



**Universidad
Europea** VALENCIA

**Máster universitario de gestión del negocio
marítimo y del Derecho marítimo**

Trabajo Fin de Máster

“Modernización Portuaria Sostenible”

Presentado por:

**Fadi Haddad
Gemma Villalba Melero**

Dirigido por:

Prof. Alexandre Sánchez Pérez

(Julio, 2023)

Modernización Portuaria Sostenible

UNIVERSIDAD EUROPEA

Director/Tutor:

Alexandre Sánchez Pérez

Valencia a 07 de julio de 2023.

Resumen

Los puertos han sido históricamente lugares a través de los cuales se ha desarrollado el comercio internacional. Tradicionalmente han estado ligados a la idea de intercambio de mercancías y se han ido adaptando a las nuevas necesidades que la sociedad, la economía y las nuevas tendencias han ido desarrollando en ellos.

Desde el siglo pasado, se ha tomado conciencia de la necesidad de contar con puertos altamente competentes, conectados, tecnológicamente punteros y, sobre todo, lugares sostenibles, en gran parte por las nefastas consecuencias de la contaminación y las emisiones. Para ello, se ha desarrollado una amplia normativa nacional e internacional sobre la materia, con objetivos planteados a mediano y largo plazo, además, la mayoría de los puertos del mundo han realizado numerosos avances en su digitalización, con el propósito de ser más efectivos, eficientes y conscientes en las operaciones que se llevan a cabo dentro de ellos.

El sector marítimo portuario se encuentra actualmente inmerso en un profundo cambio con el objetivo de ser ambientalmente sostenible y lograr una reducción total de sus emisiones en el futuro.

Palabras-clave

Logística, innovación, ámbito portuario, huella de carbono, sostenibilidad.

Abstract

Ports have historically been places through which international trade has developed. They have traditionally been associated with the exchange of goods and have adapted to the new needs that society, economy, and emerging trends have imposed on ports.

Since the last century, there has been a growing awareness of the need for highly competent, well-connected, technologically advanced, and above all, sustainable ports. This is largely due to the detrimental consequences that pollution, emissions. As a result, extensive national and international regulations have been developed in this field, with long-term objectives set for the environment.

Furthermore, the majority of ports worldwide have made significant progress in their digitalization, aiming to be more effective, efficient, and environmentally conscious in their operations.

The maritime port sector is currently undergoing a profound transformation with the goal of achieving environmental sustainability and ultimately eliminating emissions completely in the future.

Keywords

Logistics, innovation, port environment, carbon footprint, sustainability.

Abreviaturas

A.P.V: Autoridad Portuaria de Valencia.

C.D.G.A.E: Comisión Delegada del Gobierno para Asuntos Económicos.

C.D.P: Carbon Disclosure Project.

C.E.R: Certified Emissions Reduction.

C.O.P: Conference of the Parties.

D.N.S.H: Do No Significant Harm.

E.M.S.A: European Maritime Safety Agency.

F.J.A.S: Fundación Juan Arizo Serrulla.

F.P.A.N: Foro Político de Alto Nivel.

G.A.N: Grupo de Alto Nivel.

G.E.I: Gases de Efecto Invernadero.

G.H.S: Globally Harmonized System.

G.N.L: Gas Natural Licuado.

I.A: Inteligencia Artificial.

I.C: Implementación Conjunta.

I.P.C.C: Intergovernmental Panel on Climate Change.

ISO: International Organization for Standardization.

M.D.L: Mecanismo de Desarrollo Limpio.

O.D.S: Objetivos de Desarrollo Sostenible.

O.M.M: Organización Meteorológica Mundial.

P.C.S: Port Community System.

P.N.U.M.A: Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente.

S.G.A: Sistema de Gestión Ambiental.

S.G.C: Sistema de Gestión de Calidad.

T.R.L.P.E.M.M: Texto Refundido de la Ley de Puertos del Estado y de la Marina Mercante.

U.E: Unión Europea.

U.N.C.T.A.D: United Nations Conference on Trade and Development.

W.B.C.S.D: World Business Council for Sustainable Development.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	7
Capítulo I: Evolución Histórica de los Puertos	9
Capítulo II: Sostenibilidad	12
2.1. Concepto de Desarrollo Sostenible	12
2.2. Agenda 2030.....	14
2.3. Huella de Carbono y Objetivo Cero Emisiones.....	20
Capítulo III: Organización Internacional para la Normalización (ISO)	27
3.1. ISO 9001	27
3.2. ISO 14001	28
Capítulo IV: Normativa	36
3.1. Normativa Internacional.....	36
3.1.1. Acuerdo de París.....	36
3.2. Normativa Europea	40
3.2.1. Reglamento (CE) no 1221/2009: Reglamento EMAS (Eco Management and Audit Scheme)	40
3.2.2. Reglamento (UE) 2021/1119 . Ley Europea del Clima	42
3.2.3. Paquete de medidas Fit For 55.....	43
3.3. Normativa Española	46
3.3.1. Ley de Puertos del Estado y Marina Mercante.....	46
3.3.2. Ley 18/2014 de aprobación de medidas urgentes para el crecimiento, la competitividad y la eficiencia	46
3.3.3. Ley 21/2013 de evaluación ambiental	47
Capítulo IV: Transformación e Innovación de los Puertos	52
4.1. Innovación y Adaptación de los Puertos	52
4.2. Futuro del Ámbito Portuario: desafíos y posibles soluciones.....	57
CONCLUSIONES	63
BIBLIOGRAFÍA	65
ANEXOS	72

INTRODUCCIÓN

Los puertos han sido históricamente el lugar de entrada y salida de las mercancías de todo el mundo, y han sido además, considerados como los núcleos del comercio internacional a lo largo de los años, dando lugar a la creación y desarrollo de nuevas ciudades alrededor de estos núcleos comerciales, dando además, mayores oportunidades a las personas que habitaban en estas ciudades o alrededores, creando todo un sistema no solo logístico, sino también económico y social en las inmediaciones de los mismos.

El comercio internacional, en su mayoría regido por el transporte marítimo se ha desarrollado durante los dos últimos siglos aglutinando sus objetivos en crear buques con mayor capacidad de carga, la creación de los contenedores de 20 y 40 pies y el desarrollo de los puertos marítimos con el subsiguiente objetivo de acumular mayor carga y recibir a un número de buques cada vez mayor. Asimismo, se ha perseguido siempre crear infraestructuras portuarias con una alta capacidad, mayor rendimiento, mejor gestión de los recursos y abaratamiento de los costes no solo para las navieras, sino también para los operadores logístico-portuarios.

Dando por tanto, la relevancia que tienen los puertos en todo el mundo gracias la evolución que se ha llevado a cabo en este sector y la importancia de saber hacia el futuro que deben de ir los puertos, teniendo en cuenta las necesidades y objetivos actuales a nivel mundial, en aras de un mejor desarrollo y protección del medio ambiente, hemos decidido la realización de este Trabajo Final de Máster, a fin de definir, aclarar la normativa aplicable, delimitar y proponer los objetivos hacia los que deben de caminar los puertos y en general, todo el sector portuario.

Para un estudio pormenorizado de los problemas reales a los que se enfrenta el sector y el desafío que ello supone, hay que tener en cuenta distintos factores como son el económico, el social y el político. Además, se ha de considerar en primer lugar, lo que hemos de entender a nivel mundial como concepto de sostenibilidad, entendiendo éste como piedra angular de todo el desarrollo de este trabajo y como base o pilar fundamental para el actual y futuro cambio de los puertos, con el fin siempre de cumplir con los objetivos mundiales establecidos en la Agenda 2030.

No se debe de dejar de lado en ninguno de estos casos, la normativa no solo internacional, sino también nacional que regula toda esta problemática de la contaminación,

teniendo en cuenta aquí, los acuerdos a nivel internacional que a lo largo de décadas de concienciación sobre la problemática de la contaminación, huella de carbono y sostenibilidad se han ido realizando, como es el Acuerdo de París, que sentó las bases para un correcto desarrollo de los objetivos en materia de sostenibilidad y protección del medio ambiente, con el objetivo de reducir las emisiones de gases para limitar el calentamiento global.

A nivel europeo, se deben de tener en cuenta varias normativas, cuyo objetivo es ayudar, sostener y promocionar el desarrollo sostenible dentro del ámbito portuario. Además, resaltar aquí la normativa referente a la calidad y medio ambiente como son las ISO 9001 e ISO 14001, aplicables a todas las empresas del sector marítimo portuario como base tanto para obtener beneficios en sus tasas como para incentivar los planes de calidad y protección medioambiental en las empresas.

Como objetivo primordial a desarrollar en este Trabajo Final de Máster, queremos resaltar el desarrollo que se está produciendo en la actualidad dentro del sector portuario, el futuro en cuanto a la innovación tecnológica y medioambiental que se debe de llevar a cabo dentro de los puertos, la implementación de nuevos sistemas tecnológicos que faciliten la integración del denominado concepto puerto-ciudad, la creación de simbiosis entre los distintos operadores marítimo-portuarios para llevar a cabo de forma efectiva el desafío de crear puertos más sostenibles, más ecológicos y más respetuosos con el medio ambiente, siempre bajo el amparo de la normativa nacional e internacional; con el objetivo de respetar y reducir las emisiones que puedan afectar al medio ambiente y que tanto se están protegiendo en la actualidad por todos los gobiernos mundiales.

Capítulo I: Evolución Histórica de los Puertos

Como breve introducción para poner en contexto la temática de este trabajo, hemos de hablar en primer lugar del emplazamiento sobre el que versa la materia del mismo, los puertos.

(Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, s.f) indica que, según los datos proporcionados por la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Transporte (UNCTAD), más del 90% de todo el transporte mundial se realiza a través de contenedores de 20 ó 40 pies, siendo el origen y destino de éstos, los puertos.

Debemos de tener en cuenta, por tanto, cuando aparecieron los puertos y como eran en la antigüedad.

Los datos con los que disponemos en la actualidad, según indica (Rivas, 2019) dejan entrever que los puertos aparecieron entre los siglos X a V a.C., teniendo su origen en los pueblos griegos, egipcio y fenicio debido a que generalmente estos pueblos fueron los primeros en dedicarse al comercio y por tanto, en desarrollar este tipo de construcciones, si bien es cierto que, en un inicio y debido al tipo de navegación que realizaban, los puertos de los que hacían uso eran solamente puertos de refugio.

Entendiendo el origen en estos pueblos que hemos dicho anteriormente, (Prosertek, 2020) señala que los fenicios fueron los pioneros en el desarrollo y ejecución de la navegación, pueblos de lo que en la actualidad son Siria, Líbano e Israel, fueron los primeros en el ejercicio de la navegación y el comercio, haciendo uso de ésta para un correcto desarrollo de su actividad económica y comercial.

Como dato a resaltar en esta época, es la creación por parte de los fenicios de ciudades como Cádiz y Cartagena, fruto de sus navegaciones a través del mar Mediterráneo con el objetivo de expandir su comercio por vía marítima. Dichas ciudades disponían desde esa época, de puertos para poder recibir a los comerciantes de todo el mundo que se aventuraban al comercio mediante la navegación.

De esta época, concretamente del siglo V a.C , se dispone en la actualidad de lo que se conoce como el primer contrato de navegación, el cual se sigue conservando, un contrato entre el Emperador persa Darío I y una compañía de navegación marítima fenicia.

Posteriormente a estos pueblos, encontramos a los vikingos y romanos que mejoraron no solo la navegación y el comercio internacional, sino también los puertos en sus distintas ciudades con el objetivo de ampliar su defensa mediante puertos fortificados y expandir su capacidad y operatividad de los mismos, suponiendo una revolución para todos los puertos de la época, teniendo en cuenta sobre todo, las mejoras en el equipamiento de los puertos y en la navegación marítima que venían realizando.

Según (Rodríguez, 1995), durante la edad media y con la creación de la ruta de la seda, se produjo una explosión en el comercio marítimo internacional, lo que supuso para la época una gran mejora no sólo en las rutas comerciales sino también en toda la infraestructura portuaria internacional a fin de mejorar la operatividad de los puertos, la capacidad de los mismos, lo que garantizaba una mejor red de comercio internacional.

Posteriormente, con el descubrimiento de América en el siglo XV, se ampliaron las fronteras del comercio internacional, se crearon nuevas rutas comerciales a nivel mundial y por tanto, se desarrollaron y ejecutaron nuevas mejoras en todos los puertos que tenían rutas con el nuevo continente.

Según (Rueda, Sazatornil, & Delgado, s.f), durante el siglo pasado encontramos numerosas mejoras en los puertos de todo el mundo en aras de mejorar siempre la capacidad de los mismos, la eficiencia, accesibilidad y por tanto, buscando siempre la ampliación de los mismos para tener mayor capacidad de carga y descarga así como el consiguiente abaratamiento de los costes, tiempos de escala y por tanto, tiempos de navegación.

Hay que resaltar aquí, la creación en el año 1956 de los contenedores para el tráfico marítimo, los conocidos como de 20 y 40 pies, que según (Valdés, 2007) desarrollaron un nuevo tipo de comercio internacional a nivel universal e impulsaron la creación y desarrollo de toda una nueva red de sistemas logístico-portuarios a nivel internacional. Mejorando por tanto, la capacidad y desarrollo de los puertos internacionales, con la creación de nuevos sistemas de carga y descarga, como el desarrollo de nuevas grúas teniendo en cuenta el rendimiento, la eficacia, eficiencia y la estiba de estos contenedores, reduciendo los tiempos de estiba y desestiba, así como también la creación de nuevos empleos en el sector portuario.

Finalmente, como punto a resaltar en esta parte, hay que tener en consideración la creación de nuevos puertos en todo el mundo con el objetivo de atraer comercio. Según (Costa, 2006), la ampliación del famoso Canal de Panamá como un puerto de transbordo y de

paso, o el impactante desarrollo del Canal de Suez para mejorar los tiempos de tránsito de las mercancías a nivel internacional.

Actualmente se está innovando en todo el sector portuario con el objetivo de crear puertos inteligentes, respetuosos con el medio ambiente y eficientes, con el fin de reducir costes, tiempos de carga y descarga, tiempos de espera en los mismos y adaptados siempre a las nuevas normativas o requisitos en la materia, siendo objeto de las nuevas regulaciones internacionales en el ámbito portuario. Se aboga en la actualidad, por la creación de los puertos inteligentes, capaces de gestionarse sin prácticamente intervención humana en la cadena de suministro y operativa portuaria.

Además, se ha venido desarrollando en los últimos años una amplia normativa tanto nacional como internacional en la materia, con el objetivo de crear y desarrollar puertos más respetuosos con el medio ambiente, más sostenibles y con mejores infraestructuras, a fin de que se cumplan los objetivos de desarrollo sostenible internacional en los próximos años, ya que, aunque desde hace siglos, los puertos han sufrido un desarrollo importante en materia de capacidad y eficiencia, gracias a ello, se están llevando a cabo numerosas regulaciones en la materia, así como distintas medidas para poder lograr estos objetivos a medio plazo en todo el sector portuario.

Capítulo II: Sostenibilidad

2.1. Concepto de Desarrollo Sostenible

Según (Bermejo, 2014), el concepto de sustentabilidad ha evolucionado a lo largo del tiempo y se ha identificado con objetivos identificados como: "ambientales", "verdes" e incluso "oceánico o azules". En este sentido, (Bermejo, 2014, p. 31) indica que según (Johnston et al (2007:61) la sustentabilidad se refiere a la capacidad de mantener una actividad o acción de manera indefinida. Este término se utiliza comúnmente en la vida cotidiana para referirse a situaciones o condiciones que son insustentables. Se ha sugerido, que el origen del concepto de sustentabilidad se encuentra en las tradiciones de muchas comunidades ancestrales, y en Europa, se menciona por primera vez en el libro "Sylvicultura Oeconomica", escrito por el científico y silvicultor alemán H.C. Von Carlowitz.

Por otro lado, según (Larrouyet, 2015), la apreciación del desarrollo sostenible nació como resultado de la necesidad de transformar la estructura económica contemporánea basada en el consumismo, la sobre producción y la explotación de los diferentes recursos naturales para alcanzar gran beneficios. Pues, en los años setenta, el economista polaco, Ignacy Sachs, el entonces consultor de Naciones Unidas para temas de medio ambiente y desarrollo, introdujo la palabra "Ecodesarrollo", con el fin de equilibrar el incremento de la producción y el respeto del medio ambiente y la tierra. Dicha teoría fue rechazada por Henry Kissinger, el entonces consejero de seguridad nacional de los Estados Unidos durante el gobierno del presidente Richard Nixon, quien argumentó que el termino Ecodesarrollo utilizado por Sachs debe ser reemplazado por "desarrollo sostenible".

En ese mismo orden, (Meadows, Meadows, Randers, & Behrens III, 1972) argumentaban que el mundo necesita tomar todas las medidas necesarias para detener el incremento poblacional y económico, debido a los limitados recursos naturales que, en el futuro, no serán suficientes para satisfacer las necesidades básicas de la población, si sigue en aumento, y por ende, causará una grave crisis ambiental.

(Meadows, Meadows, Randers, & Behrens III, 1972) señala también, la importancia de encontrar algoritmos sostenibles para cubrir las necesidades humanas sin incrementar la explotación extrema de los recursos naturales. En este sentido, el informe tuvo un impacto significativo en su momento y generó amplias discusiones tanto en los medios de

comunicación, como entre líderes políticos y empresariales a nivel mundial. Aunque algunos cuestionaron su fondo y argumentaciones, este informe continúa siendo reconocido como una valiosa aportación al diálogo sobre el desarrollo sostenible y el papel económico en la preservación del medio ambiente.

Por otro lado, según (Madroñero P. & Guzmán H., 2018, p. 124) a partir de los años 40 el desarrollo ha tenido una estricta relación con lo relativo al medio ambiente, ya que se enfocaba en la sostenibilidad de las riquezas naturales. Luego con el paso del tiempo, este concepto fue evolucionando para hacer referencia al desarrollo económico, especialmente a partir de los años 50, como resultado de la Guerra fría y la necesidad de conseguir materias primas, donde el mundo fue dividido entre norte y sur, o países desarrollados y países subdesarrollados.

En ese mismo orden, (Madroñero P. & Guzmán H., 2018) indica que en los años 70 el tema ambiental fue introducido en las agendas políticas de los diferentes Estados, a través de los organismos multilaterales, ya que el mundo entendió las implicaciones del desarrollo económico al medio ambiente, y la necesidad de frenar su contaminación y proponer nuevas reglas para su protección.

En este sentido, en el año 1984 la Asamblea General de las Naciones Unidas creó una comisión especial denominada “La Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo”, bajo el mando de la entonces primera ministra noruega, Gro Harlem Brundtland, con el fin de revisar las problemáticas que surgen de la relación entre el medio ambiente y el desarrollo, además de proponer medidas de acción innovadoras, específicas y alcanzables para abordarlas de manera efectiva a través de la cooperación internacional para asegurar el respeto y el cumplimiento de estas medidas, no solamente por los Estados, sino también por los ciudadanos de cada país.

Tres años después, en el año 1987 la comisión publicó su primer informe conocido como “Informe Brundtland”, o “Nuestro Futuro Común”, mediante el cual se define por primera vez el concepto del Desarrollo Sostenible: “El desarrollo que satisface las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades”. (Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, 1987)

(Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, 1987) se divide en cuatro partes principales: una introducción que establece el contexto del informe, una

descripción de los desafíos ambientales y de desarrollo, una discusión de los principios para el desarrollo sostenible, y una serie de recomendaciones para avanzar hacia el desarrollo sostenible. Por otro lado, el informe aboga por el uso de tecnologías limpias y eficientes, la integración de políticas ambientales dentro de las políticas económicas y la importancia de la participación ciudadana en la toma de decisiones para hacer realidad estas propuestas. Por otro lado, según el mismo informe, la mala gestión del medio ambiente como resultado del factor humano, es la principal causa de muchos de los desastres naturales, tales como las sequías e inundaciones, donde unos 18.5 millones de personas fueron víctimas directas de las sequías anualmente entre 1960 y 1970, al mismo, dicha iniciativa invita a los gobiernos a invertir menos en el sector armamentístico y más en las políticas ambientales y de sostenibilidad.

De acuerdo con (Larrouyet, 2015), en 1992, se llevó a cabo la Cumbre de la Tierra de las Naciones Unidas en Río de Janeiro, Brasil, donde se redactó la Declaración de Río. Este trascendental documento, marcó un hito al reconocer la trascendencia del desarrollo sostenible, tanto a nivel regional como internacional, al hacer hincapié en la necesidad de lograr un equilibrio entre la preservación del medio ambiente y el desarrollo económico, sentando las bases para orientar las políticas de desarrollo hacia un enfoque más integrado y respetuoso con el entorno, con el fin de garantizar un futuro sostenible para las generaciones venideras. Además, se creó una comisión especial para fomentar la transformación de actitudes requeridas respecto a la protección ambiental.

En resumen, para hablar de desarrollo sostenible hay que enfocar en tres pilares fundamentales: sociedad, economía y medio ambiente, donde el aspecto social implica la interrelación entre el bienestar de la sociedad, el entorno natural y la dimensión económica.

2.2. Agenda 2030

Después de un arduo esfuerzo por la comunidad internacional, y tras varios años de trabajo y negociación, los Estados se unieron una vez más para continuar luchando a favor de la humanidad y de un ecosistema sostenible, sin comprometer a las generaciones futuras a enfrentar las consecuencias negativas de las acciones de la generación actual.

En este sentido, en septiembre de 2015, los líderes mundiales, con la colaboración de la sociedad civil, acordaron por consenso una agenda para fortalecer el desarrollo sostenible

durante los próximos quince años. Este documento fue adoptado en la cumbre de las Naciones Unidas en la Ciudad de Nueva York y se denominó "Transformando nuestro mundo: la Agenda 2030 para el desarrollo sostenible".

Esta agenda contiene un total de diecisiete objetivos universales para el desarrollo sostenible y 169 metas. Su finalidad es proteger el medio ambiente, combatir todas las formas de desigualdad y eliminar la pobreza y sus causas, a través de la implementación de reglas acordadas durante la mencionada cumbre.



Según (Asamblea General de las Naciones Unidas, 2015), la Agenda 2030 ha surgido debido a la preocupación de los Estados por los diversos desafíos que enfrenta el mundo. Su objetivo principal es buscar soluciones a estas problemáticas, ya que muchos de sus ciudadanos aún viven en condiciones de pobreza extrema. Esto se debe a la desigualdad de oportunidades, la brecha económica y las dificultades para conseguir empleo, lo que resulta en un aumento significativo de la tasa de desempleo. Además, destaca que el cambio climático es considerado como la principal causa de diversas catástrofes naturales y problemas de salud. Esto se debe a la contaminación en todas sus formas, el agotamiento de los recursos naturales, la sequía, la escasez de agua potable, el aumento de las temperaturas, el incremento del nivel del mar, entre otros. Estos factores tienen un impacto directo en la subsistencia de los seres vivos y también afectan la seguridad alimentaria.

Por otro lado, (Asamblea General de las Naciones Unidas, 2015), se enfatiza que los Estados hacen hincapié en su compromiso con los derechos humanos. Se reafirma el valor de

la Declaración Universal de los Derechos Humanos y la necesidad de garantizar el respeto de las libertades fundamentales de todas las personas, sin discriminación alguna.

En este contexto, se reconoce el papel fundamental de las mujeres en nuestras sociedades y se insiste en que deben tener los mismos derechos y oportunidades que los hombres, al igual que las niñas en comparación con los niños. Esto incluye el derecho a la educación, al empleo y al liderazgo.

A nivel regional, la Unión Europea presentó su apoyo a los Objetivos de la Agenda 2030, donde según (Dirección General de Políticas de Desarrollo Sostenible, 2018), ha implementado varias iniciativas que demuestran el compromiso de cada uno de sus Estados con las metas planteadas en la Agenda. Mientras que por el lado español, la Comisión Delegada del Gobierno para Asuntos Económicos (CDGAE) creó en 2017 el Grupo de Alto Nivel (GAN) para la agenda 2030, con el fin de asegurar la ejecución de estos objetivos a nivel interno y, a la vez, poner a disposición, los resultados de los estudios y las estadísticas ante el Foro Político de Alto Nivel (FPAN) de la Organización de las Naciones Unidas. Además, el GAN elaboró “el Plan de Acción para la Implementación de la Agenda 2030”. Este documento contiene una nueva estrategia de trabajo que compromete a todas las instituciones públicas y privadas a trabajar juntos para alcanzar los objetivos de desarrollo sostenible.

Para asegurar el cumplimiento de los 17 objetivos y las 169 metas, el plan retribuye varias tareas entre los diferentes ministerios, cada uno es responsable de dar seguimiento al objetivo que le corresponde, ratificando el compromiso del Gobierno español frente a la Agenda 2030 en las áreas de salud, educación, medio ambiente, alianzas, el impacto de las políticas del Estado, entre otros.

Uno de los objetivos más relevantes en esta investigación es el objetivo número 7, “Garantizar el acceso a una energía asequible, fiable, sostenible y moderna para todos”. Según (Asamblea General de las Naciones Unidas, 2015) lograr una energía eficiente y renovable es uno de los grandes compromisos que enfrentan los Estados, quienes deben cooperar entre sí para apoyar la aplicación de la tecnología y los proyectos que buscan generar energías limpias o menos contaminantes de aquí al 2030. Además, los países desarrollados se comprometen a ayudar los países en vías de desarrollo a mejorar sus infraestructuras energéticas para incentivar el uso de fuentes de energía limpia en sus Estados.

De acuerdo con (Dirección General de Políticas de Desarrollo Sostenible, 2018), España aún sigue lejos en la aplicación del Objetivo 7, debido a que las energías fósiles son las principales fuentes de energía en el país, que representan el (74%) de su producción energética, mientras que el 14% de su energía es renovable y el 12% es nuclear, lo que significa que la gran parte de sus emisiones provienen de la generación energética. En cambio, la generación de energía limpia, además de proteger al medio ambiente, también traerá consigo beneficios económicos, tales como la creación de puestos de trabajo y mejorar la balanza comercial al disminuir la importación de combustibles.

Otro objetivo de gran relevancia en esta investigación es el artículo 9: “Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación”. Según (Asamblea General de las Naciones Unidas, 2015) , los Estados tienen el compromiso de innovar infraestructuras sostenibles, modernas y de buenas condiciones hacia el 2030, mediante cooperación regional y extra-regional. Además, aseguran la aplicación de tecnologías limpias en este proceso de transformación infraestructural y ofrecen facilidades económicas y financieras a los países en vías de desarrollo, en especial mención a los países africanos, para que no se queden atrás en este proceso de modernización.

En este sentido, (Dirección General de Políticas de Desarrollo Sostenible, 2018) indica que en España, las infraestructuras de transporte han estado recibiendo grandes inversiones desde los años 80, con el fin de mejorar el traslado de personas y mercancías vía terrestre. Ello ha conducido a una gran mejora en el sector de ingeniería, al igual que las concesiones para realizar obras públicas a favor del Estado. Asimismo, indica que la Unión Europea ha impulsado la investigación para aplicar sus resultados en ideas innovadoras, que generen oportunidades de trabajo y mejoren las condiciones de vida de sus ciudadanos, empujando así, la competitividad honesta entre los diferentes sectores, con el beneficio de toda la sociedad.

El cambio climático no ha quedado fuera del ámbito de aplicación de la Agenda 2030, por consiguiente, el objetivo 13 hace referencia a “Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos”. Por añadidura, según (Asamblea General de las Naciones Unidas, 2015), los Estados acuerdan sinergizar sus acciones para trabajar en conjunto, con el fin de combatir el cambio climático y sus efectos negativos a todos los seres vivos. Estas acciones se materializan a través de la aplicación de políticas nacionales e internacionales, también mediante la realización de programas educativos para que cada uno tenga claro la

importancia de mitigar el cambio climático, disminuyendo su impacto en los pueblos y en el medio ambiente en general. Por lo tanto, los países desarrollados se comprometen a ayudar a los países menos desarrollados para que incrementen su competencia en materia ambiental, mediante la preparación y la planificación a medio y largo plazo.

A nivel nacional (Dirección General de Políticas de Desarrollo Sostenible, 2018), indica que la Oficina Española de Cambio Climático del Ministerio para la Transición Ecológica es la encargada de elaborar estrategias nacionales en materia de cambio climático, además de supervisar el cumplimiento de las normativas internacionales y las de la UE para asegurar su aplicación en España.

Por otro lado, España ha introducido varias asignaturas sobre el cambio climático y sus efectos negativos al planeta, especialmente en la Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, además, ha estado cooperando con los diferentes actores internacionales para mover los recursos financieros de los países desarrollados a países en vías de desarrollo con el fin de ayudarlos a tomar medidas concretas para frenar la mitigación del cambio climático, donde según datos estadísticos oficiales, la financiación de España en esta materia incrementó a 466 millones de euros en 2015 y 595 millones de euros en 2016.

(Pallarés, 2023) indica que según el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) el tercio de las emisiones de gases de efecto invernadero a nivel internacional se produce de la generación energética. Asimismo, apunta a que la utilización de energías verdes, tales como la energía solar, eólica e hidroeléctrica es la solución de frenar la expansión de estas emisiones, al igual, propone la aplicación de combustibles alternativos en este proceso de transición energética.

Es importante destacar, que (León & Benavides, 2007) indica que el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), es un grupo de especialistas ambientales, que fue establecido por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y la Organización Meteorológica Mundial (OMM) en 1988, con el fin de evaluar todos los componentes científicos, los riesgos de las diferentes actividades humanas y sus efectos negativos que provocan daños al medio ambiente. Asimismo para estudiar y proponer medidas que puedan contribuir a la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero, mediante la redacción de informes meramente técnicos sobre la materia.

En este sentido, (Pallarés, 2023) cita que el profesor de Geografía Física en la Maynooth University en Irlanda, Peter Thorne expresa: «La opción de mitigación más grande y fácil tiene que ver con las medidas de eficiencia energética. Luego hay numerosas medidas en términos de generación y almacenamiento de energía que se han abaratado cada vez más».

Partiendo de lo mencionado anteriormente, (Pallarés, 2023) expresa que en el transporte marítimo, la solución de mitigar los efectos de gases será el uso de los biocombustibles generados de manera sostenible o el hidrógeno, debido a que es más complicado la electrificación de este sector.

Por otro lado, el objetivo 14 de la agenda 2030 habla sobre “Conservar y utilizar sosteniblemente los océanos, los mares y los recursos marinos para el desarrollo sostenible”. En este sentido, lo que propone este objetivo según (Asamblea General de las Naciones Unidas, 2015) , es disminuir la contaminación marina producida por las diferentes actividades humanas, mediante la acción de incentivar la educación y la cooperación científica entre los diferentes Estados, con el fin de proteger la biodiversidad marina. Asimismo propone mayor protección al fondo marino y la aplicación de un régimen de consecuencia contra la pesca ilegal y excesiva, que pone en peligro el ecosistema marino y la sostenibilidad ambiental.

En la misma línea, los Estados desarrollados se comprometen a ofrecer bonificación económica a los Estados insulares y los países en vías de desarrollo al cumplir ciertas reglas ambientales que combaten en contra de algunas prácticas ilícitas que afectan la sostenibilidad de los recursos marinos, tales como las actividades pesqueras.

A nivel nacional (Dirección General de Políticas de Desarrollo Sostenible, 2018) expresa que España ha jugado un rol fundamental en la gestión de recursos pesqueros y la aplicación de un régimen de consecuencia más severo y de modernas tecnologías para vigilar y controlar los desafíos ambientales relacionados con el medio marino, especialmente en el mar Mediterráneo y la costa atlántica de África del norte.

En el marco de cooperación, los Estados se comprometen a “Fortalecer los medios de implementación y revitalizar la Alianza Mundial para el Desarrollo Sostenible”, según el ODS 17 de la Agenda 2030. En este sentido, (Dirección General de Políticas de Desarrollo Sostenible, 2018), indica que los países desarrollados aplicaran el 0.7% de su producto nacional bruto a la ayuda al desarrollo a favor de los países en vía de desarrollo y entre 0,15% y el 0,20% a los países menos desarrollados. De igual forma, establecer políticas comunes para promover el financiamiento con la meta de aliviar la carga de la deuda, aplicar

medidas de estímulo para atraer nuevas inversiones y promover la mejora de las capacidades estadísticas en los países menos desarrollados.

En síntesis, el compromiso internacional con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) es firme y se refleja en la adopción de varias medidas para alcanzar las metas establecidas en la Agenda 2030. Muchos países han integrado los ODS en su marco de políticas y programas, y han establecido mecanismos para monitorizar y evaluar los avances en la implementación de los ODS. También han fortalecido la cooperación para ayudar a otros países a alcanzar los ODS, y han promovido la participación ciudadana y la colaboración con el sector privado y la sociedad civil para lograr un impacto significativo.

Por el lado español, España ha mostrado una gran responsabilidad en el fomento de un desarrollo sostenible, justo y equitativo, lo que la convierte en un ejemplo de liderazgo en la promoción de un futuro mejor para todos.

2.3. Huella de Carbono y Objetivo Cero Emisiones

La preocupación global por las consecuencias del cambio climático ha llevado a organizaciones e instituciones a ampliar su comprensión de los gases de efecto invernadero y su impacto. En este sentido, la huella de carbono se ha convertido en un indicador reconocido a nivel internacional. Esto implica entenderla, medirla y difundirla, convirtiéndola en un factor clave en la toma de decisiones a nivel individual, empresarial, regional y nacional.

En este sentido, según (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2023) la huella de carbono es:

“la totalidad de gases de efecto invernadero emitidos por efecto directo o indirecto por un individuo, organización, evento o producto”.

En ese mismo orden, según (Schneider & Samaniego, 2010) se destaca que los consumidores también tienen responsabilidad en la generación de gases de efecto invernadero. Por lo tanto, las decisiones de compra o no compra que toman tienen un impacto directo en la huella de carbono. Algunos países como Japón, Francia y Estados Unidos han impuesto restricciones y exigencias tanto a los productores como al transporte debido al alto porcentaje de emisiones generado por estos sectores.

A pesar de la presión ejercida, el informe señala que esto se considera una oportunidad para un cambio positivo a nivel ambiental, ya que motiva a los países a buscar soluciones innovadoras, mejorar su eficiencia y seguir produciendo con la menor tasa de contaminación posible.

Pero antes de entrar al tema que nos ocupa, se hace necesario saber que son los gases de efecto invernadero (GEI).

Según (León & Benavides, 2007) los gases de efecto invernadero son el conjunto de elementos gaseosos que afectan la atmósfera, estos elementos pueden ser producidos de manera natural debido al calentamiento por ejemplo, y también se pueden generar por las actividades humanas. Esos gases incluyen el vapor de agua (H₂O), el metano (CH₄), dióxido de carbono (CO₂), el ozono (O₃) y el óxido nitroso (N₂O). Asimismo, hay gases generados específicamente por las actividades humanas, por ejemplo los compuestos halogenados de carbono, que incluyen cloro, bromo o flúor, los cuales desempeñan un papel en el debilitamiento de la capa de ozono.

Las emisiones según (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2023) pueden ser directas o indirectas. Las primeras se generan por las actividades inmediatas de las organizaciones. Un ejemplo de esto sería una fábrica que emite gases contaminantes como resultado de su proceso de producción. Estas emisiones son generadas en el lugar mismo donde se encuentra la fábrica y están bajo su control. Mientras que las emisiones indirectas se producen como resultado de las actividades ejercidas por una empresa, pero que la misma no tiene control sobre ellas. Por ejemplo, una empresa naviera puede contratar o arrendar buques a otra compañía para llevar a cabo sus operaciones de transporte marítimo. Durante el uso de esos buques, se generarán emisiones de gases contaminantes como resultado de la combustión del combustible. Aunque la empresa naviera es responsable de esas emisiones, los buques en sí mismos están controlados por la otra organización.

Medir y establecer límites a las emisiones de gases de efecto invernadero es una de las soluciones para luchar contra el cambio climático. En este sentido, (Schneider & Samaniego, 2010) indica que debido a la preocupación de los Estados por los impactos negativos a largo y mediano plazo del calentamiento global, éstos han adoptado diversas acciones para abordar esta situación. Estas incluyen la implementación de impuestos sobre el carbono, obstáculos técnicos que promueven un consumo energético responsable, y la creación de un mercado de carbono. Además, se ha incorporado últimamente, la cuantificación y la divulgación de la

huella de carbono. Esto implica calcular e informar las emisiones de carbono generadas en todas las etapas de producción. Esta estrategia tiene como objetivo crear conciencia en los consumidores y afectar su decisión de compra. El peso de la huella de carbono se expresa en kilogramos o toneladas.

En ese mismo orden, según (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2023) la huella de carbono se calcula mediante la multiplicación del dato de actividad por el factor emisión, donde el dato de actividad significa el grado de la actividad emisora de gases de efecto invernadero, mientras que el factor emisión significa la cantidad de gases generados como resultado de la actividad. Por ejemplo, el número de millas náuticas recorridas en un barco es el dato de actividad, y la cantidad de dióxido de carbono (CO₂) liberado por unidad de combustible quemado por el barco es el factor emisión. Por consiguiente, el resultado de la multiplicación de los dos factores es la cantidad de dióxido de carbono equivalente (CO₂ eq), cuya unidad de cálculo es kilogramos o tonelada como se ha mencionado anteriormente.

Por otro lado, existen varias reglas admitidas a nivel internacional para el cálculo de la huella de carbono, la más utilizada según (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2023) es la Regla Greenhouse Gas Protocol Corporate (GHS Protocol). Según (Protocolo de Gases Efecto Invernadero, 2005) Esta cooperación fue creada por el Instituto de Recursos Mundiales y el Consejo Mundial Empresarial para el Desarrollo Sustentable (WBCSD) en 1998, con sede en Ginebra, Suiza. La misma agrupa un total de 170 empresas internacionales, con el propósito de estandarizar los criterios contables y fomentar su amplia implementación a nivel global. GHS Protocol tiene dos normas para el cálculo de la huella de carbono; la norma empresarial de contabilidad y reporte del Protocolo de GEI que ofrece una detallada orientación para empresas que deseen medir y reportar sus emisiones de GEI; y la norma de cuantificación de proyectos del Protocolo de GEI que es una guía para medir las reducciones de emisiones de GEI obtenidas a través de iniciativas particulares.

El cálculo de la huella de carbono conlleva una serie de beneficios tanto ambientales como organizacionales. Según indica (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2023) controlar las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) ayuda a reducir el consumo de combustibles en el transporte en general. Esto contribuye positivamente a la protección del medio ambiente al cumplir con los estándares establecidos. Además, mejora la imagen de las empresas al demostrar su respeto por las normativas y su

compromiso con un medio ambiente sostenible. Como resultado, estas empresas pueden atraer a nuevos inversores y clientes que comparten los mismos objetivos ambientales, entre otros beneficios.

Según la información proporcionada por (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, s.f), en el año 2014 se estableció el Programa "Calculo, Compenso, Reduzco" a través del Real Decreto 163/2014. El objetivo principal de este programa es brindar a las empresas la oportunidad de compensar total o parcialmente su huella de carbono a través de diversos proyectos silviculturales disponibles en el país. Estos proyectos ofrecen numerosas ventajas tanto para el medio ambiente como para la sociedad, ya que tienen la capacidad de absorber dióxido de carbono, conocido comúnmente como captura o secuestro de carbono. Cada huella registrada se somete a un plan de reducción obligatorio que se verifica antes de su registro. En este sentido, las cantidades de CO₂ compensadas deben originarse exclusivamente de estos proyectos registrados. El Ministerio para la Transición Ecológica supervisa este proceso.

Además, de acuerdo con la misma fuente, al registrarse en el sistema, la empresa recibe un certificado de inscripción y el privilegio de utilizar un sello distintivo. Este sello indica el año correspondiente al registro y el grado de contribución de la empresa en el proceso de secuestro de carbono.

Según (Centro de extensión universitaria e divulgación ambiental de Galicia, 2001), durante la reunión de la Organización de las Naciones Unidas para debatir sobre el tema del cambio climático en la Ciudad de Kioto, Japón en 1997, fue adoptado un nuevo instrumento para reducir las emisiones de Gases de Efecto Invernadero en un cinco por ciento comparado con las emisiones de 1990, en diferentes periodos de compromiso. El primer periodo fue por una duración de 4 años desde 2008 a 2012 y el segundo se extendió hasta diciembre del 2020. Sin embargo, el protocolo de Kioto no entró en vigor hasta febrero del 2005, debido a la falta de la cantidad mínima requerida para su ratificación, donde muchos países desarrollados vieron en este protocolo un peligro a su economía por los límites establecidos.

En este sentido, según (Schneider & Samaniego, 2010) este instrumento estableció tres mecanismos de flexibilidad, con el fin de ayudar a los Estados a disminuir sus emisiones. El primero es el Comercio de Derechos de Emisión, que indica que los países cuando agotan su cantidad permitida de emisiones, pueden adquirir un Assigned Amount Units o unidades de cantidad asignada de otros Estados a cambio de un precio.

El segundo mecanismo es el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL), cuya finalidad es lograr una cooperación eficiente entre los países desarrollados y los países en vías de desarrollo, donde los primeros se comprometen a apoyar a los segundos para alcanzar una sostenibilidad ambiental eficaz en sus países, a través del fomento de las inversiones, ofrecer ayudas al desarrollo y la elaboración de proyectos que influyen en la reducción de emisiones en general. Estos proyectos deben de tener efectos ambientales a largo plazo. Por consiguiente, como resultado de estas reducciones, este mecanismo establece la emisión de Certificados de Reducción de Emisiones (CER, por su siglas en inglés), que sirven como una manera de compensación por estos logros. Estos certificados están emitidos por entidades designadas y autorizadas para llevar a cabo la verificación y certificación de proyectos de reducción de emisiones. Estas entidades son acreditadas por organismos reconocidos a nivel internacional, como el Panel Ejecutivo del Mecanismo de Desarrollo Limpio y pueden ser comprados y utilizados por los países desarrollados para cumplir con sus objetivos de reducción de emisiones establecidos en el Protocolo de Kioto. Es importante destacar que cada Certificado equivale a una tonelada de dióxido de carbono (CO₂) que dejó de generarse gracias a estos proyectos.

El tercer mecanismo según (Schneider & Samaniego, 2010) es la Implementación Conjunta (IC), lo que significa que los países desarrollados cuyas actividades económicas generan grandes cantidades de gases de efecto invernadero, inviertan en implementar nuevas tecnologías y métodos para disminuir las emisiones en los países en vías de desarrollo, con el fin de equilibrar las emisiones globales, controlar las concentraciones de estos gases en la atmósfera y detener el calentamiento global.

Para alcanzar esta meta, las empresas de los países desarrollados se comprometen a proporcionar la mayoría de la tecnología necesaria y los recursos económicos, mientras que las empresas de los países en vías de desarrollo que son receptores de estas inversiones, asumen la responsabilidad de facilitar la mano de obra cualificada y el lugar donde se van a realizar las obras. Los proyectos efectuados deben de ser enfocados en la parte ambiental mediante la silvicultura de plantación y la reducción de emisiones en los diferentes sectores, tales como el transporte, la energía, el sector industrial, entre otros.

Según (Schneider & Samaniego, 2010) el mercado de carbono voluntario o el mercado minorista de compensación de emisiones, es uno de los mecanismos más efectivos para tratar las emisiones, donde los créditos de carbono se venden directamente a los

consumidores y empresas interesadas en compensar su huella de carbono. Estos créditos pueden provenir de una variedad de proyectos, como la energía renovable, la reforestación, la eficiencia energética o la captura y almacenamiento de carbono. Existen herramientas de cálculo de emisiones disponibles en línea que permiten a los usuarios conocer la cantidad de carbono relativa a sus acciones y seleccionar proyectos de reducción en diferentes ubicaciones para compensar dichas emisiones.

La compra de créditos de carbono se realiza a través de intermediarios, como corredores o plataformas en línea especializadas en este tipo de transacciones. Los precios de los créditos de carbono pueden variar dependiendo del proyecto respaldado, la calidad del crédito y la demanda en el mercado.

Es importante destacar que la compensación de emisiones no es una solución definitiva al cambio climático, y no debe reemplazar los esfuerzos de reducción y mitigación de emisiones. Sin embargo, puede ser una herramienta complementaria para avanzar hacia la neutralidad de carbono y acelerar la transición hacia una economía baja en carbono.

Por otro lado, (CEOE Empresas Españolas, 2022) indica que en diciembre de 2019, la Comisión Europea dio a conocer el Pacto Verde Europeo, presentando un plan a seguir para lograr que Europa sea el primer continente ambientalmente imparcial para 2050. Este pacto tiene como objetivo proteger la biodiversidad, promover la economía, erradicar la contaminación y al mismo tiempo, fomentar la capacidad competitiva de la industria europea, todo eso con el fin de lograr el objetivo de cero emisiones para 2050.

En este sentido, con el propósito de lograr el cumplimiento de los compromisos del Acuerdo de París de limitar el calentamiento global a 1,5°C por encima de los niveles preindustriales, (CEOE Empresas Españolas, 2022) indica que la Unión Europea ha adaptado una serie de medidas para dar un impulso a la reducción de emisiones del 40 al 55 por ciento en comparación con las emisiones de 1990, para el año 2030. Dichas medidas se denominan como el Paquete Fit for 55.

(CEOE Empresas Españolas, 2022) señala que el paquete Fit for 55 incluye un total de catorce sugerencias para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y contribuir en la huella de carbono. Entre ellas, se pueden mencionar las siguientes: la inclusión del transporte marítimo en el sistema de comercio de emisiones de la UE; la promoción de combustibles alternativos; la eliminación gradual de buques contaminantes; una reducción en los derechos de emisión; el aumento de la financiación para los fondos de modernización e

innovación; la revisión de la reserva de estabilidad del mercado; y la creación de un nuevo régimen de comercio de derechos de emisión para edificios, transporte por carretera y combustibles de sectores adicionales.

En el sector marítimo, (CEOE Empresas Españolas, 2022) indica que la Comisión Europea propuso la iniciativa “FuelEU Maritime”, con el propósito de aumentar progresivamente el uso de combustibles sostenibles, tomando en cuenta que, la empresa naviera, el dueño del buque o en su defecto, la persona que explota el buque son los responsables de la transición energética de sus buques, siempre y cuando estos buques tengan un tonelaje de peso muerto igual o superior a 5000 toneladas, o cuando ingresen, salgan o se encuentren en puertos de la Unión Europea.

Para (CEOE Empresas Españolas, 2022), estas medidas son ambiciosas y requieren una significativa cooperación y compromiso por parte de los diferentes sectores. Sin embargo, si se implementan correctamente, y aunque todavía queda mucho por hacer para alcanzar el objetivo de cero emisiones netas para 2050, pueden ayudar a reducir significativamente las emisiones de gases de efecto invernadero y avanzar hacia un futuro más sostenible y resiliente.

Capítulo III: Organización Internacional para la Normalización (ISO)

3.1. ISO 9001

Según (Comité Europeo de Normalización, 2015) La normativa internacional ISO 9001 sobre Sistemas de Gestión de Calidad (En adelante SGC), fue desarrollada por la Organización Internacional de Normalización como federación mundial de organismos internacionales de normalización, compuesta por comités técnicos y organizaciones internacionales tanto públicas como privadas, que redactan acuerdos o normativas internacionales de diferentes sectores, orientadas a distintos ámbitos y en este caso concreto, a la creación de un Sistema de Gestión de Calidad unificado a nivel internacional para todas las empresas u organizaciones que quieran adherirse a esta normativa y den cumplimiento a los requisitos establecidos en la misma.

Como creación y aplicación por parte de las distintas empresas u organizaciones, de un SGC, se debe tener en cuenta el mismo, como una decisión estratégica por parte de estas organizaciones, en cuanto que se debe desarrollar, implementar y mejorar en la eficacia de estos SGC, con el objetivo siempre, de aumentar la satisfacción del cliente mediante el cumplimiento de los objetivos establecidos en esta norma. Además, se ha de tener en cuenta que el cumplimiento de esta normativa internacional por parte de las empresas, dará lugar a distintos beneficios como puede ser en el sector que nos ocupa, como es el marítimo portuario, de una bonificación en la tasa de ocupación privada del dominio público portuario para todas las empresas que den cumplimiento a la misma, certifiquen dicho cumplimiento según la norma y apliquen las medidas y los sistemas que esta norma establece.

Se deberá por tanto, según (Comité Europeo de Normalización, 2015), establecer por parte de las empresas un SGC, que tenga como objetivo la mejora constante del SGC, dando responsabilidad a todas las partes de la empresa, en cuanto a la gestión de los recursos de la misma, midiendo y analizando las posibilidades de mejora en la calidad de los servicios que ofrece la empresa, con el objetivo no solo de mejorar, sino también de dar una mayor satisfacción a los clientes de las mismas.

Para ello, las empresas tienen que tener capacidad para proporcionar regularmente sus servicios o productos a los clientes y para poder prestar estos servicios de forma adecuada a las necesidades tanto del mercado como de los clientes.

Como aplicación práctica de esta normativa, hay que tener en cuenta a la hora de entender el desarrollo de la misma, otra normativa internacional complementaria en la aplicación de esta normativa ISO 9001, como es la normativa internacional ISO 9000 sobre Sistemas de Gestión de Calidad, que establece distintos términos aplicables y definiciones complementarias a esta norma ISO 9001.

3.2. ISO 14001

Esta normativa internacional referente a los sistemas de gestión ambiental que deben de realizar todos los operadores o empresas de cualquier sector que quieran acogerse a determinados beneficios o simplemente, que quieran obtener alguna certificación de las que se emiten referentes al cumplimiento de esta normativa de calidad.

Según (Norma Internacional ISO 14001, 2015) el objeto a desarrollar por parte de esta norma internacional, desarrollada por la Organización Internacional de Normalización, es la creación de una base normativa a nivel internacional que sirva para organizar, crear y determinar las distintas funciones y objetivos de los Sistemas de Gestión Ambiental (en adelante, SGA). En este caso, debido a que cada vez más organizaciones, Administraciones y empresas tanto públicas como privadas están no solo interesadas, sino también concienciadas en lograr alcanzar los objetivos de sostenibilidad y bajas emisiones así como ser respetuosos con el medio ambiente en el desarrollo de sus actividades. Por lo que, se deben de controlar los impactos ambientales que se produzcan y se debe de establecer cada vez más, una política y objetivos medioambientales en todas las empresas o entes que participen de la comunidad, en el caso que nos ocupa, marítimo-portuaria.

Se debe por tanto, fomentar la protección ambiental, establecer políticas económicas y medidas y aumentar la preocupación por todos los operadores en los temas ambientales y desarrollo sostenible. Mediante la realización de auditorías ambientales se ha de vigilar por parte de todos los operadores una correcta aplicación y desarrollo de estos sistemas de gestión ambiental y, a través de esta norma ISO 14001, se implementan, establecen y desarrollan los

objetivos de estos sistemas, las directrices, recomendaciones y la integración por parte de todos los operadores en sus SGA.

Mediante la creación de esta normativa ISO 14001, se establecen los requisitos que cualquier organización debe desarrollar e implementar y los objetivos que han de tenerse en cuenta por las organizaciones, con independencia de las condiciones geográficas, culturales y sociales, debido a que el compromiso por parte de la normativa, es establecer un sistema que permita desarrollar una política ambiental, establecer procesos y objetivos para poder lograr los compromisos de desarrollo sostenible, la realizaciones de acciones necesarias para mejorar por consiguiente, el rendimiento de estas organizaciones y alcanzar una conformidad con este sistema de norma internacional. Asimismo, se quiere apoyar la protección ambiental, la prevención de cualquier tipo de contaminación en el desarrollo de las actividades socioeconómicas y buscar un equilibrio entre el desarrollo eficiente de las distintas actividades, el respeto y protección al medio ambiente, como principios fundamentales en la aplicación y desarrollo de esta norma.

Como campo de aplicación de esta normativa para la creación, desarrollo e implementación de un SGA, se entiende aplicable la norma ISO 14001 según su articulado a cualquier organización que desee: establecer, implementar, mantener y mejorar un SGA, asegurar su conformidad con la política ambiental que esté establecida en ese momento y demostrar la conformidad con la norma ISO 14001.

Otra de las definiciones o delimitaciones conceptuales que hay que tener en cuenta según (Norma Internacional ISO 14001, 2015), es la definición de medio ambiente, según su artículo 3.2.1 como:

“medio ambiente

entorno en el cual una organización opera, incluidos el aire, el agua, el suelo, los recursos naturales, la flora, la fauna, los seres humanos y sus interrelaciones.” (p. 2)

Y el concepto que se da sobre el impacto ambiental, teniendo en cuenta éste, como la base sobre la que se articula toda esta norma, en cuanto es aquel que se tiene en cuenta a la hora de desarrollar e implementar el SGA. El artículo 3.2.4 da una definición acerca de lo que se ha de entender, según esta norma, por impacto ambiental:

“impacto ambiental

cambio en el medio ambiente, ya sea adverso o beneficioso, como resultado total o parcial de los aspectos ambientales de una organización.”

Por lo que según la definición dada por esta norma, el impacto ambiental puede ser de dos formas, adverso o beneficioso, teniendo en cuenta el resultado que éste aporte al medio ambiente. Como objetivo ambiental, tenemos que tener en cuenta que todo SGA como parte del sistema de gestión de una organización debe tener el objetivo de desarrollar e implementar una adecuada política ambiental según las necesidades ambientales de cada momento y establecer como gestionar los aspectos ambientales, además, el fin de estos SGA es tener un fin ambiental coherente con la política ambiental de la organización y con las metas ambientales que éstas se pongan en el desempeño de su actividad.

En cuanto al articulado de esta norma ISO 14001, encontramos los distintos requisitos que tiene que tener un SGA, como son los requisitos generales de todo SGA de establecer, documentar, implementar, mantener y mejorar de forma continua su SGA con los requisitos establecidos y determinados por la norma internacional. Asimismo, se establecen dentro de esta norma los órganos de cada organización o institución encargados de desarrollar o implementar estos sistemas, así como la responsabilidad en la que puedan incurrir cada uno de ellos en el caso de que no se dé un correcto cumplimiento o desarrollo de la normativa aplicable.

Se debe de tener en cuenta, por tanto, que le corresponderá a la alta dirección de las organizaciones o empresas que quieran implementar un SGA establecer su política ambiental y asegurarse que se ha definido dentro de su sistema de política ambiental, el alcance correspondiente a si su SGA es apropiado a los fines que se buscan, si se busca además, un compromiso de mejora constante dentro de la organización, así como la prevención de la contaminación, se crea un marco de referencia para establecer y hacer seguimiento y revisión de los procesos y metas ambientales, existe una comunicación efectiva del SGA a toda la plantilla de la organización, que ésta está a disposición del público y que se documenta, implementa y mantiene de forma accesible a todos los miembros el sistema de gestión ambiental. Además, como requisito indispensable de un correcto y adecuado SGA, las organizaciones deberán de establecer sus programas e implementarlos para poder alcanzar sus fines y objetivos, incluyendo en todos los casos una correcta asignación de responsabilidades dentro del organigrama de la organización, siempre teniendo en cuenta las funciones y niveles de cada empleado responsable del desarrollo y mantenimiento de los

mismos, y en todos los casos, establecer unos medios, plazos o límites asumibles por todas las partes que integran el SGA para que se dé un correcto desarrollo y cumplimiento del SGA.

En referencia a los recursos y las funciones de las personas que integren las organizaciones o desarrollen funciones o tareas que puedan causar un impacto ambiental, es importante resaltar aquí que será necesario llevar a cabo una labor de educación, formación y experimentación adecuada a todos estos sujetos, siempre con el fin de adecuar sus funciones y responsabilidades en el posible daño ambiental que se pueda causar y que éstos tengan conocimiento en cuanto a la correcta aplicación del SGA y sus responsabilidades en caso de un incumplimiento, por lo que, según (Norma Internacional ISO 14001, 2015), se aboga por una especialización y formación de todas las personas que trabajen para las organizaciones o realicen cualquier tipo de intervención para las mismas que pueda llevar a cabo un impacto ambiental, a fin de proteger el correcto funcionamiento o desarrollo de los SGA y evitar en cualquier caso, un impacto nocivo sobre el medio ambiente en el ejercicio de las actividades.

En cuanto a la protección que se debe de dar por parte de estos sistemas de gestión ambiental, en el caso de que haya alguna emergencia en el ámbito del medio ambiente que pueda afectar a los fines u objetivos a desarrollar o proteger por parte de estos SGA, se establece dentro de la norma ISO 14001, que le corresponderá a la organización establecer, implementar y mantener los procedimientos pertinentes que se han de llevar a cabo para identificar las situaciones de potencial emergencia y cualquier tipo de accidente que pueda tener un impacto en el medio ambiente, así como establecer un protocolo de actuación en el caso en el que sea necesario actuar frente a estas amenazas, y establecer también acciones para prevenir o mitigar, según el caso, los posibles impactos ambientales que pueda tener el desarrollo de la actividad de la organización.

Otro de los fines que tiene esta norma ISO 14001 en el ámbito de protección del medio ambiente y la gestión de los planes o SGA, es el establecimiento de controles para el seguimiento, evaluación y verificación del correcto desarrollo, implementación y mantenimiento de los correspondientes SGA, debido a que, se establece la obligación de toda organización de hacer un seguimiento del desempeño de sus sistemas, el establecimiento de controles operacionales y el seguimiento en el cumplimiento de los objetivos y metas que se buscan mediante la implementación de un SGA.

Además, en consonancia con esta coherencia de un SGA con la búsqueda y obligación de dar un cumplimiento efectivo del mismo, (Norma Internacional ISO 14001, 2015) indica que se deberá de evaluar periódicamente el cumplimiento de todos estos requisitos, teniendo en cuenta de que en el caso de que no se esté desarrollando correctamente un SGA, se deberán de identificar las no conformidades, tomando siempre acciones que conlleven el objetivo de mitigar los impactos ambientales que se estén causando o sobre los que exista un riesgo potencial.

En cuanto a la posibilidad de que se realicen auditorías tanto internas como externas que garanticen el correcto cumplimiento de un SGA, se deberá de tener en cuenta en estos casos de que se realicen las auditorías en periodos de tiempo establecidos y planificados para determinar el correcto funcionamiento del SGA, y para que se dé una adecuada información sobre los resultados, asimismo se deberán de establecer responsabilidades en el caso de que las auditorías arrojen un resultado negativo en cuanto al cumplimiento del SGA.

(Ministerio de Fomento, 2011) establece como aplicación práctica de ambas normativas internacionales anteriormente explicadas, que en la mayoría de las actividades que se realizan en los Puertos se desarrollan a través de licencias, autorizaciones o concesiones que las distintas Autoridades Portuarias otorgan a estas empresas.

Dichas licencias o autorizaciones tienen como objetivo habilitar a las empresas a desarrollar sus actividades dentro del espacio portuario que las distintas Autoridades Portuarias gestionan, con unos objetivos, requisitos y límites establecidos dentro de las licencias o concesiones que se otorgan a estas empresas.

Debido a la influencia que tienen las Autoridades Portuarias en la concesión de las licencias de actividad de las empresas que desarrollan sus actividades dentro del espacio portuario, (Ministerio de Fomento, 2011) indica que las Autoridades Portuarias deben de controlar de forma indirecta si se cumplen por parte de las empresas concesionarias las distintas normas no solo nacionales, sino también internacionales en materia de sostenibilidad y protección medioambiental.

Para realizar este control por parte de las distintas Autoridades Portuarias, se han desarrollado numerosas ordenanzas dentro de los puertos, y distintos controles en el otorgamiento de las concesiones. Pero, debido a la necesidad de controlar e incentivar de un mejor modo y más ampliamente el desarrollo por parte de estas empresas de políticas medioambientales, y con el objetivo de promover una mayor sostenibilidad de sus

actividades, las Autoridades Portuarias cuentan además de con los mecanismos administrativos, con mecanismos de incentivo económico como son las bonificaciones a las tasas de actividad, siempre y cuando las empresas firmen y cumplan los convenios de Buenas Prácticas acordados con la Autoridad Portuaria y las prórrogas no previstas en el plazo de concesión, que se conceden a las empresas que lleven a cabo inversiones en interés de mejorar la calidad ambiental de sus operaciones portuarias.

Con este objetivo se ha desarrollado en primer lugar la Guía de Buenas Prácticas de Puertos del Estado, y después, las Guías de Buenas Prácticas que tienen las distintas Autoridades Portuarias, realizadas con el objetivo de proporcionar un marco de referencia común a todos los operadores marítimo portuarios, que permita armonizar y sistematizar las distintas iniciativas de los operadores portuarios, para darles así un mayor impulso a su correcto desempeño ambiental de las operaciones que éstos realizan.

Como marco de referencia común al resto de Guías de Buenas Prácticas, se encuentra la Guía de Buenas Prácticas de Puertos del Estado, aprobada mediante la Resolución de 22 de marzo de 2011, para dar una mayor cobertura a los mecanismos de que disponen todos los operadores con el objetivo de establecer contenidos técnico básicos que deben de suscribir todos los operadores con la finalidad de acogerse a las bonificaciones a la tasa de actividad que puedan ofrecerles las Autoridades Portuarias, además de con el fin de mejorar e incentivar las técnicas ambientales que desarrollan los operadores o titulares de una licencia para desarrollar una actividad dentro del recinto portuario.

Como directrices a seguir por parte de la misma, se establecen los requisitos que ha de cumplir todo operador que desarrolle y promueva un SGA y un SGC para poder optar por la bonificación en la tasa de actividad por parte de la Autoridad Portuaria pertinente, requisitos establecidos por la normativa internacional ISO 14001, y por el reglamento EMAS, siempre con la finalidad de garantizar los SGA y SGC para verificar un adecuado cumplimiento de esta normativa.

Se establecen además, recomendaciones por parte de Puertos del Estado y de las distintas Autoridades Portuarias para mejorar los SGA y las operativas que pueden desarrollar los operadores en materia de sostenibilidad, medio ambiente y gestión de calidad de sus servicios.

Se establece, por tanto, la necesidad de un compromiso expreso por parte de los operadores a la hora de cumplir los sistemas que establezcan en materia de calidad y de

gestión ambiental. Asimismo, se deberán de realizar evaluaciones de todos estos sistemas que quieran implementar las distintas organizaciones y reconocer todas las actividades profesionales que realizan y que puedan tener un impacto ambiental.

Como un punto a resaltar de gran importancia en este tipo de sistemas a la hora de determinar qué tipo de empresas u organizaciones y qué tipo de actividades pueden ser objeto de protección mediante, por ejemplo, sus SGA, para dar aplicación a las mismas y poder así obtener las bonificaciones establecidas, es necesario establecer y valorar en todas estas empresas operadoras dentro del sector marítimo portuario, qué tipo de zona del recinto portuario ocupan estas empresas, dónde desarrollan sus actividades, y determinar las zonas o terminales en las que operan, diferenciando según (Ministerio de Fomento, 2011), los distintos aspectos ambientales que pueda tener el desarrollo de sus actividades y establecer con carácter prioritario un control operacional de la gestión de las zonas, siempre diferenciando según se trate, de empresas que gestionen: graneles sólidos, graneles líquidos, mercancía general, actividades náutico deportivas y pesqueras, y construcción, reparación y mantenimiento naval, debido a que, dependiendo del sector o la actividad que desarrollen estos operadores dentro del recinto portuario, será necesario establecer una operativa u otra para poder dar aplicación a sus SGA.

Asimismo, (Ministerio de Fomento, 2011) hace referencia a la normativa nacional referente a las garantías financieras que deberán de aplicar y tener los distintos operadores del sector que quieran acogerse a estos SGA y al Reglamento EMAS, que se hallan establecidas en la Ley 26/2007 de responsabilidad ambiental y sus reglamentos de desarrollo, puesto que se debe de proteger el medio ambiente, y dar lugar a distintos regímenes de responsabilidad en el caso de que se incumpla por parte de los operadores la normativa ambiental, siempre teniendo en cuenta los principios rectores de prevenir, evitar y reparar los daños ambientales que puedan haberse causado y sobre los que también versa el principio no solo constitucionalmente reconocido, sino también internacionalmente de quien contamina paga.

En lo que respecta al control operacional que se realiza por parte de las distintas normas internacionales como puede ser en el este caso, (Norma Internacional ISO 14001, 2015) recomienda para dar un cumplimiento efectivo de toda la normativa y un correcto desarrollo de los SGA, establecer procedimientos y programas de control para distintos ámbitos que deben de tenerse en cuenta y en especial, a la hora de determinar qué contamina, dónde se contamina más y como evitar y prevenir en todos los casos la contaminación de

estas áreas, como son especialmente: la atmósfera, las aguas, los suelos, residuos, plagas y recursos naturales. Se deberá tener en cuenta en estos casos con mayor interés, la creación de sistemas, planes o programas para darles una especial protección en la aplicación de los SGA, para reducir en todos los casos la contaminación o el deterioro que pueda darse de estas áreas en las que generalmente se puede dar debido a la actividad que se desarrolla en los puertos, siempre teniendo en cuenta la optimización de todos estos recursos por parte de los operadores, debido en cierta medida a que, realizando esta optimización de recursos sobre todo naturales, se pueden ir cumpliendo en gran medida, los objetivos de sostenibilidad y respeto al medio ambiente, que tanto se promulgan en todas las normas que pueden ser aplicadas al sector marítimo portuario.

Por lo que estableciendo tanto Sistemas de Gestión Ambientales como Sistemas de Gestión de Calidad por parte de todas las empresas que operan en el ámbito portuario, cumpliendo los objetivos en estos planes o proyectos establecidos y en la Guía de Buenas Prácticas, tanto de Puertos del Estado como de cada una de las Autoridades Portuarias españolas, que las han desarrollado, se podrá permitir a todas estas empresas que desarrollen su actividad en los puertos, la solicitud a la bonificación en las distintas tasas administrativas que se les concedan, debido a su compromiso y efectividad en la mejora de la sostenibilidad, calidad y medio ambiente en el desarrollo de su actividad.

Capítulo IV: Normativa

3.1. Normativa Internacional

3.1.1. Acuerdo de París

El 12 de diciembre de 2015 en París, durante la Conferencia de las Partes (COP21) que se celebra anualmente en el marco de la Convención de las Naciones Unidas en materia de cambio climático, fue acordado entre los 196 países un nuevo acuerdo de carácter internacional vinculante, denominado el Acuerdo de París. Según (Convención Marco sobre el Cambio Climático de las Naciones Unidas, 2015) este acuerdo nació con el fin de que los Estados colaboran entre sí para frenar el cambio climático, tomando todas las medidas necesarias con el objetivo de reducir las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) y mantener la temperatura global a un nivel inferior a 2 grados Celsius por encima de los niveles preindustriales y realizar esfuerzos para limitar el aumento de la temperatura a 1.5 grados Celsius, haciendo énfasis en la importancia de proveer una energía sostenible a los países menos desarrollados, especialmente los países africanos para que no se queden atrás en este proceso, teniendo en cuenta sus condiciones particulares.

De conformidad con el artículo 4 del Acuerdo de París, los Estados tienen que disminuir sus emisiones de gases de efecto invernadero lo más rápido posible, y tienen que comunicar sus resultados cada 5 años, compartiendo su experiencia en la materia y las medidas tomadas, con el objetivo de que los demás Estados puedan ampliar su visión e incluir nuevas estrategias en su agenda interna en materia climática. Esto significa que cada país debe establecer ciertos objetivos para la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y presentar un plan de acción concreto para lograr esos objetivos. Este proceso se denomina: “el Balance Mundial” según el artículo 14 de dicho acuerdo.

“Artículo 14

1. La Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el Acuerdo de París hará periódicamente un balance de la aplicación del presente Acuerdo para determinar el avance colectivo en el cumplimiento de su propósito y de sus objetivos a largo plazo (“el balance mundial”), y lo hará de manera global y facilitadora,

examinando la mitigación, la adaptación, los medios de aplicación y el apoyo, y a la luz de la equidad y de la mejor información científica disponible.

2. La Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el Acuerdo de París hará su primer balance mundial en 2023 y a partir de entonces, a menos que decida otra cosa, lo hará cada cinco años.

3. El resultado del balance mundial aportará información a las Partes para que actualicen y mejoren, del modo que determinen a nivel nacional, sus medidas y su apoyo de conformidad con las disposiciones pertinentes del presente Acuerdo, y para que aumenten la cooperación internacional en la acción relacionada con el clima”.

El apartado 2 del artículo 7 reconoce que la adaptación a este nuevo cambio es un reto que enfrenta los Estados, debido a la necesidad de modificar sus políticas para solucionar este problema ambiental, de un modo que afecta su economía al tener muchas restricciones al momento de producir nuevos productos, o transportarlos, ya que esto exige un cambio fundamental a la estructura económica actual y los medios de transporte, al igual que los medios de producción. Partiendo de ello, el apartado 7 del mismo artículo indica que la cooperación internacional forma una parte esencial en esta transición. Se puede alcanzar esta cooperación de diversas maneras, a través de transferencia de conocimientos, apoyo científico, fomento en la mejora de la efectividad y sostenibilidad de las estrategias de adaptación.

Por otra parte, el artículo 9 del presente acuerdo insta a los países desarrollados que son parte firmante, a suministrar ayudas monetarias a los países menos desarrollados con el fin de ayudarlos a enfrentar los efectos de esta metamorfosis climático mundial y adaptar las nuevas tecnologías en este ámbito. Además, tienen que ser transparentes y mostrar los datos de las ayudas prestadas a estos últimos.

El avance tecnológico es imprescindible en la lucha contra el cambio climático, ya que permite mejorar la resiliencia frente a sus efectos y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero. Pues, según el artículo 10 del acuerdo de París, la tecnología debe de ser trasladada y compartida entre todos los Estados, quienes trabajaran en conjunto en búsqueda de soluciones innovadoras a este desafío global. Asimismo, cada Estado tiene la obligación de facilitar un informe de manera periódica sobre sus emisiones industriales de gases por origen, utilizando ciertas medidas establecidas de cálculo y aceptadas por los demás

miembros. Este informe se solicitará con el propósito de dar seguimiento al cumplimiento de sus obligaciones contractuales, según el punto 7 del artículo 13 en su apartado a y b.

“Cada Parte deberá proporcionar periódicamente la siguiente información:

- a) Un informe sobre el inventario nacional de las emisiones antropógenas por las fuentes y la absorción antropógena por los sumideros de gases de efecto invernadero, elaborado utilizando las metodologías para las buenas prácticas aceptadas por el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático que haya aprobado la Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el Acuerdo de París;*
- b) La información necesaria para hacer un seguimiento de los progresos alcanzados en la aplicación y el cumplimiento de su contribución determinada a nivel nacional en virtud del artículo 4.”*

Por otro lado, el Acuerdo de París en su artículo 15 indica que las partes de esta convención se reunirán periódicamente para examinar y asegurar el cumplimiento de lo estipulado en él. Este órgano que se denomina como: “La Conferencia de las Partes”, este órgano puede convocar reuniones ordinarias y extraordinarias cuando sea necesario. Una de las particularidades de este órgano es que cualquier representante de una institución pública o privada competente en la materia pueda participar en las reuniones como observador aunque no forma parte del mencionado acuerdo, siempre y cuando no haya alguna oposición de al menos un tercio de los miembros que forman parte.

Otra particularidad de este instrumento es que las organizaciones regionales de integración económica que se adhieran al presente Acuerdo, incluso si ninguno de sus Estados miembros es parte del mismo, estarán sujetos a todas las obligaciones establecidas en el mismo, según el apartado 2 del artículo 20 de este pacto. Además, según el artículo 25 cada Estado tiene un solo voto, mientras que las Organizaciones regionales tienen la misma cantidad de votos que los Estados que forman parte de él.

“Artículo 25

- 1. Con excepción de lo dispuesto en el párrafo 2 del presente artículo, cada Parte tendrá un voto.*

2. Las organizaciones regionales de integración económica, en los asuntos de su competencia, ejercerán su derecho de voto con un número de votos igual al número de sus Estados miembros que sean Partes en el presente Acuerdo. Esas organizaciones no ejercerán su derecho de voto si cualquiera de sus Estados miembros ejerce el suyo, y viceversa.”

A nivel nacional, (El Periódico de España, 2023) hace referencia al informe Stepping up, elaborado por Carbon Disclosure Project (CDP) y la consultora Oliver Wyman. El mismo indica que el noventa y nueve por ciento de las compañías en España aún no cuentan con una estrategia sólida para poder limitar el aumento de la temperatura a 1.5 grados Celsius establecida por el Acuerdo de París, mientras que solo el uno por ciento dispone de este plan de reducción.

A nivel Europeo, Noruega y Suecia son los únicos dos Estados con más avance en este objetivo, el 10% de sus empresas si cuenta con un plan para reducir el calentamiento global. En este sentido, de acuerdo con el informe mencionado, se estima que el promedio en Europa se sitúa en un 5% en este aspecto.

Además, (El Periódico de España, 2023) indica que uno de los principales problemas que afecta el cumplimiento de la meta de 1.5 grados según el informe Stepping up es la ausencia de incentivos para motivar a los directivos de las empresas a lograr los objetivos.

Por otro lado, (El Periódico de España, 2023) indica que la ausencia de incentivos para motivar a los directivos de las empresas a lograr los objetivos es un desafío que afecta el cumplimiento de la meta de 1.5 grados. En consecuencia, solamente el cinco por ciento de las empresas proporciona todos los datos necesarios para evaluar, por lo tanto, éstas deben de proponer metas claras, planes transparentes y evidencias públicas de las acciones que están llevando a cabo para evitar ambigüedad al momento de medir.

En conclusión, el Acuerdo de París representa un importante esfuerzo internacional para combatir el cambio climático y limitar sus impactos en el planeta y la humanidad. Su objetivo de limitar el aumento de la temperatura global es crucial para proteger el medio ambiente y las comunidades que dependen de él. Aunque queda mucho trabajo por hacer para alcanzar los objetivos del acuerdo, su implementación es esencial para garantizar un futuro sostenible para todos.

3.2. Normativa Europea

3.2.1. Reglamento (CE) no 1221/2009: Reglamento EMAS (Eco Management and Audit Scheme)

Según (AENOR, s.f), la creación por parte de la Unión Europea de este mecanismo denominado EMAS (en inglés, "Eco-Management and Audit Scheme"), como un sistema comunitario de gestión y auditoría medioambientales al que las empresas, organizaciones u operadores pueden pertenecer. Este mecanismo se realizó con el objetivo de crear una política industrial más sostenible, la regulación de sistemas de gestión ambiental, evaluación de su funcionamiento, todo con el objetivo añadido de crear un diálogo con el público y los operadores del sistema, en aras de llevar a cabo un desarrollo sostenible de las empresas participantes de este sistema EMAS, con independencia de su actividad.

Este sistema EMAS, tiene su base en las norma ISO 14401, y se ha creado con el objetivo de establecer un sistema que pueda ser eficaz y competente a la hora de ayudar a las organizaciones que quieran formar parte de él, a mejorar su normativa ambiental y el desempeño efectivo de sus acciones a nivel medioambiental, para así poder siempre mejorar y ser más competentes en la materia. Además, este sistema EMAS contiene dentro del mismo numerosos requisitos que deben cumplir las empresas u operadores que formen parte de él para conseguir la excelencia en materia medioambiental.

Hay que tener en cuenta en este sentido los beneficios con los que las empresas cuentan a la hora de implantar un SGA según la norma ISO 14401, y las numerosas ventajas de las que disponen a la hora también de pertenecer al sistema implementado por el Reglamento EMAS, como son:

- Establecimiento de indicadores de comportamiento ambiental con el propósito de analizar y medir el uso eficiente de los recursos, según perspectiva de ciclo de vida y un pensamiento basado en el riesgo.
- Aseguramiento del cumplimiento de la normativa, anticipación a la aprobación de otros requisitos de carácter ambiental, a la hora de minimizar siempre los riesgos, siempre con una finalidad preventiva.

- Obligatoriedad de la implicación de los empleados de estas empresas, concienciación sobre la necesidad de implementar y ejecutar lo dispuesto en los SGA y lo dispuesto en el Reglamento EMAS.
- Obligatoriedad de tener una Declaración Ambiental aprobada por un verificador independiente, con el objetivo de aumentar la comunicación que ayude a la organización a dar a conocer su SGA e implicación con la calidad y gestión medioambiental. Además, del valor que se da en la actualidad a la transparencia por parte de todos los operadores.

Según (Diario Oficial de la Unión Europea, 2009), y en cuanto a otro de los importantes beneficios que tiene este Reglamento EMAS, pero que también puede considerarse como un requisito, es la constante obligación de mejora continua, de investigación por parte de todos los operadores sobre cómo mejorar en la reducción de consumo de energía y recursos naturales, cambios en los procesos que desarrollan los operadores, búsqueda de materiales menos contaminantes, reducción de la huella de carbono y vertidos que puedan ocasionar en sus actividades, etc.

Por lo que este Reglamento EMAS, supone además de una innovación a la hora del tratamiento de los sistemas de gestión ambiental, la necesidad de auditoría interna y externa a la hora de verificar el cumplimiento de los requisitos establecidos para formar parte de este sistema, la verificación también de la implementación por parte de los operadores de la norma ISO 14401, la utilización del logotipo EMAS por parte de todos los operadores que forman parte del sistema, como etiqueta que reconoce la labor realizada por parte de los mismos en la gestión ambiental y protección medioambiental en el ejercicio de su actividad, y además de ser una garantía para los consumidores u otras empresas en cuanto al grado de implicación en la gestión medioambiental.

Además, (Eurofins Environment Testing, 2023) indica que debemos de hacer referencia en este punto al Reglamento (UE) 2018/2026 de la Comisión, de 19 de diciembre de 2018, que modifica el anexo IV del Reglamento (CE) N.º 1221/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo, relativo a la participación voluntaria de organizaciones en un sistema comunitario de gestión y auditoría medioambientales (EMAS) a través del cual se realizó en el año 2019 una actualización de los indicadores básicos del Reglamento EMAS, lo que supuso una mejora considerable en el tratamiento de los sistemas medioambientales y las garantías que deben de aportar las empresa u organizaciones que quieran formar parte del

mismo, para así, acogerse a las ventajas significativas que les pueda aportar sobre todo, en el acceso a contratación pública con mayores requisitos de protección medioambiental.

3.2.2. Reglamento (UE) 2021/1119 . Ley Europea del Clima

Según (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, s.f), el Reglamento 2021/1119, por el que se modificaron distintos reglamentos europeos en materia medioambiental y se estableció el marco europeo sobre el clima, definió en el año 2021 el objetivo de neutralidad climática dentro del territorio europeo con miras al año 2050. Además de establecer este marco de actuación para todos los países miembros, reguló las numerosas actuaciones que éstos pueden realizar para adaptarse al cambio climático y llevar a cabo estrategias a la hora de proteger el medio ambiente.

Según (Diario Oficial de la Unión Europea, 2021), dentro de los objetivos a desarrollar por este Reglamento 2021/1119, están la reducción en las emisiones netas de gases de efecto invernadero en un 55% como mínimo, si se comparan con los niveles de 1990. Además, se deberán de llevar a cabo medidas para reducir y evitar estas emisiones en un futuro, teniendo en cuenta como fecha límite de finalización de las emisiones de estos gases, el año 2030, con el objetivo final de que la Unión Europea sea climáticamente neutra para el año 2050.

“El presente Reglamento establece un marco para la reducción progresiva e irreversible de las emisiones antropógenas de gases de efecto invernadero por las fuentes y el incremento de las absorciones de gases de efecto invernadero por los sumideros reguladas en el Derecho de la Unión.

El presente Reglamento establece un objetivo vinculante de neutralidad climática en la Unión de aquí a 2050, con el fin de alcanzar el objetivo a largo plazo referente a la temperatura establecido en el artículo 2, apartado 1, letra a), del Acuerdo de París, y proporciona un marco para avanzar en la consecución del objetivo global de adaptación contemplado en el artículo 7 de dicho Acuerdo. El presente Reglamento establece también un objetivo vinculante para la Unión de reducción interna neta de las emisiones de gases de efecto invernadero para 2030.” (Diario Oficial de la Unión Europea, 2021, artículo 1)

Asimismo, para poder realizar un seguimiento y evaluar la evolución que tiene la aplicación de este marco de actuación por parte de todos los Estados miembros, la misma fuente cita que se creó el Consejo Científico Consultivo Europeo sobre el Cambio Climático, que comenzó su actividad bajo la tutela de la Agencia Europea de Medio Ambiente, con el objetivo de dar asesoramiento científico independiente y además, la elaboración de todo tipo de informes sobre las medidas y actuaciones que se lleven a cabo por los Estados Europeos, siempre que estos sean sobre cambio y objetivos climáticos, gases de efecto invernadero y cualquier tipo de norma internacional o acuerdo internacional en materia medioambiental.

Otra de las novedades introducidas por parte de esta Ley Europea sobre el Clima es la obligación de revisar cada cinco años, el funcionamiento, desarrollo y aplicación del Reglamento. Además, cabe resaltar que gracias a estos periodos de revisión del presente Reglamento, se da la opción a la Comisión a que en los casos que considere que, debido a los resultados obtenidos del desarrollo de estos planes a implementar por parte de los Estados, se haga necesaria una actuación o se considere necesario realizar cualquier propuesta o medidas con la finalidad de cumplir los objetivos de esta Ley Europea sobre el Clima.

3.2.3. Paquete de medidas Fit For 55

Por parte de la Unión Europea, y debido al momento crucial ante el que nos encontramos, se ha propuesto la elaboración de una amplia normativa, a través de una propuesta legislativa, cuyo objetivo es regular sobre diversos sectores estratégicos y contaminantes, todo un amplio abanico de medidas, para reducir las emisiones de gases contaminantes. En este sentido, según (Comisión Europea, 2021), el objetivo de este paquete de medidas, denominado “Fit for 55” es que se aplique por parte de todos los Estados Miembros de la Unión Europea, para reducir las emisiones en al menos un 55% para el año 2030 y con resultado final, la eliminación de las emisiones de gases contaminantes para el año 2050, siendo este el máximo objetivo para que la Unión Europea sea climáticamente neutra esa fecha.

Como justificación para este paquete de medidas, con el objetivo primero de reducir las emisiones y a futuro, el de eliminar por completo las emisiones, se hace necesario un cambio transformador para la economía, sociedad e industria, tratándose así de responsabilidad y de una oportunidad colectiva a la que todos los operadores y ciudadanos de

la Unión Europea deben de estar abiertos, ya que todos estos cambios, ya sean, innovadores, inversores, empresas, ciudades, hogares o particulares, se han de compartir con todos los beneficios de más espacio para la naturaleza, un aire más limpio, pueblos y ciudades más ecológicos y limpios, ciudadanos más sanos, menor consumo de energía y consiguientemente unas facturas más bajas, así como nuevos puestos de trabajo, tecnologías y oportunidades industriales. Por lo que, si se aplican todas estas medidas dentro de un marco coherente y equilibrado por parte de todos los Estados miembros, se podrán alcanzar de una manera equilibrada y coherente los objetivos climáticos, habida cuenta de una transición equitativa y socialmente justa hacia las cero emisiones, la creación y refuerzo en materia de innovación y competitividad, para que así, la Unión Europea se posicione como líder mundial en la lucha contra el cambio climático y por tanto, se convierta en un ejemplo a seguir para terceros países, debido a su compromiso, innovación y garantías.

Así mismo, el reto central de esta transición ecológica europea, es también como se pueden repercutir los beneficios de todas estas medidas, de una forma equitativa y competente a toda la sociedad, para así ser más justos, rentables y competitivos como sociedad ecológica para el año 2030 y a futuro.

Dicho paquete de medidas, viene a reforzar ocho actos legislativos previamente existentes, y además, presenta cinco iniciativa novedosas en el ámbito político y sectores económicos como son: clima, energía y combustibles, transporte, edificios, uso de la tierra y silvicultura. Además, todas estas propuestas legislativas que ha introducido el paquete Fit For 55, han sido previamente analizadas mediante un análisis de la evaluación del impacto para poder tener en cuenta la posible interconexión general de todas las medidas que propone el paquete. Del mismo, se obtienen los datos de una alta dependencia a las políticas reglamentarias, que pueden dar lugar a cargas excesivas e innecesarias en materia de control y regulación en materia de combustibles, las cuales tampoco mejorarían en ningún momento de una forma significativa. Por ello, se establece en este paquete de medidas, que se han de combinar todas las políticas y medidas para dar lugar a una armonía o equilibrio entre: fijación de precios por parte de las Administraciones, objetivos a cumplir, normativa a aplicar y medidas de apoyo.

Por lo que nos atañe en este tema objeto de desarrollo del presente trabajo, en el sector del transporte, según indica (Naucher Global, 2021), el objetivo a cumplir por parte de este paquete de medidas es el uso en un futuro de combustibles renovables, y en el caso del sector

marítimo, no solo de los combustibles renovables, sino también de los hipocarbónicos para que se puedan reducir considerablemente las emisiones de gases de efecto invernadero, con el objetivo de reducir estas energías contaminantes en un 75% para el año 2050.

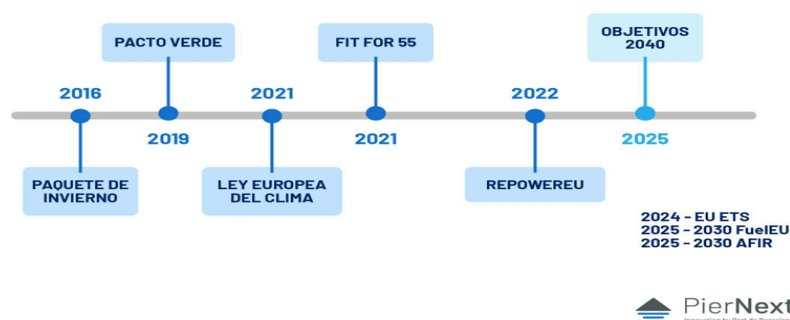
Hemos de considerar que este es un objetivo muy ambicioso puesto que en el sector marítimo se siguen usando en su inmensa mayoría combustibles fósiles que contribuyen en una alta medida a la contaminación y emisión de gases.

Según (Consejo Europeo, 2023), desde marzo de 2023 el Consejo y el Parlamento han acordado en este ámbito un acuerdo provisional de nuevas normas para poder ayudar y contribuir de forma equilibrada y asequible a la reducción de los combustibles fósiles y apuesta por nuevos combustibles en el sector marítimo.

Con todas estas medidas, la Unión Europea a través de sus Instituciones ha creado un plan estratégico y muy ambicioso con el objetivo de acabar casi por completo en el futuro con las emisiones contaminantes y alcanzar el objetivo de neutralidad en nuestro territorio.

Hay que tener en cuenta toda la inversión que se realiza no solo a nivel institucional, sino también a nivel de las empresas y sectores privados para alcanzar paulatinamente estos objetivos sin mermar las capacidades de los sectores estratégicos para la economía y sociedad, si bien es cierto que se está trabajando en ello, numerosos sectores continúan al margen de estas medidas o con una aplicación muy reducida de todas las medidas que se proponen.

A continuación podemos encontrar dos gráficos temporales en el que se muestra la evolución en materia legislativa y de planes a implementar por parte de la Unión Europea en materia medioambiental, protección del medio ambiente, emisiones, y los objetivos a los que tienen que llegar las empresas del sector marítimo para el año 2030.



Fuente: PierNext

3.3. Normativa Española

3.3.1. Ley de Puertos del Estado y Marina Mercante

La base de toda nuestra normativa y legislación portuaria en España, se basa en el Texto Refundido de la Ley de Puertos del Estado y de la Marina Mercante (en adelante TRLPEDM), texto aprobado por el Real Decreto Legislativo 2/2011, de 5 de septiembre, que dio comienzo a la posibilidad de legislar en la materia por parte del poder legislativo español. (BOE 253, 2011)

Como orígenes de esta Ley de Puertos del Estado es importante resaltar que el inicio de la legislación en materia portuaria dentro de nuestro país comenzó con la Ley 27/1992, de 24 de noviembre, de Puertos del Estado y de la Marina mercante sobre la que se introdujeron distintas modificaciones, en diversas materias como son, los puertos de interés general, los servicios de los puertos y el régimen económico de los mismos.

3.3.2. Ley 18/2014 de aprobación de medidas urgentes para el crecimiento, la competitividad y la eficiencia

En cuanto a la legislación actual, la Ley de Puertos del Estado y de la Marina Mercante ha sido modificada en numerosas ocasiones, si bien es cierto que en este caso que estamos estudiando y referente a la eficiencia energética, debemos de resaltar otra legislación que aplicable en este sector, con el objetivo de mejorar la eficiencia energética en el sector portuario como es la Ley 18/2014, de 15 de octubre, de aprobación de medidas urgentes para el crecimiento, la competitividad y la eficiencia, que dedica su Título III a establecer directrices sobre cómo mejorar la eficiencia en el sector portuario. (BOE 252, 2014)

Si bien es cierto que esta ley, a lo largo de todo su desarrollo y modificaciones introducidas en su Título III establece diferentes medidas a la hora de ampliar y dar cobertura a la sostenibilidad en materia de distintas fuentes de energía que en el caso del sector marítimo nos preocupan, como pueden ser hidrocarburos o gas natural, se tiene en cuenta también a través de esta norma, las distintas obligaciones que tiene el Estado en materia de eficiencia energética y las numerosas medidas que se considera necesario implementar en la materia, con la finalidad de crear obligaciones a todas las empresas operadoras del sector, para llevar a cabo una correcta aplicación no solo de la normativa nacional, sino también de

toda la normativa internacional y en este caso, todas las Directivas europeas que han venido a establecer obligaciones en el ámbito energético y medidas alternativas para dar lugar a un mejor crecimiento, competitividad y eficiencia en materia energética y protección del medio ambiente, siempre teniendo en cuenta el objetivo de reducción de emisiones y de lograr una correcta sostenibilidad aplicando todas las medidas establecidas, teniendo como objetivo primordial, el establecido para la Agenda 2030. Debido a la necesidad de conseguir los objetivos establecidos a nivel internacional para las emisiones de gases y de alcanzar una mayor sostenibilidad en el sector, en esta ley, se establece un sistema de control de los objetivos mediante revisiones periódicas del sistemas durante los periodos comprendidos entre 2017 y 2030, siempre teniendo en cuenta, el objetivo final de las emisiones establecidas para el año 2030.

Se establece asimismo por esta norma, la creación del Fondo Nacional de Eficiencia energética, para financiar las iniciativas nacionales, en torno a los objetivos y para dar cumplimiento a las distintas Directivas de la Unión Europea en materia de eficiencia energética, así como para dar asistencia, formación e información a los operadores para lograr los objetivos establecidos en cuanto a la eficiencia y ahorro energéticos, por lo que, esta ley 28/2014, de aprobación de medidas urgentes para el crecimiento, la competitividad y la eficiencia, debe de ser una pieza fundamental para lograr entender las medidas de eficiencia energética que se quieren implementar a nivel internacional, establecer los mecanismos de control y de verificación de los objetivos a conseguir y entender cualquier otra de las medidas establecidas en materia de eficiencia, así como el régimen de sanciones establecido en el caso de que no se cumplan los objetivos en la materia de la eficiencia energética.

3.3.3. Ley 21/2013 de evaluación ambiental

Otro de los temas más importantes, en la normativa española en materia de sostenibilidad, eficiencia energética y protección del medio ambiente, es la creación de las denominadas evaluaciones ambientales, que han de tenerse en cuenta a la hora de comenzar el desarrollo de una actividad que pueda resultar nociva o perjudicial para el medio ambiente o en cuanto a la continuación del desarrollo de cualquier actividad por los operaciones, en este caso, del sector marítimo portuario que puedan tener efectos nocivos en el medio ambiente y por tanto, puedan comprometer la sostenibilidad y los objetivos que se vienen

estableciendo y promulgando por normativa nacional e internacional en esta materia. (BOE 296, 2013)

En cuanto a la evaluación ambiental y los requisitos mínimos exigibles por parte del Estado a las distintas Administraciones y empresas privadas del sector, hay que tener en cuenta también la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental cuyo objetivo es establecer las bases sobre las que han de regirse todos los planes, programas y proyectos de evaluación ambiental en el caso de que vayan a tener cualquier tipo de efecto relevante sobre el medio ambiente, dando preferencia a garantizar dentro de nuestro territorio, una protección ambiental elevada y un desarrollo sostenible dentro de los límites o márgenes que establece toda la normativa aplicable en estos casos.

(BOE 296, 2013) indica que se establece con el objetivo de promover un desarrollo sostenible y una armonización de los requisitos que se han de tener en cuenta a la hora de realizar evaluaciones ambientales para proteger el medio ambiente de las actividades que puedan resultar nocivas para el mismo, establece que se deberán de crear programas, planes y proyectos a la hora de decidir sobre la adopción, aprobación o autorización de cualquier tipo de actividad o plan para que pueda resultar ambientalmente viable, según los requisitos establecidos en la normativa aplicable en cada momento, ya que, hay que tener en cuenta en esta materia, que el desarrollo sostenible, la viabilidad ambiental y todos los requisitos en cuanto a esta materia están en constante evolución y desarrollo y resultan cambiantes según la evolución del concepto que se tiene de sostenibilidad y medio ambiente, por lo que hay que mantener actualizada toda la normativa aplicable según las necesidades o la evolución que se produzca en el ámbito del desarrollo sostenible.

Otras de las garantías que establece esta ley de evolución ambiental es el establecimiento de medidas para prevenir, corregir y compensar cualquier tipo de efecto nocivo o adverso que pueda tener la aplicación de un plan, asimismo se establecen medidas para la vigilancia, seguimiento y diversas sanciones en el caso de incumplimiento por cualquiera de los actores de la legislación aplicable al caso. Por lo que podemos encontrar, no solo en la Exposición de motivos de esta ley, sino también durante todo su articulado, un completo sistema de cómo han de regirse las distintas actividades que puedan llevarse a cabo en el sector marítimo, que es el que nos ocupa aquí, el objetivo primordial de protección al medio ambiente y como consecuencia, en los casos de incumplimiento, el establecimiento de sanciones para conseguir el propósito de esta ley. Además, cabe resaltar aquí la necesidad que

establece esta ley de la creación de un régimen de cooperaciones entre las distintas Administraciones a la hora de aplicar no solo esta ley, sino también cualquier otra legislación aplicable al caso concreto en materia medioambiental o de sostenibilidad, con el objetivo de crear un sistema de cooperación y coordinación interadministrativa en la materia que, aunque previamente se halla reconocido en nuestra Constitución de 1978, y en la Ley 40/2015, de 1 de octubre, de Régimen Jurídico del Sector Público, como uno de los principios clave que deben regir a los entes públicos, según se encuentra reconocido en el artículo 3 de dicha ley, el cual determina que las Administraciones Públicas deberán respetar en su actuación y relaciones, entre otros, los principios de cooperación, colaboración y coordinación entre las Administraciones Públicas, los cuales reitera y desarrolla asimismo en su artículo 10.

Encontramos en esta ley, su reconocimiento también para aunar recursos, control y procedimientos en aras de una aplicación uniforme y vigilancia por parte de todas las Administraciones, tanto estatales como autonómicas y locales, involucradas en la materia, bajo los principios de lealtad institucional, coordinación, información mutua, cooperación, colaboración y coherencia.

Se establece por tanto, en estos casos una obligación de consulta a las distintas Administraciones que por razón de la materia o interés en determinados planes o proyectos con impacto ambiental, estas deberán ser informadas y consultadas sobre la aprobación o autorización de cualquier proyecto con impacto ambiental, lo que garantizará en todos estos casos, la cooperación interadministrativa previamente anunciada y la toma de decisiones articulada a través de un sistema de cooperación entre las Administraciones que tendrán que, bajo una máxima diligencia, tomar en consideración de manera objetiva, la correcta aplicación de estos proyectos.

Como principios a establecer por parte de una evaluación ambiental, (BOE 296, 2013) los enumera en su artículo 2, como los siguientes:

“Artículo 2. Principios de la evaluación ambiental.

Los procedimientos de evaluación ambiental se sujetarán a los siguientes principios:

a) Protección y mejora del medio ambiente.

b) Precaución y acción cautelar.

- c) Acción preventiva, corrección y compensación de los impactos sobre el medio ambiente.*
- d) Quien contamina paga.*
- e) Racionalización, simplificación y concertación de los procedimientos de evaluación ambiental.*
- f) Cooperación y coordinación entre la Administración General del Estado y las Comunidades Autónomas.*
- g) Proporcionalidad entre los efectos sobre el medio ambiente de los planes, programas y proyectos, y el tipo de procedimiento de evaluación al que en su caso deban someterse.*
- h) Colaboración activa de los distintos órganos administrativos que intervienen en el procedimiento de evaluación, facilitando la información necesaria que se les requiera.*
- i) Participación pública.*
- j) Desarrollo sostenible.*
- k) Integración de los aspectos ambientales en la toma de decisiones.*
- l) Actuación de acuerdo al mejor conocimiento científico posible.”*

Por lo que de esta enumeración de los distintos principios que han de regir a toda evaluación ambiental, podemos ver que el objetivo primordial de esta regulación es la protección y prevención de cualquier tipo de daño al medio ambiente mediante el ejercicio de actividades que puedan resultar nocivas o dañinas para el mismo, y el establecimiento del principio internacionalmente conocido por todos de: quien contamina paga, como piedra angular de todo el sistema de prevención y protección del medio ambiente y base de la sostenibilidad, puesto que, en los casos en los que durante el desarrollo o como consecuencia del ejercicio de una actividad se cause un daño al medio ambiente, se reconoce

internacionalmente, que el operador o el actor causante del daño, deberá de pagar por los daños que se causen al medio ambiente, y por tanto, se crearán una serie de incentivos y programas para evitar por parte de todos los actores el daño al medio ambiente y un apoyo a la sostenibilidad de cualquiera de los proyectos que se quieran desarrollar.

Llegados a este punto es importante resaltar también, ya que está íntimamente relacionada con la materia que estamos tratando, la Normativa Europea sobre la obligación de asegurar cualquier tipo de perjuicio importante al medioambiente, regulada en el Reglamento 2020/852.

En este sentido, según (Diario Oficial de la Unión Europea, 2020), el artículo 17 de este Reglamento 2020/852, también conocido como Reglamento de Taxonomía, establece los objetivos medioambientales que se han de cumplir a la hora de llevar a cabo el desarrollo de cualquier actividad económica, que pueda causar un perjuicio significativo al medio ambiente.

Dichos principios y obligaciones que ha de cumplir toda empresa que vaya a desarrollar una actividad, en nuestro caso, en el sector marítimo-portuario deberá de vigilar que se cumplen, para así tener acceso a contrataciones, ayudas y subvenciones públicas.

De acuerdo con (Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, s.f), estos principios denominados como DNSH (Do No Significant Harm o no causar un perjuicio significativo), tienen como objetivo mitigar el cambio climático, adaptación al cambio climático cuando el desarrollo de la actividad económica pueda tener impacto ambiental, protección y uso sostenible de recursos naturales, ejercicio de la economía circular, prevención de la contaminación; ya sea del agua, suelo, o atmósfera y finalmente la protección y restauración de los ecosistemas y biodiversidad. Todos estos principios, tienen que aplicarse por todas las empresas que operan en el sector marítimo portuario con la finalidad de evitar contaminación o daño medioambiental y si en el caso de que sea inevitable en el desarrollo de su actividad, intentar siempre mitigar o causar el menor daño posible.

Por todo esto, es importante remarcar que no solo se aplican por parte de los operadores las Guías de Buenas Prácticas, sino también estos principios DNSH, ya que a la hora de realizar cualquier actividad, acción o evaluación, por las Autoridades Portuarias por ejemplo, se tendrán siempre en cuenta todas estas actuaciones.

Capítulo IV: Transformación e Innovación de los Puertos

4.1. Innovación y Adaptación de los Puertos

En el contexto de la economía globalizada, que busca cada vez más velocidad y eficiencia en las transacciones, los puertos desempeñan un papel fundamental en la cadena de suministro. Para mantenerse al día con las demandas del sistema, es imprescindible que los puertos se adapten constantemente. La innovación se convierte en una herramienta clave para dotar a estos puertos de la flexibilidad, agilidad y competitividad necesarias para mantenerse a la vanguardia de la cadena de suministro y así satisfacer las necesidades cambiantes del mundo moderno.

Según (Peiró, 2019): “Innovar es mejorar lo que existe, aportando nuevas opciones que suplan las necesidades de los consumidores, o incluso crear nuevos productos con el fin de que tengan éxito en el mercado”. A partir de esta definición, Peiró también destaca que la innovación puede ser fomentada en diversas áreas, como lo social, empresarial, organizacional, tecnológico, entre otras.

En el ámbito portuario, es cada vez más necesario utilizar nuevas herramientas para adaptarse al constante cambio en el sector. Por esta razón, muchos puertos han adoptado una nueva visión con el objetivo de mejorar los procesos y crear nuevos proyectos sostenibles, más eficientes e innovadores. Según (Elías, 2023) un ejemplo destacado es el Puerto de Rotterdam, que está implementando una plataforma tecnológica llamada "Port Community System (PCS)" desarrollada por Portbase para la gestión logística portuaria. A través de esta herramienta, todos los stakeholders involucrados en el sistema portuario y logístico pueden comunicar datos de manera ágil y efectiva, gracias a su eficiencia, a cambio de un precio por la utilización de sus servicios.

Según (Elías, 2023), en el Puerto de Rotterdam, los terminales de contenedores requieren que los cargadores, transportistas y transitarios proporcionen de antemano la información de cada contenedor de forma electrónica a través de la página de Portbase. Esto se aplica tanto a los contenedores que serán exportados desde el puerto como a los contenedores que llegarán al puerto. El objetivo de esta medida es agilizar el proceso y tener un registro completo de todo lo que entra y sale del puerto.

Después de la salida del Reino Unido de la Unión Europea, conocida como el Brexit, se volvió aún más necesario buscar nuevas estrategias y políticas para la exportación e importación de productos europeos hacia y desde el Reino Unido. Según (Elías, 2023), en este contexto, la empresa Naviporta ha desarrollado una nueva herramienta llamada Quay Connect. Esta herramienta es el resultado de la colaboración entre las empresas tecnológicas Azarc de Estados Unidos, British Telecom del Reino Unido y la plataforma holandesa Blockchain de Naviporta.

Quay Connect facilita un despacho aduanero completamente digitalizado entre ambos países, utilizando el sistema blockchain para asegurar una transferencia confiable y directa de información con las autoridades aduaneras en el Reino Unido. Esto resulta en un ahorro significativo de tiempo y recursos económicos.

En el mismo sentido, según (Elías, 2023), las empresas Fresh Produce Center y ABC Logistics han realizado pruebas con Quay Connect en los últimos meses, lo que les permitió obtener resultados positivos. Han experimentado un ahorro económico de aproximadamente el 30%, una optimización en el flujo de documentos y bienes, una reducción de posibles errores y un mejor control sobre la carga. Debido a estos resultados favorables, ABC Logistics se convirtió en el primer cliente oficialmente registrado en esta plataforma de Naviporta.

Actualmente, se está trabajando en la integración de este servicio con el Port Community System, lo que permitirá aumentar la productividad, reducir obstáculos y acelerar los tiempos de procesamiento para las empresas holandesas que operan en el mercado inglés.

El Puerto de Valencia se ha sumado al proceso de transformación y está llevando a cabo varios proyectos para establecer un sistema de innovación masiva a través de la colaboración entre los diversos actores del sistema. Según (Fundación Valenciaport, 2021), el puerto de Valencia ha estado implementando diversas iniciativas con el objetivo de fortalecer su papel en el sistema portuario internacional y convertirse en un centro de innovación abierta.

El enfoque principal de estas iniciativas es proporcionar las herramientas necesarias para promover proyectos innovadores, explorando opciones de financiación para ofrecer soluciones a los desafíos que enfrentan las empresas operadoras en el puerto. Además, se busca impulsar tanto nuevas iniciativas como aquellas previamente establecidas, y desarrollar

las habilidades directivas en el sector logístico-portuario a través de cursos de capacitación en la materia. Todo esto se logra mediante la colaboración entre los sectores público y privado.

En resumen, según (Fundación Valenciaport, 2021), el puerto de Valencia está dedicando esfuerzos significativos para convertirse en un referente de innovación en el ámbito portuario. Su enfoque se centra en promover la cooperación y el desarrollo de proyectos innovadores en colaboración con los actores clave del sector.

Según (Valenciaport, 2023), la Autoridad Portuaria de Valencia (APV) está tomando medidas para promover el uso de energía verde en el puerto, con el objetivo de alcanzar cero emisiones para el año 2030 y convertirse en un hub verde automatizado. En este sentido, presentó el proyecto Valenciaport cero emisiones netas en la Feria Eco Mobility Expo, que tuvo lugar en Feria València del 21 al 23 de marzo del presente año, donde se reunieron diversos actores del sector portuario para compartir conocimientos sobre logística de carga y movilidad humana.

Además, la APV, en colaboración con la Fundación Valenciaport, mostró en su stand todos sus proyectos para posicionarse como el hub inteligente del Mar Mediterráneo. Según (Valenciaport, 2023), la APV ha autorizado la instalación de un total de tres sistemas fotovoltaicos para la generación de energía limpia, dos en el puerto de Valencia y uno en Gandía, lo que permitirá cubrir aproximadamente el 14% de la demanda eléctrica. Asimismo, se están instalando dos puntos de distribución eléctrica que permitirán a los buques atracados en el puerto conectarse al sistema de suministro eléctrico o utilizar otros combustibles alternativos más limpios. Según (Rtve, 2023), se espera que los resultados de estas iniciativas comiencen a ser visibles en las próximas semanas.

Estas iniciativas tienen como objetivo atraer nuevos inversores, proteger el medio ambiente y establecer un ejemplo para otros puertos en términos de innovación y sostenibilidad, según lo señalado por (Valenciaport, 2023).

En ese mismo orden, la Fundación Valenciaport lanzó en el 2022 un nuevo proyecto denominado Opentop, el hub de innovación del puerto de Valencia, donde varios candidatos se reúnen con el fin de buscar soluciones a algunos problemas que enfrenta el sector logístico, proporcionando nuevas ideas innovadoras. El ganador del proyecto recibirá capital para la realización de su proyecto. Según (Fundación Valenciaport, 2022), la primera convocatoria para inscribirse estuvo abierta desde el 22 de junio hasta el 31 de julio de 2022, y se plantearon cuatro desafíos para que los startups pudieran solucionar:

El primer reto consistió en crear conciencia colectiva sobre los puertos, mediante la implementación de diferentes juegos que ayuden a los ciudadanos a entender mejor el funcionamiento de los puertos y su importancia. El segundo reto fue desarrollar un contenedor innovador, sostenible y preferiblemente fabricado con materiales reciclados. El tercer reto fue adelantar el objetivo de cero emisiones propuesto para el año 2050, cumpliéndolo 20 años antes, es decir, en el año 2030, a través de la búsqueda de soluciones tecnológicas que contribuyan a alcanzar este objetivo. Por último, el cuarto reto consistió en mejorar la transferencia de datos entre los agentes involucrados en el transporte marítimo. Este programa de incubación de startups tuvo una duración de tres meses.

Además, según (Opentop Valenciaport Innovation Hub, 2023), el Puerto de Valencia ha llevado a cabo dos Hackáthones en los que varios participantes se enfrentan a desafíos en el sector de la logística portuaria. Estos eventos cuentan con el apoyo de la Fundación Valenciaport y Telefónica Open Future, con el objetivo de obtener soluciones creativas a los problemas planteados por las grandes empresas del sector. Los participantes tienen acceso a charlas motivacionales por parte de expertos, trabajo en equipo y desarrollo de habilidades importantes, como la capacidad de evaluar, analizar y desarrollar modelos de negocio.

Según (Fundación Valenciaport, 2020), el primer Hackathon se llevó a cabo de forma virtual durante la pandemia y tuvo una duración de una semana, desde el 20 al 27 de noviembre de 2020, bajo el lema "Innovando y transformando para lograr el puerto del futuro inteligente, sostenible y resiliente". El premio principal fue una recompensa monetaria de 3.000 euros, otorgada por la Fundación Juan Arizo Serrulla (FJAS), y dos segundos premios de 1.000 euros cada uno, proporcionados por la Asociación Propeller Valencia y la plataforma tecnológica ALICE. Los desafíos planteados estaban relacionados con temas como economía circular y reciclaje dentro del puerto, soluciones tecnológicas e innovación para mejorar el intercambio de datos y reducir costos de producción y retrasos en los puertos.

En el segundo hackathon realizado en 2022, según (Opentop Valenciaport Innovation Hub, 2022), la aplicación "Tostimizer" se llevó el primer premio. Esta aplicación es un software basado en la nube que ayuda a rastrear la ubicación de los contenedores en tiempo real, lo que a su vez reduce los movimientos ineficientes de los contenedores tanto en la terminal como en los buques.

De acuerdo con (Opentop Valenciaport Innovation Hub, 2023), se propone realizar un tercer hackathon del 30 de junio al 2 de julio de 2023 en el Puerto de Valencia. Uno de los

principales desafíos en esta ocasión es la lucha contra el cambio climático. Por lo tanto, los participantes buscarán soluciones para la optimización de la generación, distribución y gestión de energía renovable para la descarbonización del puerto. También se buscará optimizar el uso de contenedores y promover la producción local de biometano en cantidades relativamente pequeñas, como las generadas por los campos de arroz cercanos al puerto, entre otros aspectos.

Respecto al puerto de Hamburgo, según (Gómez M., 2021), se considera el puerto más importante en Alemania debido a su ubicación geográfica en el río Elba. Inició sus operaciones en el año 1189 y también es reconocido como "la puerta del mundo de Alemania".

Según (Gómez M., 2021), el Túnel del Río Elba fue uno de los proyectos más innovadores en su época. Se encuentra a 12 metros bajo la superficie del agua y tiene una extensión de más de 400 metros. Además, conecta el puerto con el distrito de Steinwerder y se considera el primer túnel europeo en pasar por debajo de un río.

De acuerdo con (The Hamburg Port Authority, s.f.), el Puerto de Hamburgo está aplicando nuevas tecnologías de última generación en sus instalaciones para aumentar su eficiencia logística y proteger el medio ambiente. La Autoridad Portuaria de Hamburgo está implementando el concepto moderno conocido como Smartport o puerto inteligente.

Para lograr su primer objetivo de aumentar la eficiencia logística, el Puerto de Hamburgo está implementando la estrategia de Smartport Logistics. Esta estrategia busca abordar las dificultades relacionadas con el tráfico de pasajeros, mercancías e infraestructura. Se fomenta el intercambio de información de manera rápida y fácil entre todos los actores involucrados en cada etapa del proceso de tráfico. Además, los usuarios pueden acceder en tiempo real al estado del tráfico y a la ubicación de los contenedores o buques, gracias al uso de sensores inteligentes que recopilan información relevante sobre el tráfico y se conectan de forma inalámbrica. Estos sensores también pueden registrar la temperatura y el viento predominante, entre otros datos.

Para lograr su segundo objetivo de proteger el medio ambiente, el Puerto de Hamburgo está implementando la estrategia de Smartport Energy. Esta estrategia promueve el uso de energías renovables, mejora la eficiencia energética y contribuye a la transición energética. Según (The Hamburg Port Authority, s.f.), se están llevando a cabo obras e inversiones en energía solar, eólica y bioenergía en el puerto, con el objetivo de reducir la

huella de carbono y convertirlo en un puerto verde. Además, se está fomentando el uso de medios de transporte eléctrico en el puerto y se están instalando estaciones de carga en las áreas portuarias.

Asimismo, según (Homeport, s.f.), las Autoridades Portuarias de Hamburgo y Los Ángeles de Estados Unidos presentaron en el año 2016 un proyecto conjunto denominado ChainPORT. Esta iniciativa tiene como objetivo intercambiar conocimientos entre las autoridades portuarias de diferentes Estados miembros en materia de innovación, así como la implementación de estrategias Smartports. Varios puertos han decidido unirse a esta iniciativa con el fin de aprender de la experiencia de otros puertos, como Busan (Corea del Sur), Barcelona (España), Amberes (Bélgica), Gotemburgo (Suecia), Felixstowe (Reino Unido), Singapur, Antwerp (Bélgica), Montreal (Canadá), Shenzhen (China), Indonesia, Panamá, Tánger Med (Marruecos) y Rotterdam (Países Bajos). El intercambio de experiencias se lleva a cabo a través de hackáthones, conferencias anuales y otros eventos.

En ese mismo sentido, (Homeport, s.f.) señala que el lema de esta iniciativa es "locally realized – globally connected", que significa "realizado localmente, conectado globalmente" en español. Esto indica que el proyecto no busca crear competencia, sino promover la integración y la cooperación para resolver problemas actuales y futuros, en beneficio de todos.

Por último, gracias a ChainPORT, otros puertos han podido beneficiarse de la experiencia del Puerto de Los Ángeles. Según (PierNext, Innovation by Port de Barcelona, 2022), este puerto compartió su experiencia en la eficiente gestión del tráfico de contenedores mediante el uso del software Port Optimizer. Este software utiliza técnicas de aprendizaje automático y análisis inteligente para planificar con anticipación la llegada de contenedores al puerto. Como resultado, se ha logrado una mejora significativa en la gestión del tráfico de contenedores en los terminales portuarios.

4.2. Futuro del Ámbito Portuario: desafíos y posibles soluciones

Los puertos se encuentran actualmente en una etapa decisiva debido a la transformación continua que están experimentando, desde la aplicación de la inteligencia artificial hasta la necesidad de cambiar su dependencia de los combustibles fósiles a los combustibles alternativos, que tienen un menor impacto negativo en el medio ambiente. En

este sentido, según (Cadena de suministro, 2022) se prevé que los puertos desempeñarán un nuevo papel como hubs energéticos en el futuro, lo que requerirá que la infraestructura portuaria se adapte a esta nueva realidad. Además, el conflicto entre Rusia y Ucrania ha generado una urgencia global para reducir la dependencia de la energía procedente de Rusia, lo que ha llevado a la implementación de nuevas rutas para el suministro y almacenamiento de gas, así como a un aumento en la inversión en otras fuentes de energía más sostenibles.

(Comisión Europea, 2022) indica que debido a la crisis de la guerra de Ucrania, y ante la evidente dependencia energética que la Unión Europea tenía de países como Rusia, se ha desarrollado y ejecutado este programa energético para evitar cualquier tipo de dependencia energética de la Unión Europea. En este sentido, según (Comisión Europea, 2022), con este Plan Repower EU, vigente desde mayo de 2022, se está intentado ahorrar energía, usar y producir energías limpias y diversificar el abastecimiento de energía por parte de todos los países de la Unión Europea. Siempre teniendo en cuenta el rápido avance en la transición ecológica.

Según (Cadena de suministro, 2022), este proceso de transformación energética supondrá un desafío para los diferentes sectores, ya que implicará cambios en los métodos de producción, donde aparecen nuevas industrias emergentes. Por lo tanto, los puertos se enfrentan a la necesidad de transformar sus infraestructuras para adaptarse a este nuevo panorama, lo que implica una inversión significativa. Asimismo, requerirá una adaptación en los métodos de carga para estos nuevos combustibles alternativos, como el hidrógeno y el Gas Natural Licuado (GNL).

Por otro lado, (Cadena de suministro, 2022) señala que en el futuro, los puertos tendrán que construir nuevos puntos de carga eléctrica en sus muelles para garantizar el abastecimiento eléctrico a los buques durante su estancia en el puerto, así como instalar de puntos de suministro de combustibles limpios y generarlos en el mismo recinto portuario. Esto exigirá una preparación estratégica previa que permita la realización de estos proyectos. Además, para llevar a cabo estos proyectos, los puertos deberán ampliarse físicamente para disponer del espacio suficiente para esta actividad industrial.

La misma fuente menciona que el Puerto de Huelva en España es un ejemplo a seguir en términos de transformación energética, ya que está desarrollando varios proyectos de generación y distribución de hidrógeno verde y biocombustibles en sus instalaciones. Además, se están llevando a cabo obras de ampliación en su muelle sur para poder instalar

puntos de suministro eléctrico con el objetivo de disminuir las emisiones de los buques atracados, convirtiéndolo en un hub energético destacado en la región. Por su parte, el Puerto de Barcelona está desarrollando un proyecto para electrificar todos sus terminales de cruceros, con un coste aproximado de 110 millones de euros. Asimismo, la empresa española Endesa X ha mostrado interés en este tipo de proyecto, solicitando una concesión a la Autoridad Portuaria de Cádiz para la instalación de puntos de generación eléctrica en el puerto, con el fin de abastecer a los buques atracados y contribuir a la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero en el puerto. Por otro lado, el Puerto de Valencia también ha llevado a cabo el Proyecto H2Ports, que busca establecer una planta de generación de hidrógeno limpio en su muelle norte para suministrar energía a los buques y las instalaciones portuarias.

El puerto de Bilbao también está realizando trabajos para la instalación de un centro de producción de combustibles sintéticos. Según (Repsol, 2023), estos combustibles se generan mediante un proceso de varias etapas, que incluye la captura de CO₂ de la atmósfera y la separación de los componentes del agua, es decir, oxígeno e hidrógeno para la generación de hidrógeno limpio. Estos componentes se utilizan luego en maquinarias especializadas para producir los combustibles sintéticos, los cuales no generan emisiones. Además, según (Cadena de suministro, 2022), Repsol ha destinado un presupuesto de más de 200 millones de euros para la instalación de su primer centro de producción de biocombustibles en la Ciudad de Cartagena, cuya capacidad productiva anual es de 250.000 toneladas y ocupa un espacio de 41.500m², incluyendo al Puerto de Cartagena, cuya infraestructura será capaz de almacenar 300.000 toneladas al año de los vertidos recibidos por el puerto.

Es importante destacar también los esfuerzos del Puerto de A Coruña, que busca lograr una completa autodependencia energética mediante el uso de combustibles alternativos y ambientalmente sostenibles. En este sentido, la Autoridad de A Coruña está colaborando con varias empresas para generar energía eólica mediante la instalación de turbinas en la zona exterior del puerto, o, así como la construcción de una planta de hidrógeno verde en la zona de Punta Langosteira. Este proyecto es conocido como “A Coruña Green Port”. Según (Cadena de suministro, 2022), la Autoridad Portuaria está en proceso de crear una compañía estatal para exportar energía verde y venderla a las empresas que operan en el puerto a precios competitivos.

Partiendo de lo mencionado anteriormente, la misma fuente indica que España está apostando por un futuro con un alto porcentaje de energía limpia para el año 2030, como resultado de sus futuras instalaciones de parques eólicos marinos flotantes. Esto sitúa al país como un ejemplo a seguir en materia energética y demuestra su compromiso con la transición hacia fuentes de energía más sostenibles.

En cuanto al uso de la Inteligencia Artificial (IA) en los puertos, no puede ser excluida en este contexto futuro, ya que la mayoría de los puertos la están implementando en sus instalaciones. Según indica (Astroza , 2023), el uso de la IA conlleva numerosos beneficios si se aplica correctamente en los puertos, especialmente en facilitar el análisis de datos para comprender las tendencias del sector marítimo portuario en términos de estadísticas, innovación y medio ambiente. Además, puede ayudar a reducir los lapsos de espera y agilizar de manera óptima la planificación logística comercial, lo que se traduce en una disminución de costes para las empresas y en una opinión positiva por parte de los clientes, así como en una mejora de la capacidad productiva de las empresas del sector.

En términos ambientales, (Astroza , 2023) señala que una mejor planificación del tráfico en los puertos puede contribuir a la reducción de emisiones innecesarias de gases de efecto invernadero y al ahorro de energía. En este sentido, el uso de la IA desempeña un papel positivo en la gestión del tráfico, al tiempo que impulsa la protección del medio ambiente de manera sostenible mediante el uso eficiente de los recursos. Sin embargo, uno de los posibles retos que pueden surgir con el uso de esta tecnología es la seguridad informática, ya que la introducción de ciertos datos en los sistemas de IA puede exponerlos a posibles riesgos de hackeo por parte de piratas informáticos, lo que podría llevar a un uso indebido de la información.

Por otro lado, (Astroza , 2023) sugiere una serie de soluciones a este desafío. Una de ellas es asignar un presupuesto para posibles acontecimientos futuros, mediante la creación de nuevos sistemas biométricos de defensa que no solo reaccionen ante peligros informáticos, sino que también ayuden a prevenir este tipo de prácticas. La implementación de sistemas de reconocimiento facial, lectura de huellas u otros programas que puedan identificar las características físicas de las personas también puede ser una solución innovadora que reduzca el riesgo de ciberseguridad.

En cuanto al impacto en el empleo, debido a que la IA tiene la capacidad de realizar múltiples tareas simultáneamente, y con un bajo costo, existe la preocupación de que pueda

poner en riesgo la seguridad laboral. En este sentido, (Astroza , 2023) propone crear nuevas responsabilidades para los empleados, trabajando en conjunto con esta tecnología para optimizar los resultados y evitar posibles crisis laborales.

Por lo que respecta a otros posibles desafíos a los que tienen que enfrentarse también los puertos y también, las Autoridades Portuarias para poder estar a la vanguardia en la innovación, encontramos actualmente la novedosa regulación en materia de contaminación de buques o más bien denominada como: tasa de sostenibilidad del transporte marítimo, introducida por parte de la Unión Europea, debido a que se ha considerado por parte de la Unión Europea que todos los transportes y en especial, el transporte marítimo tienen tasas muy altas de contaminación sobre el medio ambiente y deben por tanto, de ser atajadas, reducidas y en el caso de que no se puedan reducir sus emisiones hasta niveles muy bajos, que se pague una tasa por parte de todos los operadores que en el ejercicio de su actividad económica, contaminen el medio ambiente.

Por todo ello, según (Revista Información Logística, 2022), la Unión Europea ha introducido al sector marítimo dentro del mercado de emisiones, con el objetivo de disuadir a los barcos más contaminantes de los puertos europeos, estableciendo hacia la obligación de pagar una tasa o cuota por tonelada de CO₂ que emita el barco. Esta medida, está siendo altamente criticada por parte de todos los operadores del sector marítimo portuario, pero sobre todo, por parte de las Autoridades Portuarias como por ejemplo, la de Algeciras, ya que sería uno de los puertos europeos más perjudicados por esta medida.

El Puerto Bahía de Algeciras, como puerto hub del Mediterráneo y debido a su ubicación muy próxima al continente Africano, tiene a escasos kilómetros su principal competidor como es el Puerto de Tánger, al que la mayoría de buques de transbordo huirían con el fin de eludir el pago de estas tasas por emisiones que está queriendo regular e implementar la Unión Europea.

Hablando de números en este caso concreto, según (Revista Información Logística, 2022), se está barajando la cuantía de cincuenta euros por cada tonelada de CO₂ que los buques puedan emitir al medio ambiente cuando tengan destino u origen en alguno de los países europeos. Por lo que supondría un aumento en los costes de los buques del 25% por escala en puerto. Debido a ello, se prevé que las empresas opten por distintas formas de transporte, como por ejemplo, descargar los buques o contenedores en Algeciras para reducir costes y realizando el transporte hasta destino por vía marítimo- terrestre, desde Tánger hasta

Europa, lo que supondría un aumento notable en los costes y además, en las emisiones que van a reportar estos transportes. También, hay que tener en cuenta que es conveniente que los distintos Estados establezcan objetivos estratégicos en el sector portuario para acoger un mayor número de buques en sus puertos, ya que esto ayudaría a atraer más inversión privada en las terminales portuarias, y daría lugar a realizar inversiones públicas para fomentar el desarrollo e innovación de los puertos, haciendo estos más competitivos. Este tipo de inversiones tanto públicas como privadas, se han de desarrollar siempre con el objetivo de hacer puertos más eficientes, y fomentando la transición energética, ya que, los puertos deben de ser lugares de innovación, eficiencia y digitalización, para así poder enfrentar un futuro sostenible y eficiente.

CONCLUSIONES

Los puertos han sido lugares cambiantes a lo largo de la historia, los cuales han ido evolucionando siempre según las necesidades de la sociedad, la economía y los transportes. A lo largo de la historia, podemos ver como toda su infraestructura ha ido cambiando y evolucionando siempre para ser más competitivos en las actividades que se desarrollan dentro de los mismos, siendo siempre lugares en los que se ha innovado por parte de todos los operadores que en ellos trabajan.

Durante muchos siglos, se han considerado simplemente lugares en los que desarrollar el intercambio de mercaderías, pero gracias a la revolución industrial, éstos comenzaron a ser lugares donde no solo se desarrollase una actividad comercial, sino también lugares donde innovar en el sector marítimo portuario, creando así empresas e infraestructuras punteras en el sector, que han ayudado en gran medida tanto al transporte como a la sociedad.

Gracias a todos los avances que se han realizado por parte de todos los puertos mundiales, se ha creado una red o cadena en el sector, donde cada puerto trabaja para ser siempre más eficiente en sus actividades, dar mejores conexiones, reducir tiempos de espera y ser mucho más competitivo en el sector. Asimismo, se está trabajando desde hace muchos años conjuntamente entre la mayoría de los puertos para crear un sistema en el que todos estén conectados para dar lugar a una mayor seguridad y eficiencia en la cadena de transportes.

En cuanto a la sostenibilidad y el futuro de la humanidad, los puertos, empresas navieras o empresas del sector marítimo, han tomado conciencia en los últimos años sobre la imperante necesidad de cambiar todo el sistema sobre el que se desarrollan los puertos y el comercio internacional, para reducir en la medida de lo posible las emisiones contaminantes, los vertidos al mar, en resumen, cualquier tipo de actividad que pueda resultar nociva para el medio ambiente.

Gracias a esta toma de conciencia a nivel mundial, y en especial, por parte de la Unión Europea, se ha comenzado a desarrollar en los últimos años numerosa legislación en la materia, con el objetivo primordial de reducir emisiones, compensar las mismas y crear una infraestructura del sector transporte más sostenible. Siempre fomentando a través de las Instituciones Europeas, que se realice una transición justa, equitativa y paulatina en las emisiones que genera la industria marítima y en especial, los puertos y su actividad.

Tenemos que ser conscientes como sociedad y personal del sector marítimo-portuario también, que los recursos naturales son escasos, que las emisiones que generamos tienen consecuencias y en definitiva, que es necesario controlar la actividad que desarrollamos para contribuir a la sostenibilidad del medio ambiente.

En un futuro próximo no solo necesitamos infraestructuras portuarias de gran capacidad para acoger buques con mayor número de contenedores, para que reviertan en la economía de los puertos, sino también buques con gran capacidad para poder realizar el transporte de un elevado número de contenedores, y poder contaminar menos.

El apoyo y desarrollo que se está realizando por parte de la Unión Europea en esta materia, unido a los objetivos que se establecen también por parte de todos los Estados miembros, así como por distintos países a nivel internacional, contribuye en gran medida a dar unas directrices por las que se han de regir todos los operadores del sector en el desarrollo de su actividad.

A través de la Agenda 2030, objetivos de cero emisiones para los buques y empresas del sector, Sistemas de gestión ambiental que den lugar a la obtención de ayudas, bonificaciones y subvenciones públicas, se ha creado una amplia red de actuaciones por parte de las Administraciones en la materia, para así, ayudar a las empresas u operadores del sector a acomodar sus actividades a la consecución de estos objetivos, con vistas a tener un futuro menos contaminante y más sostenible en nuestro planeta.

Otra de las medidas que se han implementado tanto por parte de las Administraciones como por iniciativa propia, por parte de las distintas empresas es la utilización en toda la cadena de suministro de la inteligencia artificial, viendo ésta como una herramienta eficaz para hacer los puertos unos lugares más competitivos, eficientes y sostenibles, gracias a todos los beneficios que este sistema puede aportar al sector y a los puertos en general.

Por todo esto, estamos ante un momento crucial para proteger nuestro planeta, nuestros ecosistemas y tomar conciencia de la necesidad acuciante de actuar en la protección del planeta. Gracias a las iniciativas tanto públicas como privadas que se están llevando a cabo en la actualidad, nos encontramos ante la expectativa de un futuro más ecológico, sostenible y además, más innovador en el sector, ya que éste siempre está a la vanguardia de la aplicación y desarrollo tecnológico en aras de ser siempre más competitivos.

BIBLIOGRAFÍA

- AENOR. (s.f). *Certificación EMAS. Más allá de ISO 14001*. Obtenido de <https://www.aenor.com/certificacion/medio-ambiente/reglamento-emas>
- Asamblea General de las Naciones Unidas. (18 de Septiembre de 2015). *Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*. Obtenido de <https://www.fundacioncarolina.es/wp-content/uploads/2019/06/ONU-Agenda-2030.pdf>
- Astroza , A. (20 de Junio de 2023). *IA en la logística: el futuro de los puertos*. Obtenido de <https://www.americaeconomia.com/analisis-y-opinion/ia-en-la-logistica-el-futuro-de-los-puertos>
- Benavides B., H., & León A., G. (Diciembre de 2007). *Información técnica sobre gases de efecto invernadero y el cambio climático*. Obtenido de <http://www.ideam.gov.co/documents/21021/21138/Gases+de+Efecto+Invernadero+y+el+Cambio+Climatico.pdf>
- Bermejo, R. G. (2014). *Del desarrollo sostenible según Brundtland a la sostenibilidad como biomimesis*. Obtenido de [https://publicaciones.hegoa.ehu.eus/uploads/pdfs/253/Sostenibilidad DHL.pdf?1488539808](https://publicaciones.hegoa.ehu.eus/uploads/pdfs/253/Sostenibilidad_DHL.pdf?1488539808)
- BOE 252. (17 de Octubre de 2014). *Ley 18/2014, de 15 de octubre, de aprobación de medidas urgentes para el crecimiento, la competitividad y la eficiencia*. Obtenido de <https://www.boe.es/buscar/pdf/2014/BOE-A-2014-10517-consolidado.pdf>
- BOE 253. (20 de Octubre de 2011). *Real Decreto Legislativo 2/2011, de 5 de septiembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Puertos del Estado y de la Marina Mercante*. Obtenido de <https://www.boe.es/buscar/pdf/2011/BOE-A-2011-16467-consolidado.pdf>
- BOE 296. (11 de diciembre de 2013). *Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental*. Obtenido de <https://www.boe.es/buscar/pdf/2013/BOE-A-2013-12913-consolidado.pdf>
- Boletín Oficial del Estado. (31 de Marzo de 2023). Recuperado el Abril de 2023, de <https://www.boe.es/boe/dias/2023/03/31/pdfs/BOE-B-2023-9378.pdf>

- Cadena de suministro. (29 de Septiembre de 2022). *El nuevo papel de los puertos como hubs energéticos del futuro*. Obtenido de <https://www.cadenadesuministro.es/noticias/el-nuevo-papel-de-los-puertos-como-hubs-energeticos-del-futuro/>
- Centro de extensión universitaria e divulgación ambiental de Galicia. (2001). *Protocolo de Kioto/Situación actual y perspectivas*. Obtenido de <http://www.ceida.org/prestige/Documentacion/Protocolo%20Kioto.pdf>
- CEOE Empresas Españolas. (Marzo de 2022). *Claves del Paquete Fit for 55 de la Comisión Europea*. Obtenido de https://www.ceoe.es/sites/ceoe-corporativo/files/content/file/2022/04/05/104/2203_ceoe_claves-paquete-fit-for-55.pdf
- Comisión Europea. (03 de Octubre de 2022). *REPowerEU una energía asequible, segura y sostenible para Europa*. Obtenido de https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal/repowereu-affordable-secure-and-sustainable-energy-europe_es
- Comisión Europea. (14 de Julio de 2021). *Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las regiones. «Objetivo 55»: cumplimiento del objetivo climático de la UE para 2030 en el camino hacia la neutralidad climática*. Obtenido de <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:52021DC0550>
- Comisión Europea. (18 de mayo de 2022). *REPowerEU: Plan para reducir rápidamente la dependencia con respecto a los combustibles fósiles rusos y avanzar con rapidez en la transición ecológica*. Obtenido de https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/es/ip_22_3131
- Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. (1987). *Informe de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo*. Obtenido de https://www.ecominga.uqam.ca/PDF/BIBLIOGRAPHIE/GUIDE_LECTURE_1/CMMAD-Informe-Comision-Brundtland-sobre-Medio-Ambiente-Desarrollo.pdf
- Comité Europeo de Normalización. (Septiembre de 2015). *Sistemas de gestión de la calidad Requisitos (ISO 9001:2015)*. Obtenido de Norma Europea: <https://www.isotalde.com/wp-content/uploads/2016/03/ISO-9001-2015.pdf>

- Consejo Europeo. (2023). *Objetivo 55* . Obtenido de <https://www.consilium.europa.eu/es/policies/green-deal/fit-for-55-the-eu-plan-for-a-green-transition/>
- Convención Marco sobre el Cambio Climático de las Naciones Unidas. (Noviembre, Diciembre de 2015). *Conferencia de las Partes, 21er período de sesiones*. Obtenido de <https://unfccc.int/resource/docs/2015/cop21/spa/l09s.pdf>
- Costa, C. R. (2006). *Los puertos en el transporte marítimo*. Obtenido de <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/289/8.%20Rua.pdf>
- Diario Oficial de la Unión Europea. (22 de Junio de 2020). *Reglamento (UE) 2020/852 del Parlamento Europeo y del Consejo de 18 de junio de 2020 relativo al establecimiento de un marco para facilitar las inversiones sostenibles y por el que se modifica el Reglamento (UE) 2019/2088*. Obtenido de <https://www.boe.es/doue/2020/198/L00013-00043.pdf>
- Diario Oficial de la Unión Europea. (25 de Noviembre de 2009). *Reglamento (ce) no 1221/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo. Relativo a la participación voluntaria de organizaciones en un sistema comunitario de gestión y auditoría medioambientales (EMAS), y por el que se derogan el Reglamento (CE) no 761/2001*. Obtenido de <https://www.boe.es/doue/2009/342/L00001-00045.pdf>
- Diario Oficial de la Unión Europea. (30 de Junio de 2021). *Reglamento (UE) 2021/1119 del Parlamento Europeo y del Consejo*. Obtenido de <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:32021R1119>
- El Periódico de España. (19 de Febrero de 2023). *El 99% de las empresas españolas aún carece de plan contra el cambio climático*. Obtenido de <https://www.epe.es/es/activos/20230219/99-empresas-espanolas-carece-plan-83225414>
- Elías, Á. (02 de Febrero de 2023). *El Puerto de Rotterdam a la vanguardia de las nuevas tecnologías*. Obtenido de Smart River: <https://smart-river.com/2023/02/el-puerto-de-rotterdam-nuevas-tecnologias/>
- Eurofins Environment Testing. (05 de Enero de 2023). *Qué es el Reglamento EMAS y para qué sirve* . Obtenido de <https://www.eurofins-environment.es/es/reglamento-emas/>
- Fundación Valenciaport. (2021). *Hub de Innovación Abierta de Valenciaport* . Obtenido de <https://www.fundacion.valenciaport.com/proyecto/hub-de-innovacion-abierta-de-valenciaport/>

- Fundación Valenciaport. (22 de Junio de 2022). *Opentop, el hub de innovación abierta de Valenciaport, lanza su primera convocatoria de incubación de startups con cuatro retos del sector portuario*. Obtenido de <https://www.fundacion.valenciaport.com/noticias-eventos/2022/06/opentop-el-hub-de-innovacion-abierta-de-valenciaport-lanza-su-primer-convocatoria-de-incubacion-de-startups-con-cuatro-retos-del-sector-portuario/>
- Fundación Valenciaport. (Noviembre de 2020). *Valenciaport Hackathon*. Obtenido de <https://www.fundacion.valenciaport.com/en/project/valenciaport-hackathon/>
- Gómez M., L. (2021). *El puerto de Hamburgo: La puerta al mundo de Alemania*. Obtenido de <https://www.doicheliving.com/blog/puerto-hamburgo>
- Homeport. (s.f.). *The global port network, ChainPort*. Obtenido de <https://www.homeport.hamburg/en/portfolio/chainport>
- Dirección General de Políticas de Desarrollo Sostenible. (29 de Junio de 2018). *Plan de Acción para la Implementación de la Agenda 2030. Hacia una Estrategia Española de Desarrollo Sostenible*. Obtenido de <https://www.mdsocialesa2030.gob.es/agenda2030/documentos/plan-accion-implementacion-a2030.pdf>
- Larrouyet, M. C. (2015). *Desarrollo sustentable. origen, evolución y su implementación para el cuidado del planeta. (Trabajo final integrador)*. Obtenido de https://ridaa.unq.edu.ar/bitstream/handle/20.500.11807/154/TFI_2015_larrouyet_003.pdf?sequence=1
- León, G., & Benavides, H. (Diciembre de 2007). *Información técnica sobre Gases de Efecto Invernadero y el cambio climático*. Obtenido de <http://www.ideam.gov.co/documents/21021/21138/Gases+de+Efecto+Invernadero+y+el+Cambio+Climatico.pdf>
- Madroñero P., S., & Guzmán H., T. (Julio- Septiembre de 2018). *Desarrollo sostenible. Aplicabilidad y sus tendencias*. Obtenido de <https://www.scielo.sa.cr/pdf/tem/v31n3/0379-3982-tem-31-03-122.pdf>
- Meadows, D. L., Meadows, D. H., Randers, J., & Behrens III, W. W. (1972). *Los límites del crecimiento*. México: FONDO de Cultura Económica.
- Ministerio de Asuntos Exteriores, Unión Europea y Cooperación. (2018). *Plan de acción para la implementación de la Agenda 2030. Hacia una estrategia española de Desarrollo Sostenible*.

Obtenido de [https://www.mdsocialesa2030.gob.es/agenda2030/documentos/plan-accion-
implementacion-a2030.pdf](https://www.mdsocialesa2030.gob.es/agenda2030/documentos/plan-accion-implementacion-a2030.pdf)

Ministerio de Fomento. (22 de Marzo de 2011). *Guía de buenas prácticas en la implantación de sistemas de gestión ambiental en empresas portuarias*. Obtenido de [https://www.puertosdetenerife.org/wp-
content/uploads/2020/05/Guia_BP_Sistemas_Gestion.pdf](https://www.puertosdetenerife.org/wp-content/uploads/2020/05/Guia_BP_Sistemas_Gestion.pdf)

Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. (2023). *Guía para el cálculo de la huella de carbono y para la elaboración de un plan de mejora de una organización*. Obtenido de [https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/mitigacion-politicas-y-
medidas/guia_huella_carbono_tcm30-479093.pdf](https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/mitigacion-politicas-y-medidas/guia_huella_carbono_tcm30-479093.pdf)

Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. (s.f). *El tráfico marítimo*. Obtenido de [https://www.miteco.gob.es/es/costas/temas/proteccion-medio-marino/plan-
ribera/contaminacion-marina-
accidental/trafico_maritimo.aspx#:~:text=En%20la%20actualidad%2C%20según%20datos,m
undial%20se%20transporta%20por%20mar](https://www.miteco.gob.es/es/costas/temas/proteccion-medio-marino/plan-ribera/contaminacion-marina-accidental/trafico_maritimo.aspx#:~:text=En%20la%20actualidad%2C%20según%20datos,mundial%20se%20transporta%20por%20mar)

Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. (s.f). *Información general sobre el Registro de huella, compensación y proyectos de absorción de CO2*. Obtenido de [https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/mitigacion-politicas-y-
medidas/que_es_Registro.aspx](https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/mitigacion-politicas-y-medidas/que_es_Registro.aspx)

Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. (s.f). *La Unión Europea en la lucha contra el cambio climático*. Obtenido de [https://www.miteco.gob.es/es/cambio-
climatico/temas/el-proceso-internacional-de-lucha-contra-el-cambio-climatico/la-union-
europea/#:~:text=La%20Ley%20Europea%20del%20Clima%2C%20aprobada%20en%20junio
%20de%202021,marcha%20estrategias%20y%20planes%20de](https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/el-proceso-internacional-de-lucha-contra-el-cambio-climatico/la-union-europea/#:~:text=La%20Ley%20Europea%20del%20Clima%2C%20aprobada%20en%20junio%20de%202021,marcha%20estrategias%20y%20planes%20de)

Naucher Global. (15 de Julio de 2021). *La CE presenta el 'Fit for 55', que incluye al sector marítimo en el régimen de comercio de emisiones*. Obtenido de [https://www.naucher.com/la-ce-
presenta-el-fit-for-55-que-incluye-al-sector-maritimo-en-el-regimen-de-comercio-de-
emisiones/](https://www.naucher.com/la-ce-presenta-el-fit-for-55-que-incluye-al-sector-maritimo-en-el-regimen-de-comercio-de-emisiones/)

Norma Internacional ISO 14001. (15 de Septiembre de 2015). Obtenido de *Sistemas de gestión ambiental, Requisitos con orientación para su uso*: [https://www.teschi.edu.mx/acerca_del_tecnologico/marco_juridico/PDF/NORMA%20INTER
NACIONAL%202014001%202015.pdf](https://www.teschi.edu.mx/acerca_del_tecnologico/marco_juridico/PDF/NORMA%20INTERNACIONAL%202014001%202015.pdf)

Opentop Valenciaport Innovation Hub. (09 de Mayo de 2022). *La aplicación "Tostimizer" se hace con el primer premio del II Valenciaport Hackathon*. Obtenido de <https://opentop.es/2022/05/09/tostimizer-primer-premio-valenciaport-hackathon-opentop/>

Opentop Valenciaport Innovation Hub. (junio de 2023). *III Valenciaport Hackathon*. Obtenido de <https://opentop.es/hackathon-valenciaport/>

Pallarés, E. (21 de Marzo de 2023). *Primeros pasos para combatir el cambio climático esta década*. Obtenido de <https://www.climatica.lamarea.com/ipcc-pasos-combatir-cambio-climatico/>

Peiró, R. (14 de Noviembre de 2019). *Innovación*. Obtenido de Economipedia: <https://economipedia.com/definiciones/innovacion-2.html>

PierNext, Innovation by Port de Barcelona. (04 de Marzo de 2022). *ChainPORT: la digitalización impulsa la sostenibilidad de los puertos*. Obtenido de <https://piernext.portdebarcelona.cat/gobernanza/chainport-digitalizacion-sostenibilidad-puertos/>

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia. (s.f). *Principio DNSH: los seis objetivos medioambientales*. Obtenido de <https://www.prtr.miteco.gob.es/es/obligaciones-medioambientales/principio-de-no-causar-perjuicio-significativo-al-medio-ambiente.html>

Prosertek. (2020). *Puertos marítimos: cómo han cambiado*. Obtenido de <https://prosertek.com/es/blog/puertos-maritimos-cambiado/#:~:text=Los%20datos%20iniciales%20en%20torno,frente%20a%20la%20meteorología%20adversa>

Protocolo de Gases Efecto Invernadero. (Diciembre de 2005). Obtenido de Estándar Corporativo de Contabilidad y Reporte: https://ghgprotocol.org/sites/default/files/standards/protocolo_spanish.pdf

Repsol. (2023). *Combustibles sintéticos. Una alternativa para descarbonizar la movilidad*. Obtenido de <https://www.repsol.com/es/tecnologia-digitalizacion/technology-lab/movilidad-sostenible/combustibles-cero-emisiones-netas/index.cshtml>

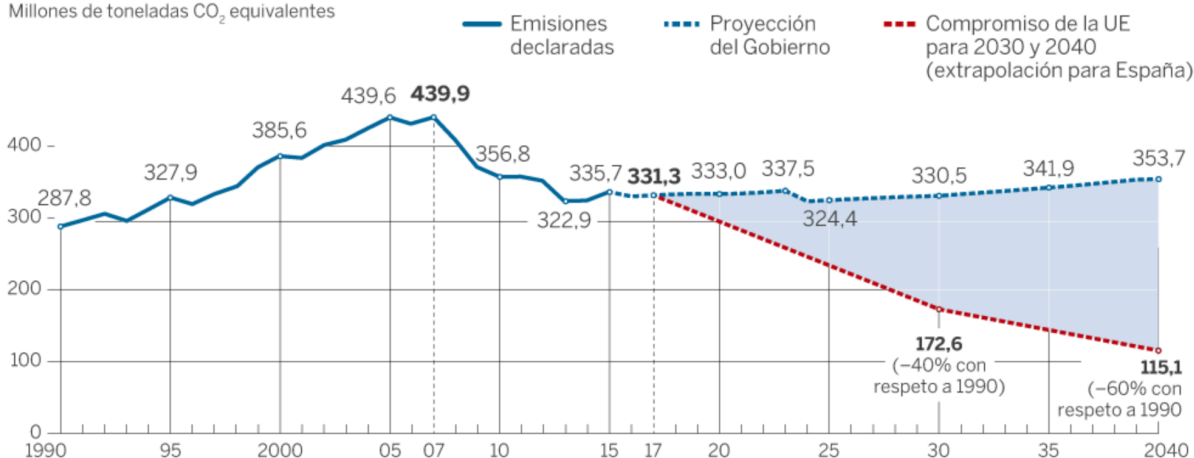
Revista Información Logística. (26 de Abril de 2022). *Tasa de sostenibilidad en el transporte marítimo: su aplicación incorrecta puede traer problemas*. Obtenido de <https://informacionlogistica.com/tasa-de-sostenibilidad-en-el-transporte-maritimo-su-aplicacion-incorrecta-puede-traer-problemas/>

- Rivas, C. (20 de Mayo de 2019). *Puertos: su historia y evolución*. Obtenido de <https://confluenciaportuaria.com/puertos/puertos-su-historia-y-evolucion-2/>
- Rodríguez, J. (1995). *Historia y evolución de los puertos en la Edad Moderna*. Obtenido de https://ruc.udc.es/dspace/bitstream/handle/2183/9339/CC-013_art_7.pdf?sequence=1
- Rtve. (09 de Junio de 2023). *Espanoles en la mar. Arranca la electrificación del Puerto de Valencia* . Obtenido de <https://www.rtve.es/play/audios/espanoles-en-la-mar/arranca-electrificacion-del-puerto-valencia/6911620/>
- Rueda, G., Sazatornil, L., & Delgado, C. (s.f). *Las principales ciudades portuarias en la España del siglo XIX*. Obtenido de https://www.urbes.unican.es/pdf/documentacion/Las_principales_ciudades_portuarias.pdf
- Schneider , H., & Samaniego, J. (Marzo de 2010). *La huella del carbono en la producción, distribución y consumo de bienes y servicios*. Obtenido de https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/3753/S2009834_es.pdf
- The Hambrung Port Authority. (s.f.). *Smartport- el puerto inteligente*. Obtenido de <https://www.hamburg-port-authority.de/de/hpa-360/smartport>
- Valdés, R. C. (2007). *Los 50 años del invento del contenedor*. Obtenido de <https://revistamarina.cl/revistas/2007/1/claro.pdf>
- Valenciaport. (15 de Marzo de 2023). *El hub verde, inteligente e innovador del Mediterráneo*. Obtenido de <https://www.valenciaport.com/valenciaport-el-hub-verde-inteligente-e-innovador-del-mediterraneo/>

ANEXOS

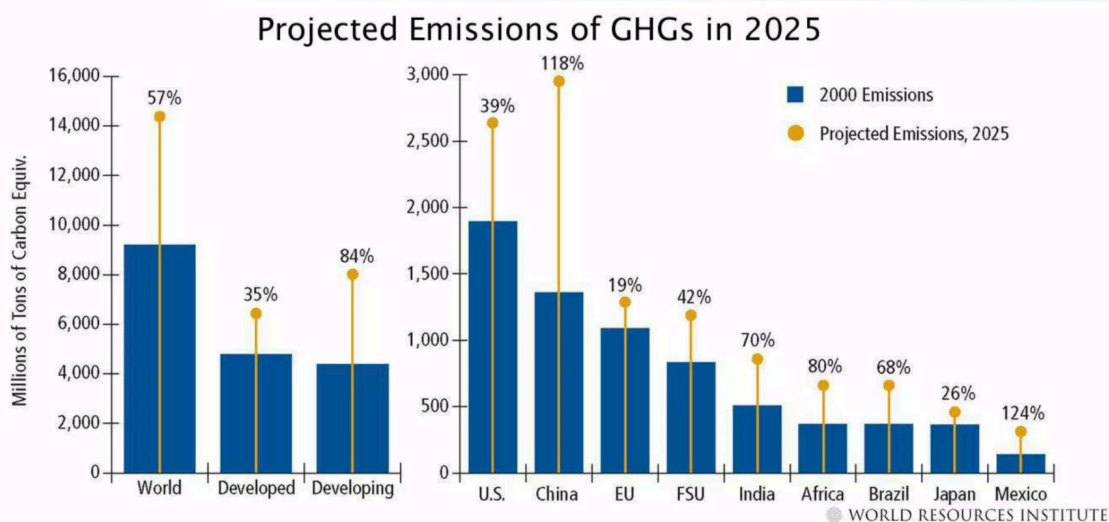
EVOLUCIÓN DE LA EMISIÓN DE GASES DE EFECTO INVERNADERO EN ESPAÑA

Millones de toneladas CO₂ equivalentes



Fuente: Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. EL PAÍS

En el primer cuarto del S. XXI los mayores aumentos de emisiones de GEI se registrarán en los países en desarrollo



Entre 2005 y 2030, las emisiones de GEI crecerían en un 0,5% anual en los países de la OCDE, pero en un 2,5% anual en los países en desarrollo.

Fuente: World Resources Institute