Transferibles.</p>	<p>IIM-CSIC IEO-CSIC CETMAR UVigo UDC USC</p>





Línea de Actuación 3			
Actuación	Trabajo en curso (Tareas)	Hitos y Entregables 2022-23	Instituciones
	<p>de la comunicación social de las ciencias marinas.                      Selección y definición de variables descriptivas de análisis, basadas en los modelos teórico-prácticos y paradigmas operativos explorados en la Tarea B.1.                      Se están mapeando y seleccionando las experiencias de divulgación en ciencias marinas, tanto de los participantes en la red de PC CC Marinas como de otros proyectos de agentes de la quintuple hélice.                      Análisis de los proyectos/experiencias seleccionadas mediante recogida e interpretación de las variables descriptivas seleccionadas y definidas en la Tarea B.2.                      Análisis y selección o adaptación de los indicadores más adecuados para el contexto de la cultura oceánica en Galicia.</p> <p>Tareas 11.2.A.1, 11.2.A.2, 11.2.A.3, 11.2.B.1, 11.2.B.2, 11.2.B.3, 11.2.B.4, 11.2.C.1, 11.3.A.1, 11.3.A.2, 11.3.A.3, 11.3.B.1, 11.3.B.2, 11.3.C.1</p> <p>*Todas las Tareas programadas para las Anualidades 2022-23 se encuentran en fase de ejecución o finalizadas (conforme al cronograma actualizado).</p>	<p>E11.2.1 Mapa de actores, estructuras y capacidades para el fomento de la Cultura Oceánica en Galicia.</p>	
<p><b>11.3 METODOLOGÍA Y HERRAMIENTAS EN EL ÁREA DE TRANSFERENCIA PARA LAS CIENCIAS DEL MAR</b></p>	<p>En proceso de identificación y caracterización de los elementos que conforman actualmente el ecosistema de investigación e innovación marina en Galicia.                      En fase final de diseño de un modelo dinámico/interactivo de visibilización del ecosistema de I+D+I marina, de sus integrantes y de sus capacidades.</p>	<p>E11.3.1 Modelo dinámico e iterativo de visibilización del ecosistema de I+D+I marina representado en el PCCiencias Marinas Galicia (alcanzado)                      E11.3.2 Catálogo de las Unidades de Conocimiento</p>	<p>CETMAR                      UDC                      UVigo                      USC                      IIM-CSIC                      IEO-CSIC</p>



Línea de Actuación 3			
Actuación	Trabajo en curso (Tareas)	Hitos y Entregables 2022-23	Instituciones
	<p>En proceso de caracterización y catalogación de las unidades de conocimiento transferible sobre la expectativa de resultados del PCCiencias Marinas y organización de las mismas por marcos de aplicación/aprovechamiento contemplando las posibilidades de agrupar el conocimiento disponible para potencialmente lograr un mayor impacto.</p> <p>Proceso de análisis participativa del potencial de transferencia de las unidades de conocimiento: exploración de usos y usuarios finales e intermedios, facilitadores, drivers o condicionantes para la aplicación y alcance del esfuerzo/inversión necesaria para que ésta se materialice, impacto potencial esperado y marco temporal previsto para su materialización.</p> <p>Tareas 11.3.A.1, 11.3.A.2, 11.3.A.3, 11.3.B.1, 11.3.B.2, 11.3.C.1</p> <p>*Todas las Tareas programadas para las Anualidades 2022-23 se encuentran en fase de ejecución o finalizadas (conforme al cronograma actualizado).</p>	transferible esperadas del PCCiencias Marinas	
<b>11.4 METODOLOGÍA Y HERRAMIENTAS PARA LA CAPACITACIÓN EN CULTURA CIENTÍFICA Y TRANSFERENCIA PARA LAS CIENCIAS DEL MAR DEL MAR</b>	<p>En proceso de caracterización de los diferentes agentes de la quintuple hélice en relación a sus conocimientos en ciencias marinas y preferencias de comunicación. Se ha procedido al diseño y lanzamiento de una encuesta en línea a una selección de la comunidad científica sobre experiencias, herramientas y buenas prácticas de formación en cultura científica y transferencia, apoyado por la realización de entrevistas individuales a una</p>	<p>H11.4.1 Panel de expertos con agentes de la quintuple hélice.</p> <p>H11.4.2 Panel de expertos con la comunidad científica agentes de la quintuple hélice.</p> <p>H11.4.3 Cursos de formación en cultura científica y transferencia.</p>	<p>UVigo</p> <p>CETMAR</p> <p>IIM-CSIC</p> <p>IEO-CSIC</p> <p>UDC</p> <p>USC</p> <p>UVigo</p>



Línea de Actuación 3			
Actuación	Trabajo en curso (Tareas)	Hitos y Entregables 2022-23	Instituciones
	<p>selección de personas de la comunidad investigadora. En proceso de definición y lanzamiento de un panel de expertos/as de la comunidad investigadora incluyendo una selección de los proyectos piloto. Elaboración de una estrategia de capacitación basada en los resultados obtenidos en la Actividad 11.4.A y 11.4.B.1, B.2,B.3</p> <p>Tareas 11.4.A.1, 11.4.B.1, 11.4.B.2, 11.4.B.3, 11.4.B.4</p> <p>*Todas las Tareas programadas para las Anualidades 2022-23</p>	<p>E11.4.1 Informe final del contexto en el área de formación.</p> <p>E11.4.2 Estrategia de capacitación para la promoción de la cultura científica y la transferencia en las ciencias del mar.</p>	
<b>11.5 CASOS DE ESTUDIO Y EVALUACIÓN DE LA TRANSFORMACIÓN SOCIAL</b>	<p>Se está procediendo al análisis, identificación y selección de los paquetes de trabajo que funcionarán como casos de estudio para convalidar las guías.</p> <p>Tareas 11.5.A.1</p> <p>*Todas las Tareas programadas para las Anualidades 2022-23 se encuentran en fase de ejecución o finalizadas (conforme al cronograma actualizado).</p>	<p>Hitos y Entregables programados para las anualidades 2024-25 (memoria de trabajo)</p>	<p>IIM-CSIC USC CETMAR UVigo UDC IEO-CSIC INCIPIIT -CSIC</p>
<b>PT1. COORDINACIÓN GENERAL DEL PROGRAMA</b>			
<b>1.1. COORDINACIÓN INSTITUCIONAL</b>	<p>El equipo de coordinación desarrolla las labores de representación del programa a nivel regional, nacional e internacional. Así como el seguimiento institucional en Galicia. Provisión de soporte en la operativa administrativa, financiera y jurídica en el marco del Estado. En fase final del proceso de selección y constitución del comité de asesoramiento científico técnico externo.</p>	<p>F1.1. Todas las instituciones tienen información precisa sobre los procedimientos de reporte, justificación, etc. Y están identificadas las personas responsables de estos procedimientos en cada caso (Alcanzado)</p> <p>H1.1.2 Celebración de la primera reunión de coordinación</p>	<p>IIM-CSIC CETMAR UVIGO CESGA IEO-CSIC INTECMAR METEOGALICIA UDC USC CMAR-Xunta</p>



Línea de Actuación 3			
Actuación	Trabajo en curso (Tareas)	Hitos y Entregables 2022-23	Instituciones
	Tareas 1.1.A.1, 1.1.A.2, 1.1.B.1, 1.1.B.2, 1.1.B.3  *Todas las Tareas programadas para las Anualidades 2022-23 se encuentran en fase de ejecución o finalizadas (conforme al cronograma actualizado).	Institucional con el PC en funcionamiento en Galicia (alcanzado). H1.1.3 Completada la composición del Comité de Expertos Externo (alcanzado)  E1.1.1. Recopilación de toda la documentación relevante proporcionada por las organizaciones financiadoras y coordinadoras (Finalizado) E.1.1.2 Se ha elaborado la documentación de base legal del Plan complementario (Memorias definitivas, acuerdo de consorcio, copias de los acuerdos de financiación, entre otros) (Finalizado)	
<b>1.2 APOYO, SEGUIMIENTO Y COORDINACIÓN GENERAL DE LOS TRABAJOS</b>	Preparación, celebración y reporte de reuniones multinivel. Gestión de la preparación y presentación de informes Diseño e implementación del sistema interno de aseguramiento de la calidad. Creación e implementación de la plataforma de trabajo colaborativo (Teams). Tareas de apoyo en la gestión de la propiedad intelectual. Provisión del servicio de helpdesk para la red del Programa.  Tareas 1.2.A.1, 1.2.A.2, 1.2.A.3, 1.2.A.4, 1.2.B.1, 1.2.B.2	H1.2.1 Xunta de lanzamiento (alcanzado) H1.2.2 Primer informe de progreso (alcanzado) H1.2.3 Establecimiento de la plataforma de trabajo colaborativa. H1.2.4 Xuntanza de los gestores de OTRI  E1.2.1 Manual interno de gestión del Programa. E1.2.2 Implantación de Plataforma de trabajo colaborativo	IIM-CSIC CETMAR UVIGO CESGA IEO-CSIC INTECMAR METEOGALICIA UdC USC CMAR-Xunta



Línea de Actuación 3			
Actuación	Trabajo en curso (Tareas)	Hitos y Entregables 2022-23	Instituciones
	*Todas las Tareas programadas para las Anualidades 2022-23 se encuentran en fase de ejecución o finalizadas (conforme al cronograma actualizado).	adaptada (Teams) (Finalizado) E 1.2.3 FAQ del Helpdesk.	
<b>1.3 IMPULSO DE LA INNOVACIÓN Y REFUERZO DEL PLAN COMO PANCA DEL ECOSISTEMA DE LA I+D+I MARINA EN GALICIA</b>	<p>En proceso el mapeado de capacidades del Programa. Identificación sistemática de sinergias (Sinergias I). Diseño e implementación de un sistema de alertas compartido sobre mecanismos de financiación y de un mecanismo de apoyo a la formulación y diseño de propuestas competitivas.</p> <p>Integración de los esfuerzos de interacción con los agentes interesados o stakeholders. Organización y celebración de conferencias de agentes interesados</p> <p>Tareas 1.3.A.1, 1.3.A.2, 1.3.A.3, 1.3.A.4, 1.3.B.1, 1.3.B.2</p> <p>*Todas las Tareas programadas para las Anualidades 2022-23 se encuentran en fase de ejecución o finalizadas (conforme al cronograma actualizado).</p>	<p>H1.3.1 Anuncio de la puesta en marcha del sistema de alertas y solicitud de suscripción.</p> <p>H1.3.2 Primera versión de la ontología de la red del Plan Complementario.</p> <p>E1.3.1 Ontología de red del Plan Complementario.</p>	<p>CETMAR IIM-CSIC UVIGO CESGA IEO-CSIC INTECMAR METEOGALICIA UDC USC CMAR-Xunta</p>
<b>1.4 COMUNICACIÓN Y DIFUSIÓN DE LA INICIATIVA</b>	<p>En fase final de elaboración del protocolo de comunicación interna y transparencia. Labores de comunicación a diferentes niveles; comunicación científica, comunicación desde el PC para las Políticas públicas, para las Industrias y actores de la economía y para la Sociedad. Se ha procedido y comunicado el diseño de la imagen gráfica y del manual de estilo para el Programa. En fase final de elaboración de la narrativa o relato del Programa de Ciencias Marinas.</p>	<p>H1.4.1 Protocolo de comunicación interna.</p> <p>H1.4.2 Imagen gráfica y Manual de estilo (alcanzado).</p> <p>H1.4.3 Narrativa del Programa</p> <p>H1.4.4 Protocolo de interacción con los medios de comunicación.</p> <p>E 1.4.1 Plan Marco de Comunicación y Difusión.</p>	<p>CETMAR IIM-CSIC UVIGO CESGA IEO-CSIC INTECMAR METEOGALICIA UDC USC CMAR-Xunta</p>



Línea de Actuación 3			
Actuación	Trabajo en curso (Tareas)	Hitos y Entregables 2022-23	Instituciones
	<p>Se ha diseñado y elaborado diferente material multimedia y la página web del Programa. En fase final de elaboración del protocolo de relación con los medios de comunicación de masas. Difusión y comunicación del Programa a nivel regional, estatal e internacional</p> <p>Tareas 1.4.A.1, 1.4.B.1, 1.4.B.2, 1.4.B.3, 1.4.B.4, 1.4.C.1, 1.4.C.2, 1.4.C.3, 1.4.C.4, 1.4.D.1, 1.4.E.1, 1.4.E.2</p> <p>*Todas las Tareas programadas para las Anualidades 2022-23 se encuentran en fase de ejecución o finalizadas (conforme al cronograma actualizado).</p>	E1.4.2 Web del Programa pública (Finalizado)	

## 5. BALEARES

No ha comenzado la implementación del Plan.

## 6. CANARIAS

Línea de actuación 3 (LA3) - ECONOMÍA AZUL: INNOVACIÓN Y OPORTUNIDADES (ECOAZUL)
<p><b>L3.a Creación de un ecosistema de colaboración público-privado para el impulso de productos y servicios orientados al mercado que permita la innovación y la transferencia de resultados de investigación y tecnología en el ámbito de la economía azul, y apoyo a la incubación/implantación de nuevas empresas. [IEO-CSIC; ITC; PLOCAN; ULL; ULPGC]</b></p> <p>Durante los últimos meses del periodo objeto del presente informe, las entidades han empezado a coordinarse para la redacción conjunta de una guía para el diseño de ensayos y estudios de I+D en Acuicultura Marina y Biotecnología Azul dirigidos a la futura transferencia de resultados al sector privado en la que se pretende incluir y definir requisitos cuales la escalabilidad de las soluciones tecnológicas, el volumen de ensayo, el contexto operacional, la priorización de elementos/factores relevantes para las empresas del sector, entre otros factores.</p>



**L3.b Análisis del mercado de los productos del mar consumidos en Canarias y del encaje de la producción local en el mismo. [ULL]**

En los primeros 10 meses de ejecución objeto del presente informe, la ULL ha priorizado el diseño y la puesta a punto de los diferentes sistemas de cultivo a emplear para llevar a cabo las actividades contempladas en la memoria, así como la ejecución de tareas conjuntas con los restantes miembros del consorcio. En los siguientes meses se empezará también a ejecutar esta tarea, trabajando a partir de los datos de las encuestas del panel de consumo alimentario del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación y analizando especialmente la producción local exportada y bajo qué circunstancias podría encajar en el mercado local.

**L3.c Elaboración de estrategias de mercado en colaboración con las empresas del sector para la transformación/distribución de productos del mar en Canarias [ITC; PLOCAN; ULL; ULPGC]**

El ITC ha identificado las especies de microalgas destinadas al estudio de su potencial para la introducción en productos de posible interés para el mercado local. También, se ha empezado a producir esta biomasa y a procesarla para obtener distintos formatos/preparaciones que puedan ser susceptibles de incorporación en productos finales.

**L3.d. Desarrollo de un laboratorio de diseño de productos [IEO-CSIC; ITC; PLOCAN; ULL; ULPGC]**

Tras algunos estudios preliminares, el ITC ha identificado 3 tipologías de biomasa de desecho procedente del (post)procesado de microalgas para el estudio de su potencial en cuanto a diferentes bioactividades, y para su revalorización. Se pretende de esta forma aumentar la viabilidad económica y medioambiental del proceso de producción de microalgas, reduciendo los residuos a desechar, y al mismo tiempo revalorizando los subproductos.

El IEO-CSIC prevé empezar esta actividad en el segundo semestre de 2024; en este contexto se llevarán a cabo ensayos de engorde de seriola utilizando dietas que incluyan compuestos bioactivos, procedentes de subproductos y residuos de la acuicultura, seleccionados por los otros miembros del consorcio por su calidad nutricional o potencial bioactivo.

**L3.e Mejorar la Ordenación Espacial Marítima (OEM) de las Islas Canarias a través del desarrollo de nuevas herramientas basadas en el conocimiento científico y tecnológico, desde un enfoque de sostenibilidad y crecimiento azul [ITC; ULPGC]**

Se prevé empezar a trabajar en esta actividad en los próximos meses de ejecución.

**L3.f Definición de diferentes polos de acuicultura en Canarias, estudiando e identificando las diferentes opciones existentes en las Islas Canarias (especialmente en la isla de La Palma) según su idiosincrasia y bajo diferentes criterios de selección [ITC; PLOCAN; ULL; ULPGC]**

Las entidades involucradas en esta actividad han empezado a coordinarse para realizar el trabajo conjunto de redacción de una guía para la implantación de empresas de Acuicultura Marina terrestre y Biotecnología Azul en diferentes polos de acuicultura en Canarias. Con la redacción y difusión de esta guía se pretende ofrecer una herramienta importante para el desarrollo sostenible del sector en el



Archipiélago, teniendo en cuenta opciones como la mancomunación de infraestructuras y equipamiento entre diferentes iniciativas empresariales y el uso sostenible del suelo.

L3.g Análisis del uso de los recursos vivos del mar en el entorno canario, mediante la evaluación de las diferentes actividades extractivas (acuicultura y pesca) incorporando series de datos temporales y diseñando metodologías para integrar los datos adicionales necesarios, que puedan servir para la vigilancia de los ecosistemas, para la toma de decisiones responsables con el entorno marino y para la educación ambiental de la sociedad [ULL; ULPGC]

Las entidades involucradas en esta actividad empezarán a trabajar en esta actividad en los próximos meses de ejecución.

## 7. ANDALUCÍA:

No ha comenzado la implementación del Plan.





## 4. CONTINGENCIAS Y MODIFICACIONES DEL PLAN DE TRABAJO

### 1. REGIÓN DE MURCIA

**COMU-IEO:** Elevada complejidad de los trámites administrativos necesarios para ejecutar un gasto pone en riesgo la ejecución presupuestaria. Se ha retrasado la ejecución de los fondos por la falta de información precisa de cómo gestionar estos fondos.

El IEO tiene una plataforma interna llamada SIPI (Seguimiento Integrado de Proyectos de Investigación) al que hay que subir obligatoriamente los proyectos de investigación que han sido concedidos, para una nueva revisión y autorización por parte de la dirección del IEO. En enero de 2022, se subió la parte autonómica del proyecto ThinkInAzul ya que la parte del Ministerio aún no había sido publicada. Esta publicación se produjo en agosto de 2022 y en septiembre se procedió a subir el proyecto a SIPI.

La incertidumbre sobre la gestión de los fondos PRTR, así como el no tener acceso a las plataformas COFFEE y MIRANDA, hizo que se fuera posponiendo la autorización en SIPI. El 12 de enero de 2023, se suben por parte del CSIC a la base de datos del Consejo, los proyectos ThinkInAzul de C.O. de Murcia y del C.O. de Santander. Sin embargo, y a pesar de que se han realizado los primeros gastos, siguen sin ser autorizados en SIPI.

Así mismo, la enorme burocracia y el papeleo que hay que gestionar para realizar un gasto menor, con el equipo de gestión del Centro Oceanográfico de Murcia, claramente insuficiente frente a la gran cantidad de proyectos y encomiendas que se están llevando a cabo, hace que sea muy lento el proceso de adquisición de materiales y equipos.

El 26 de abril de 2023, se recibe en el C.O. de Murcia autorización por escrito del oficial mayor del CSIC para contratar con cargo a ThinkInAzul utilizando un DACI distinto al que previamente se había indicado, parece ser por problemas con el programa Minerva. Debido a estos problemas, no se ha podido empezar a ejecutar gasto hasta junio de 2023. A continuación, se muestran las contingencias relacionadas con proyectos que está llevando a cabo el COMU-IEO en el marco de ThinkInAzul:

#### Proyecto ACUSCET

Se va a efectuar un cambio respecto a las tareas previstas en relación con el diseño y prototipado del sistema emisor. Dado el buen resultado obtenido en las pruebas realizadas en relación con la deriva temporal del sistema de adquisición implementado por los sistemas acústicos pasivos, únicamente se va a realizar el marcaje acústico mediante hidrófono emisor en el momento de fondeo y recuperación de los equipos. Este marcaje servirá para tener bajo control el sistema de adquisición y la posible deriva de los equipos a la hora de grabar las señales acústicas. Así pues, las tareas 3 y 4 pasarían a ser una única tarea consistente en la emisión de varias señales acústicas (cronograma) donde, a continuación, se coordinaría su detección en los tres



equipos instalados en el lecho marino y se otorgaría a las medidas de un eje temporal común a los tres receptores.

Cronograma 2023										
	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	
Tarea1. Desarrollo del prototipo Electronica entrada doble canal Hidrofonos a utilizar Geometria del dispositivo receptor	█									
Tarea2. Construccion del PAM		█								
Tarea3. Marcaje temporal fondeo y recuperacion y recuperacion de equipos.								█		
Tarea4. Monitorizacion in situ Campañas marinas y localización de los puntos de fondeo.				█						
Tarea5. Desarrollo modelos de posicionamiento a partir de la deteccion de señales bioacusticas.	█									
Tarea6. Desarrollo algoritmos deteccion de señales bio-acústicas y niveles de ruido ambiente							█			

### Proyecto EWEMARME

La reciente inclusión del IEO en el CSIC lleva asociada la adaptación de los modelos de gestión del segundo al primero, por lo que la contratación del personal necesario para la realización del proyecto no se ha podido realizar hasta ahora. La parte de recopilación de información ha comenzado ya y los muestreos de campo comenzarán en enero-febrero del 2024.

### Proyecto COLBIO

Dado el estado del edificio en lo referente a saturación, falta de espacio y deficiente mantenimiento, para alojar las estanterías móviles sería necesario construir una habitación climatizada para las mismas. Este tipo de intervención no está prevista en estos presupuestos y que el IEO se haga cargo de esa obra es difícil y problemático burocráticamente, con muy pocas posibilidades de éxito debido a la integración del IEO en el CSIC y la consiguiente pérdida de independencia.

Se baraja la alternativa de adquirir paulatinamente estanterías adecuadas que puedan albergar la incipiente colección y con un tamaño tal que se puedan ubicar en diferentes puntos del edificio según necesidad.

### Proyecto MEDUSA

Las características de las cámaras actuales con las que se pretende realizar el censo de medusas permiten realizar el mismo sin tener que cambiar baterías ni tarjetas durante todo el muestreo, con lo que se gana bastante tiempo y se minimizan posibles problemas que pudieran ocurrir. En las pruebas realizadas en el verano de 2023 se comprobó que la densidad de medusas era



superior a la esperada y los recuentos se dificultaban en gran medida. Con una ligera modificación en el diseño del muestreador se podrá submuestrear un volumen de agua menor solventando este ligero contratiempo.

El establecimiento de la red de colaboradores para crear una red de alerta en las costas mediterráneas iría montado sobre dos líneas diferentes: una ligada a los servicios públicos de los ayuntamientos y otra a los propios servicios de socorrismo. Sin embargo, al comenzar el verano se produjo un periodo de elecciones a los ayuntamientos y a las Comunidades Autónomas, invalidando contactos realizados previamente a las elecciones. Se dio prioridad a establecer contactos con personal ajeno a los ayuntamientos, obteniendo una red de voluntarios pertenecientes a más de quinientas empresas ubicadas entre Calpe (Alicante) y Cabo de Gata (Almería), que permitieron la cobertura de norte a sur de la costa mediterránea murciana.

Finalmente, en referencia a la incorporación de tareas de detección de medusas en campañas oceanográficas, se realizaron pruebas con una cámara PARALENZ obteniendo muy buenos resultados al permitir trabajar hasta 150 metros sin necesidad de usar luz artificial. Desgraciadamente la cámara dejó de funcionar tras una inmersión a 250 metros sin presentar síntomas de ahogamiento. El prototipo diseñado en primeras etapas de construcción tendrá un rango batimétrico superior a los 500 metros y permitirá trabajar de manera autónoma sin depender de la posibilidad de embarques en campañas ya existentes y pudiendo utilizarse de forma autónoma desde cualquier embarcación.

Un problema más general que se ha detectado se relaciona con la ejecución de pequeños contratos, en ocasiones con costes que varían entre cien y doscientos euros, de diversos proveedores. Dado el papeleo que requiere la justificación de los fondos P.R.T.R., en ocasiones resulta muy complejo encontrar empresas a las que les compense realizar ese trabajo para obtener tan pequeño beneficio.

#### Proyecto SAPIDUS

El principal problema es la burocracia, que dificulta y a veces imposibilita las actuaciones necesarias. Este problema se ha agravado con la integración del IEO en el CSIC, que ha supuesto la pérdida de independencia en la toma de muchas decisiones y en la gestión de los recursos económicos. Estos dos aspectos dificultan y ralentizan todas las tareas a varios niveles. A nivel logístico nuestro edificio está saturado y necesitado de una reforma integral para reparar los muchos problemas que tiene, acomodar a todo el personal y material. Dicha reforma es imposible a corto plazo por el problema expresado en las líneas previas.

A nivel de gestión no tenemos capacidad para realizar todos los trámites requeridos para cada una de las diferentes tareas en el ámbito de la investigación. Ni hay suficientes administrativos ni el personal investigador puede asumir más tareas administrativas. Estos problemas han dificultado el avance en el proyecto SAPIDUS.

#### Proyecto RESTOYSTER



Hay que destacar la tremenda complejidad del protocolo establecido en el CSIC para la ejecución de los fondos de P.R.T.R. que está desviando recursos de investigación a la gestión de estos fondos, suponiendo una minusvalía en los objetivos científicos a alcanzar.

**IMIDA:** El inicio de los trabajos se retrasó por la no disponibilidad presupuestaria, pero esperamos que el ritmo de ejecución se acelere con la incorporación de las dos personas contratadas para ello a lo largo de 2024.

**UPCT:** Dentro del proyecto de Selección genética para resistencia a enfermedades en *Sparus aurata* (A.2.14 Estudios de genética de poblaciones de peces), se seleccionaron reproductores como resistentes y sensibles frente a una infección de *Photobacterium damsela*. Se dispusieron en un tanque los reproductores resistentes y en otro tanque los sensibles para que se cruzaran entre sí. Esta primavera de 2023 se esperaba obtener descendencia de estos lotes de reproductores, pero solo se reprodujeron los sensibles, por lo que tendremos que esperar a 2024 para su reproducción.

El resto de las acciones discurren dentro del calendario previsto.

**CTN:** El inicio de los trabajos se ha retrasado por la no disponibilidad presupuestaria.

## 2. COMUNIDAD VALENCIANA

No se han identificado desviaciones significativas del gasto aprobado en ninguna de las Expresiones de Interés aprobadas. Se está a la espera de corroborarlo en el informe periódico del GVA-ThinkInAzul que se entregará con fecha de 31 de diciembre del 2023 a la Conselleria de Educación, Universidades y Empleo.

## 3. CANTABRIA

Centro y/o L.A	Problemas e incidencias encontrados en la ejecución de actividades o consecución de objetivos inicialmente planteados.	Medidas tomadas para mitigar su impacto	Desviaciones significativas del cronograma (Sí/No)
COST-IEO-CSIC (L.A. 1 y L.A. 2)	Dificultades en la tramitación de expedientes de adquisición de equipamientos, materiales fungibles, y en la selección y contratación de personal dado el retraso del inicio efectivo de los proyectos hasta primer semestre del año 2023. Las diferentes casuísticas que se han producido dentro del CSIC donde se integra el IEO en cuanto a la adjudicación de los fondos, así como a su adjudicación en distintos	Dado el retraso en el inicio de los programas y correspondientes proyectos, tuvo que ser modificada la planificación económica de dichos proyectos para ajustar p.ej. la duración de los contratos a la nueva duración de los proyectos, con la consecuente modificación	No

	<p>momentos dependiendo del origen de la financiación (MRR vs. Fondos CCAA) ha dilatado hasta finales de año de 2022 la posibilidad de establecimiento de criterios comunes de gestión para estos proyectos, imposibilitando el inicio de expedientes y contratos en todo el año 2022, que han sido por ese motivo retrasados hasta el segundo trimestre de 2023 para iniciarse.</p>	<p>del resto de partidas. Para prevenir las dificultades que ello ha generado se preparó con antelación la documentación correspondiente a expedientes, contratos menores y contratación.</p>	
<p>FIHAC (L.A. 1 y L.A. 3)</p>	<p>La tramitación de los instrumentos jurídicos adicionales que la CCAA de Cantabria beneficiaria del PCCM tuvo que poner en marcha, con posterioridad a la publicación de los reales decretos, para hacer llegar los fondos a los perceptores finales supuso un retraso en el inicio de la ejecución de las actividades y proyectos.</p>	<p>La planificación económica y técnica fueron ajustadas como consecuencia del retraso para poder encajar el alcance de los proyectos, la duración de los contratos de las nuevas contrataciones a la nueva duración de los proyectos, con la consecuente modificación del resto de partidas.</p>	<p>No</p>
<p>UC (L.A. 3)</p>	<p>El decreto de concesión directa a la Universidad de Cantabria de la subvención se publicó en el Boletín Oficial de Cantabria el 4 de noviembre de 2022. Desde esa fecha, la UC puso en marcha el proceso de selección de los grupos de I+D más adecuados para el desarrollo de las actividades previstas, para finalmente en la reunión de 3 de febrero de 2023 de la Comisión de Investigación de la UC aprobar los grupos y proyectos a desarrollar, así como su distribución presupuestaria. Por lo que hasta esa fecha no se pudieron iniciar los proyectos provocando un retraso en el inicio de las actividades de la UC. Por otro lado, la necesidad legal de formalizar contratos indefinidos para la incorporación de personal investigador a los proyectos está demorando el inicio de las contrataciones.</p>	<p>El retraso en el inicio de las actividades y las dificultades en la contratación de investigadores está siendo compensada con una mayor dedicación al proyecto del personal de plantilla de la UC a los proyectos.</p>	<p>No</p>



#### 4. GALICIA

Durante los primeros meses del Programa de Ciencias Mariñas de Galicia, y como consecuencia de las dificultades asociadas a los procesos de tramitación administrativa de las nuevas contrataciones de personal por parte de las instituciones públicas que conforman el Programa, se produjeron retrasos en el inicio de determinadas actividades y tareas conforme al cronograma inicial. A pesar de ello, las investigaciones han seguido su curso. Las nuevas contrataciones previstas para 2023 se han ido ejecutando en su mayoría. Donde como medida de mitigación se ha procedido a la reprogramación de las actividades afectadas durante la anualidad 2023. Ésto se ha llevado a cabo forma integrada con el resto de actividades y tareas interdependientes de forma que el potencial riesgo sobre la consecución de resultados ha sido muy reducido y su potencial impacto mitigado total o parcialmente.

Se han producido incidencias muy puntuales en determinadas tareas y actividades. Dichas incidencias han sido justificadas en todos los casos y los riesgos, previstos con antelación a través del análisis regularmente llevado a cabo en de cada uno de los paquetes de trabajo y a partir de los recogidos en la memoria del Programa. Así, y tras la aplicación de las correspondientes medidas de contingencia propuestas, los impactos han sido mínimos y las desviaciones no resultan significativas. , Los atrasos específicos no han afectado a la correcta consecución de los objetivos propuestos. Entre las incidencias identificadas podemos señalar las siguientes: i) La complejidad en los procesos de tramitación de instalación de prototipos para su testado en condiciones reales ha conllevado retrasos puntuales y la decisión del cambio del emplazamiento inicialmente programado (L.A.1, instalación de la plataforma de muestreo automatizado para variables biogeoquímicas en desarrollo en la Actuación 3.1.A); ii) Algunas actividades en la L.A.2 han sufrido desviaciones puntuales derivadas de las especiales características de la investigación con seres vivos, tales como los desplazamientos de periodos de muestreo en mar derivados de los condicionantes meteorológicos y/o las biológicas de las poblaciones a muestrear tales como las que afectan a los periodos y calidad de las puestas, obtención y acondicionamiento de reproductores, o los retrasos en la disponibilidad de animales derivados de la complejidad de las autorizaciones en el uso de animales de experimentación. Señalar asimismo que los problemas en la infraestructura de la planta de cultivos del IEO-CSIC de Vigo, han obligado a desplazar la experimentación prevista con juveniles y adultos de pulpo en la Actuación 9.2.- “Avances en el bienestar del pulpo y su cultivo sostenible a la anualidad 2024”, trabajándose en 2023 únicamente con paralarvas.

Dichas incidencias han sido gestionadas y las actividades afectadas reprogramadas sin suponer desviaciones significativas ni afectar a la consecución de los objetivos propuestos.

#### 5. BALEARES

La resolución del Gobierno de Baleares que ha adjudicado los fondos mediante subvención directa al consorcio formado por el CSIC, UIB y SOCIB tiene fecha del 18 de octubre de 2023, por lo que no se ha podido realizar ninguno de los trabajos previstos hasta la fecha.



## 6. CANARIAS

Los primeros meses de ejecución del proyecto ThinkInAzul en Canarias han visto el consorcio involucrado en la resolución de contratiempos, en su mayoría relacionados con la implementación de la reforma laboral española de 2022 (“Real Decreto-ley 32/2021, de 28 de diciembre, de medidas urgentes para la reforma laboral, la garantía de la estabilidad en el empleo y la transformación del mercado de trabajo”), que han determinado un retraso inicial en la contratación de personal dedicado a la ejecución de las tareas. A pesar de ello, las entidades que forman parte del consorcio ThinkInAzul-Canarias han podido garantizar el comienzo de la ejecución de la mayoría de las líneas de actuación con personal propio, evitando que se produzcan retrasos significativos en la misma, y han sido capaces de solucionar estos problemas y llevar a cabo o iniciar los trámites para realizar la mayoría de las contrataciones laborales previstas inicialmente. En el caso de PLOCAN, se espera que la contratación esté concluida antes de final de 2023. En el caso de la ULL en el periodo objeto del presente informe se ha realizado la tramitación la contratación de dos investigadores posdoctorales con cargo al proyecto (a la hora de redactar este informe, la contratación ya está resuelta; inicio de los contratos en octubre 2023).

Debido a la necesidad de establecer un método altamente práctico para garantizar el cumplimiento de los requisitos en la contratación menor, así como en los expedientes y pliegos de contratos financiados con fondos europeos relacionados con el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, el IEO-CSIC ha dedicado esfuerzos significativos en la unificación de criterios en la gestión de estos contratos y en la facilitación de su implementación práctica. Es importante destacar que la implementación de estos nuevos procedimientos en el sistema del IEO-CSIC ha generado un retraso en la ejecución del proyecto. No obstante, este enfoque proactivo nos permitirá maximizar el aprovechamiento de los recursos asignados al garantizar el cumplimiento exhaustivo de todas las disposiciones normativas establecidas en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia. Este retraso en la ejecución del proyecto también se ha debido a la complejidad del proceso de registro de los beneficiarios del programa ThinkInAzul en el sistema de Gestión de los fondos MRR (COFFEE) habilitado por el Ministerio para todos los planes complementarios. Este proceso, al ser novedoso y encontrarse en fase de desarrollo, ha llevado más tiempo del previsto. El incremento en el personal destinado a la gestión es una medida clave para mitigar los riesgos identificados en el proyecto. A través de esta acción preventiva, el IEO-CSIC busca garantizar una adecuada supervisión y seguimiento de las tareas, así como una gestión más efectiva de los recursos disponibles. Al incrementar el personal destinado a la gestión, se espera minimizar los riesgos y evitar posibles demoras o inconvenientes en el desarrollo de las actividades previstas.

A pesar de algunas dificultades encontradas en estos primeros 10 meses de ejecución del proyecto ThinkInAzul en Canarias, la ejecución del proyecto procede a buen ritmo. De momento no se han detectado riesgos de incumplimiento y desviaciones respecto a lo que se ha planificado. Aun así, el ITC está realizando una monitorización atenta del estado de ejecución



del proyecto y de las actividades en curso de realización, principalmente a través de reuniones de seguimiento con las diferentes entidades que forman parte del proyecto, para poder detectar de forma temprana eventuales obstáculos a la correcta ejecución y poder buscar soluciones eficaces a eventuales problemáticas que pudiesen presentarse, y de apoyar a los demás socios en el cumplimiento de los indicadores y objetivos previstos.

## 7. ANDALUCÍA

Con fecha 23 de enero de 2023, se publicó en el Boletín Oficial de la Junta de Andalucía. BOJA num. 14. La Orden de 17 de enero de 2023, por la que se aprueban las bases reguladoras para la concesión de ayudas a proyectos de I+D+i, en régimen de concurrencia competitiva, en el marco del Plan Complementario de Ciencias Marinas y del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia y se efectúa su convocatoria para el ejercicio 2023.

Tras la presentación de la propuesta del proyecto de dirección científica ThinkinAzul Andalucía por parte del Campus de Excelencia Internacional del Mar. CEIMAR; **el pasado 09 de octubre de 2023**, se publicó en la web de la sede electrónica de la Junta de Andalucía: <https://www.juntadeandalucia.es/servicios/sede/tramites/procedimientos/detalle/25046.htm> !

La propuesta de resolución provisional del procedimiento de concesión de ayudas a proyectos I+D+i, en régimen de concurrencia competitiva, en el marco del Plan Complementario de Ciencias Marinas y del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.

En dicha propuesta aparece el proyecto de dirección científica de CEIMAR como aprobado, **estando actualmente a la espera** de la publicación **de la resolución definitiva** para poder empezar a ejecutar el Plan Complementario en CC. Marinas en Andalucía.





## 5. PUBLICACIONES CIENTÍFICAS

A continuación, se detallan las publicaciones científicas relacionadas con el programa:

CCAA	Publicaciones por Comunidad Autónoma
Región de Murcia	<p><b>UMU</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Serna-Duque JA, Cuesta, Esteban A Massive gene expansion of hepcidin, a host defense peptide, in gilthead seabream (<i>Sparus aurata</i>). <i>Fish Shellfish Immunol</i> 124: 563-571 (2022)</li> <li>• Jalili M, Gerdol M, Greco S, Pallavicini A, Buonocore F, Scapigliati G, Picchietti S, Esteban MA, Rye M, Bones A. Differential effects of dietary supplementation of krill meal, soybean meal, butyrate, and Bactocell® on the gene expression of Atlantic salmon head kidney. <i>Int J Mol Sci</i> 21: 886 (2022). doi: 10.3390/ijms21030886</li> <li>• Campos-Sánchez, J.C., Gonzalez-Silvera, D., Gong, X., ...Betancor, M.B., Esteban, M.Á. Implication of adipocytes from subcutaneous adipose tissue and fatty acids in skin inflammation caused by <math>\lambda</math>-carrageenin in gilthead seabream (<i>Sparus aurata</i>). <i>Fish and Shellfish Immunology</i>, 2022, 131, pp. 160–171</li> <li>• Albaladejo-Riad, N., Cuesta, A., Esteban, M.Á. Induction and characterization of extracellular traps by gilthead seabream (<i>Sparus aurata</i> L.) head-kidney leucocytes. <i>Fish and Shellfish Immunology</i>, 2022, 130, pp. 582–590</li> <li>• Collado-González, M., Esteban, M.Á. Chitosan-nanoparticles effects on mucosal immunity: A systematic review. <i>Fish and Shellfish Immunology</i>, 2022, 130, pp. 1–8</li> <li>• Dadras, H., Chupani, L., Imentai, A., Malinovskyi, O., Esteban, M.A., Penka, T., Kola, J., Rahimnejad, S., Policar, T. Partial replacement of fish meal by soybean meal supplemented with inulin and oligofructose in the diet of pikeperch (<i>Sander lucioperca</i>): Effect on growth and health status. <i>Frontiers in Marine Science</i>, 2022, 9, 1009357.</li> <li>• Serna-Duque JA, Espinosa-Ruiz C, Martínez Lopez S, Sánchez-Ferrer Á, Esteban MA (2022). Immunometabolic involvement of hepcidin genes in iron homeostasis, storage, and regulation in gilthead seabream (<i>Sparus aurata</i>). <i>Front. Mar. Sci.</i> 9:1073060. doi: 10.3389/fmars.2022.1073060</li> <li>• Serna-Duque JA, Espinosa-Ruiz C, Esteban M.Á. Hepcidin and piscidin modulation and antibacterial response in gilthead seabream (<i>Sparus aurata</i>) infected with <i>Vibrio harveyi</i>. <i>Fish Shellfish Immunol.</i> 2023 139:108899. doi: 10.1016/j.fsi.2023.108899.</li> <li>• Messina CM, Manuguerra S, Arena R, Espinosa-Ruiz C, Curcuraci E, Esteban MA, Santulli A. Contaminant-induced oxidative stress underlies biochemical, molecular and fatty acid profile changes, in gilthead seabream (<i>Sparus aurata</i> L.). <i>Res Vet Sci.</i> 2023 159:244-251. doi: 10.1016/j.rvsc.2023.04.021.</li> <li>• García-Álvarez MÁ, González-Fernández C, Esteban MÁ, Cuesta A. Molecular characterization of the cytotoxic and regulatory T cell coreceptor (CRTAM), and its ligand CADM1, in the European seabass and gilthead seabream. <i>Fish Shellfish Immunol.</i> 2023 134:108569. doi: 10.1016/j.fsi.2023.108569.</li> </ul>



- Espinosa-Ruiz C, González-Fernández C, Cormier B, Keiter SH, Vieira LR, Guilhermino L, Clérandeau C, Cachot J, Esteban MA, Cuesta A. Immunotoxicological effects of perfluorooctanesulfonic acid on European seabass are reduced by polyethylene microplastics. *Fish Shellfish Immunol.* 2023 137:108793. doi: 10.1016/j.fsi.2023.108793.
- Albaladejo-Riad N, Espinosa-Ruiz C, Esteban MÁ, Lazado CC. Skin mucus metabolomics provides insights into the interplay between diet and wound in gilthead seabream (*Sparus aurata*). *Fish Shellfish Immunol.* 2023 Mar;134:108590. doi: 10.1016/j.fsi.2023.108590.
- Campos-Sánchez JC, Guardiola FA, Esteban MÁ. Effects of cantharidin on fish erythrocytes, tumor cell lines, and marine pathogenic bacteria. *Fishes.* 2023; 8(5):270. <https://doi.org/10.3390/fishes8050270>.
- Mayor-Lafuente J, Espinosa-Ruiz C, Cuesta A, Esteban MA *In vitro* effects of astaxanthin on bacterial and cell viability, cell migration and mitochondrial activities in four fish cell lines. *Aquaculture Reports* 2023. 31:101636. <https://doi.org/10.1016/j.aqrep.2023.101636>
- Cuesta A, Espinosa C, Esteban MA, González-Fernández C. Application of transcriptomic profiling to investigate the toxicity mechanisms caused by dietary exposure of nanoplastics in fish. *Aquat Toxicol.* 2023 264:106712. doi: 10.1016/j.aquatox.2023.106712.
- Valero Y, Mercado L, Arizcun M, Cuesta A, Chaves-Pozo E. Priming European Sea Bass Female Broodstock Improves the Antimicrobial Immunity of Their Offspring. *Animals (Basel).* 2023 Jan 26;13(3):415. doi: 10.3390/ani13030415.
- Espírito-Santo C, Albuquerque C, Guardiola FA, Ozório ROA, Magnoni LJ. Induced swimming modified the antioxidant status of gilthead seabream (*Sparus aurata*). *Comp Biochem Physiol B Biochem Mol Biol.* 2023 Aug 20;269:110893. doi: 10.1016/j.cbpb.2023.110893.
- Espírito-Santo C, Guardiola FA, Ozório ROA, Magnoni LJ. Short-term swimming up-regulates pro-inflammatory mediators and cytokines in gilthead seabream (*Sparus aurata*). *Comp Biochem Physiol A Mol Integr Physiol.* 2023 Oct;284:111487. doi: 10.1016/j.cbpa.2023.111487.
- Mansour C, Esteban MA, Hacene OR, Mosbahi DS, Guardiola FA Comparative study of immunological biomarkers in the carpet shell clams (*Ruditapes decussatus*) from metal-contaminated sites in the South Lagoon of Tunis (Tunisia). *Environmental Science and Pollution Research* (2023) 30:12059–12074 <https://doi.org/10.1007/s11356-022-22902-3>
- De Alba G, Cámara-Ruiz M, Esteban MÁ, Sánchez-Vázquez FJ, López-Olmeda JF. Combined effects of rearing temperature regime (thermocycle vs. constant temperature) during early development and thermal treatment on Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) sex differentiation. *J Therm Biol.* 2023 Jun 11;115:103596. doi: 10.1016/j.jtherbio.2023.103596.
- Contaminant-induced oxidative stress underlies biochemical, molecular and fatty acid profile changes, in gilthead seabream (*Sparus aurata* L.). Messina, C; Manuguerra, S; Arena, R; **Espinosa-Ruiz, C**; Curcuraci, E; Esteban, MA; Santulli, A. *Research in Veterinary Science* 2023. 159(532–4). DOI: 10.1016/j.rvsc.2023.04.021
- Hepcidin and piscidin modulation and antibacterial response in gilthead seabream (*Sparus aurata*) infected with *Vibrio harveyi*. Serna Duque, JA;



	<p>Espinosa-Ruiz, C; Esteban, MA. Fish &amp; Shellfish Immunology, 2023; 139:108899 DOI: 10.1016/j.fsi.2023.108899</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Effects of okra (<i>Abelmoschus esculentus</i> L.) leaves, fruits and seeds extracts on European sea bass (<i>Dicentrarchus labrax</i>) leukocytes, and their cytotoxic, bactericidal and antioxidant properties. Guebebia, S; <b>Espinosa-Ruiz, C</b>; Zourgu, L; Cuesta, A; Romdhane, M; Esteban, MA. Fish &amp; Shellfish Immunology, 2023; 138: 108799. <a href="https://doi.org/10.1016/j.fsi.2023.108799">https://doi.org/10.1016/j.fsi.2023.108799</a></li> <li>• In vitro effects of astaxanthin on bacterial and cell viability, cell migration and mitochondrial activities in four fish cell lines. Mayor, J; Cuesta, A; Espinosa-Ruiz, C; Esteban, MA. Aquaculture Reports. 2023; 31: 101636. DOI: 10.1016/j.aqrep.2023.101636</li> <li>• Skin mucus metabolomics provides insights into the interplay between diet and wound in gilthead seabream (<i>Sparus aurata</i>). Albaladejo-Riad, N; Espinosa-Ruiz, C; Esteban, MA; Lazado, CC. Fish and Shellfish Immunology, 2023, 134, 108590. DOI: 10.1016/j.fsi.2023.108590</li> <li>• Dietary Inclusion of Halobacterium salinarum Modulates Growth Performances and Immune Responses in Farmed Gilthead Seabream (<i>Sparus aurata</i> L.). Messina, CM; Madia, M; Manuguerra, S; Espinosa-Ruiz, C; Esteban, MA; Santulli, A. Animals, 2023; 13(17):2743. DOI: 10.3390/ani13172743</li> <li>• Physiological performance of aquatic animals under farming-induced stress conditions. Manour, AT; Ashour, T; Espinosa-Ruiz, C; Kumar, N; Esteban, MA. Frontiers in Physiology 14:1136611: DOI: 10.3389/fphys.2023.1136611</li> <li>• Albaladejo-Riad N, Espinosa-Ruiz C, Esteban MA. Dietary administration of silk microparticles improves the epidermal and dermal regeneration after a skin wound in gilthead seabream (<i>Sparus aurata</i> L.). Fish Shellfish Immunol 124: 92-106 (2022).</li> <li>• Chen Z, Huang D, Yongyut P, Li G, Esteban MÁ, Jintasataporn O, Deng J, Zhang W, Ai Q, Mai K, Zhang Y. Vitamin D3 deficiency induced intestinal inflammatory response of turbot through nuclear factor-<math>\kappa</math>B/inflammasome pathway, accompanied by the mutually exclusive apoptosis and autophagy. Front Immunol. 2022 Sep 8;13:986593. doi: 10.3389/fimmu.2022.986593. PMID: 36159807; PMCID: PMC9493454.</li> <li>• Guebebia S, Espinosa-Ruiz C, Zourgui L, Cuesta A, Romdhane M, Esteban MÁ. Effects of okra (<i>Abelmoschus esculentus</i> L.) leaves, fruits and seeds extracts on European sea bass (<i>Dicentrarchus labrax</i>) leukocytes, and their cytotoxic, bactericidal and antioxidant properties. Fish Shellfish Immunol. 2023 138:108799. doi: 10.1016/j.fsi.2023.108799.</li> <li>• Heidarieh M, Gholamhosseini A, Sheikhzadeh N, Esteban MA. Effects of <math>\gamma</math>-irradiated date (<i>Phoenix dactylifera</i>) fruit on growth, immunological and antioxidant parameters of goldfish (<i>Carassius auratus</i>). Fishes. 2023; 8(5):251. <a href="https://doi.org/10.3390/fishes8050251">https://doi.org/10.3390/fishes8050251</a></li> <li>• Messina CM, Madia M, Manuguerra S, Espinosa-Ruiz C, Esteban MA, Santulli A.</li> <li>• Dietary inclusion of Halobacterium salinarum modulates growth performances and immune responses in farmed gilthead Seabream (<i>Sparus aurata</i> L.). Animals (Basel). 2023 13:2743. doi: 10.3390/ani13172743.</li> <li>• Cervera L, González-Fernández C, Cano D, Esteban MÁ, Mercado L, Chaves-Pozo E, Cuesta A. Immunity elicited by AMP-encoding plasmids fails to increase the protection of European sea bass against nodavirus. Fish Shellfish Immunol. 2023 132:108507. doi: 10.1016/j.fsi.2022.108507.</li> </ul>
--	--



- HOCES-GARCÍA, Alberto; CHAÍN NAVARRO, Celia & SÁNCHEZ BAENA, Juan José. Shipwright in History: trade and heritage. In: WALKER VADILLO, Veronica; MATAIX FERRÁNDIZ, Emilia and HOMLQVIST, Elisabeth. Down by the Water: Interdisciplinary Studies in Human-Environment Interactions in watery Spaces. Oxford: Bar International Publishing, 2022, p. 183-195. Serie: Cultural Studies in Maritime and Underwater Archaeology, 4.
- CHAÍN NAVARRO, Celia y SÁNCHEZ BAENA, Juan José. Información, conocimiento e impacto de la investigación americanista en el mundo digital. Naveg@mérica. Revista de la Asociación Española de Americanistas, 2023, n. 31.
- CHAÍN NAVARRO, C.; SÁNCHEZ BAENA, J.J. y HOCES-GARCÍA, A. Técnica, cultura y patrimonio marítimo: la herencia de los carpinteros de ribera del Mediterráneo. Arbor, 2023, 199.

#### UMU-COMU-IEO

- Cerezo IM, Pérez-Gómez O, Bautista R, Seoane P, Esteban MÁ, Balebona MC, Moríñigo MA, Tapia-Paniagua ST. SpPdp11 Administration in Diet Modified the Transcriptomic Response and Its Microbiota Associated in Mechanically Induced Wound Sparus aurata Skin. Animals (Basel). 2023 Jan 4;13(2):193. doi: 10.3390/ani13020193.
- Argente García, J. E., Ramallo-González, A. P., Bernardeau-Esteller, J., Enguix-Egea, Á. M., Martínez, J. V. Y., & Skarmeta Gómez, A. F. (2023). A combination of ICT solutions with socio-ecological and economic indicators to evaluate the governance and improve the management of *Posidonia oceanica* in the Serra Helada Marine Natural Park. Regional Studies in Marine Science, 102841.

#### COMU-IEO

- García-Beltrán, J. M., Arizcun, M., & Chaves-Pozo, E. (2023). Antimicrobial Peptides from Photosynthetic Marine Organisms with Potential Application in Aquaculture. Marine Drugs 2023, Vol. 21, Page 290, 21(5), 290. <https://doi.org/10.3390/MD21050290>
- Cervera L, González-Fernández C, Cano D, Esteban MÁ, Mercado L, Chaves-Pozo E, Cuesta A. (2023) Immunity elicited by AMP-encoding plasmids fails to increase the protection of European sea bass against nodavirus. Fish Shellfish Immunol. 2023 132:108507. doi: 10.1016/j.fsi.2022.108507.
- Valero Y, Mercado L, Arizcun M, Cuesta A, Chaves-Pozo E. (2023) Priming European Sea Bass Female Broodstock Improves the Antimicrobial Immunity of Their Offspring. Animals (Basel). 13:415. doi: 10.3390/ani13030415. PMID: 36766303; PMCID: PMC9913748.

#### CEBAS

- Boix-Fayos, C., Martínez-López, J., Albaladejo, J., de Vente, J., 2023. Finding common grounds for conflict resolution through value analysis of stakeholders around the socio-ecological crisis of the Mar Menor coastal lagoon (Spain).



	<p>Landscape and Urban Planning 238, 104829.  <a href="https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2023.104829">https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2023.104829</a></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Van Oudenhove, M., Martínez-Mena, M., Almagro, M., Pereira, E., Carrillo, E., de Vente, J., Fernández-Soler, C., Luján-Soto, R., Boix-Fayos, C., 2023. The impact of regenerative agriculture in provisioning ecosystem services: an example in southeast Spain. <i>Biology and Life Sciences Forum</i> 3</li> </ul> <p><b>UPCT</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Campo-Valera, M.; Asorey-Cacheda, R.; Rodríguez-Rodríguez, I.; Villó-Pérez, I. Characterization of a Piezoelectric Acoustic Sensor Fabricated for Low-Frequency Applications: A Comparative Study of Three Methods. <i>Sensors</i> 2023, 23, 2742. <a href="https://doi.org/10.3390/s23052742">https://doi.org/10.3390/s23052742</a></li> </ul> <p><b>IMIDA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• López-Andreu, F.J.; López-Morales, J.A.; Hernández-Guillen, Z.; Carrero-Rodrigo, J.A.; Sánchez-Alcaraz, M.; Atenza-Juárez, J.F.; Erena, M. Deep Learning-Based Time Series Forecasting Models Evaluation for the Forecast of Chlorophyll a and Dissolved Oxygen in the Mar Menor. <i>J. Mar. Sci. Eng.</i> 2023, 11, 1473. <a href="https://doi.org/10.3390/jmse11071473">https://doi.org/10.3390/jmse11071473</a></li> </ul>
Comunidad Valenciana	<p><b>UPV</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Measuring and Evaluating the Speed and the Physical Characteristics of Fishes Based on Video Processing. Behzadi Pour, F.; Parra, L.; Lloret, J.; Abdanan Mehdizadeh, S.</li> <li>• Silver nanoparticles and silver ions indistinguishably decrease sperm motility in Pacific oysters (<i>Magallana gigas</i>) after short-term direct exposure. Fernández-García, F., Carvalhais, A., Marques, A., Oliveira, I. B., Guilherme, S., Oliveira, H., Oliveira, C. C. V., Cabrita, E., Asturiano, J. F., Pacheco, M., &amp; Mieiro, C.</li> <li>• Low-Cost Microcontroller-Based Multiparametric Probe for Coastal Area Monitoring. Parra, L., Viciano-Tudela, S., Carrasco, D., Sendra, S., Lloret, J.</li> <li>• Low-Cost Turbidity Sensor to Determine Eutrophication in Water Bodies. Rocher, J., Jimenez, J. M., Tomas, J., &amp; Lloret, J.</li> <li>• A Low-Cost Virtual Sensor for Underwater pH Monitoring in Coastal Waters. Viciano-Tudela, S., Parra, L., Sendra, S., &amp; Lloret, J.</li> <li>• Develop an Optical Sensor to Detect Pollution Incidents in Sewerage. Rocher, J., Aldegheishem, A., Alrajeh, N., &amp; Lloret, J.</li> <li>• Use of wireless sensor network system based on water level, rain, conductivity, oil and turbidity sensors to monitor the storm sewerage. Rocher, J., Rego, A., Lloret, J., &amp; Oliveira, L. M.</li> </ul> <p><b>CSIC</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Client applications and Server-Side docker for management of RNASeq and/or VariantSeq workflows and pipelines of the GPRO Suite Hafez, A. I., Soriano, B., Elsayed, A. A., Futami, R., Ceprian, R., Ramos-Ruiz, R., Martinez, G., Roig, F. J. A., Torres-Font, M. A., Naya-Català, F., Calduch-Giner, J. A., Trilla-Fuertes, L., Gámez-Pozo, A., Arnau, V., Sempere, J. M., Pérez-Sánchez, J., Gabaldon, T., &amp; Llorens, C.</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Use of male-to female sex reversal as welfare scoring system in the protandrous farmed gilthead sea bream (<i>Sparus aurata</i>) Holhorea, P. G., Felip, A., Calduch-Giner, J. A., Afonso, J. C., &amp; Pérez-Sánchez, J.</li> <li>• Understanding the way in which high stocking densities drive social cohesion and adaptive features in regulatory growth, antioxidant defense Holhorea, P. G., Naya-Català, F., Belenguer, Á., Calduch-Giner, J. À., &amp; Pérez-Sánchez, J.</li> <li>• Broodstock nutritional programming differentially affects the hepatic transcriptome and genome wide DNA methylome of farmed gilthead sea bream (<i>Sparus aurata</i>) depending on genetic background Naya-Català, F., Belenguer, Á., Montero, D., Torrecillas, S., Soriano, B., Calduch-Giner, J.À., Llorens, C., Fontanillas, R., Sarih, S., Zamorano, M.J., Izquierdo, M., Pérez-Sánchez, J.</li> <li>• Functionally diverse front-end desaturases are widespread in the phylum Annelida. Ramos-Llorens, M., Hontoria, F., Navarro, J. C., Ferrier, D. E. K., &amp; Monroig, Ó</li> <li>• Sparicotyle chrysophrii experimental infection of gilthead sea bream (<i>Sparus aurata</i>): establishment of an in vivo model reproducing the pathological outcomes of sparicotylosis. Riera-Ferrer, E., Del Pozo, R., Piazzon, M. C., Sitjà-Bobadilla, A., Estensoro, I., &amp; Palenzuela, O.</li> <li>• Agouti-Signalling Protein Overexpression Reduces Aggressiveness in Zebrafish. Rocha, A., Godino-Gimeno, A., Rotllant, J., &amp; Cerdá-Reverter, J. M.</li> <li>• SAMBA: Structure-Learning of Aquaculture Microbiomes using a Bayesian Approach. Soriano, B., Hafez, A. I., Naya-Català, F., Moroni, F., Moldovan, R. A., Toxqui-Rodríguez, S., Piazzon, M. C., Arnau, V., Llorens, C., &amp; Pérez-Sánchez, J.</li> <li>• Revising the impact and prospects of activity and ventilation rate bio-loggers for tracking welfare and fish-environment interactions in salmonids and Mediterranean farmed fish. Calduch-Giner, J. A., Holhorea, P. G., Ferrer, M., Naya-Català, F., Rosell-Moll, E., García, C. M., Prunet, P., Espmark, Å. M. O., Leguen, I., Kolarevic, J., Vega, A., Kerneis, T., Goardon, L., Afonso, J. C., &amp; Pérez-Sánchez, J.</li> </ul> <p><b>UV</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fast and accurate identification by MALDI-TOF of the zoonotic serovar E of <i>Vibrio vulnificus</i> linked to eel culture. Boonstra, M., Fouz, B., Van Gelderen, B., Dalsgaard, I., Madsen, L., Jansson, E., Amaro, C., &amp; Haenen, O.</li> <li>• Exploring the Effect of Functional Diets Containing Phytobiotic Compounds in Whiteleg Shrimp Health: Resistance to Acute Hepatopancreatic Necrotic Disease Caused by <i>Vibrio parahaemolyticus</i> Hernández-Cabanyero, C., Carrascosa, E., Jiménez, S., &amp; Fouz, B.</li> <li>• Evidence that fish death after <i>Vibrio vulnificus</i> infection is due to an acute inflammatory response triggered by a toxin of the MARTX family Hernández-Cabanyero, C., Sanjuán, E., Mercado, L., &amp; Amaro, C.</li> <li>• Study of sustainable HDPE-based materials for aquaculture applications: effects on fouling. Sanjuán, E., Barriga-Cuartero, J., Andreu-Sánchez, O., González, A., &amp; Fouz, B.</li> </ul>
--	---



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A critical review of the novel analytical methods for the determination of microplastics in sand and sediment samples. Soursoy, V., Campo, J., &amp; Picó, Y.</li> <li>• The influence of water temperature on the life-cycle of Sparicotyle chrysophrii (Monogenea: Microcotylidae), a common parasite in gilthead seabream aquaculture Villar-Torres, M., Montero, F., Raga, J. A., &amp; Repullés-Albelda, A.</li> <li>• Infection process, viability and establishment of Anisakis simplex s.l. L3 in farmed fish; A histopathological study in gilthead seabream. López-Verdejo, A., Born-Torrijos, A., Montero-Cortijo, E., Raga, J. A., Valmaseda-Angulo, M., &amp; Montero, F.</li> <li>• A severe microsporidian disease in cultured Atlantic Bluefin Tuna (Thunnus thynnus). López-Verdejo, A., Montero, F., De La Gándara, F., Gallego, M., Ortega, A., Raga, J. A., &amp; Palacios-Abella, J. F.</li> <li>• Biochemical and molecular characterization of three serologically different Vibrio harveyi strains isolated from farmed Dicentrarchus labrax from the Adriatic Sea. Pavlinec, Ž., Zupičić, I. G., Oraić, D., Lojkić, I., Fouz, B., &amp; Zrnčić, S.</li> <li>• A multiplex PCR for the detection of Vibrio vulnificus hazardous to human and/or animal health from seafood. Roig, A. V., Salido, H. C., Sanjuán, E., Fouz, B., &amp; Amaro, C.</li> <li>• From development to taxonomy: The case of Sciaenacotyle pancerii (Monogenea: Microcotylidae) in the Mediterranean meagre Villar-Torres, M., Montero, F., Merella, P., Garippa, G., Cherchi, S., Raga, J. A., &amp; Repullés-Albelda, A.</li> </ul> <p><b>UA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A proxy for carrying capacity of Mediterranean aquaculture Romero, F., Sanchez-Jerez, P., Martínez, G., Hernandez-Contreras, A., Ros, M., Agraso, M., &amp; Toledo-Guedes, K.</li> <li>• Disposable Electrochemical Biosensor Based on the Inhibition of Alkaline Phosphatase Encapsulated in Acrylamide Hydrogels. Alacid, Y., Quintero-Jaime, A. F., Martínez-Tomé, M. J., Mateo, C. R., &amp; Montilla, F.</li> <li>• On the wrong track: Sustainable and low-emission blue food diets to mitigate climate change. Atalah, J., &amp; Sanchez-Jerez, P.</li> </ul>
Cantabria	<p><b>FIHAC</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Toimil A, Losada IJ, Álvarez-Cuesta M, Le Cozannet G (2023) Demonstrating the value of beaches for adaptation to future flood risk. Nature Communications, 3474.</li> <li>• Álvarez-Cuesta M, Losada IJ, Toimil A (2023) A nearshore evolution model for sandy coasts: IH-LANSloc. <i>Environmental Modelling &amp; Software</i>, 169, 105827.</li> </ul> <p><b>COST-IEO-CSIC</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Somavilla, R., Naveira Garabato, A., González-Pola, C. and Fernández_díaz, J. Global response of ocean stratification to climatic forcing. Under review in</li> </ul>



	Science Advances. (En relación con actividades 6 y 7 de línea de actuación L.A.1 IEO-CSIC)
Galicia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gabriel Fontenla-Carrera G, Enrique Aldao F, Fernando Veiga F, Higinio - González J (2023). A Benchmarking of Commercial Small Fixed-Wing Electric UAVs and RGB Cameras for Photogrammetry Monitoring in Intertidal Multi-Regions. <i>Drones</i> 2023, 7(10), 642. <i>Drones</i> 2023, 7(10), 642. doi: 10.3390/drones7100642</li> <li>• Santiago E, Caballero A, Köpke C, Novo I (2023) Estimation of the contemporary effective population size from SNP data while accounting for mating structure. <i>Molecular Ecology Resources</i>, 1755-0998.</li> <li>• Novo I, Ordás P, Moraga N, Santiago E, Quesada H, Caballero A. "Impact of population structure in the estimation of recent historical effective population size by the software GONE", <i>Genetics Selection Evolution</i>, 1297-9686.</li> <li>• Büring, T., J.B. Jones, G. Pierce, F. Rocha, P. Bustamante, M. Brault-Favrou, A.I. Arkhipkin (2023). Trophic ecology of the squid <i>Doryteuthis gahi</i> in the southwest Atlantic inferred from stable isotope analysis. <i>Estuarine Coastal and Shelf Science</i>. Doi: 10.1016/j.ecss.2023.108300</li> <li>• Ainsworth, G.B., P. Pita, C. Pita, K. Roumbedakis, G.J. Pierce, C. Longo, G. Verutes, T. Fonseca, D. Castelo, C. Montero Castaño, J. Valeiras, F. Rocha, L. García de la Fuente, J.L. Acuña, M.P. Fernández-Rueda, A. Garazo-Fabregat, A. Martín Aristín y S. Villasante (2023). Identifying sustainability priorities among value chain actors in artisanal common octopus fisheries. doi: 10.1007/s11160-023-09768-5.</li> </ul>
Baleares	No hay publicaciones científicas relacionada con el programa.
Canarias	<p><b>IEO-CSIC</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Almansa, E., Márquez, L., Rosas, C., Martín, M.V., Navarro, J.C., Uriarte, I., et al. Octopods aquaculture: Reproduction, rearing technology, nutritional physiology, welfare and health status. Capítulo de libro: <i>Aquaculture and Living Resource Management</i>. Pereira R. (ed). Aquatic Sciences Series, CRC Press. ISBN 978-1-032-34632-8 (En revisión).</li> </ul> <p><b>ITC &amp; BEA - ULPGC</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Soliveres, O. <sup>1</sup>, Martin, R. <sup>1</sup>, Bustamante, B. <sup>1,2</sup>, Guidi, F. <sup>1</sup>, Venuleo, M. <sup>1</sup>, Pinchetti, J.L.G. <sup>2,3</sup>, and Portillo, E. <sup>1</sup>. Can <i>Haematococcus pluvialis</i> be cultivated in seawater? First steps towards acclimation. <i>Algaeurope</i> 2023, accepted. congreso <i>Algaeurope</i> 2023 (<a href="https://algaeurope.org/">https://algaeurope.org/</a>) que tendrá lugar el 12-15 de diciembre de 2023 en Praga. <sup>1</sup> <i>Biotechnology Department, Instituto Tecnológico de Canarias, Pozo Izquierdo, Spain.</i> <sup>2</sup> <i>Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, Gran Canaria, Spain.</i> <sup>3</sup> <i>Spanish Bank of Algae, ULPGC, Gran Canaria, Spain.</i></li> </ul> <p><b>UPLG (GIA-ECOQUA)</b></p>





	<ul style="list-style-type: none"> <li>Javier Roo, Daniel Montero, Quirós-Pozo Raquel, Christian Monzón-Rivero, Marisol Izquierdo López, "Optimizing Artemia Enrichment: A Low DHA/High EPA Protocol for Enhanced n-3 LC-HUFA Levels to Support Greater Amberjack (<i>Seriola dumerili</i>) Larval Rearing", Aquaculture Nutrition, vol. 2023, Article ID 5548991, 10 pages, 2023. <a href="https://doi.org/10.1155/2023/5548991">https://doi.org/10.1155/2023/5548991</a></li> </ul> <p><b>PLOCAN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>S. Neves, N. F. Gerent, M. Casamayor, A. Cianca, C. Barrera and E. Delory, "PLOCAN's 2023 autonomous surface vehicle program for the Ocean Decade: Biodiversity Conservation, One-Health, Blue Economy," OCEANS 2023 - Limerick, Limerick, Ireland, 2023, pp. 1-6, doi: 10.1109/OCEANSLimerick52467.2023.10244354. Conferencia Oceans 2023.</li> </ul>
Andalucía	No hay publicaciones científicas relacionada con el programa.



## 6. RESULTADOS DE TRANSFERENCIA

A continuación, se indican y describen los principales resultados de transferencia obtenidos (patentes, contratos de licencia, modelos de utilidad, colaboraciones con el sector productivo, etc.) en el desarrollo el Plan Complementario:

CCAA	Resultados de transferencia por Comunidad Autónoma
Región de Murcia	<p><b>UMU</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Contrato de investigación titulado “ACUISOST” financiado por el Cluster Aquiplus. Duración desde 08-07-2022 hasta 07-07-2023. Investigador responsable: Francisco Guardiola Abellán</li> <li>• Contrato de investigación titulado “<i>In vitro</i> and <i>in vivo</i> study of a dose effect response of gallic acid on gilthead seabream (<i>Sparus aurata</i> L.)” entre la UMU y la empresa financiadora IMAsD. Duración, desde 15 marzo 2022 hasta: 15 marzo 2024. Investigador responsable: MA Esteban</li> <li>• Se ha creado el Grupo de Transferencia Economía Azul: biotecnología marina e innovación. Es una entidad propia para impulsar y promover la transferencia del conocimiento empresarial y social de la Universidad de Murcia en sectores de la Economía Azul. Tiene el objetivo de promover proyectos público-privados de transferencia de conocimiento y de tecnología. Ha sido aprobado el 17 de mayo de 2023.</li> </ul> <p><b>COMU-IEO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Proyecto RESTOYSTER: La instalación de una sonda multiparamétrica en continuo que permite la medición en tiempo real de clorofila, temperatura, salinidad, pH, turbidez, oxígeno y potencial de oxidación-reducción en las salinas de San Pedro del Pinatar se está realizando con la empresa Salinera Española S.A., ubicada en San Pedro del Pinatar. El interés de esta empresa en las actividades científicas muestra su compromiso con el medio del que extraen sus beneficios.</li> <li>• Otras colaboraciones fundamentales son las tenidas con dos organizaciones no gubernamentales de defensa de la naturaleza: ANSE (Asociación de Naturalistas del Sureste) y WWF (Fondo Mundial para la Naturaleza).</li> <li>• Las actividades complementarias para la recuperación de las poblaciones de ostra plana (<i>O. edulis</i>) del Mar Menor han sido comunicadas a la Administración Autonómica, concretamente a la Consejería de Medio Ambiente-CARM, mediante reuniones presenciales; de la misma manera que se ha comunicado a la Administración Central, en concreto a la Fundación Biodiversidad, a través de los informes requeridos de los proyectos a los que complementa el Plan Complementario.</li> </ul> <p><b>CEBAS</b></p>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diseño, planificación y ejecución de la plataforma demostrativa “Sensores de humedad del suelo” en la finca experimental del CEBAS-CSIC en Santomera (Murcia). Diciembre 2022- Actualidad. Coordinadores: Nicolás, E., Romero-Trigueros, C. En colaboración con Widhoc Smart Solutions S.L. (Comunidad Autónoma Región de Murcia).</li> </ul> <p><b>UPCT</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Convenio entre la Universidad Politécnica de Cartagena y la empresa Bes travel experience sl., Eleven Concepts sl. y la Fundación Blue Life, para impulsar el desarrollo de proyectos vinculados al turismo sostenible marino, a la economía azul y a la restauración de ecosistemas</li> </ul>
Comunidad Valenciana	<p>Las actividades de transferencia todavía están en una fase incipiente, habiéndose planificado el inicio de estas con la celebración del segundo meeting anual del GVA-ThinkInAzul a celebrar en la primera del 2024 con participación de empresas e investigador@s de otros programas afines a nivel nacional y europeo. Fruto de esta voluntad de transferencia al sector productivo, la Comunidad Valenciana organizará el congreso de la European Aquaculture Society del 2025 en Valencia, con una participación prevista de más de 3.500 congresistas y 250 empresas con diferentes expositores (1.500 m2), con participación/colaboración destacada de APROMAR y los Gobiernos autonómico y nacional.</p>
Cantabria	<p>No existen resultados de transferencia.</p>
Galicia	<p>El Programa de Ciencias Mariñas de Galicia, a través de las investigaciones y actividad desarrolladas en su Paquete de Trabajo (PT) 11.- “Cultura científica, transferencia y capacitación como herramientas de transformación social para el desarrollo sostenible de Galicia en el ámbito marino” tiene por objetivo general incrementar el impacto social y el potencial transformador del conocimiento científico generado en universidades, centros de investigación y otros agentes del ecosistema de investigación e innovación de Galicia mediante la optimización del flujo de conocimiento de los resultados de la I+D+i en ciencias marinas, gracias a un abordaje conjunto e integrado de la cultura científica, la transferencia y la capacitación.</p> <p>La Fundación CETMAR, Universidade da Coruña, Universidade de Vigo, Universidade de Santiago de Compostela y CSIC trabajan de forma colaborativa y transversal con las diferentes áreas de actividad del Programa en el desarrollo de una metodología y herramientas en el área de Transferencia para las Ciencias del Mar en desarrollo en la Actuación 3. Se está trabajando en diferentes actividades interdependientes:</p> <p>Actuación 1. Marco conceptual y operativo y creación de redes</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Actividad 11.1, donde se han identificado los indicadores propuestos en la bibliografía para las áreas de transferencia, cultura científica y capacitación (input para la Actuación 3).</li> </ul> <p>Actuación 3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Actividad 11.3.A.- Análisis de contexto: se han identificado los actores implicados y papel que desarrollan en el ecosistema de innovación marina en Galicia. En fase final de presentación de resultados.</li> <li>Actividad 11.3.B- Se está procediendo actualmente a la identificación de las unidades de conocimiento potencialmente transferibles como resultado del Programa de Ciencias Mariñas de Galicia, sus usos y usuarios, tanto finales como intermedios, ex-ante la finalización de los proyectos y ex-post, y los</li> </ul>



	<p>beneficios potencialmente derivados de su uso. Este trabajo se está desarrollando a través de las siguientes tareas en curso:</p> <p>Tarea 11.3.B.1.- Caracterización y catalogación de las unidades de conocimiento transferible sobre los resultados generados (así como las expectativas de resultados) en el Programa de Ciencias Mariñas y organización de estas por marcos de aplicación/aprovechamiento contemplando las posibilidades de agrupar el conocimiento disponible para potencialmente lograr un mayor impacto.</p> <p>Tarea 11.3.B.2.- Análisis participativo del potencial de transferencia de las unidades de conocimiento: exploración de usos y usuarios finales e intermedios, facilitadores, drivers o condicionantes para la aplicación y alcance del esfuerzo/inversión necesaria para que ésta se materialice, impacto potencial esperado y marco temporal previsto para su materialización.</p> <p>Tarea 11.3.B.3.- Estrategia de prelación y/o selección: criterios, posible agrupación/integración de unidades de conocimiento afines/complementarias, mecanismos de ponderación de la prioridad de actuar para transferirlas y ciclos de revisión.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Actividad 11.3.C.- Revisión y selección de la batería de indicadores de medición de impacto de la transferencia de conocimiento promovida. En fase inicial de desarrollo.</li> <li>• Actividad 11.3.D. Desarrollo de estrategias/protocolos de gestión, explotación y valorización de las unidades transferibles identificadas en la actividad 11.3.B que agilicen, sistematicen y maximicen el impacto del conocimiento obtenido en la investigación para los usuarios a corto, medio y largo plazo. Actividad no iniciada.</li> </ul>
Baleares	No existen resultados de transferencia.
Canarias	Durante los primeros 10 meses de ejecución del proyecto no se han llevado a cabo actividades de transferencia. Se pretende trabajar en la transferencia de resultados en las siguientes fases de ejecución del proyecto.
Andalucía	No existen resultados de transferencia.



## 7. ACTIVIDADES DE FORMACIÓN

En esta sección, se detallan las actividades de formación (trabajos de fin de grado/máster y tesis doctorales relacionados con los objetivos del programa, programas de formación, cursos, seminarios, etc.) llevados a cabo en el programa:

CCAA	Actividades de formación - Comunidad Autónoma
Región de Murcia	<p><b>UMU</b> <u>TFG Y TFM</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Julio Martinez Bastida. TFG Modelos predictivos de caja negra y de caja blanca para el estudio de la eutrofización del Mar Menor. Septiembre 2023.</li> <li>• Fernando García Ortega. TFG Métodos de Aprendizaje Profundo para la estimación del NDVI a través de imágenes RGB. Septiembre 2023.</li> <li>• Marina Villalobos Santos TFG La crisis de los antibióticos: Bacterias resistentes en el agua y el medioambiente. 2021/2022 12 Septiembre 7,4 (Notable)</li> <li>• Martin Mengual Catalán TFG Impactos y medidas de control de las dos especies exóticas invasoras de cangrejo de río: <i>P. clarkii</i> y <i>P. leniusculus</i>, introducidas por medio de la acuicultura en España. 2021/2022 12 Septiembre 8,5 (Notable)</li> <li>• Patricia Velandrino Carrelón TFG Microencapsulación de probióticos en alimentos funcionales 2021/2022 15 Septiembre 7,2 (Notable)</li> <li>• Francisco Jose Tengo Fortes TFM Inmunomodulación por péptidos antimicrobianos 2021/2022 6 Septiembre 5,9 (Aprobado)</li> <li>• Imane Salhioui TFM Effect of feeding hours on the European sea bass (<i>Dicentrarchus labrax</i> L.) skin mucus immunity 2022/2023 24 Febrero 5,1 (Aprobado)</li> <li>• Yangshang Xu TFG Las trampas extracelulares 2022/2023 12 junio 6,8 (Aprobado)</li> <li>• Biannelis Coromoto Azuaje Delgado TFM Efecto de postbióticos en la viabilidad de los leucocitos 2022/2023 24 Junio 7,5 (Notable)</li> <li>• Jose Campillo Gonzalez TFM Efecto de postbióticos de <i>Shewanella putrefaciens</i> (SpPdp11) en la actividad de los leucocitos de riñón cefálico de lubina (<i>Dicentrarchus labrax</i>) 2022/2023 24 Junio 9 (Sobresaliente)</li> <li>• Pedro Sánchez Poveda TFM Macroinvertebrados acuáticos en Educación Secundaria. Una propuesta didáctica. 2022/2023 6 Junio 6,1 (Aprobado)</li> <li>• Antonio Javier Parra Guillamón TFG La acuicultura del atún 2022/2023 12 Septiembre 8,2 (Notable)</li> <li>• David Román Gallego TFG Especies invasoras en la acuicultura de España 2022/2023 12 Septiembre 7,5 (Notable)</li> </ul>



- Yaimy Auxiliadora Pabon Perez TFG TÉCNICAS DE MICROENCAPSULACIÓN DE COMPUESTOS BIOACTIVOS EN LA PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS FUNCIONALES. 2022/2023 12 Septiembre 9 (Sobresaliente)
- Laura Jimenez Guerrero TFM Evaluación de la expresión génica en la piel de *Holothuria poli* desafiada con una disminución de la salinidad 2021/2022 12 Septiembre 9,1 (Sobresaliente)
- Francisco Jose Fernandez Hernandez TFM Evaluación de la biodisponibilidad de polifenoles presentes en subproductos de plantas aromáticas mediante un modelo gastrointestinal de dorada (*Sparus aurata* L.) 2022/2023 6 Junio 9,4 (Sobresaliente)
- Francesco Pellerito TFM Analysis of Microplastic accumulation in *Holothuria polii* using Laser Direct Infrared Microscopy (LDIR). 2022/2023
- Pablo Calderón Fernárncez. TFG. Monitorización de biotoxinas marinas en agua de la laguna del Mar Menor usando microextracción y cromatografía líquida acoplada a espectrometría de masas de alta resolución. 2022/2023
- María José Hernández García. TFG. Determinación de ficotoxinas en muestras ambientales. 2023/2024
- Patrimonio Marítimo Europeo. 4 plazas. TFG Pendiente de adjudicación
- Patrimonio Histórico Marítimo. 2 plazas. TFG Pendientes de adjudicación.
- María Méndez Martínez. TFG. La cartografía náutica europea como parte del patrimonio marítimo cultural. Localización y gestión.
- Andrés Alcaraz Noguera. TFG. La pesca y los pescadores. La matrícula de mar y las artes de la pesca en el siglo de las luces español.

#### TESIS DOCTORALES

- “El nuevo paradigma de la gobernanza de los recursos naturales en el Mediterráneo el dilema de su análisis y evaluación en un contexto de Economía Azul y de digitalización”, 18 de julio de 2023. Departamento Ingeniería de la Información y de las Comunicación. Directores: Jaime Bernardeau Esteller, Alfonso Ramallo González, Juan José García Escribano.
- “Usefulness of *Shewanella putrefaciens*, and arginine as feed additives for fish”, 1 de diciembre de 2022. Tesis con mención internacional. Apto cum laude. Directora: MA Esteban
- La recuperación del Patrimonio Naval Subacuático: Técnicas y Metodología. El caso del naufragio del crucero Reina Regente (1895). Directores: Sánchez Baena y Chaín Navarro. 2023

#### CURSOS Y SEMINARIOS IMPARTIDOS

- “La gran despensa acuática”. Clase impartida dentro de la asignatura “La aventura de la Tierra” del aula Senior de la UMU. Curso académico 2022-23 (abril 2023).

**COMU-IEO**

**TFG Y TFM**



- Trabajo de Fin de Grado en Ciencias Ambientales, Facultad de biología, Universidad de Murcia. Junio de 2023. Título: "Idoneidad del Rojo Nilo para identificar y cuantificar microplásticos en Callinectes sapidus: prueba de concepto". Autor: Francisco Acosta Cifuentes, con DNI 49305814-r. Tutoras: Dra. Asunción María Hidalgo Montesinos (Universidad de Murcia) y Dra. Concepción Martínez Gómez (Centro Oceanográfico de Murcia (IEO-CSIC)).
- Trabajo de Fin de Grado Universidad Católica de Valencia. Septiembre de 2023. Título: "Fisiología energética de Ostrea edulis (Linnaeus, 1758) en condiciones naturales y su potencial en proyectos de biorremediación en el Mar Menor". Autor: Bernabé A. Carnicero. Tutora: Dra. Marina Albentosa Verdú (Centro Oceanográfico de Murcia (IEO-CSIC))
- Prácticas extracurriculares en la Universidad Complutense de Madrid realizadas por la alumna Sara Campos. 2023. Tutora: Dra. Marina Albentosa Verdú (Centro Oceanográfico de Murcia (IEO-CSIC))
- Trabajo de Fin de Grado. Universidad de Alicante. Título: "Respuesta aguda de la ostra del Mar Menor ante cambios en la salinidad". Autora: Salomé Martínez Pérez. Tutora: Dra. Marina Albentosa Verdú. Si bien se ha realizado el trabajo experimental, está pendiente la redacción de la memoria y la defensa.

#### TESIS DOCTORALES

- Tesis doctoral, Universidad de Murcia. Título: "Potencial extractor de nutrientes de bivalvos del Mar Menor". Doctoranda: Rosa Alcaraz Alburquerque. Tutora: Dra. Marina Albentosa Verdú (Centro Oceanográfico de Murcia (IEO-CSIC))
- Se están realizando 3 tesis doctorales y una TFM con objetivos relacionados en el programa y en colaboración con la UMU, región de Murcia y ULPGC, CA. Canarias. Directora: Elena Chaves Pozo (Centro Oceanográfico de Murcia (IEO-CSIC)).

#### CEBAS

#### CURSOS Y SEMINARIOS IMPARTIDOS

- 20 octubre 2022: Nicolás, E., Romero-Trigueros, C. Asamblea organizada por COAG. Torrepacheco, Murcia (España). Charla "Fertirrigación ecosostenible en el entorno del Mar Menor".
- 24 noviembre 2022: Nicolás, E., Romero-Trigueros, C. Asamblea organizada por COAG. Centro Cívico El Mirador, Murcia (España). Charla: "Fertirrigación ecosostenible en el entorno del Mar Menor".



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 16 mayo 2023: de Vente, J., Luján Soto, R., 2023. Regenerative Agriculture for Landscape Restoration Monitoring and modelling local - regional impacts. Presentación invitada para un curso intensivo sobre Agricultura Regenerativa - 'the Regeneration Academy'.</li> <li>• Mayo-Junio 2023. Programa de formación de formadores sobre las directrices científico-técnicas en aplicación del principio de DNSH en el Plan para la mejora de la eficiencia y la sostenibilidad en regadíos (60 h). Coordinadores: Nicolás, E., Romero-Trigueros, C. (BOE-A-2022-14744)</li> <li>• 11 octubre 2023: de Vente, J., Boix-Fayos, C., 2023. Regenerative Agriculture for Landscape Restoration Monitoring and modelling local - regional impacts. Presentación invitada para un curso intensivo sobre Agricultura Regenerativa - 'the Regeneration Academy'.</li> </ul> <p><b>IMIDA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estancia de prácticas de 741 horas de duración para un alumno del último curso de Ingeniería Informática de la UCAM en el campo de Ciencia de datos, con el objeto del análisis de series de temporales de parámetros biofísicos del Mar Menor, utilizando el lenguaje Python con librerías científicas de análisis y de visualización de datos.</li> </ul>
<p>Comunidad Valenciana</p>	<p><b>Tesis Doctorales:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Soriano, B. (2023). <i>Soluciones bioinformáticas para el análisis de datos ómicos, descubrimiento de conocimiento y diagnóstico genético en Sparus aurata y otros organismos biológicos</i>. Universitat de Valencia, Junio 2023 Directores: Carlos Llorens Candela, Jaume Pérez Sánchez y Vicente Arnau Llobart</li> </ul> <p><b>Masters Universitarios:</b></p> <p>16. Máster Oficial Interuniversitario en Acuicultura,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Participan: UPV, UV, CSIC</li> <li>• <a href="https://macuicultura.webs.upv.es/">https://macuicultura.webs.upv.es/</a></li> </ul> <p>17. Máster Universitario en Tecnología y Calidad Agroalimentaria,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Participa: UMH.</li> <li>• <a href="https://mutca.umh.es/master-en-tecnologia-y-calidad-agroalimentaria-umh/">https://mutca.umh.es/master-en-tecnologia-y-calidad-agroalimentaria-umh/</a></li> <li>• También se imparte en modalidad de doble máster con la Wroclaw University of Life Sciences de Polonia</li> </ul> <p>18. Máster en Evaluación y Seguimiento Ambiental de Ecosistemas Marinos y Costeros</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Participa: UPV</li> <li>• <a href="https://memic.webs.upv.es">https://memic.webs.upv.es</a></li> </ul> <p>19. Máster Universitario en Técnicas Cromatográficas Aplicadas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Participa: UJI</li> </ul>





	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="https://ujiapps.uji.es/sia/rest/publicacion/2023/estudio/42163#0">https://ujiapps.uji.es/sia/rest/publicacion/2023/estudio/42163#0</a></li> </ul> <p>20. Máster Universitario Erasmus Mundus en Robótica Inteligente Marina y Marítima</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Participa: UJI</li> <li>• <a href="https://ujiapps.uji.es/sia/rest/publicacion/2023/estudio/42199">https://ujiapps.uji.es/sia/rest/publicacion/2023/estudio/42199</a></li> </ul> <p>21. Master Programme in Marine Biotechnology</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Participa: UCV</li> <li>• <a href="https://www.eu-conexus.eu/en/marine-biotechnology/#Our%C2%A0team">https://www.eu-conexus.eu/en/marine-biotechnology/#Our%C2%A0team</a></li> </ul> <p><b>Formación de personal:</b></p> <p>1. Programa investigo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Subvenciones destinadas a la contratación de personas jóvenes demandantes de empleo, para el desarrollo y ejecución de las funciones, tareas e iniciativas de investigación e innovación en la Comunitat Valenciana, en calidad de personal investigador, tecnólogo/a, personal técnico u otros perfiles profesionales en I+D+i, así como, en su caso, como personal de apoyo a la investigación.</li> <li>• Duración: 2 años</li> <li>• Contratos asignados a Grupos con participación en el GVA-ThinkInAzul: &gt; 10</li> </ul> <p>2. Red Mediterránea Investigación Sanidad Acuicultura (REMEDISA). Como parte de las actividades de unos paquetes de trabajo del ThinkInAzul Valenciano (Wp4) está la puesta en marcha de la RED de sanidad REMEDISA. Próximamente se va a enlazar a la página web del GVA-ThinkInAzul para informar de los protocolos de diagnóstico y control de enfermedades recurrentes y emergentes en un contexto de cambio climático.</p> <p><b>Eventos (Jornadas formativas y de divulgación):</b></p> <p>1. Día de la Acuicultura. 30N (2023)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Objetivo: acercar la acuicultura al público en general para crear conciencia de la importancia de una acuicultura sostenible.</li> <li>• Organiza CSIC</li> <li>• Participan CSIC, UV, UCV, UPV y UMH</li> <li>• Casa de la Ciencia de Valencia</li> </ul>
Cantabria	<p><b>COST-IEO-CSIC</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prácticas Máster Erasmus Mundus en Acuicultura Sostenible (Universidad de Creta, Grecia; University of the Highlands, UK; Universidad de Nantes; Francia.</li> <li>• Prácticas Grado. Estudiante: Marina Navarro Engesser. Universidad Politécnica de Berlín. 01/10/2021-31/03/2022 (En relación con actividades 2, 5 y 6 de línea de actuación L.A.1 IEO-CSIC)</li> <li>• TFG. Marina Navarro Engesser. Universidad Politécnica de Berlín. Adjustment and calibration of algorithms for estimating phytoplankton primary production</li> </ul>



	<p>in the Bay of Biscay. (En relación con actividades 2, 5 y 6 de línea de actuación L.A.1 IEO-CSIC)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Curso de formación en electrónica de instrumentación oceanográfica. Vigo 09/2023. Recibido por personal implicado en el proyecto. (En relación con actividades 1, 2 y 3 de línea de actuación L.A.1 IEO-CSIC)</li> </ul> <p><b>FIHAC</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tesis doctoral (x5)</li> </ul> <p><b>UC</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• TFG. Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales (14.07.2023)</li> <li>• TFG, Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales. Además, se están elaborando dos TFG en relación con tareas asociadas al proyecto especificado en la tabla del apartado 3 (línea 3.4).</li> </ul>
Galicia	<p>L.A.1</p> <p><b>Paquete Trabajo 3.-Nuevas Tecnologías y Herramientas de Monitorización y Observación del Medio Marino, Actuación 3.4.- Tecnologías para la monitorización ambiental y biológica de la línea de costa</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tesis doctoral en Tecnología Aeroespacial: Ingenierías Electromagnética, Electrónica, Informática y Mecánica. Grupo de Ingeniería Física, IFCAE, Universidade de Vigo. Doctorando: Gabriel Fontenla Carrera. <i>“Cálculo de rutas eficientes y seguras de UAVs para la digitalización y mejora de la precisión en el control marisquero”</i>.</li> </ul> <p><b>Paquete Trabajo 5.-Simulador marino multiescala y transdisciplinar,</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Máster Interuniversitario de Matemática Industrial, Universidad de Santiago de Compostela. Estudiante: Sofía González Pérez. <i>“Modelado biofísico de los estados larvarios de especies pesqueras de interés comercial en Galicia”</i>.</li> <li>• Implementación del simulador de transporte Lagrangiano Parcels en el estudio del transporte de macroplásticos en la Ría de Arousa. Estudiante: Martiño Rial, Grupo de Física no Lineal, GFNL, Universidad Santiago de Compostela.</li> </ul> <p>L.A.3</p> <p><b>Paquete de Trabajo 11. Cultura Científica, Transferencia e Capacitación como herramientas de transformación social para o desenvolvemento sostible de Galicia no ámbito mariño</b></p> <p>TFG. El Patrimonio Inmaterial de los pescadores: la gestión del conocimiento ecológico local para la transformación social “. Estudiante: Javier Fernández Brage, Universidade da Coruña."</p>
Baleares	No se han realizado actividades de formación.
Canarias	<p><b>ULL</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• se han propuesto tres trabajos fin de grado y un trabajo fin de master a alumnos de la ULL, que quedarán encuadrados dentro de las diferentes tareas del proyecto.</li> </ul> <p><b>IEO-CSIC</b></p>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• se han promovido los siguientes TFG y TFM en el marco del proyecto:</li> <li>• Marcelo Santos de Moura. Ensayos de acuicultura multitrófica integrada: Identificación y estudios de viabilidad de nuevas especies de bajo nivel trófico. Proyecto de Fin de Master. Máster Universitario en Biología Marina: Biodiversidad y Conservación (ULL). Jul 2023.</li> <li>• Marta Serrano Almeida. Determinación de marcadores de bienestar en pulpo común (<i>Octopus vulgaris</i>). Proyecto de Fin de Master. Máster Universitario en Cultivos Marinos (ULPGC). En preparación.</li> <li>• Mireia Madrona Bonastre. Efecto de la Artemisina sobre la parasitación en medregal (<i>Seriola dumerili</i>). Proyecto de Fin de Master. Master en Biología Marina: Biodiversidad y Conservación de la Universidad de La Laguna. En preparación.</li> <li>• Gabriela Gutiérrez Pérez. Comportamiento y jerarquías sociales en juveniles de dorada (<i>Sparus aurata</i>) en cultivo. Proyecto de Fin de Grado. Grado en Biología Universidad de La Laguna. En preparación.</li> <li>• Miguel Alonso Tenorio. Efecto de la iluminación en la fisiología y bienestar del pulpo común. Proyecto de Fin de Grado. Facultad de Ciencias (UAM). En preparación.</li> </ul>
Andalucía	No se han realizado actividades de formación.

CCAA	Actividades de formación - Colaboración
Región de Murcia Andalucía Comunidad Valenciana	<p><b>UMU</b></p> <p><u>TESIS DOCTORALES</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se ha defendido la Tesis Doctoral “Análisis bioeconómico de la valorización de subproductos de la industria cervecera en dietas funcionales para una acuicultura sostenible”. Luciano Vilchez Gómez, el 18 de noviembre de 2022. Apto cum Laude. Directores: MA Esteban, FA Guardiola y V Fernández Pérez (Univ. de Granada)</li> </ul> <p><u>CURSOS Y SEMINARIOS IMPARTIDOS</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Seminario titulado “Mejora de la cicatrización de la piel de peces mediante aditivos naturales en dieta” en el INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN EN BIOTECNOLOGÍA SANITARIA DE ELCHE de la Universidad Miguel Hernández. 1 de marzo de 2022.</li> <li>• Seminario titulado “Mejora de la cicatrización de la piel de peces mediante aditivos naturales en dieta” en el Máster en Biología Celular y Molecular de la Universidad de Málaga. MA Esteban. 19 mayo 2022</li> <li>• “Avances técnicos y de Inteligencia Artificial para la creación del gemelo digital del Mar Menor”. Autores: Aurora González-Vidal y Antonio F. Skarmeta. TALLER TÉCNICO RESTAURACIÓN HÁBITATS - Fisiología de la Ostra y Biosensores: Herramientas para actuaciones de Restauración en el Mar Menor- Centro Oceanográfico de Murcia INSTITUTO ESPAÑOL DE OCEANOGRAFÍA. 12 al 16 de junio de 2023. Entidades participantes: Universidad de Murcia, Instituto Español de Oceanografía, Dalhousie University, Instituto de Investigaciones Marinas-IIM-CSIC.</li> </ul>



	<p><b>UPCT.</b></p> <p><b>CURSOS Y SEMINARIOS IMPARTIDOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>El 01/04/2022, se organizó una charla titulada “Plano de Desarrollo Estratégico de Setúbal 2026: hacia una economía azul sostenible” impartida por el profesor Pedro Fernandes da Anunciaçao del Instituto Politécnico de Setúbal:</li> <li><a href="https://www.upct.es/destacados/cdestacados.php?c=4&amp;ubicacion=general&amp;id_buscar=14246">https://www.upct.es/destacados/cdestacados.php?c=4&amp;ubicacion=general&amp;id_buscar=14246</a></li> <li><a href="https://www.murcia.com/cartagena/noticias/2022/03/31-ser-compatibles-con-el-respeto-al-ecosistema.asp">https://www.murcia.com/cartagena/noticias/2022/03/31-ser-compatibles-con-el-respeto-al-ecosistema.asp</a></li> </ul>
Comunidad Valenciana	No se han realizado actividades de formación en colaboración con otras CCAA.
Cantabria, Asturias (Planes Complementarios Biodiversidad)	<p><b>COST-IEO-CSIC, COG-IEO-CSIC</b></p> <p>TFG. Ciencias Físicas Universidad de Oviedo. Estudiante: Manuel Franco. Estructura del océano superficial en el Golfo de Vizcaya a partir de una cadena de termistores (02/2023) (En relación con actividades 5, 6 y 7 de línea de actuación L.A.1 IEO-CSIC).</p>
Galicia	No se han realizado actividades de formación en colaboración con otras CCAA.
Baleares	No se han realizado actividades de formación en colaboración con otras CCAA.
Canarias	No se han realizado actividades de formación en colaboración con otras CCAA.
Andalucía	No se han realizado actividades de formación en colaboración con otras CCAA.



## 8. OTROS LOGROS RELEVANTES

### 1. REGIÓN DE MURCIA

#### UMU

Se está llevando a cabo con éxito una estrategia para la implementación del programa en la Universidad de Murcia y que tiene tres pilares principales:

(1) un plan de atracción de talento (y de contratación personal) en investigación para el apoyo en la ejecución de las 3 líneas de actuación. Se han contratado 7 técnicos de apoyo a la investigación y 3 investigadores postdoctorales (y otro en proceso de contratación);

(2) un plan de adquisición de equipos y de infraestructuras para reforzar la investigación en las 3 líneas de actuación (en proceso);

(3) un programa para fomentar la participación de grupos de investigación de la UMU en el programa mediante el lanzamiento de Open calls para realizar proyectos de investigación que son llevados a cabo por investigadores de la UMU y con el objetivo de cumplir con los resultados e hitos establecidos en la Plan para la UMU. Se espera financiar alrededor de 20 proyectos.

#### COMU-IEO

Se han realizado los primeros estudios experimentales en condiciones controladas de laboratorio con la especie *Callinectes sapidus* y se está trabajando actualmente en adaptar y aumentar la capacidad de una de las Unidades Experimentales Marinas del Centro Oceanográfico de Murcia, donde se van a mantener los ejemplares de *C. sapidus* para realizar futuros trabajos de investigación.

Participación en la puesta en marcha de una Red Nacional de Investigación “Red de Epidemiología en el medio acuático natural: Vigilancia de virus de riesgo en acuicultura” En la red hay investigadores de COMU-IEO, CSIC y UMU en la Región de Murcia, USA e IIM-CSIC en Galicia, IRTA en Cataluña, ULPGC en Canarias, COMA-IEO, SCIC y UMA en Andalucía, UNIZAR en Aragón y UMH en Comunidad Valenciana.

Obtención de puestas de huevos fertilizados en la instalación en tierra para el control de la reproducción del atún rojo (ICRA) perteneciente a la ICTS ICAR, por primera vez a escala mundial. Este logro se ha conseguido en el marco de varios proyectos de investigación.

#### IMIDA

En colaboración con el OMM que ha financiado la construcción y mantenimiento de 4 boyas perfiladores diseñadas por la UPCT. En colaboración con la UMU se está desarrollando una plataforma IoT basada en FIWARE para el registro de datos en continuo de variables biofísicas en la cuenca vertiente del Mar Menor. En colaboración con el proyecto FEDER 1420-25 se ha desarrollado una plataforma de explotación de datos científicos del Mar Menor.



<https://idearm.imida.es/eda/>. En colaboración con el servicio de pesca y acuicultura se desarrollado un Hub de datos con información del litoral de la Región de Murcia. <https://siom-murcia.hub.arcgis.com/>

## 2. COMUNIDAD VALENCIANA

1. Con cargo expreso al programa ThinkInAzul de la Comunidad Valenciana, se han contabilizado, en la fecha de cumplimentación de este informe, 47 contratos de diferente índole que deben contribuir a la sostenibilidad del tejido investigador en Ciencias Marinas de la Comunidad Valenciana. Ver distribución por entidades en la tabla adjunta.

No se han realizado actividades de formación en colaboración con otras CCAA. **Personal contratado por el proyecto:**

Entidad	Técnico	Investigador	Gestión y Admin.	Total
CSIC	1	5	2	8
UA	3	5	0	8
UPV	15	1	0	16
UV	0	6	0	6
UMH	0	3	0	3
UJI	0	2	0	2
UCV	2	0	0	2

2. En febrero del 2022, se presentó la candidatura de la Comunidad Valenciana para la organización del congreso de la European Aquaculture Society en septiembre del 2025. La candidatura, con Valencia como sede principal, se presentó con el apoyo de APROMAR y de los Gobiernos Autonómico y de España y fue la ganadora por unanimidad. El objetivo último es promover la sostenibilidad de la producción acuícola en un escenario de cambio global, para lo que se pretende contar con la participación de empresas del sector de la acuicultura, y de otras con importante base tecnológica, para dar un salto cualitativo y cuantitativo en los modelos de producción animal y de la acuicultura en particular, como parte de aproximaciones holísticas basadas entre otras en sistemas de inteligencia artificial.

3. Se han realizado una primera reunión con el equipo de Murcia que ha desarrollado la plataforma “Observatorio de la Gobernanza Marina (OGMAR)”. El objetivo es establecer sinergias con grupos de la Comunidad Valenciana para crear herramientas más completas. OGMAR ofrece un visor de espacios marinos protegidos y una encuesta para evaluar su gobernanza. La colaboración con grupos de la Comunidad Valenciana implicaría la inclusión en ese visor de datos obtenidos a través de la monitorización del medio marino.

### 3. CANTABRIA

A continuación, se detallan otros logros relevantes obtenidos:

Logro conseguido: Mesa de trabajo sobre Turismo Azul y los datos físico-ambientales en la bahía de Santander – necesidades y percepción de usuarios - 24 octubre, CISE, ETSI Caminos, Av. de los Castros, 44, 39005 Santander. Organizaciones participantes: FIHAC, GFOCEAN, Ecoturismo Altamira, SODERCAN, Ayuntamiento de Camargo, AEMET, SWP, UC, Capitanía Marina, Demarcación de Costas, Ayuntamiento de Santander,

Logro conseguido: Mesa de trabajo sobre Turismo Azul y los datos físico-ambientales en la bahía de Santander – necesidades y percepción de las administraciones- 26 octubre, CISE, ETSI Caminos, Av. de los Castros, 44, 39005 Santander. Organizaciones participantes: FIHAC, GFOCEAN, Navigatio, Bahía Zero, Abascal Costello, Real Federación Cántabra de Vela, Astander, CNS.

Logro conseguido: Organización sesión dedicada a Long time-series observations and modeling synergies durante OCEANSITES GENERAL MEETING 2023 (En relación con actividades 6 y 7 de línea de actuación L.A.1 IEO-CSIC). Organizaciones participantes: COST-IEO-CSIC, OceanSITES, ECMWF, NASA.

Logro conseguido: Colaboración en la organización del Congreso CLIVAR España (01/2023) así como en la redacción del Informe CLIVAR España (en proceso a fecha de redacción de este informe). (En relación con actividades 5, 6 y 7 de línea de actuación L.A.1 IEO-CSIC). Organizaciones participantes: COST-IEO-CSIC

Logro conseguido: Licitación mediante procedimiento abierto Para el suministro 2 vehículos submarinos planeadores no tripulados (gliders) (En relación con actividades 1 Y 2 de línea de actuación L.A.1 IEO-CSIC). Organizaciones participantes: COST-IEO-CSIC.

Logro conseguido: Organización sesión científica Variability and controls of ocean climate revealed by long-term multidisciplinary eulerian observatories durante AGU Fall Meeting 2022 (En relación con actividades 2, 5, 6 y 7 de línea de actuación L.A.1 IEO-CSIC). Organizaciones participantes: COST-IEO-CSIC.

### 4. GALICIA

A continuación, se detallan otros logros relevantes obtenidos:

- En fase final la constitución del Comité Experto Externo conformado por un panel de expertos externos a las instituciones beneficiarias del Programa. Definido como un órgano consultivo independiente creado por el Programa con el objetivo de que proporcione asesoramiento externo y apoyo estratégico desarrollando funciones periódicas de análisis, evaluación y asesoramiento de los avances científico-técnicos sobre las diferentes líneas y actuaciones de investigación, innovación y transferencia



integradas en el programa. Asimismo, este Comité actuará como vía de promoción del programa y apoyará la identificación de nuevas oportunidades de sumar valor y visibilidad al Programa como palanca de impacto real a nivel social, ambiental y económico.

- La identificación de áreas temáticas de interés y de retos multidisciplinares transversales a los diferentes paquetes de trabajo y actuaciones del Programa ha derivado en la celebración de diferentes talleres algunos de los cuales han generado la propuesta y/o puesta en marcha de diferentes Grupos de Trabajo abiertos a todo el equipo de investigadores del programa de Ciencias Mariñas
  - Taller participativo “Acuicultura 2025-30; oportunidades e valorización do Programa de Ciencias Mariñas”, 37 participantes, celebrado en el contexto de la 2ª Asamblea del Programa de Ciencias Mariñas de Galicia, 3 mayo 2023, Santiago de Compostela.
  - Taller participativo “(Política de) Xestión de datos e a súa valorización no Programa de Ciencias Mariñas”, 73 participantes, celebrado en el contexto de la 2ª Asamblea del Programa de Ciencias Mariñas de Galicia, 3 mayo 2023, Santiago de Compostela.
  - Taller participativo “Retos multinivel en el mejillón: aproximación multidisciplinar desde el Programa de Ciencias Mariñas de Galicia”, 49 participantes, celebrado en el contexto de la 3ª Asamblea del Programa de Ciencias Mariñas de Galicia, 27 octubre 2023, Santiago de Compostela.
  - Propuesta de conformación de un grupo de trabajo sobre la Inteligencia Artificial y su aplicación y potencial en el Programa de Ciencias Mariñas de Galicia.
- Durante la anualidad 2023, y de forma incremental durante su segundo semestre, se han producido avances y desarrollos que están generando significativos resultados por parte de los diferentes grupos de trabajo interinstitucionales trabajando en las diferentes áreas de actividad del Programa. Se recogen a continuación las ponencias presentadas en la 3ª Asamblea General del Programa de Ciencias Mariñas en Santiago de Compostela, 27 octubre 2023, donde se mostraron algunos de los avances más significativos producidos hasta la fecha.
  - *Plataforma BigData Ciencias Mariñas de Galicia*  
Ponentes: Javier Cacheiro, Pablo Prieto (CESGA)
  - *Análise de correntes, temperatura e afloramento*  
Ponente: Pedro Montero (INTECMAR)
  - *Desenvolvemento dun sistema de alerta temperá de eventos extremos: caso de estudo de área Ulla-Arousa*  
Ponente: José González Cao (CIM-Ephyslab-UVIGO)
  - *Análise da información dispoñible sobre abundancia de larvas de mexillón no período 2009-2011 e posibles usos*  
Ponente: Antonio Villalba (CIMA)



- *Modelo biofísico paralarvas do polbo*  
Ponente: Luz García (IEO-CSIC)
  - *Dinámicas de Bioacumulación e Eliminación de Escherichia coli en Mexillóns. Primeiros resultados experimentais*  
Ponente: Lucía García (IIM-CSIC)
  - *Producción personalizada de hidrolizados enzimáticos de subprodutos da industria conserveira do atún e de peixe descartado da flota pesqueira*  
Ponente: Xosé Antón Vázquez (IIM-CSIC)
  - *Técnicas ultra-rápidas HPLC para a cuantificación de pigmentos fotosintéticos*  
Ponente: José Luis Garrido (IIM-CSIC)
  - *Identificación e validación de marcadores xenéticos de berberecho (Cerastoderma edule) asociados a resiliencia a Marteilia cochillia*  
Ponente: Marina Pampín (USC)
  - *Obtención de triploides en mexillón*  
Ponente: Paloma Morán (UVigo)
  - *Alteracións no transcriptoma do peixe modelo marino Cyprinodon variegatus causadas por compostos disruptores endocrinos*  
Ponente: Alexandre M. Schönemann (UVigo)
  - *Determinación de indicadores biolóxicos de bienestar en acuicultura de polbo común: posta a punto e validación de métodos de diagnóstico non invasivos*  
Ponente: Camino Gestal (IIM-CSIC)
  - *Valoración económica das dinámicas de captación de carbono na costa galega: unha primeira aproximación*  
Ponente: David Hervés (USC)
  - *Marco conceptual para a xestión do Coñecemento Ecolóxico Local dos pescadores artesanais: un caso de estudo para a Transformación Social*  
Ponente: Javier Fernández (UDC)
  - *Marco conceptual de coñecementos e deseño de indicadores para a análise dos cambios transformadores no medio mariño de Galicia*  
Ponente: Javier Seijo (USC)
- A nivel europeo el Programa de Ciencias Mariñas de Galicia:
    - Ha sido visibilizado de forma significativa en el congreso EurOCEAN 2023 donde Francisco Saborido Rey, director del Instituto de Investigaciones Mariñas del CSIC (IIM-CSIC) y coordinador científico del Programa ha presentado el Programa (ponencia).
    - El Programa de Ciencias Mariñas se ha adherido a la EU Mission Charter -Restore our Ocean and Waters; [Acción Marine Sciences Programme in Galicia](#)



- El Programa ha sido comunicado en el contexto de la Acción de Coordinación y Apoyo PREP4BLUE: Preparing the Research&Innovation core for Mission Ocean, Seas&Waters.
- Se ha enviado propuesta para la presentación por parte del Programa de Ciencias Mariñas de una ponencia y onces posters a la Conferencia de la Década de los Océanos 2024, Barcelona, 10-12 abril 2024.

## 5. BALEARES

No se ha empezado a implementar el plan. La resolución del Gobierno de Baleares que adjudica los fondos mediante subvención directa al consorcio formado por el CSIC, UIB y SOCIB tiene fecha del 18 de octubre de 2023.

## 6. CANARIAS

El proyecto ThinkInAzul ha permitido que por primera vez los principales actores del ecosistema de ciencias marinas de Canarias se unieran a formar un consorcio, legitimado por un Acuerdo de Agrupación, para sentar las bases de un grupo de trabajo común y duradero que permita enfrentarse conjuntamente a los retos comunes relacionados con el cambio climático, la conservación de la biodiversidad y del medio marino, la producción de alimentos seguros y diversos, y el desarrollo y consolidación de una economía azul (entre otros). La creación de este consorcio representa en sí un resultado valioso del proyecto ThinkInAzul, que se pretende capitalizar mediante iniciativas conjuntas que perduren hasta después de la finalización del proyecto (p.ej. presentación de nuevos proyectos que permitan ampliar la investigación realizada y dar continuidad a la colaboración entre las entidades involucradas).

## 7. ANDALUCÍA

No se ha empezado a implementar el plan.



## 9. DIFUSIÓN Y COMUNICACIÓN

Hay que destacar que se ha puesto en marcha una página web del Programa de Ciencias Marinas con el objetivo de aumentar el impacto de las actividades de difusión y de comunicación (enlace: <https://thinkinazul.es/>). En ella, se da a conocer a la sociedad información sobre el programa y se muestran diferentes noticias, notas de prensa, eventos, etc, de las diferentes CCAA. Su gestión y coordinación está siendo llevada a cabo por la Región de Murcia a través de la Fundación Senenca.

A su vez, a continuación, se detallan las principales actuaciones de difusión y comunicación realizadas por las diferentes CCAA:

CCAA	Actividades de difusión y comunicación - Comunidad Autónoma
Región de Murcia	<p><b>UMU</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comunicación oral “The SDGs in Marine Aquaculture Practices” en el Fourth World Symposium on sustainability science and research” celebrado en Murcia (19-20 de enero 2023).</li> <li>• Congreso Europeo de Acuicultura- Viena septiembre de 2023. Exploration of microalgae cultivation under different conditions: Fatty acid profile analysis for nutritional applications and sustainability. Autores: Marina Aboal-Sanjurjo, José Ángel López-Jiménez, M.A. Esteban, Cristóbal Espinosa-Ruiz.</li> <li>• Congreso Europeo de Acuicultura- Viena septiembre de 2023. Probiotics and post-biotics from sppdp11 on the mitochondrial energy expenditure distribution in hepatocytes and fibroblasts from gilthead seabream (<i>Sparus aurata</i>). Autores: MA. Esteban, Cristóbal Espinosa-Ruiz.</li> <li>• Congreso Europeo de Acuicultura- Viena septiembre de 2023. In vitro effects of several antimicrobial peptides from gilthead seabream (<i>Sparus aurata</i>) on head kidney leukocytes. Autores: Claudia Marin-Parra, Cristóbal Espinosa-Ruiz, JA. Serna-Duque, MA, Esteban.</li> <li>• Edge computing in Smart Agriculture scenario based on TinyML for irrigation control. Autores: Carlos Hernández Hidalgo, Aurora González-Vidal and Antonio F. Skarmeta. IEEE 9th World Forum on Internet of Things. 12-27 Octubre 2023. Entidad: Universidad de Murcia.</li> <li>• Evaluation of the efficiency of governance in socio-ecological systems. International Conference Human-Wildlife Conflict and Coexistence. Oxford University (Reino Unido). Marzo 2023.</li> <li>• Organización del I Congreso sobre Avance Europeo en Crecimiento Azul celebrado en la Universidad de Murcia los días 7 y 8 de junio del 2023. Se han llevado a cabo las comunicaciones orales tituladas:             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ “Selección de nuevas especies marinas para la diversificación de la producción acuícola en el Mediterráneo” MA, Esteban &amp; Col.</li> </ul> </li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"><li>○ “Los trombocitos de peces, esos grandes desconocidos” MA, Esteban &amp; Col.</li><li>○ “Relación entre la dieta y perfil lipídico del moco, piel, musculo e hígado en lubina (<i>Dicentrarchus labrax</i>)” MA, Esteban &amp; Col.</li><li>○ “Uso de quitosano en acuicultura” MA, Esteban &amp; Col.</li><li>○ “Efectos causados en la expresión génica de leucocitos de dorada tras su incubación con péptidos antimicrobianos” MA, Esteban &amp; Col.</li><li>○ “Cambios fisiológicos y conductuales en la respuesta inflamatoria de la dorada (<i>Sparus aurata</i>) causados por la inyección intramuscular de <math>\lambda</math>-carragenina”. MA, Esteban &amp; Col.</li><li>○ “Evaluation of immune response in common octopus (<i>Octopus vulgaris</i>) after a bacterial challenge with the multidrug-resistant pathogenic bacteria (<i>Vibrio parahaemolyticus</i>)”. MA, Esteban &amp; Col.</li><li>○ “The relevance of substrate on the immune response of Atlantic blue crab (<i>Callinectes sapidus</i>) after a bacterial challenge with <i>Vibrio alginolyticus</i>). MA, Esteban &amp; Col.</li><li>○ Estimación del caudal de la Rambla del Albuñón mediante técnicas de Inteligencia Artificial. Autores: Antonio Martínez-Ibarra, Aurora González-Vidal y Antonio Skarmeta.</li><li>○ Gemelo Digital del Mar Menor. Autores: Yu Ye, Aurora González-Vidal, Miguel A. Zamora y Antonio Skarmeta Gómez.</li><li>○ Efectos de distintos factores que condicionan el aporte de nitratos al Mar Menor por la rambla del Albuñón. Autores: Alejandro Cisterna-García, Aurora González-Vidal y Antonio Skarmeta.</li><li>○ El Data-lab del Observatorio de Patrimonio Marítimo. Sánchez-Baena, jj, Chain-Navarro, c., Martínez-Solís, I. y Hoces-García, a.</li><li>○ Determination of marine biotoxins using ultra-high performance liquid chromatography with high resolution mass spectrometry</li><li>○ Determinación de microplásticos y productos asociados en organismos marinos</li><li>○ Evaluación de la eficiencia de la gobernanza en sistemas socio-ecológicos</li></ul> <p>Y los pósteres:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>○ “Influencia de Elementos Potencialmente Tóxicos (EPT) en especies de acuicultura mediterráneas”</li><li>○ “Caracterización de sedimentos y organismos acuáticos en el Humedal de LoPoyo (Mar Menor, S.E. España)”</li><li>○ “Herramientas biotecnológicas para el estudio y control de nodavirus”</li><li>○ “Efectos de los probióticos inactivados y de postbióticos de SpPdp11 en la distribución del gasto de energía mitocondrial en hepatocitos y fibroblastos de dorada (<i>Sparus aurata</i>)”</li><li>○ ICT Tool Smart MPA: facilitating the management and governance of Marine Protected Areas. A pilot study with <i>Posidonia oceanica</i>.</li></ul>
--	--



- Asistencia al Colegio Nuestra Señora del Carmen (Murcia) para estar con las profesoras y estudiantes de 5º de primaria para hablarles de la investigación en acuicultura. Con motivo del día de la mujer y la niña en la ciencia (10 de febrero de 2023).
- Mesa redonda Mujeres científicas celebrada en el Museo de la Ciencia y el Agua del Ayuntamiento de Murcia (Murcia) (9 de marzo de 2023).
- Lectura el manifiesto de la Región de Murcia, en el día mundial del agua (22 de marzo de 2023).
- Programa de radio "Hablando con Laura" en Torrevieja Radio (19 de abril de 2023).
- Charlas Cristóbal Espinosa-Ruiz en el IES Sanje (Alcantarilla, España) y CES Vega Media (Alguazas, España) con motivo del día de la mujer y la niña en la ciencia (9-10 de febrero de 2023)

#### Exposiciones

- Nuestra Señora de las Mercedes. Vida más allá del naufragio. Desde el 24 de octubre de 2023 al 14 de enero de 2024. Comisario Prof. Sánchez Baena. Museo Nacional de Arqueología Subacuática (ARQVA). Cartagena

#### Blogs y Webs

- Blog Cátedra Naval.
  - La primera capital de Grecia, Nauplia
  - La liburna: buque de guerra romano.
  - Los pueblos del mar.
  - El mapa de la expansión ultramarina: el Padrón Real.
  - Cuando una flota decide hundir sus propios barcos: Scapa Flow.
  - Maritimum, la Cátedra Jean Monet.
  - Thonis y los barcos de Herodoto.
  - Una original representación de la historia del Mediterráneo.
  - El oficio de carpintero de ribera.
  - El antiguo puerto de Teodosio.
  - Los cables submarinos, ayer y hoy.
  - La primera unión marítima europea: la Lila Hanseática.
  - Los primeros adornos se hicieron con conchas.
- Web Cátedra Naval
  - Revista General de Marina. Año 2023, vol. 284, n. 4 (abril).
  - Boletín de novedades del IEEE 2023-04-12.
  - Boletín de novedades del IEEE 2023-04-19.
  - Boletín de novedades del IEEE 2023-04-26.
  - Boletín de novedades del IEEE 2023-05-03.
  - Boletín de novedades del IEEE 2023-05-10.
  - Boletín de novedades del IEEE 2023-05-17.
  - Revista General de Marina. Año 2023, vol. 284, n. 5 (mayo).
  - Boletín de novedades del IEEE 2023-05-24.
  - Boletín de novedades del IEEE 2023-05-31.
  - Documento del mes de junio de 2023.
  - Boletín de novedades del IEEE 2023-06-07.
  - Revista General de Marina. Año 2023, vol. 284, n. 6 (junio).



- Revista de Historia Naval, año 2023, vol. 41, n. 159.
- Boletín de novedades del IEEE 2023-06-14.
- Participación en el I Congreso sobre Avance Europeo en Crecimiento Azul.
- Boletín de novedades del IEEE 2023-06-21.
- Boletín de novedades del IEEE 2023-06-28

#### Eventos Divulgación Científica

Se ha participado con un stand propio en dos de los eventos de divulgación científica más importantes de la Región de Murcia.

- **La noche de los investigadores:** Organizada por la Universidad de Murcia, es un evento europeo que se celebra el último viernes del mes de septiembre. ThinkinAzul contó con un stand propio en el que se expusieron todas las *open call* activas en este momento y también se realizaron actividades divulgación, como exhibiciones y concursos para dar a conocer las distintas investigaciones y fomentar la interacción con el público de todas las edades, asistente.
- **Semana de la Ciencia y la Tecnología:** Organizada por la Fundación Séneca, la agencia de ciencia y tecnología de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia es la mayor feria de ciencia del país. El stand de ThinkinAzul participó durante los tres días que dura del evento con actividades de divulgación centradas en explicar la economía azul, así como dar a conocer los diversos proyectos de las *open call* en activo.

#### COMU-IEO

- Presentación de los Planes Complementarios de Ciencias Marinas (Programa ThinkinAzul) por parte de la Secretaría-General de Investigación en el Centro Oceanográfico de Murcia (IEO-CSIC), el 1 de abril de 2022, con la presencia de los responsables políticos y científicos de las 5 Comunidades Autónomas participantes en el mismo, aprobadas en la primera fase.
- Difusión del programa ThinkInAzul ante los medios, por parte de la ministra de Ciencia e Innovación, en la visita que ésta ha realizado al Centro Oceanográfico de Murcia (IEO-CSIC), el 30 de junio de 2022.
- Por parte del coordinador científico, Fernando de la Gándara, se ha difundido el programa ThinkinAzul en los medios y en algunas intervenciones divulgativas como en el Congreso de emprendimiento Juvenil Economía Azul, celebrado en Gijón (Asturias) y organizado por la Cámara de Comercio de dicha localidad, el 9 de junio de 2022.
- Difusión del Plan Complementario de Ciencias Marinas en la Semana de la Ciencia y la Tecnología, SECYT. Paseo del Malecón (Murcia) del 21 al 23 de Octubre de 2022



	<ul style="list-style-type: none"><li>• Se ha realizado la difusión del programa ThinkInAzul ante la Presidente y el Vicepresidente de investigación del CSIC, en la visita que realizaron al Centro Oceanográfico de Murcia (IEO-CSIC), el 11 de noviembre de 2022.</li><li>• Participación en la Presentación de herramientas disponibles para la aplicación de la ciencia a la política pesquera, en la MESA DE CIENCIA PESQUERA, presidida por la Secretaria General de Investigación con la presentación titulada “Colaboración con las CCAA en el marco del Plan Complementario de I+D en Ciencias Marinas”. Fernando de la Gándara, Auditorio Mar de Vigo. Av. da Beiramar, 59, Vigo, el 1 de diciembre de 2022.</li><li>• Participación de Fernando de la Gándara en la organización y en el Acto de presentación del Plan Complementario en Ciencias Marinas y avances en la Región de Murcia. Murcia 24 de enero de 2023.</li><li>• Proyecto OBSEA. Las tareas OBSEA (A.1.1, A.1.3, A.1.5, A.1.7, A.1.8 y A.1.10) realizadas en colaboración con la boya oceanográfica piloto SMARTLAGOON para la monitorización ambiental del Mar Menor están disponibles, desde de agosto de 2023, en los informes producidos de forma bimensual por el proyecto BELICH (<a href="https://www.ieo.es/es/mar-menor">https://www.ieo.es/es/mar-menor</a>).</li><li>• Participación de Fernando de la Gándara en la Jornada de lanzamiento del programa ThinkinAzul en las Islas Canarias. Las Palmas de Gran Canaria, el 27 de febrero de 2023.</li><li>• Proyecto RESTOYSTER. Ponencia: “Los bivalvos como aliados en la mejora de la calidad de aguas en humedales”, X Congreso sobre medio ambiente marino y litoral en la Comunidad Valenciana y en la Región de Murcia “Fortaleciendo alianzas”. 24 de febrero de 2023.</li><li>• Proyecto RESTOYSTER. Participación en los talleres del proyecto SMARTLAGOON. Entre febrero y marzo de 2023.</li><li>• Participación en las Jornadas sobre organizaciones de productores pesqueros, en la UPCT. Dichas Jornadas fueron una oportunidad para conocer todas las iniciativas de OPP en el sur de España, así como favorecer el establecimiento de sinergias y colaboraciones. 23 de marzo de 2023.</li><li>• Participación de Fernando de la Gándara en la Reunión de coordinación científico-técnica – ThinkInAzul. Santander el 8 de mayo de 2023</li><li>• Proyecto RESTOYSTER. Visita de alumnos del CEIP Virginia Pérez (El Algar, Murcia) al criadero de ostras planas (<i>O. edulis</i>) del proyecto RemediOS. 3 de marzo y 6 de junio de 2023.</li></ul>
--	--



- Proyecto SAPIDUS. Participación en el congreso WGCRAb 2022 de ICES (International Council for the Exploration of the Sea, por sus siglas en inglés).
- Proyecto VALVOMETRÍA. Realización de un taller de valvometría como biosensor del medio marino. Asistieron expertos en la técnica procedentes de la Universidad de Dalhousie (Halifax, Canadá), del Departamento de Pesquerías y Océanos de Canadá, del Instituto de Investigaciones Marinas (IIM-CSIC) de Vigo y del el Grupo de Sistemas Inteligentes y Telemática de la Universidad de Murcia (GSIT-UMU). Taller realizado del 12 al 16 de junio de 2023.
- Participación en las jornadas de divulgación de la Semana de la Ciencia y la Tecnología que se celebró en Murcia en octubre de 2023.
- Organización de visitas de estudiantes de primaria y secundaria al criadero RemediOs para divulgar los logros en acuicultura de restauración.
- Organización de visitas para estudiantes universitarios y de técnico en acuicultura a la Planta de Cultivos Marinos de Mazarrón para divulgar el estado de la investigación en este sector.
- Comunicaciones al I Congreso sobre Avance Europeo en Crecimiento Azul con estudios en colaboración con investigadores de la UMU, región de Murcia y de la UAL, CA. Andalucía.
- Participación en la red BIVALNET que promueve el estudio y la recuperación de los servicios ecosistémicos de los Bivalvos.
- Comunicación a las XX Jornadas sobre Producción Animal 2023 con estudios en colaboración investigadores de la UPCT, región de Murcia.
- Comunicaciones al congreso 21st International Conference on Diseases of Fish and Shellfish con estudios realizados en colaboración con investigadores de la UMU, región de Murcia y del IEO en Málaga, CA. Andalucía, y Vigo, CA. Galicia.
- Comunicación al congreso I Congreso Iberoamericano Jóvenes Investigadores del Mar con un estudio en colaboración con investigadores del IEO de Málaga, CA. Andalucía.
- Comunicación al congreso Balanced Diversity in Aquaculture Development, Aquaculture Europe 23 con estudios realizados en colaboración con investigadores de la UMU, región de Murcia, y de la UAL, Almería, CA. Andalucía.

#### CEBAS

- de Vente, J., Co-development and evaluation of a roadmap for sustainable development of the Mar Menor and Campo de Cartagena. Presentación invitada en un evento internacional del proyecto COASTAL, Comisión Europea. 12 octubre 2022.
- Cristina Romero Trigueros, Emilio Nicolás Nicolás. Presentación póster en el "XXI International N Workshop" (Madrid). Título: Agro-ecological validation of an organic fertigation protocol in areas vulnerable to nitrate contamination. Organizada por el Centro de estudios e Investigación para la Gestión de Riesgos





	<p>Agrarios y medioambientales, Universidad Politécnica de Madrid (CEIGRAM-UPM), INIA-CSIC, INRAE. Madrid. 24-28 octubre 2022.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Emilio Nicolás Nicolás. Presentación invitada en la Jornada sobre Nuevos Retos en el Asesoramiento Agronómico. Organizada por la Cátedra TIMAC AGRO-UPV. Charla: “Indicadores edafoclimáticos e hídrico-nutricionales en la agricultura de precisión”. Valencia. 17 noviembre 2022.</li> <li>• de Vente, J. Co-diseño de una Hoja de Ruta para el desarrollo sostenible de la agricultura en colaboración con otros sectores del Campo de Cartagena-Mar Menor. Presentación invitada en la Jornada Técnica Futuro y Compromiso: el Mar Menor a la búsqueda de soluciones, Consejo Económico y Social de la región de Murcia (CES). 29 noviembre 2022.</li> <li>• Emilio Nicolás Nicolás. Presentación invitada en la Jornada técnica “Los recursos no convencionales frente a la reducción del trasvase Tajo Segura”. Organizada por la Cátedra Trasvase y Sostenibilidad José Manuel Claver Valderas de la UPCT. Mesa Redonda en la que participo: “Recursos no convencionales y otras herramientas de gestión”. Cartagena (Murcia). 28 febrero 2023.</li> <li>• Emilio Nicolás Nicolás. Mesa redonda invitada para documental de TV. Hoy en el campo. Organizada por COAG (Madrid). Doña Inés (Lorca). 15 junio 2023.</li> <li>• Boix-Fayos, C., Participación en una reunión sobre agricultura regenerativa en Madrid con representantes de nacionales del European Land Owners Organisation. 26 septiembre 2023</li> <li>• Eekhout, J.C.P. y de Vente, J., Participación en el ‘SPHY user day’ organizado por la empresa FutureWater con presentación invitada de resultados del modelo SPHY y su aplicación en el Campo de Cartagena y discusión sobre y desarrollo futuro del modelo (Wageningen, Países Bajos). 10-11 octubre 2023</li> </ul> <p><b>IMIDA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Avances del IMIDA en la monitorización del Mar menor y su cuenca vertiente mediante el uso de tecnologías geoespaciales. I Congreso sobre Avance Europeo en Crecimiento Azul celebrado los días 7 y 8 de junio en la UMU</li> <li>• Observación y Monitorización de parámetros ambientales del Mar Menor mediante el uso de tecnologías geoespaciales. Mesa de medio ambiente del congreso de tecnologías SIG organizado por ESRI España en el recinto ferial de IFEMA de Madrid el 4 de octubre</li> </ul> <p><b>UPCT</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se ha presentado en el XVIII Congreso Nacional de Acuicultura en Cádiz un póster titulado “Propuesta de diseño de un sistema de acuaponía de camarón blanco (<i>Litopenaeus vannamei</i>) y de hinojo marino (<i>Crithmum maritimum</i>)”</li> <li>• J. Gilbert, F. López-Castejón, B. Morote, J. García-Bermejo, N. Alcaraz-Oliver, M. Manzano, A. Alcolea, J. Jiménez-Martínez. Modelling of a strong flood event and its consequences in the Mar Menor coastal lagoon. ASLO 2023 Aquatic Science Meeting. Palma de Mallorca, Junio 2023.</li> <li>• Antonio Vallecillos, Laura Martínez-Martínez, Elena Chávez, Marta Arizcun y Eva Armero. Valoración genética para resistencia a <i>Photobacterium Damselae</i></li> </ul>
--	---



subespecie piscicida, en Dorada (*Sparus aurata* L.). AIDA. XX Jornadas de Producción Animal

- Participación Jornada de comercialización en el marco del proyecto DIGIPESCA. Charla: "Sostenibilidad en las Organizaciones de Productores Pesqueros (OPP) y el papel de la Responsabilidad Social Corporativa". Antonio Juan Briones Peñalver. Director de la Cátedra de RCS y profesor de la Universidad Politécnica de Cartagena.

Comunidad Valenciana

- Se ha puesto en marcha la página web <https://cvalenciana.thinkinazul.es/> con información de los grupos participantes, objetivos, tareas y resultados obtenidos en el marco del ThinkInAzul en la Comunidad Valenciana. La información así disponible se considera de utilidad para promover la colaboración entre CCAA a lo largo de la segunda parte del Programa de Ciencias Marinas.
- Se ha formalizado un contrato con la empresa Plancton para un mejor posicionamiento y presencia en redes sociales del Programa GVA-ThinkInAzul. De forma periódica está contemplada la elaboración de "news letters" de los paquetes de trabajo y de resultados relevantes que se vayan generando, con entrevistas a investigadores senior y junior.
- Se ha puesto en marcha el proyecto Oceanartproject (<https://oceanartproject.blogs.upv.es/>) que tiene como objetivo hacer llegar a nuestros menores en primera instancia, y al resto de la sociedad por extensión, información valiosa sobre el Patrimonio Cultural y Natural Marino tangible e intangible, de manera fácil y eficiente para que lo conozcan, lo valoren y se fortalezca el lazo entre ambos, lo cual sin duda repercutirá a medio largo plazo en un mayor respeto y cuidado del mismo.
- Comunicaciones a Congresos Comunidad Valenciana (50):

Congreso	Título	Entidad
Acuaculture Europe 23	Effects on dietary iron supplementation on biosynthesis of long-chain polyunsaturated fatty acids in the Nereis Polychaete <i>Hediste Diversicolor</i>	CSIC
	Gilthead sea bream microbiota shifts associated with thermal stress and dietary intervention during a record heat summer	CSIC
	Dance with SAMBA: An innovative approach to study fish gut microbiome using bayesian networks	CSIC
4th International Electronic Conference on Foods	Food Creativity: The Power of Focus Groups in Ideation of Innovative Aquaculture products with Sea Bream and Prawns	UPV
Conference of the Western European Fish Technologists' Association	Development of fish pâté with fish bone powder and seaweeds	UPV
	Knowledge and perception of teenagers regarding fish products	UPV



	IATA's 10th International PhD Student Symposium	Generation of Bioactive Peptides Through Sequential Enzymatic Hydrolysis of Porcine Blood	CSIC
	International Conference on Diseases of Fish and Shellfish	A Sparicotyle chrysophrii in vivo model reproducing the pathological outcomes of sparicotylosis in gilthead seabream ( <i>Sparus aurata</i> )	CSIC
XIV Congress of the Iberian Association of Comparative Endocrinology		Gonadotropin plasmid gene therapy triggers spermatogenesis in European eel ( <i>Anguilla anguilla</i> )	CSIC
		<i>In vitro</i> effects of temperature on sterpidogenic capacity of ovarian follicular cells in European Sea Bass ( <i>Dicentrarchus labrax</i> )	CSIC
		Effect of high rearing temperature on growth and gonad maturation of juvenile male european sea bass ( <i>Dicentrarchus labrax</i> )	CSIC
		Potential indicators of Chronic Stress in Fish	CSIC
		Cryopreservation and Xenotransplantation of European Eel ( <i>Anguilla Anguilla</i> ) spermatogonian stem cells	UPV
		Effect of seawater pH and temperature on sperm motility of aquaculture marine fish species	UPV
		Dynamic evolution of temepreure receptor TRPV (transient receprot potential vanilloid) family	UPV
		Transient receptor potential vanilloid (TRPV) ion channel in the European Eel under different conditions	UPV
74th Annual Meeting of the International Society of Electrochemistry		Electrochemical biosensor for Indirect monitoring of acetylcholinesterase inhibitors	UA
		Electrofluorochromism: A new Phenomenon applied to the Development of Chemical Sensors	UA
		Protocol optimization for sea bass sperm cryopreservation and assesment of post-thawing dilution to prolong sperm usefulness in aquaculture mediterranean species	UPV
		Seawater pH does not affect all the aquaculture marine fish sperm mobility	UPV
60th Meeting of the Society for Cryobiology		Post-thawing dilution prolongs fish sperm use in aquaculture mediterranean species	UPV
		Biodegradable capsules as an alternative container to sperm cryopreservation of mediterranean fishes	UPV
XVI International Workshop on Sensors		DNA biosensing systems for THINK in AZUL project. The future of pathogen detection in aquaculture	UPV



	and Molecular Recognition	Detection of a climate change maker ( <i>Vibrio Vulnificus</i> ) by a lateral flow test strip assay	UPV
	ISSFAL	The polychaete <i>Platynereis dumerilii</i> has complete enzymatic activities required for the biosynthesis of omega-3 long-chain polyunsaturated fatty acids	CSIC
		Invertebrates as primary producers of omega-3s in aquatic ecosystems	CSIC
	XLIII REUNIÓN DEL GRUPO ESPECIALIZADO DE ELECTROQUÍMICA DE LA RSEQ	Electroquímica directa de citocromo c empleando electrodos modificados con polímeros conductores basados en unidades EDOT”	UA
		Electrolisis de agua de mar: depósito electroasistido de minerales para captura de CO <sub>2</sub>	UA
	Martech Marine Technology Workshop	Low cost USV development to study spring ponds	UA
		Towards sampling of the circalittoral benthos for monitoring impacts on marine communities: limitations and next steps	UCV
	ASLO Aquatic Sciences Meeting 2023	Ontogenic Swimming Speed of <i>Carybdea Marsupialis</i> (Cubozoa): Spatial distribution implication	UA
		Monitoring the biogeographic and phenological patterns of jellyfish along the spanish coast through citizen science	UA
		From population projection matrix models to dynamic age-structured models: an example with <i>Carybdea Marsupialis</i> (Cubozoa)	UA
		A spatial-explicit and age-structured dynamic model to test subsidies and marine protected areas effects on fish stocks and fisheries profits	UA
	I Congreso sobre el Avance Europeo en Crecimiento Azul	Carring capacity estimation within the allocated zones for aquaculture (AZAs) identified for finfish in the Spanish Mediterranean	UA
	12th International Symposium on the Reproductive Physiology of Fish	Influence of temperature on early puberty of juvenile male European sea bass ( <i>Dicentrarchus labrax</i> )	CSIC
		Successful cryopreservation of sperm from Mediterranean aquacultured species in biodegradable containers	UPV
		Intracellular pH regulation and sperm motility in the European eel	UPV
		Evolutionary scenario of temperature receptor TRPV (Transient Receptor Potential Vanilloid) family in metazoans with a special focus on “fish” species	UPV
	VIII International Seminar: Bioplomers	Bioplomers and sustainable composites.	UA



	and sustainable composites		
	X Jornada de Bioinformàtica i Genòmica	Phages in <i>Vibrio vulnificus</i> : The Untold Story	UV
	XVIII Congreso Nacional de Acuicultura 2022	Nuevos materiales sostenibles con propiedades “antifouling” con aplicaciones en acuicultura	UV
	XIII Reunión del Grupo de Microbiología del Medio Acuático	Vibriosis en peces por <i>Vibrio vulnificus</i> : una enfermedad inflamatoria letal en la que la interacción entre los glóbulos rojos y la toxina RtxA1 es crucial	UV
		Pili tipo IV y su papel en la virulencia de <i>Vibrio vulnificus</i>	UV
		¿Tienen los fagos algún papel en la transferencia de genes de <i>Vibrio vulnificus</i> ?	UV
	8th International Workshop on the Biology of Fish Gametes	<i>Seawater pH does not affect all the aquaculture marine fish sperm mobility</i>	UPV/CSIC
		Protocol optimization for sea bass sperm cryopreservation and assesment of post-thawing dilution to prolong sperm usefulness in aquaculture mediterranean species	UPV/CSIC
	15th International Congress of Parasitology	A novel severe microsporidiasis in cultured atlantic bluefin tuna ( <i>Thunnus thynnus</i> L.).	UV
		Development meets taxonomy; post larval development of <i>Scienacotyle panzerii</i> .	UV
		The effects of temperature and arval age on the swimming behavior of the larvae of <i>Sparicotyle chrysophrii</i> from M editerranean gilthead seabream.	UV
		Cardicola mediterraneus (Trematoda, Aporocotylidae): effects of a new species infecting <i>Sparus aurata</i> in the Western Mediterranean Sea	UV
		Exploring new ways for the diagnosis of anisakid larvae	UV
	XI Jornadas de Geomorfología Litoral Galicia 2022	Integrated geomorphological, socioeconomic, and ecological vulnerability to sea level rise of the Mediterranean (Calpe) and North Atlantic (Carreira) coasts of the Iberian Peninsula	UA
	One – Health, Environment, Society – Conference 2022	What virulence traits tell us about <i>Vibrio vulnificus</i> zoonotic potential	UV
Cantabria	<ul style="list-style-type: none"> <li>Somavilla, R and Karstensen, J. <a href="#">Monitoring Ocean Climate variability with fixed point observatories: the OceanSITES network</a>. Second Climate Observation Conference. Berlín. Octubre 2022. Presentación oral (En relación con actividades 2, 5, 6 y 7 de línea de actuación L.A.1 IEO-CSIC)</li> <li>Rasines, I., Martín, I., Martínez, J.M., Sirera, A., Aguado-Giménez, F. (2023). Biomass production and reproduction of <i>Hediste diversicolor</i> fed with</li> </ul>		



	<p>brewers spent grain. Aquaculture Europe 2023. Viena (Austria), Septiembre 2023.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aguado-Giménez, F., Martín, I., Martínez, J.M., Sirera, A., Rasines, I. (2023). Agri-food industry waste feeds influence fatty acid composition in <i>Hediste diversicolor</i>. Preliminary results. Aquaculture Europe 2023. Viena (Austria), Septiembre 2023</li> <li>• Celebrada en las instalaciones de IHCantabria la primera jornada de coordinación científico-técnica del Plan Complementario de I+D+i de Ciencias Marinas en Cantabria. 03/04/2023 (ihcantabria.com)</li> <li>• El proyecto IHData UPDATE garantizará el mantenimiento y ampliación de los datos climáticos mete-oceánicos requeridos por IHCantabria y por multitud de usuarios externos. 29/06/2023 (ihcantabria.com)</li> <li>• Celebrada en IHCantabria la Primera Jornada sobre Economía Azul en Cantabria: Progreso y futuro. 14/07/2023 (ihcantabria.com)</li> <li>• Ciencia de datos e inteligencia artificial son algunos de los métodos que utiliza MARION, el sistema de prevención de la contaminación marina que se desarrolla en IHCantabria. 04/08/2023 (ihcantabria.com)</li> <li>• ARES, un proyecto de IHCantabria para concienciar sobre la contaminación por residuos plásticos en estuarios. 11/08/2023 (ihcantabria.com)</li> <li>• IHCantabria desarrolla un proyecto que aportará a la construcción de un gemelo digital para mejorar la toma de decisiones de riesgo y adaptación al cambio climático. 28/08/2023 (ihcantabria.com)</li> <li>• La herramienta IH-SET que desarrolla IHCantabria permitirá predecir cambios en la posición de línea de costa a lo largo del tiempo. 18/09/2023 (ihcantabria.com)</li> <li>• IHCantabria coordinará la redacción del Plan de Gestión Integrada de la Bahía de Santander. 20/09/2023 (ihcantabria.com)</li> <li>• El proyecto IMECO permite a IHCantabria adquirir nuevos conocimientos para proteger la costa con soluciones basadas en la naturaleza. 21/09/2023 (ihcantabria.com)</li> <li>• IHCantabria avanza hacia una comprensión más profunda y una gestión más efectiva de los ecosistemas estuarinos, con el proyecto DIES. 27/09/2023 (ihcantabria.com)</li> <li>• Comunicación Oral en Workshop. Javier R. Viguri, Gema Ruiz, Berta Galán, 2023, Green ammonia production plant: small scale preliminary design and simulation. Comunicación Oral. In M. Fallanza, G. Zarca, C. Tristán, G. González, M. Viar, L. Gómez, G. Díaz (eds.), Book of Abstracts of the Workshop on Simulation and Optimization for Sustainable Engineering, (WSOSE), Santander, Cantabria 28-29 September 2023, pp: 22-23.</li> <li>• Presentación del proyecto “Planta de producción de NH<sub>3</sub> sostenible a pequeña escala como combustible renovable de buques” en IHCantabria. Santander, 29.03.2023.</li> <li>• Actividad de divulgación Pint of Science 2023 “De la plaza al motor pesquero”. Santander, Rvbición, 22/05/2023</li> <li>• Reunión de coordinación y colaboración con empresas del sector. 25/05/2023</li> </ul>
--	---



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Charla en “Economía Azul en Cantabria: Progreso y Futuro”, Mejora de la sostenibilidad de la flota pesquera y de servicios portuarios de Cantabria – SostenLaFlota 11 julio de 2023 Auditorio IHCantabria</li> <li>• Presentación oral y artículo en congreso.</li> <li>• E. Varela, M. Miranda, J. Castro, A. Da Costa, J. Cañizal. 2023. Numerical limit analyses of the vertical capacity of plate anchors in clay. Proceedings of the 10th European Conference on Numerical Methods in Geotechnical Engineering. Londres, 26-28 Junio 2023.</li> <li>• Cuatro presentaciones orales en el congreso 4th International Symposium of COastal Resources and Environment (CORE 2023) que se va a celebrar del 25 al 28 de noviembre en Guangzhou (China)</li> <li>• Página web: <a href="https://geocean.unican.es/p18.html">https://geocean.unican.es/p18.html</a></li> <li>• Difusión en redes sociales: LinkedIn, Instagram y Twitter.</li> <li>• <a href="https://www.linkedin.com/posts/geocean_planbahaedasantander-turismoazul-cienciasmarinas-activity-7122986866542321664-3-2X/?utm_source=share&amp;utm_medium=member_ios">https://www.linkedin.com/posts/geocean_planbahaedasantander-turismoazul-cienciasmarinas-activity-7122986866542321664-3-2X/?utm_source=share&amp;utm_medium=member_ios</a></li> </ul>
Galicia	<p><b>Participación en eventos regionales, nacionales, internacionales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Francisco Saborido Rey (Instituto Investigaciones Mariñas IIM-CSIC). Presentación del Programa de Ciencias Mariñas de Galicia, sesión de clausura “What’s next: rallying actions for our Ocean and Waters”. Conferencia internacional EurOcean 2023, organizada por European Marine Board, Vigo, Pontevedra, 10-11 Octubre 2023.</li> <li>• Manuel Ruiz Villareal (IEO A Coruña), Pedro Montero (INTECMAR). Presentación de la Actuación 5.2.- Modelos end2end en pesca (Paquete Trabajo 5.- Simulador marino multiescala y transdisciplinar) en la ponencia "Can biophysical models of small pelagic fish be used for fish stock management? An example of the European Iberian sardine", sesión “Towards Digital Twins of the Ocean”. Conferencia internacional 10th EuroGOOS International Conference, Galway, Irlanda, 3-5 Octubre 2023.</li> <li>• Cecilia Grela (Centro de Supercomputación de Galicia, CESGA). Presentación de la plataforma integrada de datos marinos en fase de desarrollo en la Actuación 4.2 del Programa de Ciencias Mariñas de Galicia. Conferencia internacional 10th EuroGOOS International Conference, Galway, Irlanda, 3-5 Octubre 2023.</li> <li>• Lucía García García (IEO A Coruña). Comunicación oral sobre el simulador marino multiescala y transdisciplinar en desarrollo en el Programa. Conferencia internacional Annual Science Conference ICES-Annual Science Conference, organizado por ICES y AZTI Tecnalia, Bilbao, 11-14 Septiembre 2023.</li> <li>• Uxía Tenreiro López (IEO Vigo). Presentación del Paquete de trabajo 11.- “Cultura científica, transferencia y capacitación como herramientas de transformación social para el desarrollo sostenible de Galicia” en el ámbito marino en el taller internacional “Workshop on Regional Ocean Literacy Strategy for MSP”, organizado por el proyecto REGINA- MSP: Regions o boost National Maritime Spatial Planning., Cerdeña, 10 Mayo 2023.</li> </ul>



### Pósters

- Sampedro, P. Póster presentado en el simposio SIMERPE2: Second Iberian Symposium on Modeling and Assessment of Fishery Resources, organizado por el IEO -Cádiz, Puerto de Santa María, Cádiz, 19-22 Octubre 2023.
- Llamazares Olivera, D. Póster presentado en el Foro de los Recursos Marinos y de la Acuicultura de las Rías Gallegas, XXV FOROACUI, O Grove, Pontevedra, 5-6 Octubre 2023.
- Sampedro, P. Póster presentado en la conferencia internacional Annual Science Conference ICES-Annual Science Conference, organizado por ICES y AZTI Tecnalia, Bilbao, 11-14 Septiembre 2023.
- Pintado, P. Referencia al Programa Ciencias Mariñas en el póster presentado en el congreso internacional 8th European Phycological Congress "Scientific Opportunities for a Global Algal Revolution", Brest Francia, 20-26 Agosto 2023.
- Llamazares Olivera, D. Póster presentado en el "X Encontro da mocidade investigadora", Santiago de Compostela, A Coruña, 12-13 Junio 2023.

### (43) Pósters desarrollados y presentados en la 3ª Asamblea General del Programa de Ciencias Mariñas de Galicia, Cidade da Cultura, Santiago de Compostela, 27 Octubre 2023

#### Nivel Programa

- (Paquete de Trabajo (PT) 2-10-11) Procesos de recollida de información no Programa de Ciencias Mariñas de Galicia. Autores: Rula Domínguez, Ángel Enrique López Pérez, Marisa de Miguel Ilarri, María Luz Vilariño Becerra.

#### L.A.1

- (PT3) VGOHAdb. Base de datos de la actuación 3.3 Ecología Operacional del Plancton. Autores: Rayon-Viña, F; Velasco-Senovilla, E; Ramilo, I; Cabrero, A; Otero, P; Casas, G; Nogueira, E.
- (PT3) Monitorización dos niveis de osíxeno nunha rexión costeira con elevada actividade antrópica. Autores: Moreno, L., Pardo, P.C., Bañuelos, R., Alvarez, P., Almecija, C. & Castro, C.G.
- (PT3) Citometría de flujo con adquisición de imagen para el estudio de la comunidad de fitoplancton Esther Velasco-Senovilla, Laura Escalera, Pilar Rial, Isabel Ramilo, Enrique Nogueira.
- (PT3) Métodos ópticos e de imaxe para a caracterización da comunidade de plancto. Autores: Enrique Nogueira, Antonio Bode, Esther Velasco-Senovilla, Marta Varela, Fernando Alonso, Tamara Rodríguez-Ramos, Laura Escalera, Pilar Rial, Rodrigo Alba-Salgueiro, Joaquín Valencia-Vila, Gelines Louro, Elena Rey, Waldo Redondo, Gerardo Casas
- (PT3) Serie temporal RADIALES: 33 anos desenvolvendo a monitorización e as capacidades analíticas na plataforma galega. Apoio o desenrolo da Actuación A3.3 (Ecología Operacional do Plancto). Autores: membros do equipo 'RADIALES' dos Centros Oceanográficos de A Coruña e Vigo.
- (PT3) Clasificación supervisada de recursos explotables intermareais a partir de imaxes xeorreferenciadas obtidas con UAVs. Autores: Gabriel Fontenla Carrera, Andrea Martínez Movilla, Marta Román Geada, Enrique Aldao Pensado, Fernando Veiga López, Higinio González Jorge, Joaquín Martínez Sánchez, Celia Olabarria Uzquiano y Juan Luis Rodríguez Somoza.





	<ul style="list-style-type: none"><li>• (PT3) Novas tecnoloxías e metodoloxías de monitorización electrónica das capturas totais para frotas clave no sector pesqueiro de Galicia. Autores: Xulio Valeiras, Esther Abad, Mateo Barreiro, José Carlos Fernández Carlos Pereira, Juan Carlos Ovalle, Ricardo Pérez-Martín y Luis Taboada.</li><li>• (PT3) Tecnología de análisis hiperespectral para la monitorización de la calidad de alimentos de origen marino Silvia Muñoz, Miguel Novoa, Juan R. Herrera, Marta López Cabo, Míriam R. García, Carlos Vilas.</li><li>• (PT3) Identificación de biomarcadores peptídicos de bacterias productoras de toxinas biógenas causantes de intoxicación histamínica alimentaria. Autores: Ana G. Abril, Marcos Quintela Baluja, Manuel Pazos, Pilar Calo-Mata, Jorge Barros-Velázquez, Mónica Carrera</li><li>• (PT3) Selección e avaliación de aptámeros de alta especificidade para a detección de parvalbúmina-beta. Autores: Ana G. Abril, Rui Campos, Lorena Barros, Pilar Calo-Mata, Jorge Barros-Velázquez, Manuel Pazos, Mónica Carrera, Marta Prado</li><li>• (PT4) Arquitectura da plataforma BigData Ciencias Mariñas de Galicia. Autores: Pablo Prieto Rúa, Javier Cacheiro López, Cecilia Grela Llerena, Carlos Fernández Sánchez, Francisco Landeira Vega</li><li>• (PT5) Modelización numérica de la calidad de aguas en la ria Arousa. Autores: Ronnie Araneda-Cabrera, Luis Cea Gómez</li><li>• (PT5) Predicting input and output flow in Hydraulic dams using Artificial Intelligence Technics. Autores: Alberto Fernández, Juan Ramón Rabuñal, Daniel Rivero, Alejandro Pazos, Marcos Gestal, Luis Cea</li></ul> <p><b>L.A.2</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• (PT6) Ecología genómica para la mejora de la gestión pesquera: la merluza europea como caso de estudio. Autores: Natalia Petit-Marty, Laura Casas, Reinhold Hanel, Sergio Ramírez-Amaro, Fran Saborido-Rey</li><li>• (PT6) Atlas de elementos reguladores de rodaballo a lo largo del desarrollo y a nivel orgánico Oscar Aramburu, Belén G Pardo, Andres Blanco, Carmen Bouza, Juan Rubiolo, Dewari Pooran, Diego Perojil, Dan Macqueen, Paulino Martínez</li><li>• (PT6) Characterization of VMEs with DNA: Mind the gap. Autores: Marina Parrondo, Nair Vilas-Arrondo, Diana Casado, Rebeca Rodríguez, Laura Casas, Fran Saborido-Rey</li><li>• (PT6) Cuantificación molecular de larvas de mejillón, almeja fina y almeja babosa para el seguimiento de las poblaciones larvarias en el medio marino Autores: Abollo E., Ramilo A., González M., Ríos-Castro R., Pascual S.</li><li>• (PT6) Desarrollo de un chip de SNPs (Single Nucleotide Polymorphism) multiespecie para moluscos de interés comercial en Europa "Development of a multispecies single nucleotide polymorphism (SNP) array for European commercial mollusc species". Autores: Inés M. Sambade, Andrés Blanco-Hortas, Marina Pampín, Antonio Villalba, Paulino Martínez</li><li>• (PT6) Edición genómica de un gen de resistencia a VNN en lubina y dorada. Autores: Alvaro Arana, Diego Robledo, Paulino Martínez, Laura Sánchez</li><li>• (PT6) Genómica poblacional en las costas europeas de <i>Ruditapes decussatus</i>: ensamblado del genoma y señales de selección a <i>Perkinsus olseni</i>. Autores: Marina Pampín, Inés M. Sambade, João Estêvão, Andreia Cruz, Jessica Gómez-Garrido, Fernando Cruz, Luca Bargelloni, Stefano Carboni, Tyler Alyoto, Paulino Martínez, Sergio Fernández-Boo</li></ul>
--	--



	<ul style="list-style-type: none"><li>• (PT6) Identificación de genes candidatos relacionados con la depuración de toxina (ácido domoico) en vieira (<i>Pecten maximus</i>). Autores: Carlos Fernández, Juan Blanco, Luz Pérez-Parallé, Antonio Pazos, Paulino Martínez</li><li>• (PT6) Influencia ambiental en la reproducción del lenguado senegalés. Caracterización evolutiva y transcriptómica de la roseta olfativa. Autores: Dorinda Torres, Paula R Villamayor, Rose R Daniels, Sarah Salisbury, Ana Rianza, Isidro Blanchet, Inmaculada Resines, Ignacio Martín, Diego Robledo, Paulino Martínez</li><li>• (PT6) La clave genómica: Hibridación del género <i>Sebastes</i> en Flemish Cap y su evaluación poblacional. Autores: Alejandro Pico-Calvo, Laura Casas, Francisco González-Carrión, Fran Saborido-Rey</li><li>• (PT6) Studies of <i>Bonamia ostreae</i> resilience in European flat oyster. Autores: Inés M. Sambade, Belén G. Pardo, Andrés Blanco, Ross D. Houston, Tim P. Bean, Adrián Casanova, Asunción Cao, Ainhoa Blanco, Pauline Kamermans, Antonio Villalba, Manuel Vera, Paulino Martínez</li><li>• (PT7) Descenso da dispoñibilidade de mexilla para o cultivo do mexillón en batea. Autores: Padín X.A., Peteiro L., Otero P., Gilcoto M., Velo A. e Babarro J.M.F.</li><li>• (PT7) Implementación dun modelo meta-pobacional de bivalvos (mexillón e ameixas fina e babosa) para garantir unha produción sostible. Autores: Vázquez E, Herrera M, Babarro JMF, Peteiro LG, Olabarria C, Luengo B, Simón A, Mariño JC, Riobó M, Solís L.</li><li>• (PT7) Is climate change driving the re-emergence of the pathogen <i>Vibrio ostreicida</i> in seawater? Risk of its entry in aquaculture systems. Autores: S. Prado, M.A. Lastres, E. Cid, S. Nóvoa, J. Ojea, A. Villada, A. Piñeiro, J.L. Barja</li><li>• (PT7) Microbiota associated to <i>Vibrio</i> infections in bivalve hatchery: Co-occurrence of antibiotic-producing bacteria. Autores: S. Prado, S. Nóvoa, J. Ojea, A. Villada, A. Piñeiro, J.L. Barja</li><li>• (PT7) Estudio preliminar sobre la optimización del acondicionamiento de reproductores, el desove y la metamorfosis de la almeja fina (<i>Ruditapes decussatus</i>, Linnaeus 1758). Autores: D. Llamazares, S. Nóvoa, J. Ojea, J. L. Sánchez, A. J. Pazos, A. Piñeiro, A. Villada y M. L. Pérez-Parallé</li><li>• (PT7) Estandarización de un protocolo para la detección de <i>Vibriosis</i> en Hemolinfa de almeja babosa (<i>Venerupis corrugata</i>). Autores: Nahir Rodríguez Costas, Carlos A. Canchaya Sánchez.</li><li>• (PT7) Optimizing a cryopreservation protocol for D-larvae of <i>Mytilus galloprovincialis</i>. Autores: Alba Lago, Jesus Troncoso, Estefania Paredes</li><li>• (PT8) Uso de biosensores para la medida de la actividad cardíaca en rodaballo. Potencial para la aplicación en la evaluación del bienestar. Autores: Carlos Ramírez, Mauro Chivite, Marcos A. López Patiño, Marta Conde Sieira, Antía Verde, María Alborja Valado, Jesús M. Míguez, Montse Pérez, Pep Rotllant</li><li>• (PT8) Novas formulacións de pensos para o rodaballo: sustentabilidade dos Descartes. Autores: José Luis Soengas Fernández, Montserrat Pérez Rodríguez, Xosé Antón Vázquez Álvarez, Josep Rotllant Moragas, Roberto Bermúdez Pose</li><li>• (PT8) Mejora de la capacidad diagnóstica en acuicultura y sostenibilidad de la producción piscícola. Coordinador: Carlos Pereira</li></ul>
--	--



	<ul style="list-style-type: none"><li>• (PT8) Diseño de una nueva vacuna basada en los sistemas de captación de hierro de la bacteria patógena <i>Aeromonas salmonicida</i> subsp. <i>salmonicida</i> en lenguado. Autores: Lucía Ageitos, Mateo Forero, Jaime Rodríguez, Miguel Balado, Marta Lages, Beatriz Magariños, Manuel L. Lemos, Carlos Jiménez</li><li>• (PT9) El papel de la luz en la interacción de <i>Ulva ohnoi</i> con <i>Phaeobacter</i> sp. y su implicación en un sistema para el control de vibriosis en IMTA-RAS. Autores: Pintado J., Del Olmo G., Ruiz P., Qui-Minet Z.N., Wichard T., Egan S., Thomas T., Nappi J., Cremades J., García-Cardesín É., Bruni L.</li><li>• (PT9) Optimización del cultivo de lechuga de mar (<i>Ulva ohnoi</i>, Ulvales, Chlorophyta) como productor primario en sistemas IMTA-RAS. Autores: Fuentes Padín T., García-Cardesín E., Abella Rey E., No-Couto E. y Cremades J.</li><li>• (PT9) Usando diferentes diodos emisores de luz (LEDs) en cultivos de <i>Ulva ohnoi</i> (Ulvales, Chlorophyta): Implicaciones en sistemas IMTA-RAS. Autores: Santos-Solé M., García Cardesín E., Del Olmo G., Pintado J. y Cremades J.</li><li>• (PT9) Definición dun xogo de SNPs para a súa implementación na análise da diversidade xenética como Indicadora Operacional de Benestar (OWI) no marco da xestión sustentable do cultivo de <i>Octopus vulgaris</i>. Autores: Quinteiro, J. &amp; Rey-Méndez, M.</li></ul> <p><b>L.A.3</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• (PT10) Climate risk assessment of the small-scale fisheries of Galicia. Autores: Juan Bueno-Pardo, Haritz Ayarza, Julia Ameneiro, Elena Ojea</li><li>• (PT10) Intervención transformadora para a resiliencia do entorno litoral en Galicia. Autora: De Miguel, M</li><li>• (PT10) Ocean Health Index, caso San Simón. Autorres: Antía et al</li></ul> <p><b>Aparición en medios de comunicación masivos</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Artículo “Galicia impulsa un programa de trabajo en red para el desarrollo sostenible de actividades relacionadas con el mar”, <i>GaliciaPress</i>, 27/07/2022</li><li>• Noticia “Asamblea de lanzamiento do 'Programa de Ciencias Mariñas Galicia’”, web institucional Cidade da Cultura de Galicia, sección Eventos, 27/07/2022</li><li>• Artículo “La Xunta lanza el “Programa de Ciencias Marinas de Galicia’”, prensa local <i>El Faro de Vigo Mar</i>, 28/07/2022</li><li>• Artículo “Más de 250 investigadores desarrollan el Programa de Ciencias Marinas de Galicia”, <i>Mis Peces Ciencia</i> 29/07/2022</li><li>• Artículo “El Programa de ciencias mariñas de Galicia” cuenta con 10 millones”, <i>El Faro de Vigo Mar</i>, 05/08/2022</li><li>• Artículo “Creación da Plataforma Integrada de Datos Mariños”, Revista <i>Dixitos CESGA</i>, Portada dic-22, Revista <i>CESGA</i> (Centro de Supercomputación de Galicia)</li></ul> <p>Publicación en medios de la celebración de la 2ª Asamblea General del Programa de Ciencias Mariñas de Galicia, entre otros:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Artículo “Santiago de Compostela acoge la II Asamblea General del Programa Complementario de Ciencias Marinas de Galicia”, <i>Diario Siglo XXI Ciencia</i>, 03/05/2023 (medio digital)</li><li>• Noticia “II Asamblea General del Programa Complementario de Ciencias Marinas de Galicia”, Delegación Galicia CSIC, 03/05/2023 (web institucional)</li></ul>
--	--



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• “El Programa Complementario de Ciencias Marinas de Galicia presenta sus avances en su II Asamblea General en Santiago de Compostela”, publicación sectorial Industrias pesqueras, 04/05/2023</li> <li>• “El IIM vigués lidera un programa para estudiar los fenómenos marinos “, Atlántico Diario Vigo, 04/05/2023</li> </ul> <p>Publicación en medios de la celebración de la 3ª Asamblea General del Programa de Ciencias Mariñas de Galicia, entre otros:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• “Más de 150 investigadores debaten en Santiago sobre o futuro do sector dentro do Programa de Ciencias Mariñas de Galicia”, DUVI Campus Vigo, 27/10/2023</li> <li>• "El Programa de Ciencias Mariñas de Galicia celebró su tercera asamblea general", IPAC Acuicultura (publicación nacional sectorial), 30/10/2023</li> </ul> <p><b>Videos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentación del vídeo promocional del Programa de Ciencias Mariñas de Galicia en la conferencia internacional EurOcean 2023, organizada por European Marine Board, Vigo, Pontevedra, 10-11 Octubre 2023.</li> <li>• Presentación vídeo promocional del Programa de Ciencias Mariñas de Galicia en el Foro de los Recursos Marinos y de la Acuicultura de las Rías Gallegas, XXV FOROACUI, O Grove, Pontevedra, 5-6 Octubre 2023.</li> </ul> <p><b>Web</b> del <a href="#">Programa Ciencias Mariñas de Galicia</a> . Indicar que en fecha diciembre 2023 será trasladada al dominio <i>cienciasmarinas.es</i>.</p> <p><b>Redes Sociales</b> La comunicación en redes sociales se organiza de forma distribuida por las redes de cada una de las Instituciones y grupos , sumando sus alcances para la difusión y divulgación del Programa bajo el hashtag <a href="#">#CienciasMariñasGal</a> .</p>
Baleares	No se ha llevado a cabo ninguna actividad.
Canarias	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En ocasión de la Reunión de lanzamiento de THINKINAZUL en Canarias (Gran Canaria, 27 de febrero de 2023) el ITC, en calidad de coordinador científico del proyecto, ha gestionado el diseño, impresión, adquisición y distribución de material informativo (libretas, roll-up, agendas) en papel reciclado con los logos del proyecto, de la financiación y de las entidades involucradas. Antes y después del evento, se han realizado tareas de difusión (notas de prensa y comunicación a diferentes medios) que han producido un número interesante de noticias/artículos/clip en los medios de comunicación.</li> <li>• El consorcio ha trabajado conjuntamente en el diseño del contenido de la web THINKINAZUL-Canarias en colaboración con empresas externas de diseño, gráfico y programación web. A la hora de redactar el presente informe, se ha terminado de revisar la versión “borrador” de la web, que se pretende publicar de forma oficial en el mes de noviembre de 2023. La web, que contará - entre otras cosas - con una sección noticias, se integrará en el dominio común “thinkinazul.es” (el ITC está coordinándose a este respecto con los responsables nacionales de comunicación).</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A la hora de redactar el presente informe se está trabajando en la preparación de una acción divulgativa del proyecto en ocasión del Día de la Acuicultura que tendrá lugar el 30 de noviembre de 2023.</li> <li>• La responsable científica del consorcio (Marianna Venuleo, ITC) ha hablado del proyecto Thinkinazul en la radio (Hoy por Hoy Las Palmas – Cadena SER) el 29 de marzo de 2023, explicando los objetivos del proyecto y mencionando las entidades participantes, así como las fuentes de financiación.</li> <li>• El Grupo NUTRAHLIPDS de la ULL participó a través de un Stand demostrativo en la Noche Europea de los Investigadores e Investigadoras de la Macaronesia (MacaroNight) 2023. En esta iniciativa celebrada el 29 de septiembre en el municipio de Arona (Tenerife), se mostró la actividad investigadora del grupo, incluyendo las diferentes actividades desarrolladas dentro del proyecto.</li> <li>• El Grupo de Investigación en Acuicultura de la ULPGC, ha participado en diferentes eventos, por citar algunos a nivel local y nacional destacar La Feria Internacional del Mar, que es una cita regional de referencia para el sector náutico y marino-marítimo del archipiélago canario que se celebra en Las Palmas de Gran Canaria o El XVIII Congreso Nacional en Acuicultura que se celebró en Cádiz y donde se postuló como organizador del próximo Congreso Nacional de Acuicultura que finalmente se celebrará en Las Palmas de Gran Canaria en 2024.</li> </ul>
Andalucía	No se ha llevado a cabo ninguna actividad.

Actividades de difusión y comunicación - Colaboración	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conferencia “¿Para qué sirve investigar en inmunología de peces? Biblioteca Pública Fernando de Loaces, Orihuela (Alicante) (15 de marzo de 2023).</li> <li>• Presentación “Avances técnicos y de Inteligencia Artificial para la creación del gemelo digital del Mar Menor”. Autores: Aurora González-Vidal y Antonio F. Skarmeta. TALLER TÉCNICO RESTAURACIÓN HÁBITATS - Fisiología de la Ostra y Biosensores: Herramientas para actuaciones de Restauración en el Mar Menor Centro Oceanográfico de Murcia INSTITUTO ESPAÑOL DE OCEANOGRAFÍA. 12 al 16 de junio de 2023. Entidades participantes: Universidad de Murcia, Instituto Español de Oceanografía, Dalhousie University, Instituto de Investigaciones Marinas-IIM-CSIC.</li> <li>• X Jornada sobre Medio Ambiente Marino y Litoral: “Fortaleciendo alianzas”. La Comunidad Valenciana y la Región de Murcia se unieron en unas jornadas llenas de ilusión por fortalecer y crear alianzas por un mar sostenible. Se llevo a cabo el 24 de febrero 2023 en el salón de actos de la sede provincial de la Cruz Roja, en Alicante. El evento, organizado por la Universidad de Murcia, Cruz Roja Alicante, Universidad de Alicante, Universidad Politécnica de Valencia y la Asociación Poseidón, tuvo como objetivo principal fortalecer y tejer alianzas entre los diferentes actores implicados en I+D+i y la sostenibilidad del mar y el litoral en la región mediterránea.</li> <li>• Jornada de presentación del Programa de Ciencias Marinas, proyecto ThinInAzul. Murcia, enero 2022. TODAS</li> <li>• Somavilla, R, Viloría, A., Fernández-Graña, R., González-Pola, C., Marcos, E. and Cano, D. Recent changes in the North Atlantic Ocean climate observed from SATS. CLIVAR Spain</li> </ul>



Meeting. 01/2023. Madrid (En relación con actividades 2, 5, 6 y 7 de línea de actuación L.A.1 IEO-CSIC) COST-IEO-CSIC, COG-IEO-CSIC

- Participación en el seminario “Sistemas de Acuicultura Multitrófica Integrada AMTI. Estado del arte y perspectivas”. Aguado-Giménez, F. Acuicultura multitrófica en sistemas de recirculación: modelización para el diseño de sistemas. CETMAR, Vigo, Marzo 2023. COST-IEO-CSIC y UCO
- Aguado-Giménez, F., Martínez-Llorens, S., Tomás-Vidal, A., Moñino, A., Martín, I., Rasines, I., Martínez, J.M., García, E. (2022). Primera aproximación a la formulación de dietas para Chelon labrosus. XVIII Congreso Nacional de Acuicultura. Cádiz, Noviembre 2022. COST-IEO-CSIC y UPV.



## 10. COORDINACIÓN

En este apartado, se detallan las actuaciones que se han realizado para mejorar la coordinación del programa e impulsar sinergias entre sus participantes y otros actores en el ámbito de I+D+I (reuniones del comité de coordinación, jornadas científicas conjuntas, eventos de *networking* con otros actores, etc.):

### 1. REGIÓN DE MURCIA

Presentación de los Planes Complementarios de Ciencias Marinas (Programa ThinkinAzul) por parte de la Secretaría-General de Investigación en el Centro Oceanográfico de Murcia (IEO-CSIC), el 1 de abril de 2022, con la presencia de los responsables políticos y científicos de las 5 Comunidades Autónomas participantes en el mismo, aprobadas en la primera fase.

Reunión con coordinadores de los comités técnicos de planes complementarios de 2021 y representantes de las CCAA coordinadoras. Videoconferencia, 23 de marzo de 2022.

Reunión de coordinación del programa de ciencia marinas ThinkinAzul, con la Directora de Investigación de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia. Murcia, 04 de mayo de 2022.

Constitución de comité de coordinación del plan complementario de ciencias marinas ThinkinAzul. 09 de mayo de 2022.

Reunión del panel de expertos para la evaluación de propuestas para la incorporación de comunidades autónomas en el programa de ciencias marinas que se está desarrollando en el marco de los planes complementarios del plan de recuperación, transformación y resiliencia. Videoconferencia, 27 de mayo de 2022.

Reunión de coordinación ThinkinAzul en la Región de Murcia sobre asuntos científico-técnico y organizada por la UMU. Han participado todas las entidades y el objetivo el estado de ejecución del Plan y la búsqueda de sinergias para establecer colaboraciones en la ejecución de actuaciones, 19 de septiembre de 2022.

Jornada Científica Plan Complementario de Ciencia Marinas, 4 de octubre de 2022.

Acto de presentación del Plan Complementario en Ciencias Marinas y avances en la Región de Murcia. Murcia 24 de enero de 2023.

Jornada de lanzamiento del programa ThinkinAzul en las Islas Canarias. Las Palmas de Gran Canaria, el 27 de febrero de 2023.

Jornada "Fortaleciendo alianzas". La Comunidad Valenciana y la Región de Murcia se unieron en unas jornadas colaborativas en el marco de ThinkinAzul. Se llevo a cabo el 24 de febrero 2023, Alicante.



Reunión de coordinación científico-técnica - ThinkInAzul. Santander el 8 de mayo de 2023

Participación en el congreso WGCRAE 2022 de ICES (International Council for the Exploration of the Sea, por sus siglas en inglés).

Reuniones de coordinación con el Grupo de Sistemas Inteligentes y Telemática de la Universidad de Murcia (GSIT-UMU) y con el Instituto de Investigaciones Marinas (IIM-CSIC) de Vigo. Proyecto VALVOMETRÍA.

## 2. COMUNIDAD VALENCIANA

A nivel autonómico y de forma periódica se han realizan reuniones de seguimiento con los responsables de cada paquete de trabajo del VAQ-ThinkInAzul. Asimismo, en junio del 2022 (kickoff meeting) y abril del 2023 (primera reunión anual) se han llevado a cabo de forma presencial reuniones plenarias con la participación de empresas e investigadores participantes el GVA-ThinkInAzul. A nivel nacional se ha participado en reuniones de Coordinación del Plan nacional en Murcia y Santander.

Son también responsabilidad de la Coordinación del GVA-ThinkInAzul, las tareas de comunicación y difusión para lo que se cuenta con personal propio contratado y empresas con las que se ha subcontratado parte de estas funciones.

Por último, reseñar, que está prevista la organización del Congreso de la EAS 2025 en Valencia en coincidencia con la finalización de este Programa. Dada la magnitud y relevancia de este Congreso (más 3500 inscritos), creemos que es una ocasión perfecta para la transferencia al sector productivo de parte de los resultados generados en el ThinkInAzul.

## 3. CANTABRIA

Reuniones de coordinación por videoconferencia. COST-IEO-CSIC, UPV, UCA, UCO y PiE. CCAA: Cantabria, Valencia, Andalucía y Galicia.

Reuniones de la Comisión de Coordinación del Plan Complementario en el área de Ciencias Marinas de la Comunidad Autónoma de Cantabria. Fechas: 20/06/2022, 21/07/2022, 05/10/2022, 20/12/2022, 02/03/2023 y 16/10/2023. Consejería de Universidades, Igualdad, Cultura y Deporte (en la actualidad, de Educación, Formación Profesional y Universidades), Universidad de Cantabria, Fundación Instituto de Hidráulica Ambiental de Cantabria y CSIC-IEO CCAA: Cantabria.

Coordinación nacional sobre aspectos científico-técnicos, presencial en las instalaciones de IHCantabria. Fecha: 08/05/23. CCAA: todas.

Reuniones de coordinación tanto presenciales como por videoconferencia. UC-IHCantabria, UC, IHCantabria. CCAA: Cantabria.





#### 4. GALICIA

El Programa de Ciencias Mariñas de Galicia implica a más de 300 científicos, investigadores y técnicos trabajando conjuntamente desde diferentes enfoques en las diferentes áreas de conocimiento. Durante los primeros se acometió la constitución y operativa del equipo de coordinación compuesto por integrantes de las diferentes instituciones con objetivos y responsabilidades a diferentes niveles. La coordinación general ha desarrollado e implementado los procedimientos y herramientas necesarias para facilitar la operativa del Programa, su gestión, promoción de la colaboración y de una eficiente comunicación y difusión (acuerdo de consorcio, manual de gestión interna, plan de comunicación y difusión, diseño, desarrollo y publicación de la web, entre otros). Se ha diseñado e implementado el modelo de gobernanza del Programa, que, con base en la complejidad del Programa, facilita la toma de decisiones y agiliza su gestión mediante un enfoque multinivel que conecta el comité de coordinación del Programa conjunto de Ciencias Marinas ThinkinAzul, comité de gobernanza del Programa en Galicia, los comités de seguimiento de los convenios de financiamiento (MRR y EMP/FEMPA), la coordinación (científica e administrativa) del Programa en Galicia, la coordinación de los paquetes de trabajo, el comité de expertos externo, las/os responsables de actuaciones, las/os investigadoras y participantes.

Entre los mecanismos implantados, la celebración de reuniones periódicas a diferentes niveles; reuniones de grupos de trabajo, reuniones de trabajo de los paquetes de trabajo y reuniones periódicas de seguimiento de los paquetes de trabajo cada seis meses precediendo a las asambleas generales del Programa. Algunas de estas reuniones son abiertas a la participación de investigadores de áreas relacionadas o incluso de áreas más allá de su alcance específico, promoviéndose de esta manera la colaboración interdisciplinar y multinivel.

Se ha procedido a la celebración de Asambleas Generales del Programa de Ciencias Mariñas de Galicia con representación de todas las Instituciones que forman parte del Programa de Ciencias Mariñas de Galicia y de todos los paquetes de trabajo.

- Asamblea de lanzamiento del Programa de Ciencias Mariñas de Galicia, 27 julio 2022, Santiago de Compostela, 125 participantes. Apertura del evento por parte de D<sup>a</sup> Rosa Quintana, Conselleira do Mar, Xunta de Galicia.
- 2<sup>a</sup> Asamblea General del Programa de Ciencias Mariñas de Galicia, 3 mayo 2023, Santiago de Compostela, 131 participantes. Objetivos: Visión integrada de la actividad y avances científicos realizados, visibilización de las colaboraciones establecidas entre paquetes de trabajo y las oportunidades derivadas de las mismas, dinamización de un "espacio" colaborativo para la identificación y promoción de nuevas oportunidades.
- 3<sup>a</sup> Asamblea General del Programa de Ciencias Mariñas de Galicia, 27 octubre 2023, Santiago de Compostela, 159 participantes. Objetivos: Difusión de los resultados, avances y conocimientos multinivel generados, dinamización de un espacio colaborativo para la identificación y promoción de nuevas oportunidades. Formato simposio

científico con 15 ponencias (recogidas en el punto 8. *Otros logros relevantes* del presente documento) por parte de investigadores del Programa presentando los principales resultados alcanzados en el Programa y la celebración de un taller participativo sobre los retos multinivel del mejillón en Galicia.

Celebración del evento mensual “Os Xoves de Mariñas” diseñado como un espacio colaborativo abierto a los investigadores del Programa para la exposición y difusión de los avances y resultados obtenidos, debate, identificación de retos y promoción de oportunidades.

## 5. BALEARES

Participación en la Jornada de presentación del Plan Complementario en Ciencias Marinas y avances en la Región de Murcia. Murcia 24 de enero de 2023.

## 6. CANARIAS

### Reunión de lanzamiento de THINKINAZUL en Canarias

El Instituto Tecnológico de Canarias (ITC) ha llevado a cabo tareas de gestión y organización en relación a la reunión de lanzamiento del proyecto THINKINAZUL en Canarias que tuvo lugar en Gran Canaria (ITC, Pozo Izquierdo) el 27 de febrero de 2023 y ha podido contar con la participación de los representantes científicos y administrativos de las entidades que forman parte del consorcio, además que del coordinador nacional del Programa THINKINAZUL Fernando de la Gándara, de la directora general de Universidades e Investigación de Murcia, María Isabel Fortea Gorbe, y de varios científicos del sector de las ciencias marinas que han asistido al evento.

### Participación en eventos de coordinación con otras CCAA en el marco de THINKINAZUL

El jefe del departamento de biotecnología del ITC, Eduardo Portillo, y la jefa de sección del mismo departamento, Marianna Venuleo, se han desplazado a Murcia en ocasión de la jornada “Avances del plan complementario de I+D+i en Ciencias Marinas” celebrada el 24 de enero de 2023 en el Real Casino de Murcia. La jornada ha sido la primera ocasión, tras la inclusión de Canarias en el Plan Complementario de Ciencias Marinas, para realizar actividades de coordinación y *networking* presencial con los responsables tanto científicos como administrativos de las demás Comunidades Autónomas (CCAA) que forman parte del Programa, y además, para presentar el proyecto y el consorcio científico de Canarias y los avances realizados hasta ese momento (redacción, presentación y aprobación del Proyecto).

El jefe del departamento de biotecnología del ITC, Eduardo Portillo, y la jefa de sección del mismo departamento, Marianna Venuleo, se han desplazado a Santander en ocasión de la Reunión Nacional del Plan Complementario de Ciencias Marinas, que tuvo lugar el 8 de mayo en el IHCantabria, y que contaba con la participación de los representantes científicos de todas las Comunidades Autónomas involucradas. En ocasión de esta reunión, el ITC, en calidad de



coordinador científico de la agrupación, ha presentado en detalle las diferentes actividades que se están llevando a cabo por el consorcio de Canarias. Además, los representantes del ITC han podido coordinarse con los demás con respecto a posibles actuaciones comunes que incluyen la búsqueda de sinergias entre grupos de investigación de diferentes CCAA, el establecimiento de grupos de trabajo específicos por temática, la gestión de la comunicación, el diseño de la página web, el establecimiento de una hoja de ruta para realizar el seguimiento conjunto del estado de ejecución del Programa, entre otras.

### Otro

En el periodo objeto del presente informe (desde el comienzo del proyecto hasta el 30 de septiembre de 2023) el ITC, en calidad de coordinador científico del proyecto, ha llevado a cabo tareas de gestión y organización incluyendo reuniones específicas con los socios del proyecto con el objetivo de discutir el estado actual de ejecución del proyecto, y eventuales cuellos de botellas encontrados. A la hora de redactar el presente informe, el ITC está empezando las tareas relacionadas con la organización del primer meeting anual de seguimiento del proyecto THINKINAZUL en Canarias. Desde el ITC se ha mantenido una comunicación fluida y continua con el coordinador nacional de THINKINAZUL con el objetivo de estar coordinados en todas actuaciones conjuntas.

## 7. ANDALUCÍA

Participación en la Jornada de presentación del Plan Complementario en Ciencias Marinas y avances en la Región de Murcia. Murcia 24 de enero de 2023.

