

PLAN ESTRATÉGICO DE I+D+i DE LOS
MEDIANOS Y PEQUEÑOS Astilleros
VISIÓN 2030



“En la actualidad, alrededor del 90% del comercio mundial es llevado a cabo por la industria naviera internacional. Sin el tráfico marítimo, la importación y exportación de bienes para mantener el mundo actual no sería posible”.



Resumen Ejecutivo

En el contexto actual en el que el sector asiático está irrumpiendo en el mercado de los buques tecnológicamente avanzados, la apuesta por la tecnología es una decisión estratégica que elevará la competitividad de los constructores navales europeos, que junto con los proveedores de equipos y servicios defenderán la posición de liderazgo de la industria naval europea.

La puesta firme de los constructores navales europeos por la aplicación de las nuevas tecnologías (industria 4.0, computación en la nube, big data, robotización, inteligencia artificial, etc.) los transformará en Astilleros del futuro, con nuevos modelos de negocio, diseñando y construyendo buques y artefactos inteligentes, energéticamente eficientes, conectados y no contaminantes que modernizarán el transporte marítimo.

Los retos que los Astilleros deben de asumir, con un horizonte 2030, se enmarcan en el área medioambiental, la digitalización y la aplicación de las tecnologías inteligentes, la seguridad marítima y la explotación de los recursos marinos.

Los Astilleros Privados Medianos y Pequeños han apostado por implementar una ambiciosa Visión, con significativas inversiones, tanto en investigación, desarrollo e innovación, como en activos materiales y formación. Su Plan Estratégico se basa en el desarrollo de tres misiones a cumplir: Transporte marítimo limpio y seguro, Potenciar la competitividad y el crecimiento sostenible del Sector de Construcción Naval y contribuir a la consolidación y crecimiento de la Economía Azul para potenciar nuevos modelos de negocio.

Para cumplir con estas Misiones, se han identificado y fijado una serie de actuaciones tecnológicas contenidas en el Plan Estratégico de I+D+i, que se desarrollarán en los próximos años.



Plan Estratégico de I+D+i de los Medianos y Pequeños Astilleros. Visión 2030

El desarrollo de este Plan Estratégico de I+D+i, que los Medianos y Pequeños Astilleros han desarrollado junto con la Fundación C. T. Soermar, pretende alcanzar a corto y medio plazo los siguientes objetivos fundamentales:

- Desarrollar y potenciar el liderazgo industrial y las capacidades tecnológicas.
- Fomentar la creación de nuevas oportunidades de mercado y nuevos modelos de negocio.
- Favorecer la incorporación y formación de recursos humanos en el área de I+D+i.
- Promover un modelo de I+D+i con amplia diseminación de resultados.
- Impulsar el potencial impacto de la I+D+i en beneficio de los retos de la sociedad, de las acciones para preservar el medioambiente y del desarrollo sostenible.
- Aprovechar, de forma eficaz, el efecto incentivador de las políticas de I+D+i y la financiación a nivel regional, estatal y europeo.



Contenido

INTRODUCCIÓN.....	9
1. CONTEXTO Y SITUACIÓN DEL SECTOR EN EL ÁMBITO TECNOLÓGICO.	13
2. NUEVAS TECNOLOGÍAS PARA EL SECTOR.....	17
3. PLAN ESTRATÉGICO DE I+D+i DE LOS ASTILLEROS PRIVADOS MEDIANOS Y PEQUEÑOS. RETOS.....	25
3.1. Área medioambiental.....	27
3.2. Área de digitalización y tecnologías inteligentes.....	28
3.3. Área de seguridad marítima.....	30
3.4. Área de recursos marítimos.....	32
4. VISIÓN 2030. UNA VISIÓN AMBICIOSA.	35
4.1. Misión 1. Transporte marítimo limpio y seguro.....	37
4.2. Misión 2. Potenciar la competitividad y el crecimiento sostenible del Sector de Construcción Naval.	38
4.3. Misión 3. Contribuir a la consolidación y crecimiento de la Economía Azul para potenciar nuevos modelos de negocio.	40
5. ACTUACIONES TECNOLÓGICAS PARA ALCANZAR LA VISIÓN 2030.....	45
5.1. Transporte marítimo, limpio y seguro.	48
5.2. Potenciar la competitividad y el crecimiento sostenible del Sector de Construcción Naval.	55
5.3. Consolidar en crecimiento de la Economía Azul y potenciar nuevos modelos de negocio.....	62



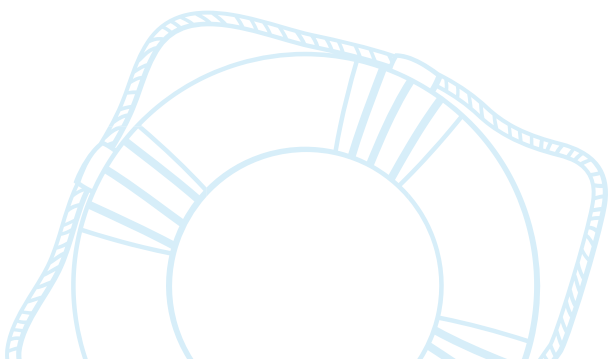
Introducción

En los últimos diez años, los posteriores a la crisis financiera de 2007/2008, el sector de construcción naval a nivel global ha pasado por diferentes fases alternas de aceleración y desaceleración.

Las etapas positivas se han producido por el continuo incremento del transporte marítimo debido al crecimiento económico y por las tendencias positivas de la industria offshore causado por los precios atractivos del petróleo. Esta situación, animó a los constructores navales asiáticos, chinos y surcoreanos en particular, a ampliar, mantener y utilizar el máximo de sus capacidades. Sin embargo, hacia finales de esta década, se observa una clara desaceleración del crecimiento económico, una caída de los precios del petróleo (a un nivel crítico) y un exceso de capacidad de las flotas, que han inducido en la construcción naval y en las industrias marítimas una fase de continua desaceleración.

En los diferentes estudios de mercado, que están publicados, se pronostica hasta el 2025 una disminución en la demanda de nuevos pedidos de buques de bajo nivel tecnológico. Equiparándose dicha demanda a la producción de 2006, lo que no sería un mal dato, de haberse aumentado la capacidad productiva de los astilleros asiáticos.

Por tanto, el futuro obligará a establecer un equilibrio entre la demanda y la oferta, y el cambio evidentemente será en la oferta, aunque se desconoce qué astilleros, con qué criterios o políticas prevalecerán en el futuro.



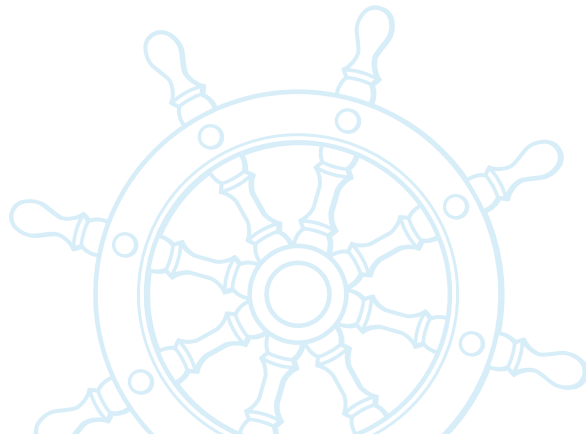
Plan Estratégico de I+D+i de los Medianos y Pequeños Astilleros. Visión 2030

En lo que todos los expertos coinciden es que la apuesta por la tecnología marítima es una decisión acertada, que ya tomaron los constructores navales europeos UE 28. Siendo la industria naval europea, es decir los constructores navales junto con los proveedores de primer y segundo nivel en Europa, líderes mundiales en términos del valor añadido tanto en buques de alto nivel tecnológico como en equipos y sistemas de abordó.

En este sentido, los Astilleros Privados Medianos y Pequeños, miembros del Consejo de Administración del Centro Tecnológico Soermar y del Patronato de la Fundación Soermar, han encomendado a ambas entidades el desarrollo, impulso y coordinación de sus actividades en materia de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i), tanto con la Administración, como con otras entidades/clústeres del Sector, de sus actividades en este ámbito, a todos los niveles: local, autonómico, nacional e internacional. Ambas entidades, cuentan con más de 15 años de experiencia en la materia, actuando como sus representantes, lo que han hecho constar por escrito y se ha comunicado oficialmente a la Administración a través del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo.

Así mismo, los Astilleros han establecido que para cualquier iniciativa que incluya o se refiera al ámbito de la I+D+i del sector, parece conveniente dar participación al Centro Tecnológico Soermar S.A. y a la Fundación Centro Tecnológico Soermar, tanto por ser los representantes ordinarios de los Astilleros en esas cuestiones como por tratarse de entidades especializadas, con reconocida experiencia nacional e internacional.

Por todo ello, y en el ámbito de la I+D+i, los Astilleros para consolidar su competitividad han propuesto las siguientes iniciativas:



Plan Estratégico de I+D+i de los Medianos y Pequeños Astilleros. Visión 2030

- 1.** Que la Administración considere a la Fundación Centro Tecnológico Soermar como interlocutor único, en representación de los Astilleros Privados Medianos y Pequeños, para los temas de I+D+i.
- 2.** Establecer un nuevo observatorio tecnológico para el seguimiento de las actuaciones en materia I+D+i que el sector naval desarrolla.
- 3.** Ante la naturaleza específica del sector de construcción y reparación naval, se necesita tener datos tecnológicos del sector que avalen y refuercen la definición de este sector como estratégico dentro del tejido industrial español.
- 4.** Introducir al sector de construcción y reparación naval en todos los programas de apoyo para I+D+i de la industria de los que pueda ser beneficiario, de manera que se encuentre en igualdad de condiciones que sus competidores europeos.
- 5.** Establecer programas de apoyo a la inversión y el desarrollo tecnológico.
- 6.** Establecer programas para la formación en nuevas tecnologías para garantizar un empleo seguro, cualificado y versátil.

En este sentido, y siguiendo con el mandato otorgado a la Fundación Centro Tecnológico Soermar, se publica el presente Plan Estratégico de I+D+i para ganar competitividad, de los Medianos y Pequeños Astilleros, Visión 2030; que pretende ser el punto de partida que utilice la Fundación Centro Tecnológico Soermar para poner en marcha estudios de viabilidad, proyectos de investigación y desarrollo, proyectos de inversión tecnológica y programas formativos en nuevas tecnologías. Con este marco como referencia, la Fundación Centro Tecnológico Soermar desarrollará junto a los Astilleros Planes Operativos individuales con una duración bianual que permitirán la puesta en marcha y desarrollo de las actuaciones encaminadas a alcanzar los retos que en este Plan Estratégico de I+D+i se describen.





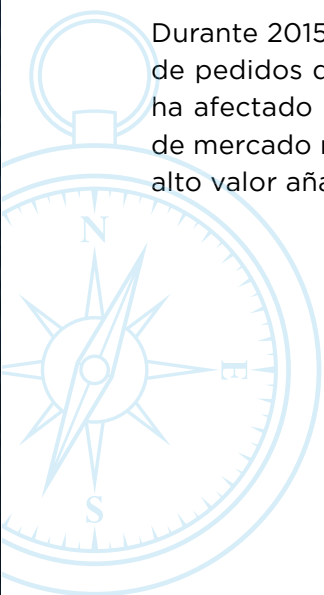
1. Contexto y situación del sector en el ámbito tecnológico.

Los datos publicados en un estudio reciente encargado por la Comisión Europea, en la que los expertos establecen un valor calculado de 482.500 millones de euros para la producción global mundial de los que 112.500 millones de euros corresponde a la UE 28 representando el 23,3% del valor total. La posición es aún más fuerte si Noruega y Turquía se agregan al grupo de la UE 28.

De forma individual, por países, los estudios establecen un ranking en el que, Alemania se posiciona como el primer país europeo por detrás de Corea, China, Estados Unidos y Japón alcanzando la 5ª posición, seguida por Noruega en el 6º puesto, y a continuación, se sitúan Reino Unido, Italia y Francia. España va entrando en estos puestos de manera fluctuante y no estable, afectada en los últimos años por la crisis que originó el Tax Lease.

Sin embargo, la posición de liderazgo de Europa en su conjunto no deja de ser virtual, mientras que no haya una clara política europea de construcción naval específica para ofrecer un enfoque integrado y unificado frente a la competencia internacional.

Durante 2015-2016, los astilleros asiáticos han sufrido una reducción importante en sus carteras de pedidos de buques de bajo nivel tecnológico, lo que ha supuesto una crisis importante que ha afectado a toda su industria naval. Mientras tanto, Europa se ha mantenido en unos nichos de mercado más estables y cómodos, apostando por buques tecnológicamente avanzados y de alto valor añadido.



Plan Estratégico de I+D+i de los Medianos y Pequeños Astilleros. Visión 2030

En ausencia de una mejora inminente de la situación del mercado para los principales tipos de buques estándar, el mercado de los buques especiales de alta tecnología y alto valor añadido presentará una mayor competencia en un futuro. En este sentido, China se está preparando para entrar en este sector del mercado, estableciendo esta medida como un objetivo político, y está dispuesta a desarrollar las capacidades críticas necesarias para servir a una amplia gama de necesidades de demanda. Esto, no sólo es una amenaza para sus competidores asiáticos, sino que representa una amenaza más inminente, tanto para los astilleros europeos como para los proveedores de tecnología marítima.

Con este pronóstico a corto plazo, la industria de tecnología marítima en Europa no puede mantenerse estática y acomodada en sus actuales nichos de mercado, necesita actuar ahora y tomar medidas. Es probable que los próximos 10 años, determinen si la construcción naval europea junto con la industria de la cadena de suministro, pueden sobrevivir y crecer, o disminuir y fracasar.



Plan Estratégico de I+D+i de los Medianos y Pequeños Astilleros. Visión 2030

En este contexto, se considera que actualmente hay *'un mosaico'* de diferentes programas políticos y estrategias para la innovación, la investigación y la financiación en la UE y los Estados miembros a nivel individual, en lugar de una construcción marítima/naval conjunta de la UE fuerte y visible. Con un programa y unas políticas coordinadas de manera integral. Este enfoque es la clave para la supervivencia de la industria.

En este sentido, sería recomendable que los países con actividad industrial representativa en construcción y reparación naval, como España, capitalicen su fuerte posición actual, en particular, en los segmentos de alta tecnología, y que utilicen los próximos 10 años para consolidar su posición en Europa, y junto con el resto de los países europeos, se establezca una posición firme, unida y coordinada frente a la competencia internacional.

Reconociendo esto, se recomienda desplegar un entorno industrial global, holístico y coherente. Estableciendo una estrategia específicamente diseñada para las particularidades de la industria, de la tecnología naval y acompañada por una verdadera integración de políticas marítimas destinadas a apoyar el crecimiento industrial, mediante medidas concretas, que establezcan y fortalezcan la competitividad de la industria naval y marítima.





2. Nuevas tecnologías para el Sector.

El futuro plantea muchos retos, pero también ofrece muchas oportunidades para el Sector. La aparición en escena de las nuevas tecnologías, algunas ya de incipiente aplicación, como son las asociadas al concepto de Industria 4.0, terminarán transformando la industria.

Estas tecnologías, que se apoyan en conceptos como la computación en la nube, el Big Data, el Internet de las cosas (IoT), la utilización del concepto del gemelo digital, la integración de sensores, la captura de datos y su análisis en tiempo real, la aplicación de procesos robotizados, la inteligencia artificial y la ciberseguridad tienen como último objetivo contar con una gran factoría virtual que nos permita simular y controlar multitud de variables y escenarios. Es decir, probar cambios en la producción, en los productos o en cualquier punto de la cadena de valor, sin afectar a la operación física real.



Plan Estratégico de I+D+i de los Medianos y Pequeños Astilleros. Visión 2030

Todo lo anterior, cambiará la manera de cómo los buques y artefactos se diseñan, construyen, reparan, operan y se mantienen de manera inteligente, es decir cambiaran el modelo de negocio tal y como hoy en día lo conocemos.

La digitalización estimulará el avance de la automatización y del control a bordo, desarrollando buques inteligentes, con un impacto directo sobre la operatividad, la seguridad y el medioambiente. Las futuras generaciones de buques estarán plenamente conectadas a tierra, contribuirán a que los armadores reduzcan costes operativos, eviten las costosas reparaciones mediante la implantación de sistemas para el mantenimiento remoto basado en la condición y mejoren la eficiencia operacional de sus buques.



Plan Estratégico de I+D+i de los Medianos y Pequeños Astilleros. Visión 2030

Así mismo, los buques deben de ofrecer mayor eficiencia energética a través de la aplicación de tecnologías que mejoren y optimicen la eficiencia propulsiva. La utilización de nuevos sistemas de generación de energía híbridos, que usen los combustibles más eficientes y menos contaminantes, así como el desarrollo de sistemas de almacenamiento de la energía más eficientes, serán una realidad a corto y medio plazo.

El uso de materiales más ligeros e inteligentes, con sensores embebidos para su monitorización y control, proporcionará información que permitirá conocer el comportamiento de la estructura a lo largo del ciclo de vida del buque y obtener la información para optimizar el diseño de nuevos prototipos, en una incesante carrera de mejora técnica y tecnológica que permitirá a los Astilleros seguir en vanguardia de sus respectivos nichos de mercado y acceder a nuevas oportunidades de negocio.

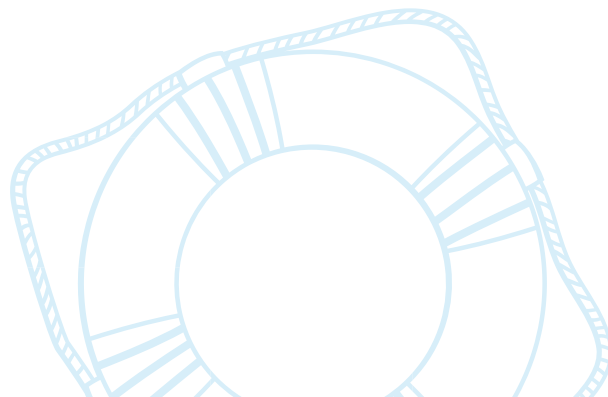


Plan Estratégico de I+D+i de los Medianos y Pequeños Astilleros. Visión 2030

El mantenimiento de la competitividad, en un entorno de fuerte competencia global, debe de crear nuevas oportunidades para el Sector, que tiene experiencia en el diseño y entrega de productos y servicios tecnológicamente avanzados y de alto valor añadido, que le diferencian de la competencia exterior.

Para ello, es esencial reconocer que la investigación, el desarrollo precompetitivo, la innovación y la inversión tecnológica, son pilares fundamentales para la competitividad del Sector de Construcción y Reparación Naval, sin perder de vista la importancia que para el Sector tienen las áreas transversales como la Industria 4.0, la política energética, el uso y la gestión de grandes volúmenes de datos, la ciberseguridad, la digitalización, la seguridad, la protección del medioambiente y el impacto sobre el clima, la inteligencia artificial y la aplicación de sistemas autónomos, entre otros.

La estrategia empresarial global de los Astilleros Privados Medianos y Pequeños de nuevas construcciones, reparaciones y transformaciones tiene un objetivo muy claro, la consolidación como Astilleros de referencia en diferentes nichos de mercado de buques de alto contenido tecnológico. Pero mantener este factor diferencial, es cada día más complejo, y requiere continuos esfuerzos e inversiones por parte de los Astilleros, mejorando sus capacidades técnicas y tecnológicas, desarrollando y optimizando constantemente sus medios e instalaciones para no quedarse atrás en esta interminable carrera de productos de alto contenido tecnológico, sin olvidar el desarrollo de la mejora continua de todos sus procesos y la formación de su personal.



Plan Estratégico de I+D+i de los Medianos y Pequeños Astilleros. Visión 2030

El pasado 2 de mayo de 2018, la Comisión Europea presentó su propuesta de presupuesto para el próximo programa marco de Investigación e Innovación, Horizon Europe. El próximo 1 de enero de 2021, la Comisión Europea lanzará el nuevo programa que abarcará el periodo 2021-2027.

Este nuevo programa se diseña entorno a tres pilares:

- **Ciencia abierta:** Para apoyar proyectos de investigación avanzada en el límite del conocimiento, definidos y desarrollados por investigadores.
- **Retos Globales y competitividad Industrial:** Para apoyar directamente la investigación relacionada con los retos sociales y para reforzar las capacidades tecnológicas e industriales, potenciando el liderazgo industrial.
- **Innovación abierta:** para hacer de Europa un líder en el mercado mediante la creación de innovación a través del European Innovation Council.



Plan Estratégico de I+D+i de los Medianos y Pequeños Astilleros. Visión 2030

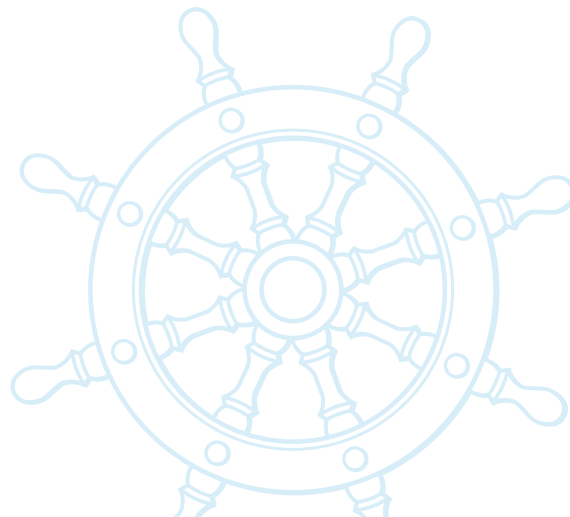
Para los Astilleros Privados Medianos y Pequeños, el pilar de Retos Globales y Competitividad Industrial es el más relevante. Este pilar se divide en 5 áreas temáticas: **Salud, Sociedad inclusiva y segura, Digitalización e industria, Clima, energía y movilidad y Alimentos y recursos naturales.**

Así las futuras actuaciones de I+D+i, contenidas en este Plan Estratégico estarán ubicadas en las siguientes áreas temáticas:

- Sociedad inclusiva y segura.
- Digitalización e industria.
- Clima, energía y movilidad.
- Alimentos y recursos naturales.

En línea con las necesidades detectadas por los Astilleros, como se describe más adelante.

Ante los Astilleros se abren nuevos retos que deben asumir, a través de la diversificación de sus productos y la aplicación de las nuevas tecnologías. El nuevo programa marco supone una oportunidad para desarrollar nuevos prototipos, mejorar los procesos, y acceder a nuevos mercados y a nuevas oportunidades de negocio.







3. Plan estratégico de I+D+i de los ASTILLEROS

PRIVADOS MEDIANOS Y PEQUEÑOS. Retos.

El Plan Estratégico de I+D+i de los Astilleros Privados Medianos y Pequeños, además de tratar las áreas tradicionales, de ingeniería, tecnología naval y oceánica, producción y transporte; analizará e incorporará, en línea con lo anteriormente expuesto, las siguientes áreas transversales o intersectoriales: **el medioambiente, la digitalización, la aplicación de tecnologías inteligentes, la seguridad marítima y los recursos marítimos**, con el fin de enriquecer el desarrollo del Plan Estratégico cubriendo el espectro más amplio de retos y oportunidades para el Sector.

Actualmente los Astilleros Privados Medianos y Pequeños, construyen, reparan y transforman los buques prototipo únicos en su nicho de mercado a nivel europeo, hechos a medida del armador. Se trata de buques modernos, desarrollados en estrecha colaboración con armadores, proveedores de equipos y servicios y con instituciones científicas y técnicas muy especializadas.

La creciente complejidad de las misiones a desarrollar por los buques prototipo, el aumento del tráfico marítimo, el tamaño limitado de las tripulaciones y el aumento y complejidad de los sistemas de control, gestión y automatización, impulsan las crecientes demandas de seguridad y fiabilidad de sistemas, equipos y componentes.

Los Astilleros se han orientado como una industria de síntesis, y en sus instalaciones se diseña, desarrolla, construye y prueba el buque, con hasta un 80% de valor añadido, que corresponde a suministradores externos.



Plan Estratégico de I+D+i de los Medianos y Pequeños Astilleros. Visión 2030

Para seguirse manteniendo en una posición de vanguardia en los mercados nacional e internacional, los Astilleros necesitan acortar los ciclos de innovación para dar una respuesta rápida en los diferentes nichos de mercado, ofreciendo nuevos prototipos de buques y sistemas.

Del mismo modo, necesitan una mejora constante para el desarrollo e implantación industrial de nuevos procesos innovadores en las áreas claves de su organización industrial.

La futura demanda de digitalización de sistemas, equipos y componentes ofrecerá nuevas oportunidades y retos para el Sector que debe mejorar sus productos, desarrollar nuevos servicios y ofrecer nuevos modelos de negocio a los armadores, basados en buques inteligentes, flotas inteligentes y una logística global inteligente puerta a puerta.

Los principales retos que el Sector debe asumir con un horizonte fijado en el 2030 son, los que en líneas generales, se exponen a continuación por áreas transversales:





3.1. Área medioambiental.

Los principales retos globales estratégicos del área medioambiental son:

- Transporte verde. Reducción drástica de emisiones a la atmósfera y al medio marino.
- Prevención de los daños ambientales de cualquier tipo.
- Procesos productivos respetuosos con el medioambiente y con los mínimos requerimientos de energía y materias primas.
- Reciclaje completo al final del ciclo de vida del buque.



Una clara tendencia a nivel nacional e internacional es la disociación de las necesidades de movilidad y el impacto medioambiental que produce. Hacerlas compatibles no significa que nos orientemos hacia una menor movilidad, sino a una movilidad cuya huella medioambiental se reduzca al mínimo posible. Esto se aplica en el sentido más amplio, es decir engloba las emisiones de la propulsión, así como la gestión de la energía y los residuos, los materiales y los métodos de producción o el reciclaje.

Aunque el transporte marítimo es, con mucho, el medio de transporte más respetuoso con el medio ambiente (CO_2) en términos de capacidad de transporte, existe una gran necesidad de mejora.

En los próximos años, se desarrollará aún más el uso de los combustibles alternativos como el GNL, el metanol, el etanol y el hidrógeno; se potenciarán los sistemas de propulsión híbridos, el uso de células de combustible y de sistemas más eficientes de gestión y almacenamiento de la energía a bordo y la utilización de energías renovables, para reducir de forma significativa y sostenible las emisiones de CO_2 , SO_x y NO_x .

3.2. Área de digitalización y tecnologías inteligentes.

Los principales retos globales estratégicos del área de digitalización y tecnologías inteligentes son:

- Utilización de tecnologías TIC y de asistencia inteligente basados en Big Data.
- Digitalización, automatización y robotización de los procesos productivos.
- Simulación de procesos productivos aplicando el concepto de Gemelo Digital.
- Digitalización de los procesos relacionados con la cadena de valor.



Plan Estratégico de I+D+i de los Medianos y Pequeños Astilleros. Visión 2030

- Fabricación Aditiva.
- Sistemas de mantenimiento inteligente basados en la condición.
- Buques semiautónomos y autónomos, remotamente operados para navegación interior y Short Sea Shipping.
- Inteligencia Artificial.
- Ciberseguridad.

La utilización de sensores y la monitorización continua de los sistemas de producción, permite el seguimiento de la operación de los equipos, la aplicación del mantenimiento basado en la condición y un aumento del rendimiento operativo de las instalaciones. Adicionalmente los sistemas de automatización y control a bordo, los de navegación, la gestión energética, la planificación de rutas y la vigilancia marítima se beneficiarán del uso de estos sistemas facilitando la navegación semiautónoma o autónoma en determinadas condiciones.

Sin embargo, estas tecnologías de sensorización y subsistemas conducen a un enorme flujo de datos, con el fin de respaldar de manera eficiente los procesos de toma de decisiones, estos volúmenes de datos deben de procesarse y protegerse de una manera ágil y eficiente, así nace la aplicación al Sector de otros desarrollos y desafíos tecnológicos como el Big Data y la Ciberseguridad.

Es importante identificar y analizar las aplicaciones que la fabricación aditiva puede tener en el Sector de construcción naval, asegurando que los elementos fabricados con esta tecnología cuentan con la garantía de los fabricantes de equipos, y en su caso, de las Sociedades de Clasificación para su uso en el buque.





3.3. Área de seguridad marítima.

Los principales retos globales estratégicos del área de seguridad marítima son:

- Drástica reducción de accidentes, sin pérdida de vidas en la mar, reduciendo su impacto en el medio marino.
- Entornos productivos seguros, concepto de accidentes cero.
- Sistemas innovadores y aplicaciones marítimas en tiempo real para la gestión de la seguridad abordo y en tierra.



Plan Estratégico de I+D+i de los Medianos y Pequeños Astilleros. Visión 2030

- Máxima fiabilidad y operatividad de los sistemas para prevenir accidentes.
- Máxima fiabilidad de los sistemas para la navegación semiautónoma y autónoma.
- Ciberseguridad aplicada a los sistemas de seguridad marítima.

Ya se trate de las personas en la mar o en el entorno marítimo, todos deben de estar protegidos. La seguridad en el tráfico marítimo es un tema transversal de suma importancia. Evitar accidentes juega un papel social, ecológico y económico muy importante.

Por todo ello se demandará la incorporación de soluciones de alto nivel tecnológico e innovadoras en todas las etapas de la cadena de valor del Sector, desde el diseño y la construcción de los buques, hasta su operación y explotación comercial.

Se plantean retos apasionantes en éste área, la apertura de nuevas rutas polares, con nuevas oportunidades de negocio, pero con unos requisitos medioambientales muy elevados y unas condiciones climáticas extremas, requerirán soluciones de diseño, operación y de seguridad muy específicas.

La gestión de la operación, desde el propio buque y desde tierra, cobra cada vez más importancia en el negocio marítimo, y se traducirá en mayores exigencias de sistemas y equipos innovadores que deberán instalarse y ser operativos a bordo de los buques.

A los aspectos clásicos de seguridad operativa de los buques y de prevención de accidentes, se debe considerar aspectos como la piratería, el terrorismo, los ciberataques y la posibilidad de introducirse en los sistemas del buque para alterar los datos de posición, se necesitan implementar nuevas tecnologías en los buques para su defensa y prevención, y para proteger a los pasajeros, la tripulación y la carga.





3.4. Área de recursos marítimos.

Los principales retos globales estratégicos del área de recursos marítimos son:

- Asegurar el suministro sostenible de energía y de materias primas.
- Contribuir al aumento sostenible de la producción de energías renovables, potenciando el desarrollo de las energías renovables de origen marino.
- Acceso a nichos de mercado emergentes relacionados con la explotación sostenible de las materias primas.



Plan Estratégico de I+D+i de los Medianos y Pequeños Astilleros. Visión 2030

- Contribuir a la explotación sostenible de la pesca.
- Potenciar el desarrollo de la acuicultura y de la explotación de algas con instalaciones de mayor productividad y biodiversidad.

El crecimiento y la dinámica de la economía global están siendo impulsados, en gran medida, por los cambios en la demografía mundial, la demanda tanto de bienes de equipo como de energía, materias primas y alimentos. Una proporción significativa de los bienes y la energía de la UE llegan a través del comercio marítimo, como ejemplo más de 8 millones de barriles de petróleo por día llegan por barco. Mantener y asegurar el suministro de energía y materias primas es primordial para el bienestar económico y social de Europa.

Pero es primordial asegurar la sostenibilidad de la explotación de los recursos naturales, bien se trate de minerales obtenidos en el fondo marino, como de la pesca; pero para lograr este fin hay que explorar, conocer y hacer un seguimiento y vigilancia de los océanos, bien mediante el diseño de buques oceanográficos de última generación o bien mediante el despliegue de sistemas automáticos de monitorización y seguimiento de determinadas áreas sensibles.

De nuevo tenemos que mirar hacia mares y océanos como una fuente inagotable de energía. Retomar la investigación para el desarrollo de dispositivos de aprovechamiento de las fuentes de energía renovable de origen marino, es otro reto importante que hay que abordar.





4. Visión 2030. Una visión ambiciosa.

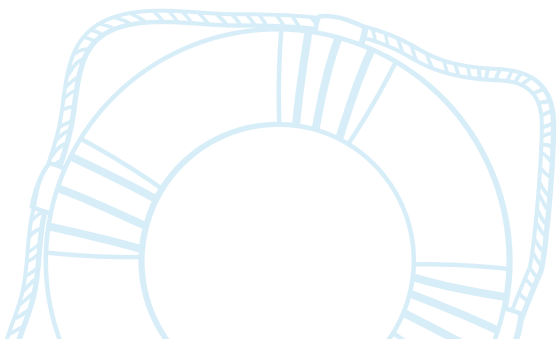
La capacidad de la Sociedad y de la Industria para hacer frente a los desafíos mundiales para alcanzar un desarrollo sostenible, haciendo frente a las necesidades sociales y desarrollando y adoptando tecnologías emergentes, determinarán como será el mundo en un futuro y la vida de las próximas generaciones.

Mares y océanos serán fundamentales para el mundo del mañana y jugarán un papel esencial para alcanzar los retos globales y cumplir con las necesidades de la Sociedad.

Con más del 70% de nuestro planeta cubierto por agua, el Sector Marítimo será fundamental en las próximas décadas, tanto en Europa como a nivel mundial. El transporte marítimo tendrá que transformarse en un medio respetuoso con el medioambiente, limpio, seguro, digital y automatizado. Esto también desempeñará un papel crucial en la explotación del potencial prometedor de los nuevos mercados emergentes en la Economía Azul.

Estos desafíos, objetivos y necesidades ofrecen oportunidades apasionantes y prometedoras para el Sector. Contribuyendo a fortalecer la posición de España como un líder innovador, contribuyendo también a que Europa, sea una vez más la región marítima más competitiva.

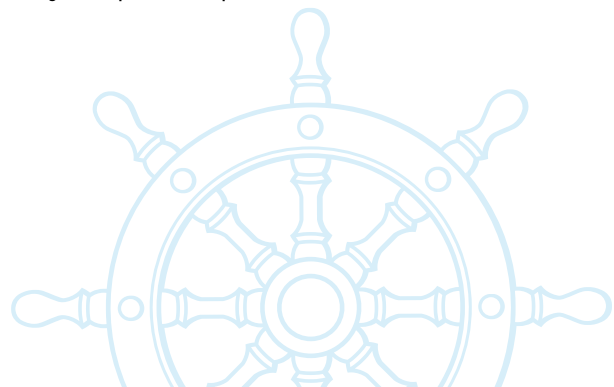
En este sentido los Astilleros Privados Medianos y Pequeños han determinado tomar su parte de responsabilidad.





Para implementar su ambiciosa Visión, los Astilleros tendrán que hacer significativas inversiones tanto en investigación, desarrollo e innovación, como en activos materiales y en formación. Todas estas inversiones deberán estar respaldadas por una política de acompañamiento desde la Administración y una estrategia integrada e integral, coordinada, a todos los niveles, tanto nacional como autonómico.

La visión 2030 que se propone, se basa en el desarrollo de una serie de ambiciosas Misiones, en línea con el nuevo programa europeo de Investigación e Innovación que en este momento se está gestando, y que significará la apuesta de los Astilleros Medianos y Pequeños para desarrollar el liderazgo industrial y las capacidades tecnológicas.



4.1. Misión 1. Transporte marítimo limpio y seguro.

La aportación de los Astilleros para cumplir con la misión de tener un transporte marítimo limpio y seguro, contempla las siguientes líneas de actuación:

- Buques con baja huella medioambiental a lo largo de su ciclo de vida, respetuosos con el medio ambiente, tanto en navegación como en puerto. Con ese fin todas las emisiones a la atmósfera y al medio marino, así como las emisiones de ruido aéreo y radiado al agua, tienen que ser reducidas drásticamente.
- Buques seguros, con cero accidentes, cero pérdidas de vida y cero contaminación vertida al medio marino, mediante el desarrollo e implantación de nuevas tecnologías y metodologías para mejorar la gestión de la seguridad de buques durante su operación.
- Buques conectados y plenamente automatizados para la navegación semiautónoma y autónoma, utilizando la tecnología de big data y de comunicaciones, incluyendo tecnologías de automatización avanzadas, mejorando la seguridad, facilitando el mantenimiento y el soporte desde tierra, durante todo su ciclo de vida.
- Optimización de operaciones portuarias para lograr la mayor eficiencia en la carga y la descarga, aumentando la conexión digital con el puerto para optimizar la cadena de transporte. Nuevas técnicas para un manejo más rápido de la carga, basadas en nuevos desarrollos tecnológicos para maximizar el rendimiento de las labores de carga y descarga en puerto, incorporando nuevas herramientas de planificación y logística integral. Los buques, terminales e instalaciones tendrán que ser diseñados, desarrollados y/o adaptados para garantizar la eficiencia global del transporte marítimo con el objetivo de lograr un alto grado de automatización en la aproximación a puerto, en el atraque y el manejo de la carga.





4.2. Misión 2. Potenciar la competitividad y el crecimiento sostenible del Sector de Construcción Naval.

La aportación de los Astilleros para cumplir con la misión de potenciar la competitividad y el crecimiento del Sector de Construcción y Reparación Naval contempla las siguientes líneas de actuación:

- Astilleros de nuevas construcciones, de reparaciones y transformaciones ecoeficientes, competitivos y seguros, donde la digitalización contribuirá a definir los diseños de prototipos flexibles, rentables y con bajos costes de operación a lo largo de su ciclo de vida, y totalmente reciclables al final de su vida útil. Al mismo tiempo permitirá definir procesos productivos avanzados, con bajos costes de producción, alta productividad y calidad y con bajo impacto medioambiental. Por su efecto tractor, los Astilleros Privados, contribuirán a la diseminación de estos principios a toda su cadena de valor.

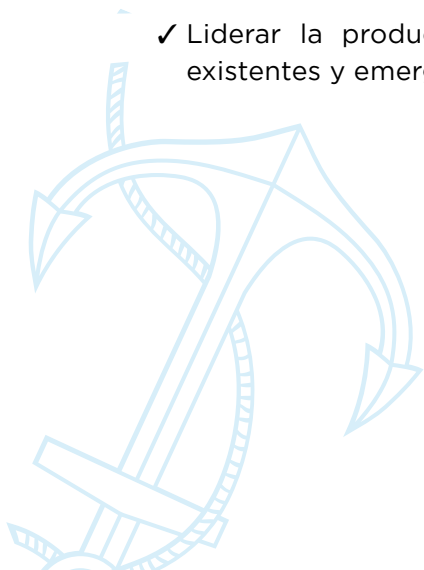


Plan Estratégico de I+D+i de los Medianos y Pequeños Astilleros. Visión 2030

- Impulsar la investigación, la innovación y sostenibilidad marítima, con productos de alto valor añadido. La digitalización, la comunicación avanzada, el diseño y las tecnologías de producción impulsarán aún más el transporte marítimo y las innovaciones en el Sector, que son clave para una economía nacional y europea, sostenible y circular.
- Impulsar la investigación sobre la aplicación de nuevos materiales que contribuyan a reducir el peso, el consumo y por tanto la contaminación, que disminuyan los costes de mantenimiento, que cumplan con los requisitos reglamentarios tanto estructurales como de resistencia y propagación del fuego, que no restrinjan la operatividad del buque y que al final de su ciclo de vida sean fácilmente reciclables.

Los Astilleros Privados establecen en esta misión, tres objetivos medioambientales, a medio y largo plazo:

- ✓ Adoptar la economía circular a lo largo de todo el ciclo de vida de todos sus productos.
- ✓ Impulsar la economía azul sostenible con el diseño, producción, mantenimiento, conversión, operación y desmantelamiento de buques innovadores, flexibles, modulares y altamente eficientes.
- ✓ Liderar la producción de buques ambientalmente neutrales para los mercados existentes y emergentes.





4.3. Misión 3. Contribuir a la consolidación y crecimiento de la Economía Azul para potenciar nuevos modelos de negocio.

La aportación de los Astilleros para cumplir con la misión de contribuir a la consolidación de la Economía Azul para potenciar nuevos modelos de negocio contempla las siguientes líneas de actuación:

- Facilitar y mejorar las condiciones de trabajo y la vida humana en la mar considerándolo como una variable de diseño a tener en cuenta, tanto en las nuevas construcciones como en las transformaciones de nuevos prototipos.
- Avanzar en la investigación, seguimiento y protección de los mares y océanos incluidos la flora y la fauna marina, manteniendo, reparando, transformando y construyendo nuevos buques de investigación que incluyan las últimas innovaciones tecnológicas para la exploración del medio marino.

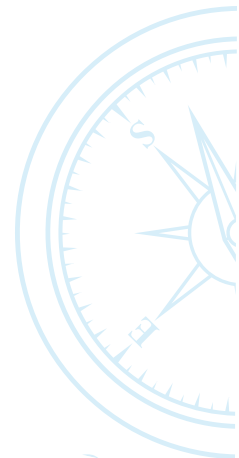


Plan Estratégico de I+D+i de los Medianos y Pequeños Astilleros. Visión 2030

- Diseñar prototipos que integren tecnologías y sistemas novedosos que faciliten la exploración y explotación sostenible de los mares y océanos como fuentes de energía, alimentos y materias primas.
- Diseñar nuevos prototipos orientados a nuevos mercados emergentes, integrando los últimos avances tecnológicos, cumpliendo con los requisitos medioambientales más estrictos.
- Diseño, construcción y transformación de buques pesqueros energéticamente más eficientes, incorporando sistemas y técnicas más avanzadas para reducir los descartes. La pesca es un sector estratégico para Europa, con más de 84.000 buques, con unas GT's que alcanzan más de 1.844.000 toneladas.



- Diseño y construcción de nuevas plantas para la acuicultura, con las que complementar la pesca sostenible. Actualmente en Europa este mercado alcanza 3,2 billones € de valor añadido, representando un total del 20,3 % del total de la pesca en Europa aportando 1,3 millones de toneladas de producto anual.
- Diseño y construcción de plantas de producción de algas marinas. Las algas están integradas en lo que se llama el “*mercado funcional*”, que está representado por productos de alto valor a nivel sanitario, social, ecológico y económico. En términos más generales, los usos nuevos y potenciales de las algas abarcan una amplia gama de productos y sectores: nutrición, bioplásticos, productos farmacéuticos, etc. Además, el reciente interés de los productores de biocombustibles y las industrias de biotecnología en las macroalgas generará nuevas perspectivas de negocio.
- Diseñar artefactos e infraestructuras cercanas a la costa para la generación de energía eléctrica utilizando las energías renovables de origen marino. Entre ellas podemos destacar aquellas que están en una fase muy incipiente de investigación y desarrollo y que ofrecen, con distinto rendimiento, amplias posibilidades de investigación:
 - ✓ Energía de las corrientes marinas, tanto inerciales como mareales.
 - ✓ Energía de las olas, denominada undimotriz.
 - ✓ Energía mareomotriz.
 - ✓ Energía del gradiente térmico oceánico, denominada OTEC.
 - ✓ Energía del gradiente salino.







5. Actuaciones tecnológicas para alcanzar la visión 2030.

Las actuaciones tecnológicas para alcanzar los objetivos que los Astilleros Privados Medianos y Pequeños se han fijado para el horizonte 2030, se estructurarán de manera que, tanto los Astilleros como el tejido industrial complementario que forma parte de su cadena de valor, alcancen los siguientes objetivos:

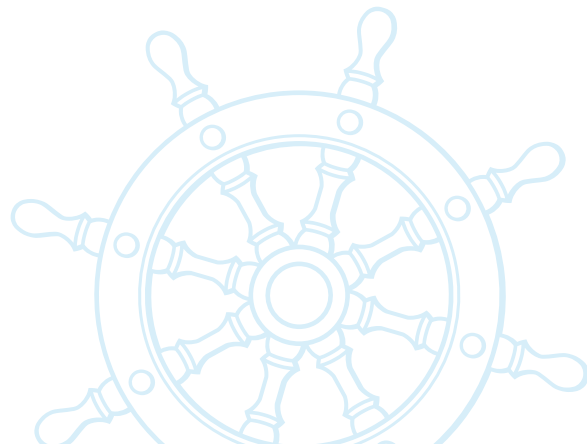
- Desarrollar y potenciar el liderazgo industrial y las capacidades tecnológicas que les permitan mantenerse, como líderes nacionales e internacionales en diferentes nichos de mercado, y acceder a nuevos mercados emergentes con productos de alto valor tecnológico añadido.
- Fomentar la creación de nuevas oportunidades de mercado y nuevos modelos de negocio que les permitan ampliar su portafolio de productos y diversificar su presencia internacional.
- Favorecer la incorporación y formación de los recursos humanos en I+D+i, como primer paso para aumentar su inversión en el área de I+D+i, actuación marcada como prioritaria en sus estrategias empresariales.
- Impulsar el potencial impacto de la I+D+i en beneficio de los retos de la sociedad, de las acciones para preservar el medioambiente y del desarrollo sostenible.
- Promover un modelo de I+D+i con amplia diseminación de resultados actuando, en base a la estructura de industria de síntesis de los Astilleros, como verdadero tractor de una parte importante del tejido industrial nacional.



Plan Estratégico de I+D+i de los Medianos y Pequeños Astilleros. Visión 2030

- Aprovechar, de forma eficaz, el efecto incentivador de las políticas de I+D+i y la financiación a nivel regional, estatal y europeo, mediante:
 - ✓ Un aumento sustancial de los recursos humanos y técnicos para el desarrollo de los proyectos.
 - ✓ Amplia formación de técnicos, mandos y operarios en nuevas tecnologías.
 - ✓ Un aumento del ámbito de aplicación de los proyectos, permitiendo realizar actividades de I+D+i complementarias.
 - ✓ Una reducción de los riesgos asociados al desarrollo de los proyectos que incorporen novedosas tecnologías.
 - ✓ Un aumento de la capacidad de desarrollo de proyectos futuros en base a los resultados obtenidos en los estudios de viabilidad previos al desarrollo de los proyectos de I+D.
 - ✓ Un aumento significativo de la puesta en el mercado de nuevos prototipos, sistemas y procesos tecnológicamente diferenciados e innovadores.

Para alcanzar los retos y cumplir con las misiones establecidas se propondrán acciones de I+D+i, incluyendo los estudios de viabilidad previos, para desarrollar diseños de ingeniería conceptual avanzada, que permitan el desarrollo de nuevos prototipos introduciendo las diferentes tecnologías.



Plan Estratégico de I+D+i de los Medianos y Pequeños Astilleros. Visión 2030

Para el desarrollo de estas actuaciones, promovidas por los Astilleros Privados Medianos y Pequeños de nuevas construcciones, de reparaciones y transformaciones, es esencial la participación de la industria auxiliar fabricante y suministradora de equipos y de servicios, las Sociedades de Clasificación, los armadores y operadores de buques, los Centros Tecnológicos y de investigación, tanto públicos como privados y las Universidades. Todas las actuaciones, serán lideradas y puestas en marcha a través de la Fundación Centro Tecnológico Soermar, entidad creada y designada por los Astilleros para ser su representante en temas de I+D+i. Se trata de aunar sinergias, conocimientos y esfuerzo de todas las industrias y entidades participantes en el Sector.

Así, las actuaciones tecnológicas que permitirán a los Astilleros alcanzar sus objetivos, se resumen a continuación:



5.1. Transporte marítimo, limpio y seguro.

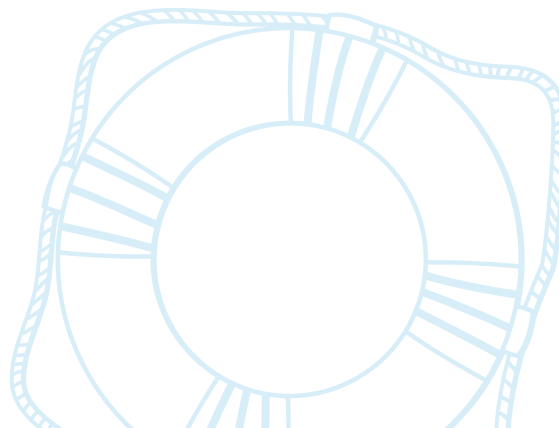
5.1.1. Buques con baja huella medioambiental.

5.1.1.1. Nuevos sistemas de propulsión y de generación de energía de alta eficiencia.

Las emisiones a la atmosfera y al medio marino, siguen siendo un reto para el diseño de buques y para el transporte marítimo. Se han producido en los últimos años notables avances para cumplir con la reglamentación internacional, pero aún queda mucho por desarrollar en estas áreas. En este sentido, las actuaciones de I+D+i se orientarán de la siguiente manera:

Diseño de nuevos prototipos o la transformación de buques existentes, aplicando tecnologías basadas en sistemas híbridos de propulsión, con aplicación de nuevos combustibles como GNC, LPG, metanol, etanol, hidrogeno y biocombustibles, introduciendo alternativas tecnológicas para los sistemas de propulsión, así como la aplicación de sistemas para el control y la limpieza de gases de escape de última generación (SCRUBER, SCR Y EGR).

El desarrollo y la implantación de nuevos sistemas de gestión de la energía que abarquen toda la cadena de valor del proceso a bordo, desde la generación, conversión, almacenamiento y distribución, hasta los consumidores a bordo.



Plan Estratégico de I+D+i de los Medianos y Pequeños Astilleros. Visión 2030

Sistemas eléctricos más eficientes que se utilicen para propulsar, mediante baterías, los buques de pequeño porte diseñados para el tráfico regular costero, o suministrar energía adicional, en situaciones puntuales de alta demanda en buques mercantes y de servicio.

Del mismo modo, los sistemas de baja huella medioambiental, para la producción de energía auxiliar de uso tanto en navegación como en puerto, basados en pilas de combustible usando como combustibles el GNC, LPG, metanol, etanol o hidrógeno, es un reto que debe de ser asumido y explorado.



5.1.1.2. Mejoras en la eficiencia hidrodinámica y aerodinámica.

La disminución de la resistencia al avance y, por lo tanto, la reducción de la potencia necesaria para propulsar el buque a una determinada velocidad es otro método para reducir las emisiones contaminantes a la atmósfera.

Nuevas formas, diseños y configuraciones innovadoras de la parte sumergida de la carena (obra viva) y la mejora de la resistencia aerodinámica de la parte no sumergida (obra muerta), ésta de menor importancia, pero no por eso despreciable, pueden de manera conjunta, reducir la resistencia al avance y aumentar la eficiencia propulsiva y por tanto, reducir la huella medioambiental durante el ciclo de vida del buque. Así mismo, de deberán considerar soluciones innovadoras para la reducción de la componente de resistencia añadida por formación de olas.

Buscar soluciones innovadoras para mejorar la interacción hélice carena, y la optimización del casco para un rango de operación que tenga en cuenta las combinaciones de calado, trimado y velocidades más habituales durante el ciclo de vida del prototipo, así como el diseño de apéndices activos para generar energía, y/o empuje en función de la condición de navegación.

5.1.1.3. Nuevos sistemas para la optimización del consumo a bordo.

El consumo de energía del buque, así como de sus subsistemas, debe de ser reducido y optimizado utilizando un enfoque holístico e integrado. Desarrollando nuevas estrategias y tecnologías de gestión, con el objetivo de reducir la energía total necesaria a bordo o recuperar parte de la energía en determinadas operaciones del buque como pueden ser la carga y descarga.



Plan Estratégico de I+D+i de los Medianos y Pequeños Astilleros. Visión 2030

El desarrollo de sistemas de aire acondicionado y ventilación más eficientes, la utilización de energías renovables para alimentar redes de pequeños consumidores no esenciales, la optimización del aprovechamiento del calor residual de determinados servicios para potenciar el ahorro energético total del buque, son factores que reducirán el consumo energético a bordo y por lo tanto, contribuirán a una menor contaminación y a reducir los costes operativos del buque a lo largo de su ciclo de vida.

Nuevos sistemas más eficientes para la generación de frío a bordo de buques pesqueros o la optimización energética de las plantas de procesado son desarrollos que deben de abordarse lo antes posible.



5.1.2. Buques seguros, conectados y automatizados.

5.1.2.1. Reducción del impacto sobre el medio marino.

La necesidad de disminuir la contaminación vertida al medio marino y la aparición de nuevas rutas comerciales en zonas con ecosistemas sensibles y protegidos, implican la necesidad de desarrollar nuevas tecnologías para la reducción de la contaminación marina, pero no sólo la procedente de los vertidos al mar, incorporando novedosos sistemas para la gestión y tratamiento de residuos y aguas residuales a bordo, sino también la que proviene del ruido aéreo y radiado al agua.

La reducción o eliminación de vertidos tras accidentes producidos por colisiones y varadas, es otro reto importante por el riesgo asociado a la navegación semiautónoma o autónoma, que es otra área temática importante a desarrollar.

El reto es muy amplio y abarca desde el diseño de prototipos que incorporen nuevas tecnologías de control de vertidos y de reducción de ruido radiado, hasta el diseño de buques de lucha contra la contaminación incluidos nuevos prototipos para la recogida, clasificación y reciclaje de residuos flotantes.

En la actualidad, una gran cantidad de residuos plásticos son arrojados al mar, con las graves consecuencias que esto supone, afectando tanto a la fauna y flora marina, originando la contaminación de los mares, océanos y playas. Estos residuos se encuentran concentrados en las denominadas “*islas de plástico*”, las cuales crecen continuamente, ya que son generadas por las corrientes marinas en diferentes puntos del planeta.





5.1.2.2. Nuevos sistemas para la gestión y operación segura de buques.

Los buques inteligentes favorecen su explotación inteligente. El reto es muy amplio, la gestión integral e inteligente del buque en aspectos tales como: el control de la planta propulsora, la gestión de los sistemas de generación de la energía auxiliar, la operación de la maquinaria auxiliar, la navegación y las comunicaciones, las operaciones de carga y descarga, el mantenimiento del buque y de sus sistemas basado en la condición, incluida la gestión de respetos y el soporte desde tierra a lo largo del ciclo de vida del buque.

Los peligros del terrorismo y la piratería, una mejor protección de los datos de gestión y operación del buque y el uso, cada vez más frecuente, de sistemas de navegación autónomos o semiautónomos, presentan nuevos retos en los conceptos de seguridad marítima. Estos futuros desarrollos están estrechamente relacionados con el progreso de la digitalización y de la gestión de un gran volumen de datos en tiempo real.



Otros retos, no menos importantes, aparecen con la operación de buques en nuevas zonas con fuertes requisitos de protección medioambiental que exigen nuevos planteamientos de seguridad y de equipos de salvamento y rescate. Al mismo tiempo, la operación de buques en condiciones extremas exige nuevas medidas de seguridad, tanto para el buque, como para la carga y las personas a bordo.

El desarrollo e implantación de nuevos sistemas de estimación/predicción del estado de la mar en tiempo real en situaciones de mar complejas, pueden facilitar un apoyo a la toma de decisiones para una navegación semiautónoma/autónoma segura en momentos críticos. Nuevos sistemas para monitorización continua de los parámetros que definen los estados de la mar, para determinar la velocidad y la ruta más segura.

Nuevos sistemas de ayuda para evitar colisiones, de funcionamiento semiautomático o automático en función del entorno que rodea al buque, del estado de la mar, la situación de carga, la velocidad, etc., pueden ser de gran ayuda para evitar colisiones con posibles pérdidas de vidas y contaminación marina. Desarrollo de protocolos de comunicación buque a buque y buque con Autoridades, como ayuda a la navegación semiautónoma y autónoma.

Como complemento de lo anterior desarrollo e implantación de métodos preventivos para la simulación de situaciones peligrosas como ayuda a la toma de decisiones o bien el diseño de plataformas autónomas en alta mar para la toma de datos sobre el estado de la mar y así enviar datos para los sistemas de navegación semiautónoma y autónoma de buques con tripulación reducida o sin ella.

Desarrollo de sistemas de monitorización de movimientos de tripulación y pasaje orientados a la seguridad y bienestar de las personas en la mar.



5.2. Potenciar la competitividad y el crecimiento sostenible del Sector de Construcción Naval.

5.2.1. Astilleros de nuevas construcciones y reparaciones ecoeficientes, competitivos y seguros.

5.2.1.1. Nuevos procesos productivos avanzados ecoeficientes con aplicación de los principios de Industria 4.0.

Es indudable que Industria 4.0 supone un salto cualitativo, en cuanto a organización y gestión de los Astilleros y de su cadena de valor.

Estamos llegando a un punto de inflexión que supondrá un notable cambio en la forma de “*entender y hacer industria*”, en el que es necesario para la supervivencia a medio y largo plazo de los Astilleros Privados Medianos y Pequeños de Nuevas Construcciones y Reparaciones y Transformaciones, tomar decisiones para no sólo mantener, sino ganar competitividad industrial. Es, por tanto, hora de impulsar la inversión en la nueva tecnología al servicio de la Industria de Construcción Naval.

La utilización de nuevos materiales y la integración de las tecnologías TIC´s en los procesos de producción de los Astilleros de nuevas construcciones y de reparaciones abre la puerta a una nueva etapa, que permitirá producir de una forma más eficiente, con más calidad y costes más reducidos, simplificando la adaptación de los procesos a diferentes productos, posibilitando así la diversificación industrial de los Astilleros y por lo tanto del tejido industrial complementario.





Adicionalmente, la incorporación de la automatización y robotización masiva, junto con el avance de nuevas tecnologías de fabricación (*“additive manufacturing”*, el Internet de las cosas (IoT), etc.), presenta unos retos apasionantes para el entorno industrial en los próximos años.

Las actuaciones tecnológicas en esta área son numerosas, y podríamos enumerar algunos de las más significativos:

- Gestión inteligente de almacenes de materiales y equipos.
- Gestión inteligente de ordenes de fabricación, materiales y equipos. Gestión integral de la producción.
- Automatización y robotización de procesos productivos en talleres de cabecera.



Plan Estratégico de I+D+i de los Medianos y Pequeños Astilleros. Visión 2030

- Procesos semiautomáticos de fabricación de tubería.
- Aplicación de la fabricación aditiva en el área de nuevas construcciones y de reparaciones.
- Aplicación de uniones adhesivas.
- Nuevos procesos ecoeficientes de chorreo y pintura.
- Procesos productivos ecoeficientes. Reducción y tratamiento de subproductos derivados del proceso productivo.
- Gestión inteligente del mantenimiento de las instalaciones productivas, basado en la condición.
- Monitorización de las líneas productivas para la extensión de su vida útil.
- Conjuntos robotizados flexibles en el área de prefabricación y montaje de productos intermedios de acero y armamento.
- Aplicación intensiva y extensiva de la fabricación modular.
- Aplicación de herramientas de realidad aumentada para valoraciones de trabajos en el área de reparaciones y transformaciones de buques y artefactos.
- Escáner 3D inteligente para la detección y análisis de desviaciones producidas entre el producto terminado y el diseño.
- Escáner 3D para la evaluación de trabajos submarinos en el área de reparaciones.
- Integración de Sistema MES (Manufacturing Execution System) para reducir fundamentalmente tiempo y costes.
- Gemelo digital para producción. Simulación de procesos productivos.





5.2.2. Impulsar la investigación, la innovación y sostenibilidad del sector.

5.2.2.1. Diseño y fabricación de prototipos de alto valor añadido con reducida huella medioambiental a lo largo del ciclo de vida.

Un reto prioritario de los Astilleros Privados Medianos y Pequeños es el diseño de los prototipos innovadores, flexibles en su operación, modulares en su concepción y altamente eficientes en su explotación a lo largo de su ciclo de vida, y con un impacto medioambiental reducido, es un reto prioritario de los Astilleros Privados Medianos y Pequeños.

Incluir en el diseño los principios de la economía circular a lo largo del ciclo de vida del prototipo, desde el diseño, pasando por los procesos productivos, el mantenimiento, las operaciones de retrofitting y el desmantelamiento al final de su vida útil.



5.2.2.2. Digitalización y comunicación avanzadas para potenciar el crecimiento del sector y crear nuevas oportunidades de negocio.

Las nuevas tecnologías son básicas para crear nuevas oportunidades de negocio en el sector, adquiriendo ventajas competitivas que ayuden a los Astilleros Privados Medianos y Pequeños de nuevas construcciones, reparaciones y transformaciones, a situarse y mantenerse en una posición relevante, dentro de determinados nichos de mercado estratégicos o bien acceder a ellos.

Los avances en áreas específicas, como el Internet de las cosas (IoT), el manejo de grandes volúmenes de datos, el almacenamiento y la transferencia de datos utilizando el concepto de “nube”, etc., incrementarán el valor añadido de las operaciones. El gemelo digital ayudará a los Astilleros a reproducir diferentes alternativas de diseño tanto de productos como procesos de manera virtual, para seleccionar las mejores soluciones técnicas sin acometer cambios físicos.

La monitorización de determinadas variables esenciales para el funcionamiento del buque y sus sistemas junto con el análisis de éstas desde tierra, genera un valor añadido que los Astilleros pueden ofrecer, y un apoyo importante para el armador en la gestión de la flota.

Nuevos modelos de relación y gestión con el cliente, creando espacios individuales de comunicación para cada armador, donde tenga todos los datos esenciales para el seguimiento y control, no sólo del proceso de diseño y construcción, sino durante el periodo de garantía, incorporando herramientas de realidad virtual como “show room” con fines comerciales.





5.2.3. Impulsar el uso de Nuevos Materiales.

5.2.3.1. Diseño y fabricación de prototipos de gran porte utilizando materiales compuestos.

El uso de materiales compuestos para buques de grandes dimensiones, de más de 100 metros de eslora, es un reto transversal, que involucra a diseñadores, fabricantes de materiales y resinas, laboratorios de ensayo de materiales compuestos y de comportamiento al fuego, Sociedades de Clasificación, Administración de bandera, Astilleros con diseño de nuevos métodos productivos y a la industria auxiliar complementaria.

Características como, el comportamiento del material compuesto a las sollicitaciones y deformaciones propias de las condiciones de carga y de la dinámica del buque; su resistencia al fuego y el control de la propagación de éste a lo largo del material compuesto que forma parte de la estructura del buque, son retos considerables que hay que afrontar lo antes posible.



La ausencia de reglamentación de las Sociedades de Clasificación para el diseño de la estructura en materiales compuestos de buques de gran tamaño, es otro reto que sólo se puede superar mediante proyectos de desarrollo experimental, que lleven asociados la fabricación de demostradores a escala para poder hacer las validaciones de los resultados teóricos a los que se llegue.

El resultado esperado puede ser de considerable importancia, se estima que por término medio se pueden conseguir reducciones de peso del orden de entre un 35% al 40%, lo que significaría un aumento de carga útil y una reducción de la potencia instalada, con la consecuente reducción del consumo de combustible y de la contaminación emitida.

Además, el impacto sobre la explotación del buque sería notable al reducirse el coste del mantenimiento de la estructura.

5.2.3.2. Utilización de materiales avanzados.

El diseño y aplicación de nuevos materiales que pueden ofrecer un amplio abanico de oportunidades para el sector.

Modificar las características de los metales alterando su estructura a microescala o nano escala puede producir materiales metálicos con características modificadas. La combinación excepcional de resistencia y tenacidad de los metales se puede lograr mediante la nano precipitación.

La investigación de nuevas aleaciones que puedan ofrecer una alta maleabilidad y una gran resistencia a la corrosión debe de ser explorada y aplicada, así como el desarrollo de nuevos materiales con una estructura modificada de manera que puedan reducir las vibraciones de la maquinaria y de los equipos y su propagación.



5.3. Consolidar en crecimiento de la Economía Azul y potenciar nuevos modelos de negocio.

5.3.1. Exploración y explotación sostenible de mares y océanos.

5.3.1.1. Nuevos prototipos para potenciar la Economía Azul.

En esta actuación se distinguen los siguientes retos.

El 70% de la superficie de la Tierra está cubierta por agua, es una inmensa masa líquida, poco explorada y con una gran cantidad de riqueza disponible. Pero su exploración y explotación debe de ser sostenible para que esta riqueza pueda ser aprovechada por las generaciones venideras. Las tendencias económicas a largo plazo, dejan claro que los recursos marítimos serán cada vez más importantes a nivel mundial en el futuro.

El diseño de prototipos que incorporen equipos y sistemas novedosos que faciliten la exploración y explotación sostenible, debe de ser una de nuestras prioridades.

Las materias primas minerales destinadas a la fabricación de componentes para productos de alta tecnología son cada vez más demandadas, y los recursos en tierra son escasos en comparación con el crecimiento de la demanda esperado. Así los recursos oceánicos podrían satisfacer este futuro exceso de demanda. El desarrollo económico medioambientalmente sostenible y la explotación de los recursos minerales marítimos, está desafiando a toda la industria.

Se requiere abordar nuevos desarrollos para métodos de minería medioambientalmente racionales y sostenibles, así como para la exploración, análisis, extracción y procesamiento de materias primas en condiciones extremas para su instalación en nuevos prototipos.



Plan Estratégico de I+D+i de los Medianos y Pequeños Astilleros. Visión 2030

La minería submarina a gran profundidad necesita de nuevos prototipos de buques tecnológicamente más avanzados y nuevos equipos de detección y extracción de minerales a profundidades que exceden de los 2.000 metros.

La pesca selectiva sostenible debe de ser otro de los retos, mejorando las condiciones de trabajo y la vida humana en la mar, así como la seguridad a bordo de los buques, mejorando los sistemas y las técnicas para reducir los descartes, mejorando las artes y los procesos de pesca, todo ello a bordo de nuevos prototipos de buques energéticamente más eficientes, no sólo en su planta propulsora, sino en sus sistemas de frío y de procesado del pescado.

Diseñar dispositivos para el aprovechamiento de la energía renovable de origen marino como las olas, las corrientes y las mareas.

Diseñar nuevas plantas para la acuicultura y la producción de algas marinas más alejadas de la costa, de mayor capacidad y mayor índice de supervivencia frente a estados de mar severos. Aprovechamiento de las energías renovables para su autoabastecimiento energético.

Hay que destacar que el crecimiento del uso de algas en alimentación y bebidas ha sido de un 177% en el periodo comprendido entre 2011 y 2015. Se considera que el lanzamiento de alimentos y bebidas con algas será una de las tendencias más destacadas en Europa.

Por su parte, un reciente informe de Transparency Market Research reafirma esta visión, destacando que el mercado mundial de algas se desarrollará gradualmente en todo el mundo, expandiéndose a una tasa media anual del 5,32% entre 2018 y 2024, por tanto, se presenta una oportunidad de un nicho de mercado para el Sector.





Plan Estratégico de I+D+i de los Medianos y Pequeños Astilleros. Visión 2030

Los Medianos y Pequeños Astilleros que han contribuido con su dedicación y esfuerzo a estructurar las ideas desarrolladas en este Plan Estratégico de I+D+i han sido:



