



MEMBER OF
BASQUE RESEARCH
& TECHNOLOGY ALLIANCE

www.azti.es

2025

MEMORIA AZTI. LA RESPUESTA ESTÁ EN LA CIENCIA

ÍNDICE

pág. 08-16

1

SOBRE AZTI

pág. 17-25

2

NUESTRO COMPROMISO

- 2.1.** Compromiso con nuestro propósito: mejorar la vida desde la ciencia
- 2.2.** Compromiso con el desarrollo económico y social de Euskadi

pag. 26-33

3

EXCELENCIA CIENTÍFICA Y LIDERAZGO INTERNACIONAL

- 3.1.** Presencia consolidada en los principales comités científicos
- 3.2.** Reconocimiento como “Lighthouse Living Lab”
- 3.3.** Participación en redes y plataformas de innovación alimentaria y marina

pág. 34-89

4

RESULTADOS DE INVESTIGACIÓN

- 4.1.** Cambio climático
- 4.2.** Oceanografía operacional
- 4.3.** Gestión de mares y costas / economía azul
- 4.4.** Pesca y acuicultura eficiente y sostenible
- 4.5.** Sostenibilidad y ecoeficiencia alimentaria
- 4.6.** Nuevos alimentos y tecnologías
- 4.7.** Nutrición y salud personalizada
- 4.8.** Calidad y seguridad alimentaria
- 4.9.** Comportamiento de consumo y tendencias
- 4.10.** Biotecnología

pág. 90-93

5

PREMIOS Y RECONOCIMIENTOS



BIENVENIDA

INTRODUCCIÓN DE LA PRESIDENTA

Amaia Barredo Martín,
Consejera de Alimentación, Desarrollo Rural, Agricultura y Pesca del Gobierno Vasco

Euskadi, territorio de referencia en la cadena alimentaria: del mar al plato

Euskadi afronta una década decisiva para el futuro de su sistema alimentario. Los desafíos globales —el cambio climático, la transformación de los modelos de consumo, la presión sobre los recursos naturales o la necesidad de garantizar la seguridad alimentaria— nos interpelan como sociedad y como país. Ante este escenario, la respuesta pasa por **reforzar una visión integral en la que la alimentación se entienda como un sistema que conecta territorio, economía, cultura y bienestar**. Y en esa respuesta, AZTI ocupa un lugar central e insustituible.

La cadena de valor alimentaria vasca, desde el mar y la tierra hasta la mesa, tiene una relevancia estratégica incuestionable. Hablamos de un ecosistema que no solo genera riqueza y empleo, sino que vertebramos el territorio, preserva nuestros paisajes, impulsa la innovación y proyecta la identidad de Euskadi en el mundo. Cada uno de sus eslabones —producción primaria, transformación, distribución, gastronomía y consumo— es imprescindible para avanzar hacia un modelo más sostenible, equilibrado y competitivo. Y en cada uno de esos eslabones, **la ciencia de AZTI está presente, generando conocimiento que se transforma en**

soluciones reales para la industria, las administraciones y la ciudadanía.

Este vínculo entre conocimiento científico y cadena alimentaria no es casual ni reciente. Lleva más de cuatro décadas construyéndose, proyecto a proyecto, resultado a resultado. La gestión sostenible de las pesquerías del Cantábrico y de los grandes océanos, el desarrollo de tecnologías punteras para la industria transformadora, la investigación en nutrición personalizada, la innovación en nuevos alimentos, la sostenibilidad de los envases o la comprensión del comportamiento del consumidor: todo ello forma parte de un **conocimiento científico que recorre la cadena de valor de punta a punta**.

El impacto de AZTI se articula en torno a un modelo coherente y verificable: genera nuevo conocimiento de excelencia —con cerca de 2.000 publicaciones científicas indexadas—; aporta valor diferencial a sus más de 200 clientes mediante la transferencia de innovación al tejido empresarial, como demuestran las *spin-offs* *Itsasbalfegó*, *Lipiwell* y *Datafish*; contribuye a la protección del medio natural y la salud de las personas con soluciones que abarcan desde la evaluación del estado ambiental de nuestros mares hasta la nutrición de precisión; y construye el desarrollo de Euskadi y la sociedad del futuro, impulsando vocaciones STEAM, la



Amaia Barredo. Presidenta de AZTI.

INTRODUCCIÓN DE LA PRESIDENTA

Amaia Barredo Martín, Consejera de Alimentación, Desarrollo Rural, Agricultura y Pesca del Gobierno Vasco

alfabetización marina, la igualdad de género en ciencia y eventos tructores como *Food4Future*, *MarTech* o la *World Maritime Week*, que atraen talento e inversión internacional a nuestro territorio.

El PEGA 2030: una apuesta de país

Con esa misma ambición integral nace el Plan Estratégico de la Gastronomía y Alimentación de Euskadi 2030, el PEGA. Es una hoja de ruta compartida que marca el rumbo del sistema alimentario vasco en los próximos años, basada en la colaboración público-privada, en la visión a largo plazo y en la implicación de todos los agentes del ecosistema agroalimentario. Su objetivo es claro: **consolidar un sector más competitivo, más sostenible y cohesionado**, capaz de generar bienestar y oportunidades para el conjunto de la sociedad, con una movilización prevista de cerca de 2.600 millones de euros en inversión público-privada.

Este enfoque integral exige reforzar la conexión entre el conocimiento y la toma de decisiones. En ese sentido, el papel de AZTI en el desarrollo del PEGA ha sido fundamental. Como centro científico y tecnológico de referencia, ha contribuido a **aportar rigor, evidencia y visión estratégica a las políticas públicas**, asegurando que las decisiones se sustenten en el conocimiento y se orienten a resultados con impacto real en el sector y en

la sociedad. AZTI no solo ha liderado el diseño del plan; es, en muchos sentidos, la garantía de que sus objetivos son alcanzables.

El PEGA y AZTI comparten también una misma manera de entender la ciencia: al servicio del bien común. La capacidad de AZTI para trabajar en red —con más de 280 profesionales, el 69 % doctores y una presencia consolidada en los principales comités científicos europeos e internacionales— lo sitúa como un actor clave para impulsar la transición hacia un modelo alimentario más sostenible y resiliente. Un modelo que debe ser capaz de dar respuesta a los retos del presente sin comprometer las oportunidades del futuro.

El reconocimiento internacional como aval de país

La Memoria 2025 que aquí se presenta es testimonio de una actividad científica de primer nivel. Los logros en gestión pesquera sostenible, cambio climático, nutrición personalizada, seguridad alimentaria, economía circular y nuevas fuentes proteicas no son resultados aislados: son la expresión de una estrategia coherente y sostenida que convierte el conocimiento en valor tangible para la sociedad vasca, para sus empresas y para las personas.

El reconocimiento internacional cosechado este año refuerza esa lectura. La presidencia del Comité Científico, Técnico y Económico de Pesca de la Unión Europea, el

Premio Odum —otorgado por primera vez a un científico no estadounidense—, la distinción como **Lighthouse Living Lab** de la red europea *FutureFoodS*, el Premio Extraordinario de la Academia Vasca de Gastronomía o el Premio JACUMAR de Investigación en Acuicultura no son solo honores para el equipo investigador de AZTI. Son la confirmación de que **Euskadi, a través de su ciencia, ocupa un lugar relevante en la construcción del futuro europeo** y en la resolución de los grandes desafíos globales.

Como Gobierno, **nuestra responsabilidad es acompañar y facilitar esta transformación**. Impulsar el relevo generacional, apoyar al sector primario, fomentar la innovación, avanzar en sostenibilidad y fortalecer la cadena de valor en su conjunto son prioridades irrenunciables. Pero sobre todo, lo es hacerlo desde la colaboración, la escucha activa y la construcción de una visión compartida con todos los agentes del sistema alimentario.

Porque la alimentación, en Euskadi, es mucho más que una actividad económica: es una expresión de identidad, una palanca de cohesión social y una oportunidad para construir un futuro más sostenible, saludable y próspero. Ese es el compromiso que el Gobierno Vasco y AZTI comparten. Y ese es el camino que, juntos, estamos construyendo.

CARTA DEL CEO DE AZTI

Rogelio Pozo

Ciencia en tiempos de incertidumbre: AZTI como agente de transformación sostenibles

Contexto global desafiante.

En 2025, la incertidumbre por tensiones y conflictos geopolíticos ha llevado a replantear las prioridades de inversión en ciencia y tecnología. La financiación de la investigación se examina con más rigor, y los centros tecnológicos debemos demostrar impacto, foco y eficiencia en cada proyecto.

Innovación y negocio, más unidas que nunca.

La situación económica impone a las empresas una creciente exigencia de rentabilidad y optimización interna. Hoy, nuestra clientela demanda que la innovación esté íntimamente conectada con el negocio, y se priorizan aquellos proyectos cuyo impacto sea claro, escalable y cercano al mercado.

En AZTI hemos interiorizado este mensaje: hemos redoblado esfuerzos para alinear la I+D con las necesidades reales de nuestra clientela, ofreciendo soluciones científicas muy orientadas a resultados. Ahora más que nunca, innovar significa aportar valor tangible y medible, y nuestras investigaciones nacen y se desarrollan con la mira puesta en resolver problemas concretos y mejorar la competitividad de quienes confían en nuestro trabajo.

La inteligencia artificial impulsa la ciencia

La aceleración de la Inteligencia Artificial – especialmente en su vertiente generativa– ha sido otro factor transformador de 2025. Las nuevas herramientas de IA están multiplicando la **productividad científica**, permitiéndonos generar, gestionar y analizar volúmenes de datos antes inimaginables, y están cambiando la forma de colaborar y transferir conocimiento.

Lejos de ver esta revolución tecnológica como una amenaza, en AZTI la hemos abrazado: hemos integrado la IA en nuestros procesos internos e impulsado la transformación digital a todos los niveles (mejorando infraestructuras y capacidades digitales e incorporando la inteligencia artificial en todos nuestros procesos).

Propósito firme y estrategia 2030.

La misión de AZTI cobra todo su sentido en este escenario. Nuestro propósito sigue siendo impulsar, desde la ciencia, una sociedad saludable, sostenible e íntegra, y a ello orientamos cada paso que damos. La hoja de ruta definida en la Reflexión Estratégica AZTI 2030 ha demostrado tener plena vigencia incluso bajo la incertidumbre actual. Los grandes motores de cambio (transición climática,



Dr. Rogelio Pozo. CEO de AZTI.

CARTA DEL CEO DE AZTI

Rogelio Pozo

digitalización, sostenibilidad, retos demográficos) continúan siendo determinantes, y por ello en AZTI hemos reforzado nuestra **especialización inteligente**, revisando nuestro plan tecnológico y manteniendo un diálogo estrecho con el mercado para entender las necesidades cambiantes de nuestra clientela.

Esta estrategia nos lleva a enfocarnos en proyectos de alto impacto, a forjar alianzas público-privadas estratégicas y a concentrar esfuerzos donde la ciencia puede aportar más valor. En definitiva, mantenemos firme nuestra visión al 2030 mientras nos adaptamos con agilidad a un entorno desafiante, con la convicción de que la ciencia y la innovación orientada aportan soluciones reales incluso en tiempos inciertos.

Logros 2025: ciencia con impacto real.

En 2025, AZTI logró avances relevantes. Incrementó su actividad un 3,5%, con más de 24 millones de euros en ingresos, mejor margen bruto y resultado positivo, lo que fortaleció su base financiera. Esta solidez nos ha permitido seguir invirtiendo en equipamiento puntero (3,1 M€ durante el año) y mantener un equipo humano estable de cerca de **300 profesionales** dedicado íntegramente a la investigación.

AZTI se ha consolidado además como **referente científico internacional**. Nuestra presencia en foros y redes globales ha seguido creciendo: en 2025 tres personas investigadoras de AZTI fueron designadas miembros del principal comité científico pesquero de la UE (STECF), y una de ellas asumió su presidencia.

Asimismo, la Comisión Europea nos reconoció como “*Lighthouse Living Lab*” por nuestra contribución innovadora a los sistemas alimentarios europeos. Esta proyección exterior va de la mano de la excelencia científica interna: publicamos más de **130 artículos indexados** este año (más del 75% en revistas Q1), superando las 8.000 citas acumuladas. Son cifras que avalan la calidad y relevancia de nuestra investigación, pero más importante aún, reflejan nuestra capacidad para transformar ese conocimiento en soluciones concretas.

En 2025 vimos cómo la ciencia de AZTI se tradujo directamente en valor para la sociedad y el tejido productivo. Ayudamos a convertir conocimiento en nuevas empresas y empleo cualificado, impulsando por ejemplo la consolidación de **Lipowell** –spin-off especializada en nutrición de precisión– y el crecimiento de **Datafish**, empresa dedicada al análisis avanzado de datos pesqueros en tiempo real. Actuamos como catalizadores de oportunidades en

Euskadi coorganizando eventos internacionales de referencia, como *Food4Future – Expo FoodTech* o el *Martech*, que reunieron en el País Vasco a miles de personas expertas y generaron un importante impacto económico local. Junto a agentes comarcales, lanzamos la iniciativa *Oarsoalde*, que está consolidando en Pasaia un polo de economía azul conectando las necesidades del sector marítimo con soluciones tecnológicas de vanguardia.

También participamos en proyectos pioneros –desde la fase piloto de Itsasbalfegó para el cultivo de atún rojo frente a la costa vasca, hasta nuevas plataformas digitales que mejoran la sostenibilidad pesquera–, demostrando cómo la I+D que desarrollamos revierte en valor económico, social y ambiental para nuestro entorno.

PEGA 2030: de la ciencia a la política y al mercado.

Un logro estratégico especialmente relevante en 2025 ha sido la contribución de AZTI al **Plan Estratégico de la Gastronomía y Alimentación de Euskadi 2030 (PEGA)**. Este plan, liderado por el Gobierno Vasco, es la hoja de ruta esencial para el futuro de la cadena de valor alimentaria vasca, con una movilización prevista de unos **2.600 millones de euros de inversión público-privada**. Gracias

CARTA DEL CEO DE AZTI

Rogelio Pozo

a nuestra experiencia y conocimiento del sector, hemos colaborado estrechamente en el diseño y priorización de las líneas de trabajo de PEGA 2030, asegurando que la ciencia y la innovación de AZTI se traduzcan en políticas, inversiones y proyectos concretos. Este hito ejemplifica el papel de **AZTI como aliado estratégico** del Gobierno Vasco y del tejido empresarial: nuestra ciencia se pone al servicio de las decisiones públicas y de la industria, orientando inversiones hacia una gastronomía y alimentación más competitivas, sostenibles y de referencia internacional.

Personas, alianzas y futuro.

No quisiera concluir sin reconocer a quienes hacen posibles estos logros. En primer lugar, al **equipo humano de AZTI**, verdadero pilar de nuestros éxitos: su compromiso, talento y capacidad de adaptación han sido ejemplares. A lo largo del año hemos reforzado la comunicación interna, la formación continua y el liderazgo compartido, y fruto de ello hoy contamos con un equipo más cohesionado, motivado y alineado con nuestra visión de futuro.

Quiero agradecer sinceramente a cada persona de AZTI su dedicación y esfuerzo; su pasión por la ciencia y su entrega explican nuestras metas alcanzadas.

Extiendo también mi agradecimiento a las empresas, instituciones y entidades socias que han colaborado con AZTI. Los logros de 2025 son, en gran medida, el resultado de esas alianzas y de la confianza mutua. Hemos comprobado una vez más que **el impacto real se construye en red**: trabajando codo con codo con la administración, el mundo académico y la industria, multiplicamos el alcance y la efectividad de nuestras soluciones científicas.

Mirando hacia el futuro inmediato, mantenemos un **optimismo prudente**. Somos conscientes de que la incertidumbre global seguirá presente en 2026, pero los resultados obtenidos en 2025 demuestran la solidez y proyección de AZTI. Cada iniciativa completada y cada reconocimiento recibido reafirman la relevancia de nuestra misión, sentando las bases para encarar el futuro con ambición renovada.

En nombre de todo el equipo de AZTI, gracias por vuestro continuo apoyo y confianza. **La respuesta está en la ciencia**, y juntos y juntas continuaremos transformando el conocimiento en valor para construir un futuro más sostenible, saludable y próspero.



Apoyándonos en la ciencia, la innovación y la colaboración, **seguiremos generando un impacto transformador en la sociedad.**



1

SOBRE AZTI

CIENCIA CON PROPÓSITO. INNOVACIÓN CON IMPACTO



En AZTI **transformamos el conocimiento en soluciones que mejoran la vida de las personas** y la sostenibilidad del planeta, hoy y en el futuro. Somos un centro científico y tecnológico de referencia internacional, especializado en medio marino y alimentación.

Nuestra misión es **crear y transferir conocimiento** a través de proyectos de I+D+i que den respuesta a los grandes retos globales - el cambio climático, la sostenibilidad alimentaria, la protección de los ecosistemas marinos o la salud de las personas - y lo hacemos en estrecha **colaboración con el tejido empresarial y las instituciones**, porque solo uniendo fuerzas podemos afrontar desafíos de esta magnitud.

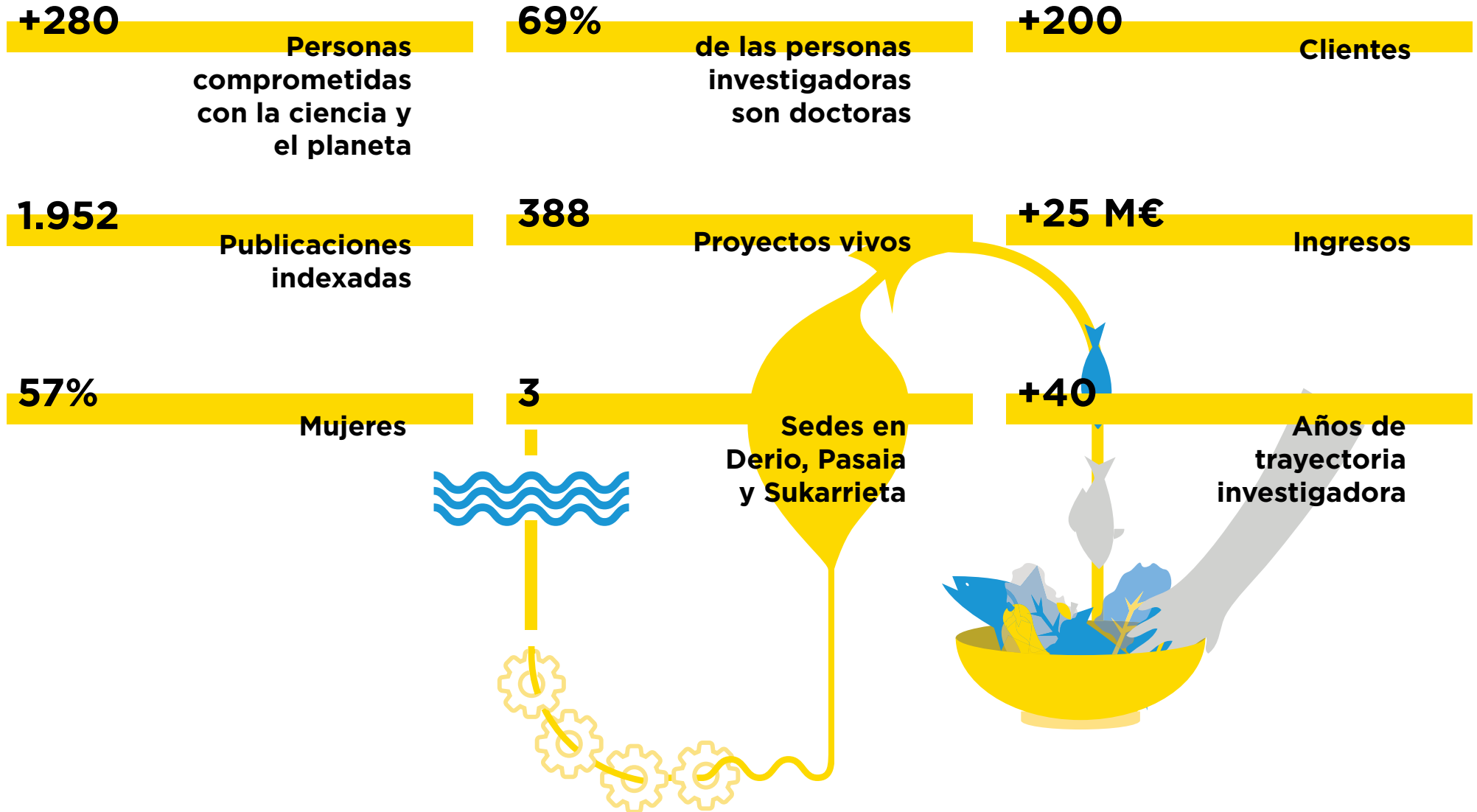
Cada iniciativa la abordamos con un **enfoque transformador**, buscando soluciones de alto impacto que generen valor tangible en el corto plazo y sienten las bases de un futuro sostenible.



Desde hace más de 40 años desarrollamos ciencia con impacto, combinando excelencia, ética e innovación para impulsar una **sociedad saludable, sostenible e íntegra.**

8

PRINCIPALES CIFRAS



CIENCIA APLICADA PARA RESPONDER AL PRESENTE Y ANTICIPAR EL FUTURO

Medio marino y cambio climático

Investigamos los ecosistemas oceánicos, su evolución y su relación con las actividades humanas. Desarrollamos soluciones para una **gestión sostenible de los recursos y estrategias de adaptación al cambio climático.**

Alimentación saludable y sostenible

Impulsamos la transformación de la cadena alimentaria, creando productos, tecnologías y modelos de negocio más saludables, eficientes y respetuosos con el entorno.

Transformación digital e innovación industrial

Aplicamos datos, inteligencia artificial y analítica avanzada para mejorar procesos, anticipar escenarios y acelerar la transición hacia industrias más sostenibles y competitivas.



ALIANZAS QUE MULTIPLICAN EL IMPACTO

El impacto real se construye en red. En AZTI colaboramos con instituciones, empresas, universidades, organismos públicos y redes internacionales para acelerar la transición hacia una economía más sostenible, azul y saludable.

Estas alianzas nos permiten compartir conocimiento, co-crear soluciones tecnológicas y multiplicar el alcance de nuestros proyectos.

Nuestra participación en plataformas internacionales, redes europeas y foros tecnológicos nos posiciona como **un agente clave en ámbitos como la alimentación, la sostenibilidad, la economía azul, la innovación digital y la biotecnología.**

Mediante estas colaboraciones globales, potenciamos nuestro rol transformador y llevamos la ciencia más lejos de lo que podríamos lograr en solitario.



ALIANZAS QUE MULTIPLICAN EL IMPACTO

PLATAFORMAS TECNOLÓGICAS



Algakin. Basque Algae Ecosystem



AMR. Conexión Resistencia Antimicrobianos



Copernicus Marine Service



Comunidad de Innovación Alimentaria



Red Europea del Sistema Mundial de Observación de los Océanos



Plataforma Europea de Tecnología e Innovación en Acuicultura



Organizaciones Europeas de Investigación Pesquera y Acuicola



FLW: Plataforma sobre pérdidas y desperdicio de alimentos



Plataforma Tecnológica Española



Infraestructura paneuropea de investigación multidisciplinar



Plataforma Tecnológica Española de la Pesca y la Acuicultura



Red Española del Análisis del Ciclo de Vida



Sociedad Española de Acuicultura



STCEF: Apoyo científico, técnico y económico a la Política Pesquera Común



Comité Permanente de Investigación Agrícola

ALIANZAS QUE MULTIPLICAN EL IMPACTO

ALIANZAS INTERNACIONALES



Flanders Marine Institute



Plataforma de innovación
Soluciones sostenibles
para el mar y los océanos



Coalición Europea
contra los Fagos



Centro de Investigación



Euskalmet.
Agencia Vasca de
Meteorología



Centro de Investigación

PRESENCIA GLOBAL



Cumbre Mundial
Food 4 Future

ALIANZAS QUE MULTIPLICAN EL IMPACTO

REDES Y FOROS

ADISUR

Asociación Europea de
productores de surimi



Agencia Española de
Seguridad Alimentaria y
Nutrición



Asociación Española de
Profesionales de Análisis
Sensorial



Cluster de Energía Vasco



Cluster Vasco de
Alimentación



Foro Marítimo Vasco



Bermeo Tuna
World Capital



Consortio de Industrias de
base biológica



Consortio de Industrias de
base biológica



E3S. Sociedad Europea de
Ciencias Sensoriales



Asociación Europea
de Organizaciones de
Investigación y Tecnología



Agencia Europea de
Seguridad Alimentaria



FAGOMA. Red Española de
Bacteriófagos y Elementos
Transductores



Red temática sobre
Innovación, Investigación
y Desarrollo aplicado a la
gastronomía



KARDALA. Escuela de
Acuicultura de formación
profesional

ALIANZAS QUE MULTIPLICAN EL IMPACTO

REDES Y FOROS



Ocean Energy Systems (OES)
- Environmental



Estación Marina de Plentzia



Red Española de Bacterias
Lácticas



REEDUCAMAR, la red e
inventario de recursos de
educación marina de España



Sociedad Cultural de
Investigación Submarina



Universidad del País vasco



Asociación de Tecnólogos
Pesqueros de Europa
Occidental



2

NUESTRO COMPROMISO

2. NUESTRO COMPROMISO

La investigación solo tiene sentido cuando se traduce en bienestar y desarrollo. Por eso, cada avance tiene un propósito: **mejorar la vida de las personas y proteger el planeta.**

Ese es el sello distintivo de AZTI: convertir el conocimiento científico en acción con impacto transformador, equilibrando excelencia científica, sostenibilidad y desarrollo económico.

Además, **integramos los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la ONU en cada una de nuestras líneas de investigación**, asegurando que nuestro trabajo contribuya directamente a las metas globales para un futuro sostenible.



2.1. COMPROMISO CON NUESTRO PROPÓSITO: MEJORAR LA VIDA DESDE LA CIENCIA

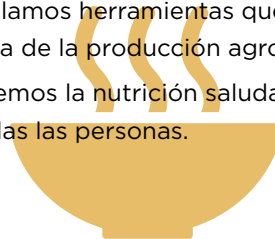


ODS 2 – Hambre Cero.

Producción alimentaria sostenible y segura _

Fomentamos hábitos de consumo informados y sostenibles, ayudando a las personas a tomar decisiones que reduzcan el impacto ambiental de su alimentación.

- Desarrollamos productos biotecnológicos y soluciones que reducen el desperdicio y mejoran el valor nutricional.
- Aseguramos la integridad y trazabilidad en toda la cadena alimentaria.
- Desarrollamos herramientas que mejoran la eficiencia de la producción agroalimentaria.
- Promovemos la nutrición saludable y asequible para todas las personas.



ODS 3 – Salud y Bienestar.

Alimentación saludable, bienestar y calidad de vida _

En AZTI entendemos que la alimentación es clave para mejorar la calidad de vida y para la prevención de enfermedades. Por eso, contribuimos al bienestar y la salud a través de la ciencia:

- Investigación en nutrición personalizada y de precisión.
- Desarrollo de nuevos alimentos funcionales que mejoran la salud.
- Evaluación del impacto de la dieta y los estilos de vida en la salud pública.



2.1.

COMPROMISO CON NUESTRO PROPÓSITO: MEJORAR LA VIDA DESDE LA CIENCIA

ODS 12 – Producción y Consumo Responsables.

Economía circular y reducción del desperdicio _

En AZTI potenciamos el poder innovador de las empresas, diseñando soluciones social, económica y medioambientalmente sostenibles que inspiran a la sociedad a vivir de forma más responsable. Impulsamos un modelo económico más eficiente y respetuoso con los recursos naturales:

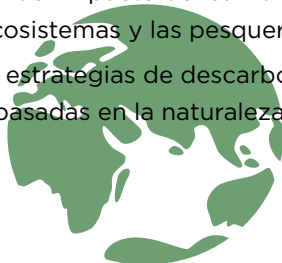
- Diseñamos soluciones circulares para reducir residuos y valorizar subproductos.
- Desarrollamos herramientas digitales que optimizan la sostenibilidad industrial.
- Promovemos la eficiencia energética y la trazabilidad ambiental en la cadena alimentaria.
- Fomentamos hábitos de consumo informados y sostenibles, ayudando a las personas a tomar decisiones que reduzcan el impacto ambiental de su alimentación.

ODS 13 – Acción por el Clima.

Adaptación y mitigación desde la ciencia marina

En AZTI investigamos para conocer los efectos del cambio climático en el océano, la costa y los recursos marinos, definir estrategias de adaptación a dichos efectos, y establecer medidas de mitigación, transformando este gran desafío global en una oportunidad por explotar.

- Modelización oceanográfica y sistemas de alerta temprana ante fenómenos extremos.
- Evaluación del impacto del cambio climático sobre los ecosistemas y las pesquerías.
- Diseño de estrategias de descarbonización y soluciones basadas en la naturaleza.

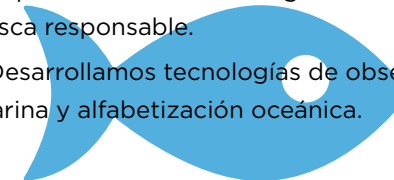


ODS 14 – Vida Submarina

Protección de los océanos y gestión sostenible de los recursos marinos

Desde AZTI trabajamos poniendo en marcha iniciativas que nos permitan analizar el funcionamiento de los ecosistemas marinos, evaluar y estudiar la gestión ambiental de mares y costas y desarrollar innovadoras tecnologías marinas que repercutan en una mejor conservación de la vida marina. Somos referente europeo en investigación marina y conservación de los ecosistemas oceánicos:

- Evaluamos el estado de los mares, la biodiversidad y las pesquerías.
- Impulsamos modelos de gestión ecosistémica y pesca responsable.
- Desarrollamos tecnologías de observación marina y alfabetización oceánica.



2.2. COMPROMISO CON EL DESARROLLO ECONÓMICO Y SOCIAL DE EUSKADI

Este compromiso, presente desde su fundación en 1981, forma parte del propósito de AZTI y del legado que continúa trasladando a la sociedad vasca.

AZTI refuerza su compromiso con el desarrollo económico y social de Euskadi a través de una actuación que va más allá de la generación y transferencia de conocimiento, **convirtiendo su inversión en I+D en una palanca de competitividad**, innovación y bienestar para el territorio. Junto a su participación activa en iniciativas estratégicas y proyectos tecnológicos que dinamizan el tejido

productivo y atraen inversión, el centro impulsa también la cohesión social mediante la alfabetización marina, la participación ciudadana y la promoción de **vocaciones STEAM**, con especial atención a las nuevas generaciones y a la igualdad de género en ciencia.



PEGA2030

Plan Estratégico de la Gastronomía y Alimentación de Euskadi 2030

En 2025, AZTI ha reforzado su papel como aliado estratégico del Departamento de Alimentación, Desarrollo Rural, Agricultura y Pesca del Gobierno Vasco en el despliegue del **Plan Estratégico de la Gastronomía y Alimentación de Euskadi 2030**. Gracias a su conocimiento del sector y su capacidad de innovación, el centro ha contribuido al diseño

y priorización de líneas de trabajo que orientan la movilización prevista de unos 2.600 millones de euros en inversión público-privada, con el objetivo de impulsar la competitividad, la sostenibilidad y el posicionamiento internacional del ecosistema gastronómico y alimentario vasco

2.2. COMPROMISO CON EL DESARROLLO ECONÓMICO Y SOCIAL DE EUSKADI



OARSOALDEAURDINA

Oarsoaldea Urdina: economía azul y desarrollo local

A través de la iniciativa Oarsoaldea Urdina, impulsada junto a la Agencia de Desarrollo Oarsoaldea y la Autoridad Portuaria de Pasaia, AZTI contribuye a consolidar un polo de colaboración en economía azul que conecta necesidades reales del mar con soluciones tecnológicas. La presentación en Pasaia de **la burbuja de aislamiento portátil de Rekreando**

para emergencias de Salvamento Marítimo es un ejemplo de cómo este entorno facilita el encuentro entre empresas, sector portuario, servicios de salvamento y agentes públicos. Oarsoaldea Urdina comienza así a posicionarse como referente incipiente en innovación marítima y activación económica, aprovechando la bahía de Pasaia como espacio de experimentación y fortaleciendo el ecosistema local mediante la colaboración público-privada.



ITSASBALFEGÓ

ItsasBalfegó: acuicultura de atún rojo como oportunidad para la costa vasca

La fase piloto de ItsasBalfegó, desarrollada frente a Getaria con la participación de AZTI, ha validado en condiciones reales un modelo de engorde de atún rojo en dos jaulas sumergibles de gran tamaño, diseñadas para operar en las condiciones extremas del Cantábrico. El proyecto ha permitido **testar soluciones hidrodinámicas y ambientales,**

sistemas de alimentación trazable y protocolos de manejo responsable, abriendo la puerta a una nueva actividad acuícola de alto valor añadido. Su despliegue completo podría generar decenas de empleos directos e indirectos vinculados a la captura, transporte, procesado y comercialización, contribuyendo a la diversificación económica de la costa vasca y al aprovechamiento sostenible de las cuotas vascas de atún rojo.

2.2. COMPROMISO CON EL DESARROLLO ECONÓMICO Y SOCIAL DE EUSKADI



NUEVAS EMPRESAS

Spin-offs y nuevas empresas tecnológicas: Lipiwell y Datafish

AZTI continúa convirtiendo conocimiento científico en nuevas actividades empresariales. En 2025 se ha consolidado **Lipiwell**, spin-off especializada en **nutrición de precisión basada en biomarcadores y análisis multiómicos**, que traslada al mercado más de una década de investigación en nutrición personalizada. Por su parte, **Datafish** sigue creciendo

como **empresa dedicada al análisis avanzado de datos pesqueros en tiempo real**, proporcionando a flotas y administraciones herramientas digitales para mejorar la sostenibilidad y rentabilidad de la pesca. Ambas iniciativas ejemplifican la capacidad de AZTI para generar empleo cualificado, atraer inversión y dinamizar el tejido empresarial vasco en los ámbitos marino y alimentario.



EVENTOS EUSKADI

Eventos tractores en Euskadi: Food4Future, World Maritime Week y MarTech

En 2025, AZTI ha reforzado la **proyección internacional de Euskadi** organizando y coorganizando eventos tractores que atraen talento, inversión y oportunidades de negocio al territorio. Como coorganizador de **Food4Future - Expo FoodTech en Bilbao**, ha contribuido a reunir a miles de profesionales del sector agroalimentario y a generar un importante impacto económico en Bizkaia, posicionando la región como hub de innovación alimentaria.

En la **World Maritime Week**, el centro ha

aportado su visión científica sobre sostenibilidad, descarbonización y competitividad en la pesca, conectando a la industria naval vasca con los últimos avances tecnológicos.

Además, AZTI ha organizado en Pasaia la edición 2025 de **MarTech**, encuentro internacional que ha reunido a 130 personas de 12 países para mostrar cómo la robótica marina, los sensores avanzados, las comunicaciones, la IA y los gemelos digitales pueden mejorar la pesca sostenible, el monitoreo ambiental y la adaptación al cambio climático en el litoral, consolidando a Oarsoaldea como nodo de referencia en tecnologías marinas aplicadas a la sostenibilidad.

2.2. COMPROMISO CON EL DESARROLLO ECONÓMICO Y SOCIAL DE EUSKADI



CIENCIASOCIEDAD

Ciencia y sociedad: alfabetización marina y participación ciudadana

En 2025, AZTI ha continuado impulsando la alfabetización marina y la cultura científica como palancas de cambio social. A través de la coordinación de la **Red de Escuelas Azules de Euskadi**, la participación en redes como **REEDUCAMAR** y **EuroGOOS**, y la organización de su **Summer School** —premiada con el MakeEUBlue Award—, el centro

integra el océano en el currículo escolar y promueve vocaciones STEAM. Iniciativas como **MarinART**, con más de 200 murales marinos geolocalizados por la ciudadanía, o la ciencia ciudadana asociada a proyectos como **ULYSSES** y **GES4SEAS**, acercan la observación del medio marino a la sociedad y favorecen comportamientos más responsables. Estas acciones sitúan a AZTI como actor clave en la conexión entre ciencia, educación y compromiso social.



GLOSARIOVASCO

Glosario Vasco de Cambio Climático y Transición Ecológica

AZTI ha participado, junto a Kutxa Fundazioa, BC3, IHOBE, Naturklima y UZEI, en la elaboración del primer glosario de cambio climático y transición ecológica en euskera, **Klima-aldaketa eta trantsizio ekologikoa Hiztegia**. Este recurso reúne más de **200 entradas terminológicas con equivalencias en castellano, francés e inglés** y se ha convertido en

una herramienta de referencia para profesionales, administraciones y medios de comunicación. Su contribución va más allá del ámbito lingüístico, al facilitar un discurso público más riguroso y accesible sobre transición ecológica y acción climática en Euskadi.

2.2. COMPROMISO CON EL DESARROLLO ECONÓMICO Y SOCIAL DE EUSKADI



RESTAURACIÓN ECOLÓGICA

Compensación de huella de carbono y restauración ecológica en Orio

Como complemento a sus medidas de reducción de emisiones, AZTI ha seguido impulsando acciones de compensación climática con impacto local. En 2025 se ha consolidado la contribución al proyecto de restauración ecológica en una duna terciaria degradada junto a la playa de Orio, desarrollado a través de Naturklima. Esta iniciativa, orientada

a compensar 61 toneladas de CO₂ mediante la plantación de hasta 400 árboles y la eliminación de especies invasoras en unas 20.000 m², combina captura de carbono, recuperación de hábitats costeros y mejora de la resiliencia del litoral, demostrando cómo la gestión de la huella corporativa puede traducirse en beneficios ambientales y sociales tangibles para el territorio.



IGUALDAD CIENCIA

Impulso de vocaciones STEAM e igualdad de género en ciencia

En 2025, AZTI ha reforzado su compromiso con la divulgación científica y la promoción de vocaciones STEAM, especialmente entre las generaciones más jóvenes y las niñas. El centro se ha incorporado a la iniciativa **Emakumeak Zientzian**, sumándose a la red de organizaciones que visibilizan el trabajo de las mujeres científicas y fomentan referentes femeninos en la investigación.

A lo largo del año, AZTI ha participado en ferias científicas, semanas de la ciencia, jornadas STEAM y visitas guiadas a sus instalaciones, acercando la investigación marina y alimentaria a escolares, formación profesional, universidades y público general. Estas actividades se complementan con charlas, talleres y colaboraciones con otras entidades del ecosistema educativo y de innovación, consolidando el papel de AZTI como agente activo en la alfabetización científica, la cultura oceánica y la promoción de estudios científico-técnicos en Euskadi.



3

EXCELENCIA CIENTÍFICA Y LIDERAZGO INTERNACIONAL

3. EXCELENCIA CIENTÍFICA Y LIDERAZGO INTERNACIONAL

La excelencia científica de AZTI, unida a su capacidad para trasladar los resultados de la investigación a soluciones aplicables, sustenta un liderazgo internacional cada vez más consolidado.

En 2025, esta combinación ha reforzado la presencia del centro en los principales comités y foros de asesoramiento científico —con un **papel destacado en el STECF** de la Unión Europea y **participación activa en espacios del Parlamento Europeo y plataformas de la Comisión**—, así como su contribución a retos estratégicos como la transición energética del sector pesquero.

Además, el reconocimiento de AZTI como **Lighthouse Living Lab por FutureFoodS** y su participación en redes y plataformas de innovación alimentaria y marina consolidan al equipo investigador como referente influyente en la definición de agendas europeas de I+D+i.



3.1. PRESENCIA CONSOLIDADA EN LOS PRINCIPALES COMITÉS CIENTÍFICOS



Liderazgo en el Comité Científico, Técnico y Económico de Pesca (STECF)

En 2025, tres personas investigadoras de AZTI han sido designadas miembros del Comité Científico, Técnico y Económico de Pesca (STECF) de la Unión Europea, y **Raúl Prellezo ha asumido su presidencia**. Esta elevada representación sitúa a **AZTI entre los centros con mayor peso en este órgano** clave para el asesoramiento en gestión pesquera comunitaria y refuerza el reconocimiento internacional a su excelencia científica. Ingredientes evaluados para rumiantes y aves de corral.

Voz experta en el Parlamento Europeo y plataformas de la Comisión Europea

El personal investigador de AZTI ha intervenido en foros institucionales de alto nivel, como el evento **“Competitive Blue Tech for Sustainable High Seas Fisheries”** en el Parlamento Europeo, aportando conocimiento en tecnologías marinas, datos satelitales e inteligencia artificial aplicados a una pesca de alta mar más sostenible. Asimismo, AZTI ha participado en audiencias y plataformas sobre pesca, acuicultura, seguridad alimentaria y dietas saludables, incluyendo la **EU Platform on Food Losses and Food Waste**, de la que es miembro

desde 2021, y ha trasladado resultados de proyectos como GES4SEAS al debate europeo sobre el Buen Estado Ambiental de los mares.

Referencia en la transición energética del sector pesquero

La incorporación de **Gorka Gabiña al comité científico para la transición energética** del sector pesquero refuerza el papel de AZTI en la descarbonización y modernización de la flota. A través de esta participación, el centro aporta conocimiento experto para impulsar modelos de pesca más eficientes, competitivos y respetuosos con el medio ambiente.

Referencia nacional en la Mesa de la Ciencia Pesquera de España

AZTI ha participado activamente en la **Mesa de la Ciencia Pesquera de España**, consolidándose como uno de los centros de referencia en el ámbito estatal. Esta implicación permite al centro aportar evidencia científica y criterio técnico a la definición de estrategias y políticas relacionadas con la sostenibilidad y la gestión pesquera, reforzando su papel como interlocutor clave en los principales foros sectoriales del país.

3.2. RECONOCIMIENTO COMO “Lighthouse Living Lab”

Lighthouse Living Lab y nodo europeo en innovación alimentaria

La **red europea FutureFoodS** ha designado a AZTI como “Lighthouse Living Lab”, reconociéndolo como **banco de pruebas de referencia en la transformación de los sistemas alimentarios europeos** mediante innovación abierta.

Esta distinción, junto con su presencia continuada en plataformas tecnológicas y comités científicos, consolida al centro como actor influyente en la definición de agendas de investigación e innovación a escala europea. hacia un modelo más sostenible.



3.3. PARTICIPACIÓN EN REDES Y PLATAFORMAS DE INNOVACIÓN ALIMENTARIA Y MARINA

AEPAS. Asociación Española de Profesionales de Análisis Sensorial

- **Irene Peral Díez:** miembro del Grupo de trabajo de Disfagia. Representante producto.
- **Esther Sanmartín Sierra:** miembro del Grupo de trabajo de Disfagia. Representante textura.

AER. Economic Committee for Fisheries

- **Raúl Péllezo Igarza:** presidente.

Comité Científico Asesor del Consejo Vasco de Ciencia, Tecnología e Innovación

- **Iñigo Martínez de Marañón:** asesor.

E3S. European Sensory Science Society

- **Noelia Quinta González:** miembro del grupo de expertos en alimentación infantil y del grupo de neuromarketing aplicado.
- **Elena Santa Cruz Cádinas:** miembro del grupo de expertos infantil.
- **Esther Sanmartín Sierra:** miembro del grupo de expertos microestructura.
- **Irene Peral Díez:** miembro del grupo de expertos diseño de alimentos.

EARTO. European Association of Research and Technology Organisations



EIT Food

- **Sonia Riesco Granja:** miembro del Consumer Observatory y responsable de la identificación de tendencias.
- **Itziar Tueros Gutiérrez:** experta del Grupo Think&Do Tank - Healthy Ageing through Nutrition.
- **Ainara Cano San José:** experta del Grupo Think&Do Tank - Healthy Ageing through Nutrition.

EMECS. International Center for Environmental Management of Enclosed Coastal Seas

- **Ángel Borja Yerro:** miembro Advisory Board.

esLCA. Red Española de Análisis de Ciclo de Vida

- **Saioa Ramos Fernández:** miembro y Coordinadora del Grupo de trabajo AGRIFOOD.

ETP. Asociación para la Transición Energética en la Pesca y Acuicultura de la UE

- **Gorka Gabiña Iribar:** miembro del grupo consultivo de expertos.

3.3. PARTICIPACIÓN EN REDES Y PLATAFORMAS DE INNOVACIÓN ALIMENTARIA Y MARINA

EU Platform on Food Losses and Food Waste

- **Jaime Zudaire Verdejo:** miembro.
- **David San Martín Errea:** miembro.

EuroGOOS. European Global Ocean Observing System

- **Julien Mader:** miembro del Executive Directors Board y Co-chair del grupo de trabajo sobre radares HF.
- **Lohitzune Solabarrieta Odriozola:** miembro del grupo de trabajo sobre radares HF.
- **Iván Manso Navarrete:** miembro del grupo de trabajo sobre plataformas fijas.
- **Anna Rubio Company:** miembro del grupo de trabajo sobre costa y del grupo de trabajo sobre gliders.
- **Asier Nieto Iribar:** miembro del grupo de trabajo sobre gliders.

Food4Life Spain

- **Marta Rentarías Bilbao:** miembro (grupo sector lácteo).
- **Mónica Gutiérrez Ruiz:** miembro (grupos de calidad, producción, packaging y Sostenibilidad).



- **Jaime Zudaire Verdejo:** miembro (grupos de calidad, producción, packaging y Sostenibilidad).
- **Itziar Tueros Gutiérrez:** miembro (grupo Alimentación y Salud).
- **Sara Arranz Martínez:** Miembro (grupo Alimentación y Salud).
- **Elena Santa Cruz Cádinas:** miembro (grupo Consumidor).

FSBI. Society for Fish Biology and Fisheries

- **Naiara Rodríguez Ezpeleta:** miembro del consejo
- #### Fundación Conama

- **David San Martín Errea:** miembro Grupos de Trabajo sobre agua, economía circular, residuos y economía azul.
- **Bruno Inarra Chastagnol:** miembro Grupos de Trabajo sobre agua, economía circular, residuos y economía azul.
- **Mónica Gutiérrez Ruiz:** miembro Grupos de Trabajo sobre agua, economía circular, residuos y economía azul.

Fundación Gadea Ciencia

- **Ángel Borja Yerro:** miembro Advisory Board

3.3. PARTICIPACIÓN EN REDES Y PLATAFORMAS DE INNOVACIÓN ALIMENTARIA Y MARINA

FVON. Fishing vessel ocean observing network

- **Ainhoa Caballero Reyes:** miembro del comité.

G3ECA. Grupo Español de Expertos en Ecosistemas de Carbono Azul

- **Mireia Valle Tobar:** representante País Vasco.
- **Guillem Chust Peters:** miembro.
- **Jose Mikel Garmendia Etxandi:** miembro.
- **Javier Franco San Sebastián:** miembro.

HCMR. Hellenic Centre for Marine Research – Institute of Oceanography

- **Ángel Borja Yerro:** miembro Advisory Board.

IATTC. Inter-American Tropical Tuna Commission

- **Gorka Merino Cabrera:** coordinador científico europeo.

Ibi-ROOS. Ireland-Biscay-Iberia Regional Operational Oceanographic System

- **Anna Rubio Company:** miembro del comité.

ICCAT. International Commission for the Conservation of Atlantic Tuna

- **HHaritz Arrizabalaga de Mingo:** coordinador científico europeo y presidente del Grupo de



Trabajo de atún blanco.

- **Naiara Rodríguez Ezpeleta:** Chair del subgrupo de CKMR de atún rojo.
- **Eider Andonegi Odriozola:** presidenta del Subcomité de Ecosistemas (SC-ECO).

ICES. International Council for the Exploration of the Sea

- **Dorela García Rodríguez:** vicepresidenta. Comité Consultivo (ACOM).
- **María Korta Albisu:** co-chair de Grupo de trabajo sobre estudios de huevos de caballa y jurel (WGMEGS).
- **Arantza Murillas Maza:** chair del Grupo de trabajo sobre resiliencia y servicios ecosistémicos marinos (WGRMES).
- **Guillermo Boyra Elizagar:** miembro del Grupo de trabajo de estudios acústicos y de huevos de pequeños peces pelágicos (WGACEGG).
- **Jose Antonio Fernandes Salvador:** chair del Grupo de trabajo sobre aprendizaje automático en ciencias marinas (WGMLEARN).
- **Naiara Rodríguez Ezpeleta:** chair del Grupo de trabajo sobre aplicación de la genética en la pesca y la acuicultura (WGAGFA).

3.3.

PARTICIPACIÓN EN REDES Y PLATAFORMAS DE INNOVACIÓN ALIMENTARIA Y MARINA

- **Estanis Mugerza Gojenola:** chair del Grupo de trabajo sobre estudios sobre la pesca recreativa (WGRFS)
- **María Jesús Belzunce Segarra:** co-chair del Grupo de trabajo sobre química marina (MCWG).
- **Estibaliz Díaz Silvestre:** presidenta del Grupo de trabajo de la anguila (WGEEL) (ICES/EIFAC/GFCM).
- **Beatriz Sobradillo** co-chair del Working Group on Acoustic and Egg Surveys of Small Pelagic Fish in the Northeast Atlantic (WGACEGG).

IDDSI. International Dysphagia Diet Standardisation Initiative

- **Esther Sanmartín Sierra:** miembro del Grupo de expertos.
- **Irene Peral Díez:** miembro del Grupo de expertos.

ILICO. Infrastructure de recherche littorale et côtière

- **Anna Rubio Compañy:** miembro del Consejo Científico.

IOTC. Indian Ocean Tuna Commission

- **Gorka Merino Cabrera:** vicepresidente y coordinador científico europeo, y presidente del Grupo de Trabajo de Túnidos Tropicales.

IPBES. Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services

- **Mireia Valle Tobar:** miembro del panel internaciodadnal para la biodiversidad.

JACUMAR. Junta Nacional Asesora de Cultivos Marinos

- **José Germán Rodríguez Patiño:** miembro del grupo de moluscos.

KOSTARISK. Cross-Border Laboratory for Coastal Risk Research

- **Julien Mader:** copresidente
- **Iñaki de Santiago González:** representante técnico de AZTI

MARE. Marine and Environmental Sciences Centre

- **Ángel Borja Yerro:** miembro del consejo Asesor

OBECLUST. European Cluster of Obesity Research Projects

- **Itziar Tueros Gutiérrez:** miembro Steering Committee.
- **Sara Arranz Martínez:** miembro Steering Committee.

Ocean Prediction DCC

- **Roland Garnier:** miembro del comité

Plan Estratégico de Acuicultura, Euskal Akuikultura 2030

No hay representante.

SCAR Food Systems

- **Itziar Tueros Gutiérrez:** miembro.

SIBIC. Sociedad Ibérica de Ictiología

- **Estibaliz Díaz Silvestre**

STECF. Scientific, Technical and Economic Committee for Fisheries

- **Raúl Péllez Igarza:** presidente.
- **Leire Ibarriaga Contreras:** miembro.
- **Elsa Cuende de Francisco:** miembro.

SUSTAINMARE. German Marine Research Alliance

- **Ángel Borja Yerro:** miembro del Consejo Científico.



4

RESULTADOS DE INVESTIGACIÓN

4. RESULTADOS DE INVESTIGACIÓN

Los resultados de investigación de AZTI reflejan una apuesta sostenida por generar **conocimiento riguroso** y, al mismo tiempo, **útil para anticipar y responder a los grandes retos de la sociedad**.

Desde la comprensión de los impactos del cambio climático y el despliegue de sistemas de observación y modelización oceánico-costera, hasta el desarrollo de herramientas para la gestión sostenible de mares y costas y el impulso de una economía azul más resiliente, la actividad científica del centro se orienta a **mejorar la toma de decisiones y reducir riesgos**.

En paralelo, AZTI acelera la transición hacia una **alimentación más sostenible, segura y saludable** mediante innovación en ecoeficiencia, digitalización e inteligencia artificial, nuevas fuentes de proteínas, tecnologías de procesado y conservación, nutrición personalizada, seguridad alimentaria y biotecnología, incorporando también el conocimiento del comportamiento del consumidor para **convertir la evidencia científica en soluciones aplicables**.



4.1 CAMBIO CLIMÁTICO



Investigamos cómo el cambio climático marino **afecta al océano, los ecosistemas y las actividades humanas** que dependen de ellos.

Aplicamos **ciencia, modelización avanzada y sistemas de observación** para desarrollar soluciones que anticipen sus efectos, reduzcan vulnerabilidades y ayuden a diseñar estrategias de adaptación eficaces.



4.1.1 OBSERVACIÓN E IMPACTO

Observamos de forma sistemática el medio marino y costero y hacemos seguimiento de variables clave para apoyar una planificación adaptativa.



Base científica para anticipar los impactos de la acidificación en la costa vasca

En 2025, AZTI ha consolidado la evidencia de que el golfo de Bizkaia se está acidificando gracias a un estudio basado en más de 21.700 mediciones de pH entre 2002 y 2022, que revela **descensos de entre 0,022 y 0,041 unidades por década hasta los 100 metros de profundidad**. La serie, mantenida por la red de URA y analizada en el marco del **Observatorio Marino del Cambio Climático de Gipuzkoa** impulsado por **Naturklima**, muestra tasas ligeramente superiores a la media global y un patrón homogéneo en toda la costa. Esta información es clave para planificar medidas de mitigación y adaptación que protejan hábitats sensibles, actividades como la acuicultura y la resiliencia del litoral ante el cambio climático.

Evidencias para adaptar la pesca mediterránea al calentamiento del mar

AZTI, junto al ICM-CSIC, ha analizado 20 años de datos de capturas e ingresos en la costa catalana y ha demostrado que **el calentamiento del Mediterráneo está cambiando la composición de las pesquerías**: aumentan las especies de aguas cálidas y disminuyen las de aguas frías, con impactos desiguales según flotas y especies. El estudio, publicado en **Global Change Biology**, combina información ecológica y económica para identificar flotas más vulnerables, oportunidades de adaptación y especies en doble riesgo (clima + presión pesquera). Estos resultados, alineados con trabajos previos de AZTI sobre tropicalización y pérdida de especies frías en mares europeos, ofrecen una base científica concreta para ajustar la gestión pesquera mediterránea y proteger al mismo tiempo el medio marino y las economías locales.

4.1.2 ADAPTACIÓN

Adaptación del litoral vasco al cambio climático dentro de URBAN KLIMA 2050

En el marco del proyecto **URBAN KLIMA 2050**, que despliega la **Estrategia Vasca de Cambio Climático KLIMA 2050**, AZTI lidera las actuaciones ligadas a la adaptación de la franja litoral ante riesgos como el ascenso del nivel del mar, el aumento del oleaje y la intensificación de temporales. En Zarautz, coordina un piloto de **adaptación de la costa urbana** que incluye nuevas herramientas de prevención de riesgos: instalación de cámaras en puntos estratégicos para monitorizar el comportamiento del oleaje y la playa, mejora e integración de sistemas de predicción meteorológica y de temporales y apoyo técnico a las intervenciones de adaptación previstas en el malecón y la playa, en colaboración con el Ayuntamiento.

AZTI también contribuye al **análisis estratégico del estado y vulnerabilidad climática de los puertos vascos**, evaluando el riesgo de inundaciones y el desempeño de las protecciones existentes en escenarios futuros. En zonas costeras naturales, participa en la **restauración integral de la playa de Laga y la cuenca del Oka** —estuario, playas y acantilados— para aumentar la resiliencia del territorio. Además, impulsa el “hub” de cambio

Desarrollamos herramientas, modelos y sistemas para favorecer la adaptación territorial y sectorial: infraestructuras costeras, planificación espacial marina y sistemas de alerta temprana.

climático marino-costero, definiendo indicadores clave, analizando series temporales históricas y desarrollando por primera vez modelos de riesgo de inundabilidad de alta resolución para toda la costa vasca bajo distintos escenarios climáticos.

Más de 100 investigadores han atendido a los cursos de GAM-NICHE

En el contexto del proyecto europeo **Horizon Mission Atlantic**, la nueva herramienta de **GAM-NICHE** (<https://gam-niche.azti.es/>), para construir Modelos de Distribución de Especies bajo la teoría del nicho ecológico, ha sido ampliamente difundida a través de formaciones en: congreso ASC del ICES (Lituania), Universitat de Barcelona (Master de Adaptación y Extinción en el Antropoceno”), online (The International Biogeography Society), estancia de Julia Petroski (Universidad de Sao Paulo), Summer school (Brasil).

GAM-NICHE es un **tutorial en GitHub en lenguaje R con una aplicación a peces marinos**. Esta

herramienta puede usarse para diferentes aplicaciones en conservación de las especies, restauración de hábitats, gestión y evaluación de los impactos de cambio climático.



4.1.3 MITIGACIÓN

Compensación de la huella de carbono vinculada a la restauración de ecosistemas costeros en Orio

Dentro de su plan de acción para minimizar la huella de carbono, AZTI ha complementado las medidas de reducción con acciones de compensación climática que generan valor ambiental local.

En 2023, el centro ha aportado fondos a Naturklima para **compensar 61 toneladas de CO₂**, contribuyendo a un proyecto de plantación forestal junto a la playa de Orio sobre un área aproximada de 20.000 m².

La actuación se localiza en una duna terciaria que no ha prosperado y contempla la plantación de hasta 400 árboles y la eliminación de especies invasoras, de modo que la compensación de emisiones se traduce en más captura de carbono, recuperación de un hábitat costero degradado y mejora de la resiliencia del litoral, con beneficios para la biodiversidad y la sociedad del entorno.

Proponemos soluciones para reducir los impactos del cambio climático en el medio marino: descarbonización de la flota pesquera, restauración de ecosistemas y fomento de la producción y el consumo responsables.



Carbono azul para el clima: Euskadi como punto de encuentro de una iniciativa para el secuestro de carbono

En 2025, AZTI ha reforzado su papel en la investigación sobre ecosistemas de carbono azul acogiendo en la reserva de Urdaibai la reunión anual del proyecto europeo **C-BLUES, centrado en praderas marinas, marismas, macroalgas y manglares**. Cerca de 40 especialistas de distintos países se reunieron para avanzar en la reducción de las lagunas de conocimiento sobre estos ecosistemas, mejorar las estimaciones de su capacidad de secuestro de carbono y facilitar su integración en los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero y en las políticas climáticas. Esta iniciativa busca contribuir a que los ecosistemas de carbono azul ganen peso en la acción climática europea e internacional, alineando ciencia, gestión costera y compromisos del Acuerdo de París. En la COP30, que tuvo lugar el pasado noviembre en Belem, Brasil, se incluyó por primera vez que el océano y el carbono azul entra en las contribuciones nacionales y en la negociación.

4.2 OCEANOGRAFÍA OPERACIONAL



Desarrollamos **sistemas de observación y modelización oceánico-costera** que aportan datos y predicciones de alta resolución para anticipar riesgos, mejorar la seguridad marítima y apoyar la gestión sostenible de los recursos costeros.

Con infraestructuras únicas en Euskadi y nuestra participación en redes europeas, ofrecemos datos, productos de **datos y soluciones operativas** a retos como la adaptación al cambio climático, la gestión de emergencias, la transición energética y la digitalización del sector marítimo.



4.2.1. OBSERVACIÓN Y MONITORIZACIÓN EN TIEMPO REAL

Submarinos autónomos para reforzar la observación de la costa vasca

AZTI ha incorporado dos planeadores submarinos autónomos (gliders) a la red de observación de la costa vasca en el marco del proyecto **BIGFIS**, con el apoyo de la Diputación Foral de Gipuzkoa.

Equipados con sensores avanzados, estos vehículos **monitorizan hasta 1.000 metros de profundidad y más de 1.000 km de recorrido**, midiendo parámetros físicos y biogeoquímicos como temperatura, salinidad, oxígeno, turbidez, clorofila o nitratos, e incluso detectando bancos de peces pelágicos.

Su integración con sistemas como **OBSERVAMAR** y **EuskOOS** mejora el conocimiento sobre cómo la circulación oceánica afecta a los ciclos que sostienen el fitoplancton y la cadena trófica marina, aportando información tridimensional clave para seguir la huella del cambio climático y apoyar una gestión más informada del medio y de las actividades que dependen de él.

Operamos la red oceano-meteorológica de Euskadi, incluyendo sistemas avanzados de videometría, boyas profundas, estaciones costeras, mareógrafos, radares HF y vehículos autónomos. Los datos en tiempo real alimentan plataformas web como EuskOOS (a nivel local) o Copernicus (a nivel global) clave para emergencias, seguridad portuaria y gestión costera.



4.2.1. OBSERVACIÓN Y MONITORIZACIÓN EN TIEMPO REAL

Tecnología de visión artificial para seguir las basuras marinas en tiempo casi real

El proyecto **ULYSSES** tiene como objetivo mejorar la salud del litoral vasco y de los océanos, generando conocimiento **sobre cómo se transporta y acumula la basura** desde los ríos hasta el golfo de Bizkaia.

En este marco, AZTI ha instalado dos cámaras en el Puente Bizkaia para poner en marcha un sistema de visión artificial que monitoriza las basuras marinas que salen de la ría hacia el mar.

Esta infraestructura genera **datos continuos sobre la cantidad y tipología de residuos flotantes**, ofreciendo una herramienta operativa para seguir en tiempo casi real estos flujos y apoyar el diseño de medidas de reducción en origen y de limpieza más eficaces en el litoral.



4.3

GESTIÓN DE MARES Y COSTAS

ECONOMÍA AZUL



Ofrecemos **soluciones para la planificación espacial marina** y la **gestión sostenible de los bienes y servicios ecosistémicos**, colaborando con la industria portuaria, el sector offshore y las administraciones públicas en la transición hacia una economía azul más resiliente y sostenible.

Desarrollamos herramientas, indicadores y metodologías para **evaluar el estado ecológico y ambiental** de las zonas costeras y estuáricas, en el marco de la Directiva Marco del Agua y la Directiva Marco sobre la Estrategia Marina.

Brindamos soporte al sector — industria, administración y empresas— en los procedimientos de **Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)**.



4.3.1

EVALUACIÓN DEL ESTADO DE SALUD DEL MEDIO MARINO



Investigamos el estado ecológico de las zonas costeras y estuáricas, desarrollando métodos de evaluación del estado ecológico y ambiental en el marco de la Directiva Marco del Agua y la Directiva Marco sobre la Estrategia Marina (MSFD, por sus siglas en inglés).

Europa suspende en salud marina: la ciencia pide más ambición y mejor gobernanza

Un estudio pionero del proyecto europeo **GES4SEAS**, coordinado por AZTI y publicado en Conservation Letters, concluye que los mares de la UE aún están lejos de alcanzar el Buen Estado Ambiental fijado por la Directiva Marco sobre la Estrategia Marina. Tras analizar de forma integrada los 11 descriptores ambientales (biodiversidad, pesquerías, basura marina, ruido submarino, etc.), la investigación revela que las presiones humanas —sobrepesca, contaminación, especies invasoras y cambio climático— siguen actuando de forma acumulativa y sin una respuesta suficientemente eficaz ni coordinada.

El trabajo identifica desigualdades entre cuencas: mientras el Báltico y el mar del Norte avanzan gracias a marcos como **HELCOM** y **OSPAR**, zonas como el Mediterráneo oriental y el mar de Alborán arrastran graves lagunas de datos y fuertes presiones. El Mediterráneo occidental, que incluye gran parte del litoral español, presenta además uno de los peores índices de estado ecológico.

El equipo investigador llama a reforzar la gobernanza marina, mejorar la calidad y cobertura de los datos y aplicar medidas más ambiciosas y basadas en ciencia, recordando que la salud de los mares europeos es clave para la pesca sostenible, el empleo azul y la regulación del clima.

4.3.1 EVALUACIÓN DEL ESTADO DE SALUD DEL MEDIO MARINO

ADN ambiental para diagnosticar la salud de los estuarios

Con el **proyecto MicroMon**, AZTI está usando ADN ambiental (eDNA) para **convertir a los microorganismos de los estuarios en “sensores naturales” del estado ecológico**. A partir de pequeñas muestras de sedimento, el equipo reconstruye la composición y las redes ecológicas de bacterias y arqueas, generando indicadores rápidos, precisos y más económicos que los métodos clásicos para evaluar el impacto de contaminantes y del cambio climático. Al comparar datos de estuarios de cinco continentes, MicroMon demuestra que **comunidades microbianas sometidas a condiciones similares responden de forma comparable, lo que abre la puerta a estándares globales de calidad ecológica** y proporciona a las administraciones una herramienta potente para gestionar y conservar estuarios que filtran contaminantes, crían especies marinas y ayudan a mitigar el cambio climático.

Además, en proyectos como la **Red de Calidad** (para URA) o los proyectos **GES4SEAS** y **OBAMA-NEXT** se están desarrollando herramientas moleculares para evaluar el estado de los macroinvertebrados (gAMBI y M-gAMBI) y los peces (gAFI).



Uso de la IA para hacer disponibles datos masivos de monitoreo, para una mejor gestión del medio marino

AZTI y URA han publicado un estudio en *Frontiers in Ocean Sustainability*, en el que se ha utilizado por primera vez una plataforma creada por esta editorial, que permite poner a disposición de investigadores y gestores, cantidades masivas de datos, de los que una IA extrae los metadatos y hace fácilmente disponible la información.

Para ello se han usado los datos de 30 años de monitoreo de la costa y estuarios vascos.

Patrimonio marítimo vasco al servicio de la ciencia marina y la descarbonización

AZTI y **Albaola** han firmado un acuerdo para **convertir embarcaciones históricas**, como la réplica del ballenero San Juan y el pesquero tradicional Ozentziyo, **en plataformas de investigación, educación y experimentación en sostenibilidad marina**. La alianza permitirá desarrollar proyectos científicos en el Atlántico Norte, impulsar soluciones para descarbonizar la movilidad acuática en la bahía de Pasaia y acercar la oceanografía y la gestión sostenible de los recursos marinos a la ciudadanía mediante actividades pedagógicas, combinando memoria histórica e innovación.

4.3.2. EVALUACIÓN DE BIENES Y SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

Evaluamos los servicios del ecosistema y los beneficios que estos aportan a la sociedad, en términos de aprovisionamiento (alimentos, materias primas), regulación (cambio climático, transferencia de nutrientes) y servicios culturales (ocio y recreación en el medio natural, valores de existencia de las especies emblemáticas, valores culturales asociados a las actividades artesanales).



Gestión ecosistémica del medio marino de la CAPV para cumplir la Estrategia Marina europea

AZTI asesora a la Dirección de Patrimonio Natural y Adaptación al Cambio Climático del Gobierno Vasco en la **implantación de una gestión basada en el ecosistema en el medio marino de la CAPV**, en el tercer ciclo de la Directiva Marco sobre la Estrategia Marina. El trabajo se centra en **actualizar el diagnóstico del estado ambiental**, evaluar indicadores ecológicos y definir condiciones de referencia y objetivos de calidad para biodiversidad, integridad del fondo marino y servicios ecosistémicos.

El proyecto integra datos y modelos para evaluar el Buen Estado Ambiental bajo escenarios de cambio climático, desarrolla herramientas para caracterizar espacialmente hábitats y especies y priorizar medidas en **áreas marinas protegidas y espacios Natura 2000**, e identifica presiones, riesgos y brechas de conocimiento. Con un enfoque que combina indicadores biológicos, físico-químicos y socioeconómicos, AZTI proporciona una base técnica sólida para que la CAPV avance hacia una gestión marina adaptativa, coherente con los estándares europeos y la **Estrategia de Biodiversidad de la UE**.

4.3.2. EVALUACIÓN DE BIENES Y SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

Vínculos entre la naturaleza, la salud y el bienestar

En el proyecto **RESONATE** estamos evaluando científicamente los vínculos entre naturaleza, salud y bienestar. Para ello, se desarrollan estudios que exploran cómo las terapias basadas en la naturaleza —como la prescripción social, las “recetas verdes y azules”— pueden mejorar la salud física y mental, reducir el estrés y fortalecer la resiliencia biopsicosocial.

La investigación incluye la recopilación y análisis de datos relacionados con **terapias llevadas a cabo por personas con riesgo de enfermedades cardiovasculares en entornos urbanos, rurales y costeros**, con el fin de demostrar los beneficios de estas intervenciones en diferentes contextos.

Además, se busca generar evidencia causal que vincule la participación en estas terapias con comportamientos más sostenibles, y que permita integrar estas soluciones en políticas públicas y estrategias sanitarias, contribuyendo a **reducir la carga de enfermedades no transmisibles y los costes asociados a la salud mental en Europa**.



4.3.3.

IMPACTO Y VIGILANCIA AMBIENTAL EN EL MEDIO MARINO

En el marco del procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA), elaboramos los Estudios de Impacto Ambiental (EslA) y los Planes de Vigilancia Ambiental (PVA) asociados, tanto para planes y programas —en el contexto de la Evaluación Ambiental Estratégica (EAE)— como para proyectos en el medio marino.



Investigación y tecnología para reducir basuras marinas

El proyecto **Sumideros** profundiza en el conocimiento sobre la abundancia y tipología de basuras y microplásticos de fondo y de superficie dentro y fuera de las zonas de pesca habituales de arrastreros del litoral vasco.

Mediante una campaña científica a bordo de un buque comercial se generan mapas de distribución, se identifican hábitats propensos a acumular basura, se analizan las comunidades de peces asociadas a estos sumideros y se preparan datos para **EMODNET** y la **Directiva Marco sobre la Estrategia Marina**.

4.3.3.

IMPACTO Y VIGILANCIA AMBIENTAL EN EL MEDIO MARINO

EasySat Indicators: datos satelitales al servicio de los indicadores ambientales

En el marco de **GES4SEAS**, AZTI ha desarrollado **EasySat Indicators**, una aplicación web en R Shiny que permite a usuarios no expertos calcular indicadores ambientales a partir de series temporales de datos satelitales en formato NetCDF-CF.

La herramienta ofrece análisis por píxel para generar mapas de indicadores y estadísticas sobre ubicaciones definidas (estaciones, polígonos, etc.), calculando métricas como media, mínimos, máximos, número de observaciones, desviación estándar, mediana, percentil 90 o la tendencia tau de Mann-Kendall. Los resultados se descargan en GeoTIFF y CSV, listos para su uso en Excel, SIG u otras herramientas como **"Tikta"**, facilitando la evaluación del estado ecológico de las aguas marinas en el marco de la Directiva Marco del Agua y la Directiva Marco sobre la Estrategia Marina.



4.3.4

GESTIÓN Y PLANIFICACIÓN MARINA

Generamos conocimiento y herramientas para una gestión sostenible y eficaz de las actividades marinas.



Memoria AZTI 2025

Planificación espacial marina más ecosistémica gracias a MarinePlan

En el marco del proyecto europeo **MarinePlan**, se ha desarrollado la **EB-MSP Assessment Tool** (<https://aztidata.es/EB-MSP/>), una web app que ayuda a gestores y responsables públicos a revisar de forma estructurada si sus planes de ordenación del espacio marítimo aplican realmente los principios de gestión basada en el ecosistema.

La herramienta traduce conceptos generales en una **“checklist inteligente”** de acciones concretas para cada fase del proceso de planificación, integrando dimensiones ecológicas, sociales, económicas y de gobernanza.

Su aplicación en la evaluación de 12 planes nacionales de Europa ha demostrado que responde a una necesidad real de herramientas operativas co-desarrolladas entre gestores y expertos, proporcionando una **base robusta para alinear la planificación marina con los objetivos de conservación de la biodiversidad, la sostenibilidad de los sectores marítimos y la adaptación al cambio climático.**

Impactos acumulativos de la eólica marina en aves del golfo de Bizkaia

En el marco del **Convenio OSPAR**, AZTI ha contribuido al desarrollo y prueba de un marco de evaluación de impacto acumulativo (CIA) que permite analizar, de forma integrada, los efectos de la energía eólica marina y otras actividades humanas sobre las aves marinas. Como prueba de concepto, el enfoque se ha aplicado a la región OSPAR IV (golfo de Bizkaia y costa ibérica), una zona crítica para especies amenazadas como la pardela balear, muy expuesta al paso de proyectos de eólica marina y a presiones como el tráfico marítimo, la pesca o las infraestructuras costeras.

El trabajo **ha permitido adaptar y operativizar el marco CIA para escenarios de desarrollo de renovables y otras actividades**, identificando riesgos acumulativos y especies más vulnerables, y aportando una base metodológica que OSPAR utilizará para orientar medidas de mitigación y asegurar que el despliegue de energías marinas renovables se alinee con los objetivos de conservación de las aves y la biodiversidad del Atlántico Nordeste.

4.3.4 GESTIÓN Y PLANIFICACIÓN MARINA

Herramientas y conocimiento para desplegar energías marinas renovables de forma sostenible

AZTI impulsa desde 2004 el desarrollo de las energías renovables marinas (olas, eólica y solar flotante) aportando vigilancia ambiental, oceanografía operacional y herramientas de planificación espacial que permiten a administraciones y empresas decidir dónde y cómo instalar proyectos minimizando riesgos para el medio marino.

A partir de planes de vigilancia en convertidores de olas en operación real y de herramientas como **WEC-ERA** (<https://aztidata.es/wec-era/>), **WIND-ERA** (<https://aztidata.es/wind-era/>) o **VAPEM** (<https://aztidata.es/vapem/>), el centro evalúa presiones e impactos, identifica áreas idóneas desde el punto de vista técnico, económico y ambiental y aplica enfoques basados en riesgo en la aprobación de proyectos. En colaboración con infraestructuras como BiMEP y a través de proyectos como **WESE**, **SafeWAVE** o **EKIOCEAN**, AZTI se ha consolidado como socio clave para que el despliegue de renovables marinas avance alineado con los objetivos de descarbonización de la UE, compatible con otros usos del mar y socialmente aceptable.



Plantas fotovoltaicas flotantes sostenibles para aprovechar el espacio marino

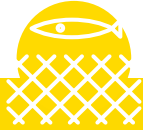
En el proyecto **EKIOCEAN**, liderado por BCAM, CLÚSTER ENERGÍA, AZTI, TECNALIA y la UPV/EHU, se han investigado nuevas soluciones sostenibles para plantas fotovoltaicas flotantes en entorno marino.

El trabajo ha desarrollado conceptos innovadores de estructuras flotantes, hormigones y recubrimientos biobasados con propiedades antifouling, ha analizado modos de fallo y estrategias de operación y mantenimiento y ha generado herramientas

para evaluar el impacto ambiental e identificar ubicaciones óptimas de futuras plantas FV.

Estos resultados facilitan el despliegue de fotovoltaica flotante en la transición energética, reduciendo la presión sobre el suelo terrestre y aprovechando el potencial del espacio marino.

4.4. PESCA Y ACUICULTURA EFICIENTE Y SOSTENIBLE



Trabajamos para garantizar una pesca y acuicultura sostenibles, eficientes y resilientes frente a los retos ambientales, tecnológicos y socioeconómicos actuales. Desde AZTI impulsamos **soluciones científicas y tecnológicas que permiten conservar los recursos marinos**, optimizar la actividad extractiva y acuícola, y **reforzar la competitividad del sector** dentro de la economía azul.

Con un enfoque integral basado en la ciencia, la digitalización y la innovación aplicada, acompañamos a flotas, empresas y administraciones en su transición hacia **modelos productivos más sostenibles, descarbonizados y rentables**.



4.4.1. GESTIÓN PESQUERA SOSTENIBLE

Aportamos conocimiento científico y herramientas avanzadas para evaluar el estado de los recursos, mejorar la gestión de las pesquerías y reducir el impacto de la actividad sobre la biodiversidad marina. Promovemos la gobernanza basada en datos, la transparencia y la sostenibilidad económica, social y ambiental del sector.

GESTIÓN DE ESPECIES CLAVE DEL CANTÁBRICO Y ATLÁNTICO

Gestión sostenible de la anchoa con menos incertidumbre: JUVENA 2025

En 2025, la combinación de las campañas **JUVENA** y **BIOMAN** ha reforzado la base científica que necesitan administraciones y sector pesquero para gestionar de forma sostenible uno de los recursos clave del Cantábrico. JUVENA 2025, liderada por AZTI, ha estimado **una biomasa de 544.781 toneladas de anchoa juvenil en el Golfo de Bizkaia**, más del doble de la media de las dos últimas décadas y muy por encima de las 255.344 toneladas de 2024.

La campaña confirma una abundancia alta y unas condiciones oceanográficas muy favorables para la supervivencia de los juveniles nacidos en primavera; el tamaño medio de 6,3 cm, inferior al promedio de la serie, es típico de años con elevada supervivencia de la puesta.

Estos resultados se integran con los de BIOMAN, que en mayo había estimado una biomasa adulta elevada y una alta producción de huevos, proporcionando una radiografía casi completa del ciclo vital de la especie. La serie conjunta JUVENA+BIOMAN, junto con las capturas de la flota, se discute y valida en el grupo WGACEGG del CIEM y se incorpora a los índices utilizados para calcular el TAC de 2026, aportando mayor seguridad a la flota y a la industria y favoreciendo una gestión adaptativa de la anchoa.

Gestión sostenible de verdel y chicharro con base científica reforzada

En 2025, AZTI ha reforzado la base científica para gestionar de forma sostenible el verdel/caballa y el chicharro del oeste participando en la campaña trienal **MEGS 2025** a bordo del Ángeles Alvariño, donde se ha estimado la biomasa reproductora mediante el método de producción de huevos.



4.4.1. GESTIÓN PESQUERA SOSTENIBLE

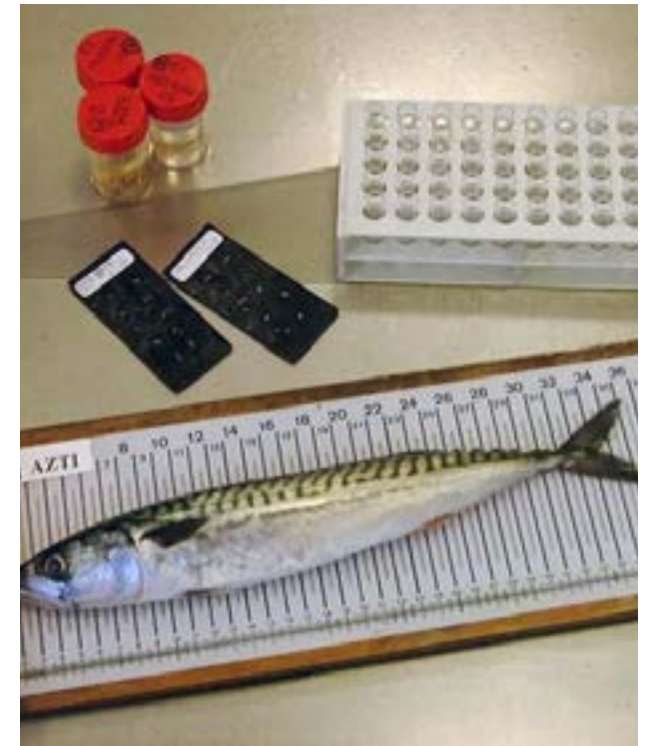
Los datos obtenidos se integran en los grupos de trabajo MEGS/WGWIDE del CIEM y alimentan, a través del **Programa Nacional de datos pesqueros** cofinanciado por el FEMPA, las recomendaciones de cuotas que llegan a la Comisión Europea, especialmente críticas en un contexto de sobrepesca del verdel y de biomasa próxima al umbral que exige medidas de gestión específicas.

Por otro lado, se ha calculado el impacto que el consejo científico de capturas de esta especie para el año 2026 tendría sobre las diferentes flotas de Euskadi. Siendo este especialmente importante para las **flotas de cerco y arrastre**. Por el contrario, las **flotas de artes menores** se verán más o menos impactadas dependiendo de su capacidad de capturar la especie, ya que en los últimos años han tenido muchas dificultades de accesibilidad del arte al recurso.

Una única población de caballa del NE Atlántico para una gestión más sencilla y coherente

AZTI ha liderado un estudio genómico sin precedentes sobre la caballa del Atlántico que demuestra que, en el NE Atlántico, **no existen componentes de puesta genéticamente diferenciados, sino una única población conectada**.

El trabajo, publicado en *Open Research Europe*, confirma además que las caballas de Islandia y Groenlandia proceden de esta misma población, y no de la del NO Atlántico. Estos resultados han llevado al ICES a **tratar la caballa del NE Atlántico como una sola unidad de gestión**, simplificando el asesoramiento científico y evitando análisis innecesarios por componentes de puesta.



4.4.1. GESTIÓN PESQUERA SOSTENIBLE



Ciencia para mejor gestión de túnidos tropicales

AZTI ha impulsado nuevos métodos para gestionar atunes tropicales en los océanos Atlántico e Índico. Nuestro equipo ha realizado las evaluaciones de los **atunes patudo** (Atlántico, 2025) y **rabil** (Índico, 2024), claves para la flota vasca. Estas evaluaciones, reconocidas mundialmente por su solidez, han facilitado medidas de gestión ajustadas al estado actual y la productividad de ambas especies.

Además de contribuir al fortalecimiento de la sostenibilidad pesquera, los métodos innovadores desarrollados por AZTI se basan en el uso de **tecnologías avanzadas de monitoreo y modelización de poblaciones**. Esta aproximación permite obtener datos más precisos sobre la dinámica de los atunes y adaptar las estrategias de gestión a los cambios ambientales y pesqueros. Así, no solo se protege el futuro de estas especies fundamentales para el equilibrio del ecosistema marino, sino que también

se garantiza la **viabilidad económica de la industria pesquera**, especialmente para la flota vasca, que depende en gran medida de estos recursos.

Por otro lado, AZTI está desarrollando un mecanismo de gestión para los atunes tropicales del Atlántico (patudo, rabil y listado), evaluado bajo estándares de **Management Strategy Evaluation** (MSE in inglés). Se espera que ICCAT adopte este mecanismo para asegurar una explotación adaptativa y estable de estos recursos durante los próximos años.

Este mecanismo busca garantizar la sostenibilidad a largo plazo de las poblaciones de atún en la región mediante la implementación de estrategias dinámicas que respondan a cambios ambientales y pesqueros. La evaluación bajo estándares MSE **permite considerar diversos escenarios y riesgos**, asegurando que las recomendaciones científicas estén alineadas con los objetivos de conservación y rentabilidad. Además, la adopción por parte de ICCAT fomentaría la cooperación internacional y fortalecería la gobernanza pesquera, contribuyendo así a la preservación de los ecosistemas marinos y al bienestar económico de las comunidades dependientes de la pesca.

4.4.1. GESTIÓN PESQUERA SOSTENIBLE

Marcado récord de atún blanco que confirma su fidelidad al Golfo de Bizkaia

En 2025 se ha batido un récord en el mercado de atún blanco en el Golfo de Bizkaia, tanto en número de ejemplares marcados con marcas electrónicas como en recapturas, gracias a una campaña financiada por ICCAT y realizada junto a la flota de cebo vivo y cacea. Estos **dispositivos permiten seguir los movimientos de los atunes en tiempo y espacio**, mejorando de forma notable el conocimiento sobre la distribución y los patrones migratorios de este recurso clave para los arrantzales. Los resultados confirman una **alta fidelidad del atún blanco al Golfo de Bizkaia**, aportando información esencial para ajustar las estrategias de gestión y reforzar la sostenibilidad de la pesquería.



Seguimiento científico de la pesca comercial y recreativa para un asesoramiento más robusto

En 2025, AZTI ha reforzado el seguimiento científico de la actividad pesquera con **360 muestreos en puerto y 71 campañas de embarque en buques** con puerto base en Euskadi. Estos trabajos han permitido **medir 130.650 ejemplares de 133 especies** distintas, recopilando información

biológica detallada de especies clave como merluza (*Merluccius merluccius*), gallo (*Lepidorhombus spp.*), anchoa (*Engraulis encrasicolus*), verdel (*Scomber scombrus*) y sardina (*Sardina pilchardus*). Durante las campañas en la mar también se han registrado capturas incidentales de especies protegidas, aportando datos relevantes para evaluar su estado de conservación.

En **pesca recreativa marina**, se han realizado

426 muestreos de conteo de actividad y 579 encuestas en 19 enclaves costeros, cubriendo las tres modalidades principales (desde tierra, desde embarcación y pesca submarina). Esta información permite caracterizar el esfuerzo y las capturas de la PMR y avanzar hacia una visión más completa de su impacto sobre los recursos marinos.

Tanto los muestreos como los protocolos de recogida de datos en pesca comercial y recreativa se desarrollan en estrecha colaboración con otros institutos científicos, y se validan en grupos de trabajo del CIEM y foros regionales de expertos, garantizando la armonización metodológica y la calidad de la información. **Los datos se depuran y analizan siguiendo estándares internacionales y se integran en bases de datos europeas** utilizadas en la gestión pesquera, constituyendo la base del asesoramiento científico que sustenta la Política Pesquera Común y favorece la sostenibilidad de los recursos marinos. Además, AZTI ha participado en un estudio europeo sobre **pesquerías artesanales** que pone de manifiesto que, pese a representar el mayor número de embarcaciones y días de mar, la información científica disponible sobre esta flota sigue siendo más limitada y menos precisa que la de las flotas industriales, lo que supone un reto añadido para su adecuada gestión.

4.4.1. GESTIÓN PESQUERA SOSTENIBLE

ESPECIES EN RIESGO Y CONSERVACIÓN

La espiral de extinción de la anguila europea: evidencia para frenar pesca y comercio

En 2025, un estudio liderado por la Estación Biológica de Doñana (CSIC), con participación de AZTI, ha demostrado que la anguila europea (*Anguilla anguilla*) está atrapada en una “espiral de extinción ligada al mercado”: mientras las capturas de anguila en España han caído alrededor de un 95 % desde 1980, su precio se ha disparado de menos de 5 €/kg en 1925 a cerca de 1.000 €/kg, manteniendo la explotación rentable pese al colapso de la especie.

El trabajo, publicado en *Conservation Letters*, utiliza series históricas de capturas y precios y refuerza el consejo del ICES de cesar totalmente la pesca y establecer una moratoria temporal del comercio de productos de anguila para evitar su desaparición definitiva, subrayando la importancia de los datos y el seguimiento científico en los que AZTI contribuye de forma clave.



Seguimiento de tiburones de profundidad para proteger un ecosistema vulnerable

En 2025, AZTI ha reforzado el conocimiento sobre los ecosistemas de aguas profundas del cañón de Matxitxako con la campaña **PALPROF 2025**, destinada a actualizar las series de abundancia y biodiversidad de tiburones y otras especies entre 500 y 2.200 metros. El uso de sondas mini DST y CTD ha permitido una monitorización precisa del palangre y

del tiempo efectivo de pesca, mejorando el cálculo de las capturas por unidad de esfuerzo. Como novedad, se han marcado 27 tiburones de 7 especies distintas —incluidos ejemplares con marcas satelitales— en colaboración con el IEO-CSIC, generando información clave sobre su comportamiento y hábitat y respaldando la evaluación responsable de poblaciones especialmente sensibles a la presión pesquera.

4.4.1. GESTIÓN PESQUERA SOSTENIBLE

HERRAMIENTAS CIENTÍFICAS Y METODOLÓGICAS PARA GESTIÓN PESQUERA

Genómica para ajustar las unidades de gestión a la realidad biológica de los stocks

El proyecto **GIFAMAN** ha demostrado cómo las herramientas genómicas pueden corregir una de las debilidades clásicas de la gestión pesquera: que las unidades de gestión se definen muchas veces por límites administrativos y no por poblaciones biológicas reales. Centrándose en cinco especies comercialmente clave del Atlántico Nordeste (tres demersales y dos pelágicas) y con más de 400 individuos secuenciados por especie, se generaron datos genómicos de todo el genoma (RAD-seq, lcWGS, WGS) para estudiar estructura poblacional, componentes de desove, hibridación, adaptación ambiental y conectividad entre zonas de gestión.

Los resultados han resuelto debates de larga trayectoria y han tenido impacto directo en la evaluación de stocks.

En la **caballa del Atlántico** se confirma que existe una única población mezclada en el Atlántico Norte, sin diferenciación genética entre zonas de desove.

En la **merluza europea**, la alta conectividad entre algunas zonas de distintas “poblaciones” y la baja conectividad dentro de otras zonas de la misma unidad de gestión apuntan a que un modelo de población única o espacial refleja mejor la realidad biológica, propuesta ya presentada a los organismos de gestión.

En el **rape** se ha confirmado y cuantificado la hibridación entre rape blanco y negro, identificando las áreas con mayor proporción de híbridos no reproductores que deben considerarse en las evaluaciones.

En la **sardina europea** se han detectado 24 inversiones cromosómicas, evidenciando que la variación estructural del genoma juega un papel clave en su diferenciación genética a lo largo del NE Atlántico y debe incorporarse a los estudios de adaptación y gestión.

En conjunto, GIFAMAN ha generado **datos genómicos que ya se están integrando en planes de evaluación del CIEM**, mejorando la delimitación de stocks y la precisión de las evaluaciones, y ha reforzado capacidades formando una tesis doctoral y difundiendo resultados en congresos y publicaciones científicas de acceso abierto.



4.4.1. GESTIÓN PESQUERA SOSTENIBLE

Tablas input-output pesqueras para medir mejor el impacto económico de la flota vasca

Financiado por el Gobierno Vasco a través del FEMPA, el **proyecto TIO** ha permitido a AZTI, en colaboración con HAZI y la propia Administración, desarrollar las primeras tablas input-output piloto en las que el sector pesquero deja de aparecer como una única rama agregada (CNAE 03) y pasa a desglosarse en nuevas ramas que reflejan su estructura real.

Este redimensionamiento hace **posible analizar cómo los cambios en las capturas o en las políticas de gestión se transmiten al resto de la economía (proveedores, servicios, empleo, rentas)**, cuantificando de forma mucho más precisa el impacto directo, indirecto e inducido de cada segmento de flota sobre el tejido económico vasco. Estas TIO específicas se convierten así en una herramienta estratégica para diseñar medidas de gestión y apoyo al sector basadas en evidencia económica.



Índice de Pesca Azul (BFI) para orientar un reparto más justo de las oportunidades de pesca

En el proyecto **SOSART**, financiado por el Gobierno Vasco a través del FEMPA, AZTI ha contribuido al desarrollo del Índice de Pesca Azul (BFI), un indicador sintético que permite evaluar cuantitativamente la contribución de cada segmento de flota a la sostenibilidad ambiental, económica y social.

El BFI integra 25 variables en 12 subindicadores y 8 indicadores, organizados en tres dimensiones, y ha sido testado con datos oficiales de la flota española (2018-2019), mostrando que una ponderación equilibrada entre dimensiones produce resultados más robustos y estables.

Esta herramienta, co-creada con las partes interesadas, ofrece a los Estados miembros un marco práctico y replicable para avanzar hacia una Economía Azul Sostenible, facilitando criterios objetivos para un acceso más equitativo a las oportunidades de pesca en función de la aportación real de cada segmento a la sostenibilidad.

4.4.1. GESTIÓN PESQUERA SOSTENIBLE



Herramientas prácticas para una gestión pesquera ecosistémica y un consumo de pescado más seguro

En el proyecto europeo **SEAwise** ha desarrollado **dos aplicaciones interactivas para evaluar estrategias de gestión basadas en el ecosistema**, y modelos de simulación que integran variables ambientales, cambios en la productividad de las poblaciones, precios dinámicos, huella de carbono e indicadores socioeconómicos. Además, ha contribuido al desarrollo de cursos y tutoriales online.

El trabajo se completa con evaluaciones de riesgo de capturas incidentales de 19 especies protegidas, análisis del impacto de la pesca en redes tróficas y hábitats sensibles y revisiones sistemáticas de los efectos de la pesca en los ecosistemas europeos, **proporcionando a gestoras y sector una “caja de herramientas” operativa** para aplicar la gestión pesquera basada en el ecosistema en Europa.

ECOSISTEMAS Y GRANDES DEPRADADORES MARINOS

ADN ambiental para entender mejor qué comen las grandes ballenas

En 2025, AZTI ha demostrado junto a la Universidad de las Azores que **es posible reconstruir la dieta de grandes cetáceos** (rorcuales y cachalotes) de forma no invasiva y coste-efectiva, **analizando ADN ambiental y fecal** en aguas del Atlántico medio.

El estudio revela el **papel clave de peces mesopelágicos y calamares** de profundidad en estas cadenas tróficas y valida el eDNA como herramienta robusta para monitorizar a largo plazo la alimentación de grandes depredadores marinos, aportando información estratégica para la gestión de ecosistemas y la compatibilidad entre conservación de cetáceos y uso pesquero de sus presas.

4.4.2. TECNOLOGÍAS PESQUERAS

Desarrollamos soluciones tecnológicas para modernizar las flotas, mejorar la eficiencia energética, reducir el impacto ambiental y optimizar la selectividad.

Aplicamos inteligencia artificial, modelización avanzada y herramientas digitales para impulsar una pesca más inteligente, segura y sostenible

TRANSICIÓN ENERGÉTICA Y DESCARBONIZACIÓN DE LA FLOTA

Descarbonización de la flota pesquera para ganar en sostenibilidad y eficiencia económica

Desde 2008, AZTI desarrolla soluciones a medida para ayudar a las flotas pesqueras a reducir su consumo energético y su huella de carbono, mejorando al mismo tiempo su rentabilidad. A través de monitorización digital se obtienen **auditorías energéticas** que permiten definir estrategias de ahorro que pueden alcanzar **reducciones del 10-25% en trayectos largos y del 5-7 % en flotas costeras**.

Estas medidas se completan con mejoras en casco, propulsión, combustibles y sistemas híbridos, y con innovaciones en artes de pesca que reducen la resistencia al avance y el impacto sobre el fondo. El enfoque combina **tecnología, datos y trabajo conjunto con el sector** para que la transición energética de la flota sea viable técnica y económicamente.

IA y soluciones digitales para una flota más eficiente, descarbonizada y trazable

AZTI acompaña al sector pesquero en una “revolución tecnológica” que combina **tradición y datos para lograr operaciones más eficientes y sostenibles**. La monitorización digital a bordo y el uso de modelos de aprendizaje automático permiten optimizar consumos de combustible, predecir zonas de pesca favorables para especies clave como la anchoa o el atún y mejorar la seguridad y el confort en los buques.

Paralelamente, **sistemas de visión artificial a bordo** identifican y contabilizan automáticamente las capturas, reforzando la trazabilidad y el control, y la innovación en artes y dispositivos selectivos ayuda a reducir descartes y capturas accidentales.

Estas soluciones se integran con **estrategias de descarbonización** (auditorías energéticas, nuevos combustibles, sistemas híbridos) y **economía circular**, ofreciendo al sector una hoja de ruta práctica hacia una pesca más rentable y de baja huella de carbono.

4.4.2. TECNOLOGÍAS PESQUERAS



Puertas voladoras: reducir impacto en el fondo y consumo de combustible

AZTI está probando, junto al Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, **puertas semi-pelágicas o “voladoras”** que permiten mantener la red de arrastre abierta sin arrastrar las puertas por el fondo, reduciendo significativamente el daño sobre los hábitats bentónicos y la resuspensión de sedimentos.

Gracias a su menor resistencia hidrodinámica, esta tecnología puede **disminuir el consumo de combustible y las emisiones**, siempre que se ajuste correctamente mediante sensórica que controle su posición en tiempo real.

Aunque su adopción exige inversión y cambios operativos a bordo, las pruebas realizadas sitúan a las puertas voladoras como una palanca clara para avanzar hacia un arrastre más responsable y eficiente.

INNOVACIÓN EN ARTES DE PESCA Y ARRASTRE SOSTENIBLE

Arrastre más selectivo y eficiente para cumplir la normativa sin perder rentabilidad

La **campaña Selectividad 2025**, dirigida científicamente por AZTI a bordo del buque Emma Bardán, ha probado en condiciones reales nuevas soluciones para que la flota de arrastre de fondo reduzca descartes y cumpla la **Obligación de Desembarque** manteniendo la viabilidad económica.

Entre los avances destacan el uso de copos con malla girada (T90 y T45), que facilitan la escapatoria de tallas pequeñas, y la incorporación de puertas semipelágicas, que disminuyen el impacto sobre hábitats bentónicos y pueden ahorrar combustible.

El uso de **vídeo submarino** para observar el comportamiento de las especies completa un enfoque que convierte la innovación en artes y reglajes en una palanca inmediata de competitividad y sostenibilidad para la flota del Cantábrico-Noroeste.

4.4.2. TECNOLOGÍAS PESQUERAS

TECNOLOGÍAS PARA UNA PESCA DE ATÚN MÁS RESPONSABLE

Dispositivos biodegradables y selectivos para una pesca de atún más responsable

AZTI está impulsando, junto con la industria, una nueva generación de soluciones tecnológicas para **reducir el impacto de la pesca de atún tropical** en los ecosistemas marinos. En colaboración con Zunibal, el centro ha contribuido al desarrollo del **primer FAD industrializado fabricado íntegramente con un material biodegradable** en medio marino (PBS de base biológica), más ligero y resistente que los dispositivos convencionales y que, en caso de hundimiento, se biodegrada sin dejar residuos dañinos.

Tras más de **200 dispositivos probados** en los océanos Atlántico e Índico, esta plataforma ofrece a la flota atunera una alternativa real para reducir la basura marina y responder a las exigencias regulatorias de las Organizaciones Regionales de Pesca.

En paralelo, a través del proyecto **SEARCULAR** y junto con ISSF y la empresa ECHEBASTAR, AZTI avanza en el **diseño y testeo de EcoFADs** contruidos con

materiales naturales y sostenibles, incluyendo dos modelos ya utilizados por la flota, pero íntegramente biodegradables y un nuevo diseño circular tipo **Jelly-FAD**. Las pruebas en el Mediterráneo y el Índico, así como los talleres conjuntos con la flota, permiten afinar aspectos clave como flotabilidad, maniobrabilidad, durabilidad, coste y biodegradabilidad, sustituyendo progresivamente elementos convencionales (flotadores plásticos, lastres, marcos metálicos) por alternativas de menor impacto.

Además, junto con **ANABAC y OPAGAC**, AZTI ha desarrollado y probado a bordo **dispositivos de liberación de capturas no deseadas** (BRDs) — rampas, camillas, compuertas, hoppers y parrillas selectivas— que permiten soltar tiburones y rayas de forma más rápida, segura y eficaz, aumentando la supervivencia de especies vulnerables y la seguridad de las tripulaciones.

En conjunto, estas innovaciones sitúan a la flota atunera en la senda de una pesca más selectiva, baja en residuos y alineada con los compromisos internacionales de sostenibilidad



4.4.3. ACUICULTURA

Investigamos y desarrollamos sistemas productivos y estrategias de gestión ambiental que favorecen una acuicultura más eficiente y respetuosa con el medio marino. Apostamos por la innovación, la bioseguridad y la economía circular para impulsar la competitividad y sostenibilidad del sector acuícola.



Acuicultura offshore de atún rojo para diversificar la economía azul

ItsasBalfegó, iniciativa pionera impulsada por Balfegó y AZTI, ha completado su proyecto piloto de engorde de atún rojo en dos piscinas sumergibles situadas a 3,7 millas del puerto de Getaria. En ellas, 75 ejemplares capturados con arte de cerco por la flota vasca han sido mantenidos y alimentados de forma controlada con pescado congelado (sardina y verdel) procedente de pesquerías responsables.

El proyecto, supervisado por ICCAT y las autoridades competentes, busca **evaluar la viabilidad técnica, económica y ambiental de un nuevo modelo de acuicultura offshore que permita revalorizar las cuotas vascas de atún rojo**, generar empleo y suministrar producto de alta calidad a la restauración de Euskadi.

Acuicultura oceánica en la costa vasca: un banco de pruebas más que una granja industrial

Los resultados de ACULAB muestran que **la costa vasca no es la mejor candidata para un cultivo industrial de mejillón en mar abierto**, debido a sus condiciones climáticas, físicas, biológicas y a diversas barreras normativas y económicas. Sin embargo, el mismo entorno se revela como un activo estratégico: un **“laboratorio” offshore ideal para probar materiales más sostenibles** (como cuerdas biobasadas que sustituyen plásticos fósiles), **ensayar el cultivo de especies alternativas** como ostras y macroalgas con potencial sumidero de CO₂ y explotar la gran cantidad de datos oceanográficos recogidos para investigación climática, planificación marina y validación de sensores.

4.5. SOSTENIBILIDAD Y ECOEFICIENCIA ALIMENTARIA



Impulsamos soluciones tecnológicas para avanzar hacia una **industria alimentaria más eficiente, circular y resiliente, optimizando el uso de agua y energía, reduciendo pérdidas y residuos**, diseñando envases sostenibles y desarrollando nuevas proteínas.

Apostamos por la **digitalización y la sostenibilidad social como ejes** para responder a los retos regulatorios, las demandas del consumidor y el cambio climático.



4.5.1. EFICIENCIA PRODUCTIVA

Nuevas metodologías para medir y reducir la huella ambiental en la industria alimentaria

En 2025, AZTI ha avanzado con el proyecto **Envifood** en la aplicación práctica de metodologías innovadoras para reducir la huella ambiental de procesos y productos alimentarios.

Se ha aplicado el sistema **EnviroScore™** para evaluar el impacto ambiental de referencias concretas, definido planes de mejora ecoeficiente en líneas de producción e integrado herramientas digitales como **ENVIRODIGITAL** para evaluar impacto ambiental de productos y monitorizar indicadores ambientales en tiempo real.

Las pruebas piloto realizadas en empresas del sector y las guías prácticas elaboradas facilitan la adopción de estos criterios por parte de la industria, consolidando a AZTI como socio de referencia en la **transición hacia modelos productivos más sostenibles y competitivos**.

Desarrollamos e implementamos soluciones orientadas al ahorro y reutilización del agua, la gestión eficiente de recursos y la reducción del desperdicio. Optimizamos los procesos productivos mediante tecnologías limpias y modelos sostenibles que mejoran la competitividad y el aprovechamiento interno de los recursos alimentarios.



4.5.2. SOSTENIBILIDAD ALIMENTARIA

Ofrecemos soluciones integrales para identificar, cuantificar y reducir los impactos ambientales y sociales a lo largo de la cadena alimentaria.

Aplicamos metodologías avanzadas como el análisis de ciclo de vida, huella de carbono, huella hídrica y estrategias de ecodiseño, impulsando la transparencia, la confianza y la diferenciación en el mercado.



Claves para aumentar la producción de alimentos sin dañar el planeta

AZTI ha elaborado una memoria sobre sostenibilidad en la industria alimentaria en la que analiza cómo producir más alimentos sin sobrepasar los límites del planeta, en un sector que consume cerca del 70 % del agua dulce mundial y genera en torno al 24 % de las emisiones de gases de efecto invernadero.

El informe plantea un enfoque integral que va desde el ecodiseño y el análisis de ciclo de vida, la ecoeficiencia y la economía circular hasta el empoderamiento de la persona consumidora para reducir el desperdicio y tomar decisiones informadas.



Evaluar y reducir la huella ambiental del campo a la mesa con ENVIRODIGITAL

AZTI y NEIKER han firmado un acuerdo para impulsar ENVIRODIGITAL, la herramienta digital basada en **Huella Ambiental de Producto (PEF)** que permite medir y gestionar el impacto ambiental de alimentos y procesos a lo largo de toda la cadena agroalimentaria. La colaboración se centrará en automatizar la recogida y el cálculo de datos en sistemas agrícolas y ganaderos y en extender el uso de ENVIRODIGITAL entre cooperativas, explotaciones y empresas transformadoras.

A través de la **etiqueta ambiental EnviroScore® (A-E)**, la herramienta ayuda a comparar productos, priorizar mejoras y convertir la sostenibilidad en una palanca de competitividad.

4.5.2. SOSTENIBILIDAD ALIMENTARIA



Etiquetado ambiental A para el txakoli de Artomaña: sostenibilidad como ventaja competitiva

La bodega alavesa **Artomaña Txakolina** ha obtenido, con el apoyo de AZTI, la máxima calificación EnviroScore (A) en 10 de sus 11 vinos de marca propia, y la categoría B en el restante, tras evaluar su huella ambiental con la herramienta ENVIRODIGITAL.

El análisis, basado en la **metodología europea PEF**, abarca toda la cadena de valor —desde el viñedo hasta el consumo y fin de vida de la botella— y reconoce prácticas como el uso de uva local, botellas ligeras y embalajes optimizados.

Certificación “Sustainable Gastronomy” para una restauración más responsable

En colaboración con **BBK Kuna y Basque Know-How Fundazioa** (BKHF), AZTI ha contribuido al diseño del sello **“Sustainable Gastronomy”**, un modelo de certificación que integra criterios ambientales y socioeconómicos en la gestión de los establecimientos de restauración.

La certificación evalúa ocho áreas clave —desde el aprovisionamiento sostenible y la gestión de residuos y del desperdicio alimentario, hasta el uso eficiente de agua y energía, las condiciones laborales y la comunicación transparente— y clasifica a los locales

en tres niveles de sostenibilidad, proporcionando además un plan de mejora. De este modo, el sello **ayuda a la hostelería local a identificar acciones concretas para ser más sostenible** y alinearse con la creciente demanda social de una gastronomía responsable y comprometida con el entorno.



4.5.3.

NUEVAS FUENTES DE PROTEÍNAS Y BIOPRODUCTOS



Investigamos, desarrollamos y transferimos nuevas fuentes de proteínas y bioproductos a partir de subproductos de la industria alimentaria.

Mediante biotecnologías con microalgas y hongos, generamos ingredientes funcionales y proteínas de alto valor añadido para alimentación humana y animal, fomentando la economía circular y nuevas oportunidades de negocio.

Valorización de subproductos pesqueros para piensos de acuicultura más sostenibles

En el proyecto **ATIPECA**, AZTI colabora con empresas y centros tecnológicos para **transformar huesos de túnidos y salmónidos**, subproductos de la industria pesquera, **en un ingrediente mineral innovador** rico en fósforo y calcio de alta biodisponibilidad para piensos de acuicultura.

Este enfoque permite **reducir la dependencia de materias primas convencionales**, aprovechar mejor los recursos existentes y avanzar hacia un modelo de acuicultura más circular y eficiente.

Subproductos de uva, naranja y aceituna convertidos en piensos locales y sostenibles

Coordinado por AZTI, el proyecto europeo **NEWFEED** ha demostrado que subproductos de la uva, la naranja y la aceituna pueden transformarse en ingredientes locales (KMO) para la alimentación de rumiantes y aves, manteniendo la salud animal y la calidad de los productos. Con 14 entidades de España, Grecia y Egipto, el consorcio ha validado **tres cadenas de valor circulares que reducen residuos, abaratan costes de alimentación y abren nuevas oportunidades de negocio** en la ganadería mediterránea, reforzando la economía circular y la resiliencia del sector agroganadero.

4.5.3.

NUEVAS FUENTES DE PROTEÍNAS Y BIOPRODUCTOS



Ensilado seguro de vísceras de pescado para piensos de acuicultura más sostenibles

El estudio de AZTI demuestra que el ensilado de vísceras de pescado **puede reutilizarse de forma segura en piensos para dorada**, sin incrementar el riesgo de alergenicidad asociado a Anisakis. No se detectó presencia significativa de alérgenos en el músculo de los peces alimentados con estos piensos, y las reactividades observadas se atribuyen a reacciones cruzadas o inespecíficas.

Este método permite **valorizar un flujo de vísceras hoy infrautilizado**, reducir la dependencia de harina y aceite de pescado y abrir una nueva vía de ingresos para las flotas vascas, con necesidades mínimas de infraestructura a bordo y en tierra.

Biofertilizantes marinos: de subproducto de pescado a recurso para una agricultura más circular

La producción de alimentos, el cambio climático y la reutilización de desechos suponen un reto creciente al que el proyecto europeo **SEA2LAND** da respuesta recuperando nutrientes para producir fertilizantes de base biológica a partir del procesado de pescado

y subproductos de la acuicultura.

En el **piloto del Cantábrico**, liderado por AZTI junto a la empresa vizcaína Barna, se han desarrollado con éxito biofertilizantes sostenibles mediante tecnologías biotecnológicas como la **hidrólisis enzimática y la autólisis**, que transforman parte de las 60.000 toneladas anuales de subproductos de pescado en ingredientes aptos para fertilizantes.

Los resultados demuestran el **potencial de estos residuos marinos como recurso agrícola**, reduciendo desechos, cerrando ciclos de nutrientes y reforzando la producción regional de fertilizantes circulares en línea con una agricultura más sostenible en Europa.

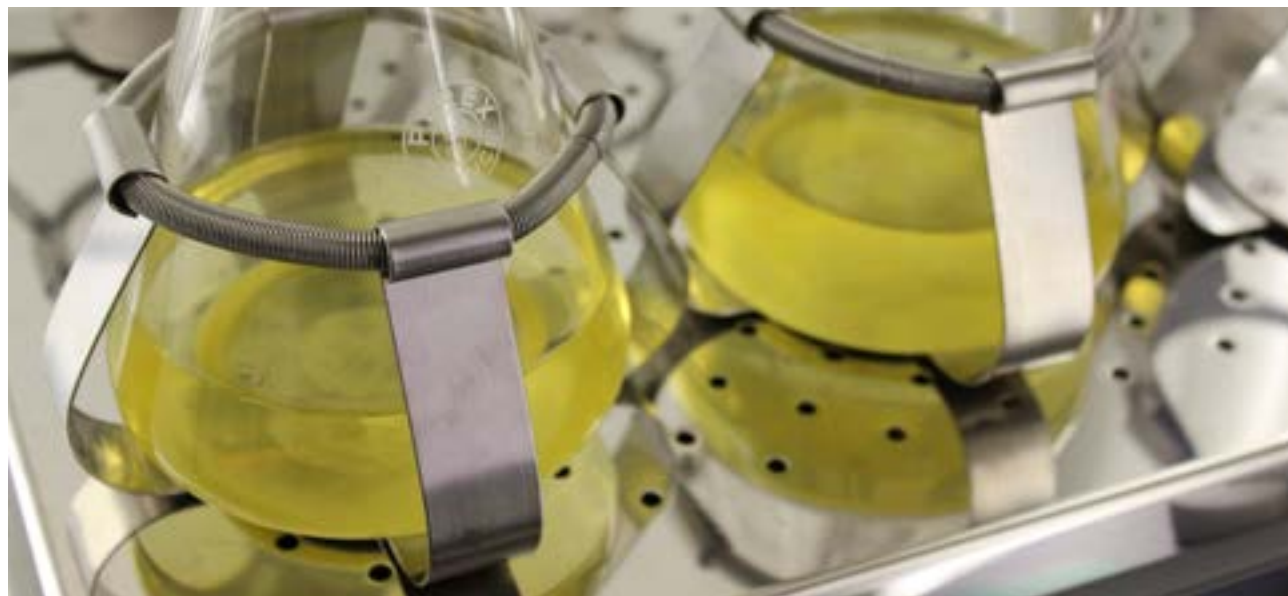
4.5.3. NUEVAS FUENTES DE PROTEÍNAS Y BIOPRODUCTOS A PARTIR DE SUBPRODUCTOS ALIMENTARIOS

Biomateriales marinos para una agricultura ecológica más segura y circular

En el **proyecto europeo BIO²** – *Natural Solutions for Organic Farming*, AZTI lidera el **desarrollo de fertilizantes y biomateriales de nueva generación a partir de subproductos de la industria pesquera**, sustituyendo insumos controvertidos aún permitidos en ecológico (como algunos fungicidas o fertilizantes contaminados). Mediante biotecnología y química verde, estos recursos infrautilizados se transforman en biofertilizantes más limpios y eficaces que mejoran la salud del suelo, aprovechan materias primas locales y reducen la carga contaminante de la agricultura, contribuyendo a los objetivos del Pacto Verde Europeo.

Avances en biotecnología sostenible: nuevas soluciones basadas en microalgas y hongos

En 2025, AZTI ha consolidado con el proyecto **BIOPRO** nuevas soluciones biotecnológicas basadas en microalgas y hongos para valorizar subproductos alimentarios y avanzar en economía circular. Se ha producido biomasa de microalgas en piloto (Batch y



Fed-Batch), obtenido biomasa fermentada de orujos y optimizado procesos de fermentación sólida con efluentes azucarados, generando **extractos bioactivos con funcionalidad demostrada**.

Estos avances se han traducido ya en resultados científicos —incluida una publicación en revista indexada y una comunicación en congreso internacional— que refuerzan la capacidad de AZTI para desarrollar ingredientes sostenibles de alto valor añadido para la industria alimentaria.

4.5.3. NUEVAS FUENTES DE PROTEÍNAS Y BIOPRODUCTOS

Bases para la digitalización integral de la cadena pesquera

A través del proyecto **DIGCAN**, AZTI ha avanzado en el diagnóstico de la digitalización de la cadena pesquera, diseñando y desplegando un modelo de consulta al sector que caracteriza el estado actual en cada eslabón e identifica necesidades tecnológicas y de información. Estos resultados preliminares servirán para definir un **plan integral de transformación digital** que mejore la eficiencia, la trazabilidad y el valor añadido de la pesca en el marco de la **economía azul y la economía digital**.

Sensórica inteligente e IA para controlar la calidad alimentaria en tiempo real

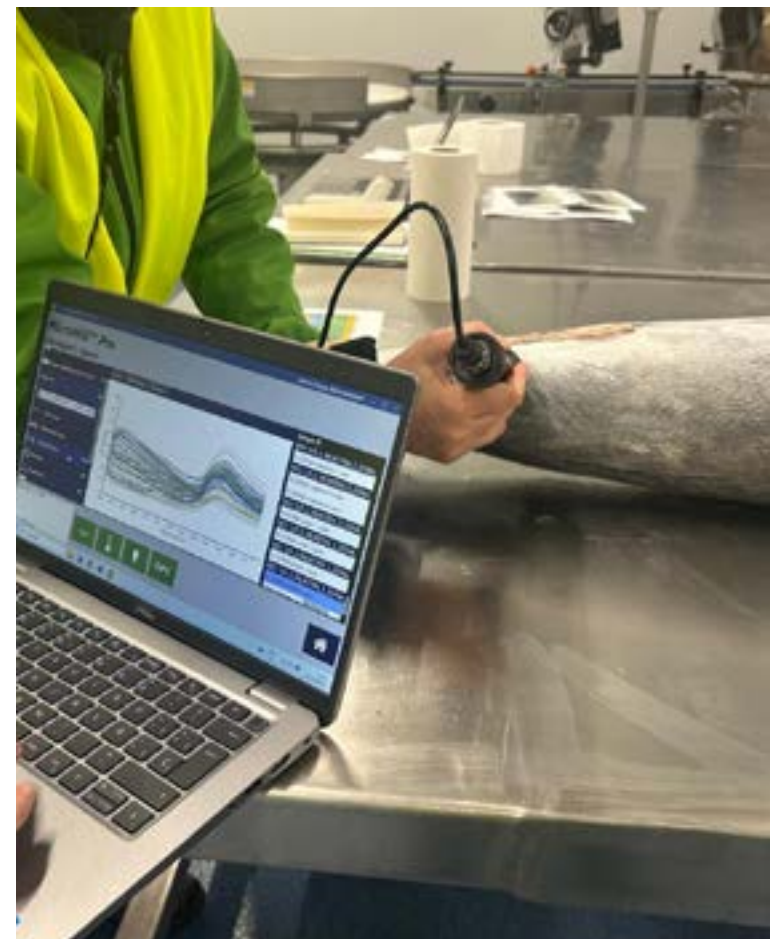
Con el proyecto **SensAIFood**, AZTI ha dado un paso importante en la monitorización inteligente de la calidad alimentaria, comparando **sensores NIR** y desarrollando modelos para determinar el perfil lipídico de los productos.

La integración del módulo de **quimiometría** en la plataforma IoT de AZTI y la conexión directa con el sensor NIR permiten evaluar la calidad en tiempo real y automatizar decisiones de proceso, mejorando la eficiencia, reduciendo mermas y reforzando la transformación digital del sector alimentario.

IoT y modelos predictivos para procesos más eficientes y sostenibles

En el proyecto **EcoefIoT**, AZTI ha desplegado de forma piloto su plataforma **AZTI-IoT** en planta de forma piloto, incorporando nuevos sensores para monitorizar parámetros críticos y recopilar datos operativos de alto valor.

Sobre esta base, se están desarrollando modelos predictivos de IA y el diseño previo de un gemelo digital que **permitirá simular escenarios de producción** y optimizar el consumo de recursos, reduciendo el impacto ambiental y mejorando la competitividad de las empresas alimentarias.



4.6 NUEVOS ALIMENTOS Y TECNOLOGÍAS



Desarrollamos y transferimos soluciones para la creación de alimentos innovadores, saludables y sostenibles, integrando **formulación avanzada y tecnologías de procesado**.

Acompañamos a la industria en el **diseño de nuevos productos, la incorporación de ingredientes alternativos y la aplicación de procesos eficientes**, respondiendo a las tendencias de consumo y a los retos de sostenibilidad, salud y competitividad del sector.



4.6.1. FORMULACIÓN Y TRANSFORMACIÓN

Proteínas alternativas y ómicas para una industria más saludable y sostenible

AZTI ha coordinado la **Red de Excelencia CERVERA OPTIPROT**, que en dos años ha demostrado el potencial de proteínas vegetales, microbianas y procedentes de subproductos agroalimentarios para desarrollar ingredientes y alimentos más saludables, funcionales y con menor impacto ambiental.

La red impulsa además el desarrollo de **alimentos híbridos**, combinando de forma inteligente proteínas de origen animal, vegetal y alternativas, y aplicando tecnologías ómicas para avanzar en nutrición de precisión.

El trabajo conjunto con AINIA, ANFACO-CYTMA, EURECAT y CNTA ha generado nuevos procesos de valorización, **productos proteicos innovadores**, biomarcadores para personalizar la dieta y resultados transferibles a empresa, reforzando la formación de talento científico, la creación de spin-offs como **LIPIWELL** y la colaboración internacional en la alimentación del futuro.

Impulsamos el desarrollo de alimentos adaptados a perfiles de consumo específicos y formatos alineados con las nuevas tendencias: snacking saludable, finger foods, clean label, productos listos para consumir y formulaciones sin alérgenos.

Incorporamos ingredientes revalorizados y proteínas alternativas, garantizando calidad nutricional y diferenciación en el mercado.



4.6.1. FORMULACIÓN Y TRANSFORMACIÓN



IA y datos para acelerar la transición hacia proteínas más sostenibles

En el marco del proyecto europeo **GIANT LEAPS**, AZTI está desarrollando un algoritmo de inteligencia artificial que, a partir de una proteína animal concreta, identifica alternativas proteicas más sostenibles integrando datos de composición nutricional y perfil de aminoácidos, y que en el futuro también considerará criterios de sostenibilidad, digestibilidad y seguridad.

Esta herramienta, integrada en una plataforma digital junto a IRIS Solutions y DIL, permitirá a equipos de I+D, nutricionistas y empresas diseñar

nuevos productos proteicos sin depender solo del ensayo-error en laboratorio, acelerando el desarrollo de alternativas vegetales, fermentadas o cultivadas.

Proteínas vegetales para personas mayores a partir de excedentes de legumbres sin químicos

En el proyecto **3SLEKA**, AZTI y NEIKER han transformado excedentes de garbanzos y alubias cultivados sin fertilizantes ni fitosanitarios en nuevas harinas, snacks y untables con propiedades nutricionales mejoradas y adaptadas a las necesidades de la población mayor. Estas soluciones

ofrecen proteínas alternativas de origen vegetal, saludables y accesibles, a la vez que permiten valorizar cultivos locales, reducir desperdicios y reforzar la economía circular en la cadena agroalimentaria.

Además, el trabajo conjunto ha desarrollado metodologías avanzadas para controlar residuos fitosanitarios y optimizar la textura de los productos, garantizando alimentos seguros, sostenibles y atractivos para el público sénior.

4.6.2. TECNOLOGÍAS DE PROCESADO Y CONSERVACIÓN

Aplicamos tecnologías avanzadas de procesado como las altas presiones hidrostáticas (HHP), láser, tecnologías de expansión o la coextrusión, para mejorar las propiedades sensoriales, saludables y la vida útil, crear nuevas texturas o mejorar la eficiencia de los procesos.

Validamos equipos, procesos y soluciones en entornos piloto para facilitar la transferencia industrial.



Innovación en emulsiones bajas en grasa para desarrollar alimentos más saludables

AZTI, en colaboración con la Universitat Politècnica de València, ha realizado una revisión sistemática de más de 400 estudios sobre emulsiones bajas en grasa aplicadas a productos como cárnicos, lácteos, salsas, panadería, helados o alternativas veganas.

El análisis, publicado en *Food Science & Nutrition*, revela que **solo un 6,6 % de los trabajos incorpora una evaluación sensorial rigurosa**, a pesar de que la cremosidad, la textura y el sabor son críticos para

que el consumidor acepte productos con menos grasa.

El trabajo pone de manifiesto la **necesidad de protocolos sensoriales estandarizados** para acelerar el lanzamiento de formulaciones más saludables sin sacrificar placer.

4.7

NUTRICIÓN Y SALUD PERSONALIZADA



Desarrollamos soluciones nutricionales innovadoras que aplican **biotecnología, ciencias ómicas e inteligencia artificial** para promover una alimentación saludable y adaptada a cada persona.

Investigamos la **relación entre dieta y salud, identificamos biomarcadores** y validamos efectos mediante estudios clínicos.

Con ello, ofrecemos a la industria alimentaria y de la salud **herramientas** para diseñar productos, ingredientes y servicios personalizados que **mejoran la calidad de vida y responden a las nuevas demandas del consumidor**.



4.7.1. IMPACTO DE LA ALIMENTACIÓN EN LA SALUD HUMANA



Evaluamos el efecto de dietas, alimentos e ingredientes en la salud mediante estudios clínicos, creación de perfiles moleculares e identificación de biomarcadores, para diseñar recomendaciones nutricionales personalizadas y basadas en evidencia científica.

Medicina de precisión para fragilidad y envejecimiento saludable

En el marco del estudio **ELKARTEK BG23**, AZTI ha contribuido al desarrollo de aplicaciones de medicina de precisión orientadas a la **predicción de la fragilidad y el envejecimiento saludable**.

Los resultados muestran que la adopción de hábitos saludables de alimentación y actividad física se asocia con una mayor diversidad y actividad de la microbiota intestinal y con biomarcadores de salud más favorables.

Las personas de mayor edad y las mujeres del estudio presentaron patrones dietéticos más alineados con las recomendaciones —mayor consumo de pescado y verduras, menor ingesta de carne—, lo que se tradujo en niveles más altos de EPA, DHA y un mayor índice de omega-3 en glóbulos rojos, así como en perfiles más favorables de ácidos grasos de cadena corta.

Este conocimiento permite orientar recomendaciones personalizadas para un envejecimiento saludable, poniendo el foco en **aumentar la ingesta de fibra, reducir el consumo de proteínas animales y alimentos procesados y valorar la suplementación con productos pre y probióticos**.

Comprender el envejecimiento y anticipar riesgos

En 2025 AZTI ha reforzado su aportación al conocimiento de los procesos biológicos y moleculares del envejecimiento a través de varios proyectos estratégicos centrados en la detección temprana de riesgos y el mantenimiento de la autonomía en edades avanzadas.

En **ITTHACA**, financiado por el Gobierno Vasco, el centro trabaja en la identificación de

4.7.1. IMPACTO DE LA ALIMENTACIÓN EN LA SALUD HUMANA

biomarcadores de envejecimiento, el desarrollo de modelos predictivos y sistemas de monitorización de la salud de la población mayor en Euskadi.

La contribución de AZTI se centra en el **estudio de la microbiota intestinal y los hábitos nutricionales asociados al riesgo de demencia**, así como en la aplicación de **tecnologías de neurociencia** para entender cómo las emociones vinculadas a la textura de los alimentos influyen en la conducta alimentaria sénior, explorando nuevos biomarcadores, biosensores y modelos de predicción para un envejecimiento saludable y autónomo.

El **proyecto BG25** persigue una estrategia integral para comprender los procesos biológicos y moleculares del envejecimiento; AZTI lidera la investigación sobre **aminoácidos y lípidos relacionados con la inflamación, la salud mitocondrial y la función cognitiva**, generando conocimiento clave para el diseño futuro de dietas personalizadas.

BmG25 se orienta a **nuevos enfoques diagnósticos y terapéuticos frente a enfermedades neurológicas asociadas a la edad**, donde la contribución de AZTI se articula a través de la nutrición personalizada, estudiando cómo adaptar la alimentación, incluida su textura, a las necesidades específicas de personas mayores con patologías neurológicas.

Nutrición personalizada y prevención de enfermedades crónicas relacionadas con la dieta

AZTI participa en iniciativas que conectan la evidencia científica con la prevención de enfermedades no transmisibles vinculadas a la alimentación.

El proyecto europeo **CoDiet** tiene como objetivo desarrollar herramientas científicas y digitales que permitan cubrir las lagunas actuales en el

conocimiento sobre la relación entre dieta y enfermedades crónicas.

El resultado será una **herramienta para evaluar el riesgo de patologías inducidas por la alimentación** y un conjunto de recomendaciones nutricionales personalizadas orientadas a la prevención,



4.7.2. TECNOLOGÍAS DE NUTRICIÓN DE PRECISIÓN



Desarrollamos y aplicamos tecnologías ómicas, sensórica y algoritmos de IA que permiten avanzar hacia la nutrición de precisión, integrando datos moleculares, clínicos y de estilo de vida para generar recomendaciones adaptadas a cada persona.

Lipowell: la nutrición de precisión de AZTI llega al mercado

En 2025 se ha puesto en marcha Lipowell, una spin-off que traslada al mercado el conocimiento científico y tecnológico acumulado por AZTI en nutrición de precisión. El servicio se apoya en la experiencia del centro en **análisis multiómico, microbiota y lipidómica para personalizar la alimentación según las características individuales de cada persona**, ofreciendo recomendaciones basadas en evidencia científica y acompañamiento profesional.

Lipowell representa la culminación de más de una década de investigación de AZTI en nutrición personalizada y nace con un foco claro: **entender el cuerpo y la etapa vital de cada mujer para diseñar planes nutricionales** adaptados que contribuyan a mejorar su salud y bienestar.

De la élite al consumidor: “Nutrition by Athletic Club”

En 2025, Lipowell ha lanzado “Nutrition by Athletic Club”, un servicio de nutrición personalizada que **traslada al público general el conocimiento generado con deportistas de alto rendimiento**. Basado en el Método Lipowell, el programa analiza el **perfil metabólico y la composición lipídica de las membranas de los glóbulos rojos** para diseñar planes nutricionales a medida, alineados con la fisiología, objetivos y estilo de vida de cada persona. El servicio ofrece distintos niveles de compromiso —desde un plan BASIC gratuito durante los primeros meses hasta opciones avanzadas con análisis lipidómico de alta precisión y seguimiento presencial en San Mamés— y se apoya en una **app que integra métricas, recetas y un “Nutrition Score” dinámico**.

4.7.3.

INNOVACIÓN EN ALIMENTOS CON NECESIDADES ESPECÍFICAS

Diseñamos productos adaptados a colectivos concretos (infancia, sénior, personas con cáncer, disfagia o alergias), asegurando seguridad, calidad nutricional y aceptación sensorial, con soluciones que mejoran la calidad de vida y generan valor para la industria.



Alimentos y texturas adaptadas a las necesidades de la población sénior

El equipo investigador de AZTI estudia cómo la estructura y la textura de los alimentos condicionan la aceptabilidad, la seguridad y el bienestar de las personas mayores, trasladando el conocimiento científico a soluciones concretas de producto.

En **ITTHACA**, el centro aplica tecnologías de neurociencia en un estudio longitudinal con mujeres de 65 a 85 años en el Centro CITA-Alzhéimer de San Sebastián. El estudio combina medidas de aceptabilidad, percepción sensorial y respuestas emocionales conscientes e inconscientes (expresiones faciales, conductancia de la piel, frecuencia cardíaca), y los resultados preliminares muestran patrones diferenciales ante distintas texturas que servirán de base para diseñar alimentos mejor aceptados por este colectivo.

ADIMENTEX desarrolla herramientas basadas en ciencia de datos para el diseño de productos texturizados, permitiendo optimizar y acelerar el desarrollo de soluciones a medida.

NUTRIAGE profundiza específicamente en cómo la estructura de los alimentos afecta a la aceptabilidad sensorial y a la seguridad de la deglución en consumidores sénior, generando estructuras alimentarias funcionales, eficientes, seguras y apetecibles.

En **BmG25**, la nutrición personalizada incluye también la adaptación de texturas a las necesidades de personas mayores con enfermedades neurológicas, reforzando el objetivo de mantener el placer de comer y la seguridad alimentaria en edades avanzadas.

4.8

CALIDAD Y SEGURIDAD ALIMENTARIA



Desarrollamos y transferimos soluciones para **garantizar seguridad, autenticidad y trazabilidad a lo largo de la cadena de valor**, reduciendo riesgos, cumpliendo requisitos normativos y mejorando la competitividad.



4.8.1. MINIMIZACIÓN DE RIESGOS ALIMENTARIOS

Bacteriófagos frente a Listeria: biotecnología natural para una seguridad alimentaria más robusta

A través del proyecto **FAGOSASUN** y de su línea de trabajo en bacteriófagos, AZTI ha validado una **solución natural, eficaz y segura de biocontrol frente a *Listeria monocytogenes***, el patógeno transmitido por alimentos de mayor relevancia para la salud pública por su elevada mortalidad.

La tecnología, basada en fagos de origen natural, puede aplicarse tanto en las superficies y equipos de procesado como en el propio alimento, actuando como complemento o alternativa a los sistemas de desinfección y conservación convencionales.

En colaboración con empresas alimentarias y biotecnológicas, FAGOSASUN ha alcanzado un nivel de madurez tecnológica TRL 6, sentando las bases para su **futura transferencia y comercialización, y contribuyendo a reducir riesgos sanitarios y costes** asociados a brotes y retiradas de producto.

Prevenimos y reducimos los riesgos en alimentos mediante soluciones innovadoras, que incluyen el biocontrol de patógenos y bacterias no deseadas, la detección rápida de compuestos químicos y microorganismos, así como estudios de caducidad y vida útil.



4.8.1. MINIMIZACIÓN DE RIESGOS ALIMENTARIOS



Biotecnología para reducir antibióticos y reforzar la seguridad en porcino y avícola

En el proyecto **BIOTEGANIA**, iniciado en 2024 y financiado en la convocatoria TransMISIONES por el CDTI y la Agencia Estatal de Investigación, AZTI coordina una agrupación de centros científicos y tecnológicos de reconocido prestigio dentro de un consorcio que también integra empresas de producción ganadera, compañías biotecnológicas y firmas con amplia experiencia en gestión integral de proyectos.

El objetivo común es **desarrollar soluciones biotecnológicas y digitales que mejoren la sanidad animal y la seguridad alimentaria, con foco en los sectores porcino y avícola**. En colaboración con Exopol, AZTI lidera el paquete de trabajo dedicado al desarrollo de herramientas biotecnológicas avanzadas para el diagnóstico, prevención y control eficiente de patógenos a lo largo de toda la cadena, desde la granja hasta la mesa.

Entre estas soluciones, AZTI es el principal responsable del **desarrollo de sistemas rápidos de detección de patógenos basados en amplificación**

isoterma que puedan ser utilizados in situ en las propias instalaciones de producción animal como sistemas de alerta temprana frente a patógenos críticos en porcino y avícola, como *E. coli* y *Brachyspira*.

Otra línea estratégica liderada por AZTI es el **desarrollo de soluciones basadas en bacteriófagos** frente a patógenos relevantes como *Campylobacter* y *Listeria*, abordando además el reto específico de aislar fagos activos contra *Brachyspira*, causante de la disentería porcina. Esta línea incluye la creación de una **herramienta inteligente de predicción del rango de huésped**, que contribuirá al diseño y selección rápida de fórmulas de fagos ya disponibles contra patógenos específicos. Las formulaciones de fagos se están diseñando para su aplicación tanto en granja (a través de agua, pienso o alimento) como en matadero y procesado (superficies, equipos y alimento final), y se validarán en condiciones reales de producción junto a socios como CECAV, Exopol, Cuarte, Sánchez Romero Carvajal, Oblanca y COBB. El objetivo final del trabajo desarrollado por AZTI es **reducir el uso de antibióticos, frenar la resistencia antimicrobiana** y hacer la producción cárnica más segura, eficiente y sostenible, en beneficio de ganaderos, industria alimentaria y consumidores.

4.9

COMPORTAMIENTO DE CONSUMO Y TENDENCIAS



Investigamos y transformamos en acción cómo evolucionan los hábitos, preferencias y motivaciones alimentarias.

Combinamos inteligencia competitiva, neuromarketing, análisis sensorial, estudios con consumidores y herramientas digitales para anticipar tendencias y ofrecer a la industria soluciones listas para aplicar, que impulsen la innovación y mejoren la conexión con el mercado global.



4.9.1. IDENTIFICACIÓN DE TENDENCIAS Y PATRONES DE CONSUMO ALIMENTARIO

Anticipamos el futuro de la alimentación analizando cambios en los hábitos de consumo y compra. Mediante vigilancia y análisis estratégico, detectamos oportunidades y riesgos que guían la innovación y el posicionamiento de productos en mercados internacionales.

Tendencias alimentarias basadas en ciencia para guiar la innovación empresarial

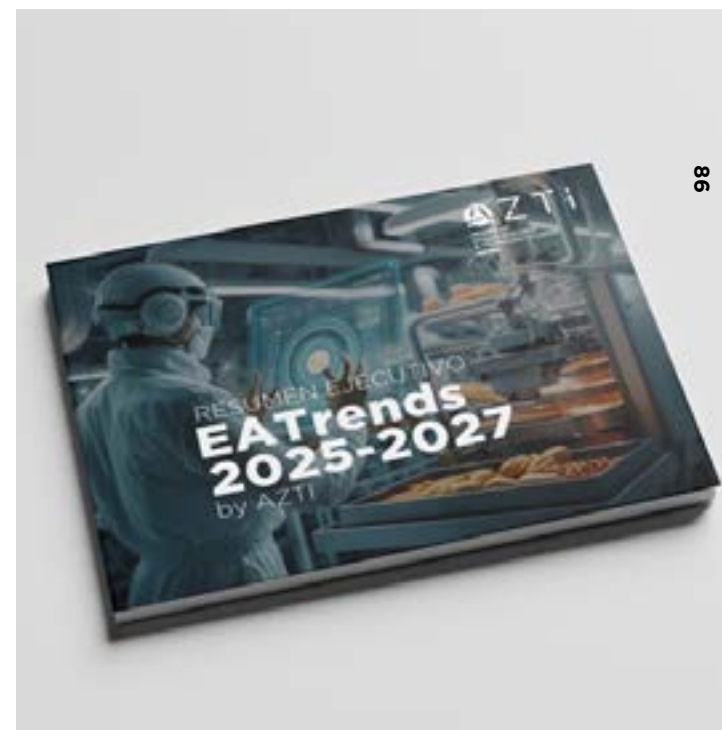
Con el informe **EATrends 2025-2027**, AZTI refuerza su papel como aliado estratégico de las empresas que quieren innovar desde el conocimiento del mercado, identificando ocho grandes focos de cambio en el sistema alimentario: resiliencia climática, sostenibilidad, diversificación proteica, transparencia, seguridad alimentaria, océanos como fuente de alimento, nutrición personalizada y bienestar integral.

EATrends ofrece un **marco práctico para rediseñar hojas de ruta de innovación, detectar nuevas oportunidades** y desarrollar soluciones alineadas con las demandas reales de las personas y los retos de la transición alimentaria.

Proteínas alternativas: datos estratégicos para liderar la transición proteica

En 2025, AZTI ha analizado en profundidad el mercado de las proteínas alternativas en España, identificando que **el 30 % de la población se declara ya flexitariana** y que crece la predisposición a sustituir parte de la proteína animal por opciones de menor impacto ambiental y mejor perfil nutricional.

El estudio, basado en segmentación de consumidores, motivaciones, barreras de compra y aceptación de distintas fuentes (vegetales, algas, micoproteínas, híbridos, insectos, carne cultivada), ofrece a la industria alimentaria **información accionable para diseñar nuevos productos, ajustar precios y mensajes**, priorizar categorías con mayor potencial y posicionarse con ventaja en un mercado en expansión.



4.9.2. ANÁLISIS DE COMPORTAMIENTO Y CONSUMO

Comprender al consumidor para diseñar una alimentación más saludable y elegida

AZTI estudia por qué comemos lo que comemos — tradición, marketing, emociones, valores y ciencia— para ayudar a la industria a desarrollar productos alineados con la salud, la sostenibilidad y el placer.

A través de análisis sensorial avanzado, estudios emocionales, participación en el **Observatorio del Consumidor de EIT Food** y proyectos específicos en alimentación infantil (como TITAN o FoodEducators), el centro identifica qué buscan realmente las personas y cómo toman decisiones, traduciendo este conocimiento en alimentos mejor adaptados, herramientas educativas basadas en IA y soluciones que facilitan una alimentación más saludable y sostenible desde la infancia.

Educación alimentaria y herramientas digitales para reducir el desperdicio desde la infancia

A través de proyectos europeos como **FoodEducators** y **TITAN**, AZTI impulsa la formación de las nuevas generaciones como agentes de cambio frente al desperdicio alimentario y los hábitos poco saludables.

Evaluamos con paneles expertos y consumidores reales qué atributos impulsan la elección y la satisfacción, asegurando que los productos destaquen y se consoliden en el mercado.



Por un lado, **contribuye a materiales didácticos multilingües que ayudan al profesorado** a trabajar en el aula, de forma práctica y participativa, las causas y soluciones del desperdicio de alimentos.

Por otro, participa en el **desarrollo de un chatbot nutricional para niños y familias** que utiliza la inteligencia artificial para fomentar hábitos saludables de manera lúdica y cercana.

4.10 BIOTECNOLOGÍA



Impulsamos soluciones biotecnológicas avanzadas para el desarrollo de ingredientes, procesos y productos innovadores que aporten valor añadido a los sectores alimentario, salud, acuícola y ambiental.

Aprovechamos el potencial de microorganismos, enzimas, fagos y biomoléculas de origen marino o a partir de recursos alimentarios infrautilizados, para diseñar alternativas más seguras, sostenibles y competitivas, que den respuesta a los retos actuales de la industria y la sociedad.



4.10 BIOTECNOLOGÍA



Biotecnología para producir caviar de forma más eficiente y sostenible

AZTI ha patentado **el primer método de sexado temprano de esturiones basado en PCR a Tiempo Real**, que permite identificar el sexo de los animales con apenas 1-2 años de edad a partir de una pequeña muestra de sangre o tejido. Validada en 296 muestras de varias especies y desarrollada junto a Caviar Riofrío (Grupo Osborne), **esta herramienta evita criar durante años machos que no producirán caviar**, reduciendo de forma notable los costes de alimentación, espacio y manejo.

Además, facilita ajustar la nutrición y el manejo de las hembras de manera diferenciada, optimizando su maduración y haciendo la producción de caviar más rentable y ambientalmente sostenible. Este método ha sido distinguido con el **XXIV Premio JACUMAR de Investigación en Acuicultura**, otorgado por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación

Nuevos aliados microbianos para entender y aprovechar mejor el “carbono azul”

Un estudio coordinado por AZTI ha identificado por primera vez **bacterias marinas asociadas a macroalgas pardas** capaces de degradar fucoidán, un polisacárido complejo clave en el almacenamiento de carbono en los océanos.

El hallazgo, publicado en ***Nature Communications***, aporta nueva luz sobre las capacidades del microbioma de los “bosques” de algas pardas y su papel en el ciclo global del carbono.

Al mismo tiempo, la caracterización de las enzimas que rompen el fucoidán abre oportunidades en biotecnología, biomedicina y biorrefinería marina, desde el diseño de compuestos terapéuticos hasta la valorización sostenible de biomasa algal.



5

PREMIOS Y RECONOCIMIENTOS

5. PREMIOS Y RECONOCIMIENTOS

Los premios y reconocimientos recibidos en 2025 ponen de relieve la **solidez del trabajo científico-tecnológico** de AZTI y su **impacto real** en sectores clave para Euskadi y Europa.

Desde la innovación alimentaria y la nutrición de precisión hasta la economía circular en la industria pesquera, la acuicultura sostenible y la excelencia en ecología marina, estas distinciones refuerzan el

posicionamiento internacional del centro y avalan su capacidad para transferir conocimiento a soluciones útiles para la sociedad.

Al mismo tiempo, reconocimientos como los vinculados a la normalización del euskera subrayan **un compromiso que integra ciencia, cultura y valores compartidos con el territorio.**



5. PREMIOS Y RECONOCIMIENTOS



Reconocimiento a la contribución científico-tecnológica y gastronómica

En 2025, AZTI ha recibido el Premio Extraordinario de la **Academia Vasca de Gastronomía**, uno de los galardones más relevantes del sector, que reconoce su aportación a una alimentación más saludable y sostenible.

El premio destaca el desarrollo de nuevos alimentos saludables, la investigación pionera en nutrición de precisión y la intensa actividad divulgativa de AZTI, subrayando su impacto en la gastronomía y en la salud de la sociedad vasca.



Lighthouse Living Lab y referencia internacional en disfagia

La Comisión Europea ha distinguido a AZTI como uno de sus “Lighthouse Living Labs”, consolidando su liderazgo en la transformación de los sistemas alimentarios europeos mediante innovación abierta y soluciones transferibles al mercado.

Además, el centro ha completado con éxito el **Programa Piloto a nivel internacional de la Iniciativa Internacional para la Estandarización de la Alimentación para la Disfagia (IDDSI Academy)** como único centro tecnológico español reconocido en su categoría, situándolo como referencia en investigación y desarrollo de soluciones para la disfagia y certificando que cumple los estándares internacionales más exigentes en este ámbito.



Premio Tuna Awards 2025 al proyecto RESALTUN

En el ámbito pesquero, AZTI y la conservera vasca Hijos de Serrats han sido galardonados en los Tuna Awards 2025 por el proyecto RESALTUN, que aplica **principios de economía circular a la industria atunera**.

La iniciativa permite reutilizar la salmuera residual del procesado del atún, reduciendo vertidos salinos y desperdicios, y se ha señalado como ejemplo de sostenibilidad y de cooperación efectiva entre empresa y centro de investigación.

5. PREMIOS Y RECONOCIMIENTOS



Premio JACUMAR de Investigación en Acuicultura

En acuicultura, AZTI ha obtenido el XXIV Premio JACUMAR de Investigación en Acuicultura, otorgado por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, por el proyecto “Método para identificar el sexo en peces de la familia Acipenseridae”.

La técnica, basada en PCR a tiempo real y protegida mediante propiedad intelectual y una patente PCT en evaluación, permite determinar de forma temprana el sexo de distintos esturiones a partir de una pequeña muestra. Esta herramienta facilita a las empresas acuícolas la selección precoz de hembras, la reducción de costes de cría y una producción de caviar más eficiente y sostenible.



Premio Odum a la trayectoria en ecología marina

El oceanógrafo de AZTI Ángel Borja ha recibido el Premio Odum, uno de los reconocimientos internacionales más prestigiosos en ecología marina, convirtiéndose en el primer científico no estadounidense en obtenerlo.

El galardón distingue una trayectoria de más de 35 años dedicada al estudio y conservación de los ecosistemas marinos y proyecta el nombre de AZTI en la primera línea de la ciencia marina mundial.



Premio Bai Euskarari 2025 a la normalización del euskera

En el plano lingüístico y cultural, AZTI ha sido galardonado con el Premio Bai Euskarari 2025, que reconoce su trayectoria en la normalización del euskera y el compromiso colectivo de su equipo.

El premio pone en valor el trabajo del Grupo de Euskera y refuerza la apuesta del centro por integrar la lengua vasca como un valor añadido en la actividad científico-técnica diaria.

*Un año más al servicio de una sociedad más
saludable y sostenible... porque hoy, más que nunca,
la respuesta está en la ciencia.*





MEMBER OF
BASQUE RESEARCH
& TECHNOLOGY ALLIANCE
