



Estudio de las medidas de adaptación al cambio climático de los Puertos de Interés General de la Comunidad Valenciana

ANEJO 1

Contexto y Objetivos

Autor: Alejandro Folch Ruiz
Tutora: M. Esther Gómez Martín
Cotutor: Jorge Molines Llodrá

Valencia, septiembre de 2022

ÍNDICE

1. OBJETIVO DEL ANEJO.....	4
2. INTRODUCCIÓN	4
3. OBJETIVO PRINCIPAL.....	6
4. HORIZONTE DE PLANIFICACIÓN	6
5. PUERTO DE CASTELLÓN	7
5.1. INTRODUCCIÓN	7
5.2. CONDICIONES GENERALES	7
5.2.1. Localización	7
5.2.2. Régimen de vientos	7
5.2.3. Régimen de oleaje	9
5.2.4. Batimetría.....	10
5.3. ÁREA DE INFLUENCIA	11
5.3.1. Hinterland.....	11
5.3.2. Foreland.....	12
5.4. SECTORES RELEVANTES	12
5.5. TRÁFICO	12
5.5.1. Total.....	13
5.5.2. Mercancía general	13
5.5.3. Contenedores	14
5.5.4. Graneles	14
5.5.5. Pesca.....	15
5.5.6. Buques.....	15
5.5.7. Cruceros	15
5.5.8. Distribución general	16
5.6. USOS.....	16
5.7. ANÁLISIS DAFO	16
5.8. ACTIVOS Y OPERACIONES CRÍTICAS.....	17
5.8.1. ACTIVOS	17
5.8.2. OPERACIONES.....	19
5.9. OBJETIVOS	19
6. PUERTO DE SAGUNTO.....	20
6.1. INTRODUCCIÓN	20
6.2. LOCALIZACIÓN.....	20
6.3. SECTORES RELEVANTES	20
6.4. TRÁFICO	21

6.4.1.	Distribución general	21
6.5.	USOS.....	22
6.6.	ANÁLISIS DAFO	22
6.7.	OBJETIVOS.....	23
7.	PUERTO DE VALENCIA.....	23
7.1.	INTRODUCCIÓN	23
7.2.	CONDICIONES GENERALES	23
7.2.1.	Localización	23
7.2.2.	Régimen de vientos	24
7.2.3.	Régimen de oleaje	25
7.2.4.	Batimetría.....	26
7.3.	ÁREA DE INFLUENCIA	27
7.4.	SECTORES RELEVANTES.....	28
7.5.	TRÁFICO	28
7.5.1.	Total.....	29
7.5.2.	Mercancía general	29
7.5.3.	Contenedores	30
7.5.4.	Graneles	30
7.5.5.	Pesca.....	30
7.5.6.	Buques.....	31
7.5.7.	Cruceros	31
7.5.8.	Pasajeros.....	31
7.5.9.	Distribución general	32
7.6.	USOS.....	32
7.7.	ANÁLISIS DAFO	32
7.8.	ACTIVOS Y OPERACIONES CRÍTICAS.....	33
7.8.1.	ACTIVOS	33
7.9.	OBJETIVOS.....	35
8.	PUERTO DE GANDÍA.....	35
8.1.	INTRODUCCIÓN	35
8.2.	LOCALIZACIÓN.....	36
8.3.	SECTORES RELEVANTES.....	36
8.4.	TRÁFICO	36
8.4.1.	Distribución general	37
8.5.	USOS.....	37
8.6.	ANÁLISIS DAFO	38
8.7.	OBJETIVOS.....	38

9.	PUERTO DE ALICANTE	39
9.1.	INTRODUCCIÓN	39
9.2.	CONDICIONES GENERALES	39
9.2.1.	Localización	39
9.2.2.	Régimen de vientos	39
9.2.3.	Régimen de oleaje	41
9.2.4.	Batimetría.....	42
9.3.	ÁREA DE INFLUENCIA	42
9.3.1.	Principales socios comerciales.....	42
9.4.	SECTORES RELEVANTES	43
9.5.	TRÁFICO	43
9.5.1.	Total.....	43
9.5.2.	Mercancía general	44
9.5.3.	Contenedores	44
9.5.4.	Graneles	45
9.5.5.	Buques.....	45
9.5.6.	Cruceros	45
9.5.7.	Pasajeros.....	46
9.5.8.	Distribución general	46
9.6.	USOS.....	46
9.7.	ANÁLISIS DAFO	47
9.8.	ACTIVOS Y OPERACIONES CRÍTICAS.....	48
9.8.1.	ACTIVOS	48
9.9.	OBJETIVOS.....	50
10.	BIBLIOGRAFÍA.....	50

S3 (contenido)

1. OBJETIVO DEL ANEJO

La finalidad de este anejo es describir los pasos previos necesarios para comprender qué activos y operaciones pueden ser afectados por el cambio climático en los puertos de interés general de la Comunidad Valenciana, para destacar las interdependencias e identificar a los actores más esenciales. Ese conocimiento permitirá acordar una serie de objetivos de adaptación al cambio climático.

Por lo tanto, para conocer los puertos objeto de estudio se realizará una descripción general de los mismos, incluyendo sus condiciones generales, instalaciones y los activos y operaciones que requieren ser considerados por considerarse más potencialmente afectados por las consecuencias del cambio climático.

2. INTRODUCCIÓN

España posee unos **8.000 km de costa**, siendo el país de la Unión Europea con una mayor longitud litoral. El desarrollo socioeconómico de España siempre ha estado íntimamente ligado al mar y la costa. Tradicionalmente los principales usos vinculados al mar han sido la **pesca** y el **transporte marítimo**. Sin embargo, cada vez son más los usos y actividades que se desarrollan en el mar y la costa, como la acuicultura, el turismo, el aprovechamiento energético de olas, viento y mareas o la desalinización del agua.

La economía de muchas poblaciones costeras españolas ha dependido en el pasado y sigue dependiendo de la actividad pesquera. Actualmente, España se encuentra a la cabeza de la Unión Europea en tonelaje de flota, volumen y valor de la pesca desembarcada, número de pescadores y producción acuícola.

Las zonas costeras han ido ganando atractivo con el paso de los años, cosa que ha supuesto una importante migración hacia el litoral español. A principios del siglo XX únicamente se utilizaba el 12% del suelo litoral español. En 1950 la ocupación había llegado al 20%. En 1988 esta ascendió al 55% con nuevas ciudades, instalaciones agrícolas e industriales. En 2006, más del **75% de la costa** estaba **urbanizada**. Esta desmesurada urbanización ha sido ocasionada por el modelo socioeconómico desarrollado en el turismo de sol y playa.

Según la UE, dentro del sector turístico, el costero es el más importante en términos de flujos y generación de renta. Las zonas costeras son las más demandadas y la región Mediterránea es el principal destino del mundo, representando un tercio de los ingresos totales del turismo.

Sin embargo, el sector turístico depende en gran medida de la buena conservación de las costas. Los procesos de urbanización y el desarrollo de las actividades turísticas crean un conjunto de presiones sobre el medio. En el caso de la costa mediterránea española, una tercera parte de la costa tiene totalmente edificado su primer kilómetro de mar a tierra.

Por otra parte, también hay otras actividades ligadas a este sector como son los deportes náuticos: navegación deportiva, submarinismo, windsurf, kitesurf o surf (Losada Rodríguez et al., 2014).

En cuanto a **tráfico marítimo**, España se encuentra en una situación geográfica próxima al eje de una de las rutas marítimas más importantes del mundo. Este hecho beneficia a nuestro país y le permite afianzarse como área estratégica en el transporte marítimo internacional y como plataforma logística del sur de Europa.



Figura 1. Puerto de Valencia. Fuente: (Cinco Días, 2021).

Por otro lado, la actividad del **sistema portuario español de carácter estatal** aporta alrededor del 20% del PIB del sector del transporte, representando el **1,1% del PIB español**. Además, genera un empleo directo de más de 35.000 puestos de trabajo y de unos 110.000 de forma indirecta.

Por todo ello, los puertos constituyen nodos esenciales en la red de comercio global y tienen un papel fundamental, permitiendo el flujo e intercambio de mercancías y apoyando la economía local y regional. Los puertos de interés general tienen una gran importancia como eslabones de las cadenas logísticas y de transporte en España. Cerca del **60% de las exportaciones** y el **85% de las importaciones** pasan por ellos, lo que representa el 53% del comercio exterior español con la *Unión Europea* y el 96% con terceros países (Puertos del Estado, 2021).

El cambio climático ya supone una amenaza a para el futuro desarrollo de los puertos, donde intervienen muchos elementos que se encuentran potencialmente afectados por diferentes acciones climáticas que, a su vez producirán impactos en dichos elementos.

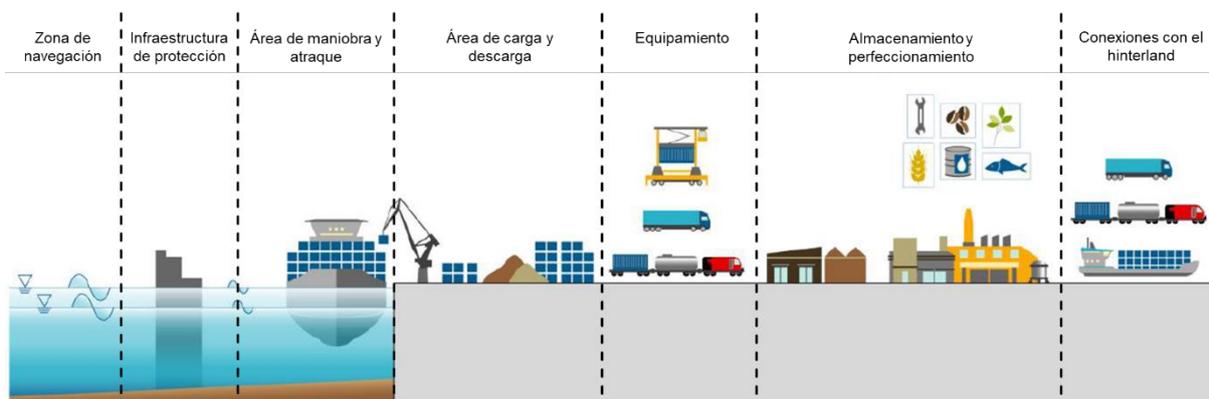


Figura 2. Conjunto de elementos de un puerto tipo. Fuente: (PIANC, 2020).

Además, la **ubicación** de los puertos en las costas supone una alta exposición a una gran variedad de peligros y su vida útil de larga duración los convierte en altamente sensibles a los cambios en las condiciones climáticas.

A continuación, se muestra una tabla que resume los parámetros del clima que afectan a cada elemento del puerto y los posibles impactos asociados.

ELEMENTO	ACCIONES CLIMÁTICAS	IMPACTOS POTENCIALES
Zona de navegación	Nivel del mar Marea astronómica Marejada ciclónica Oleaje Viento Niebla Precipitación	Agitación Profundidad Patrones de viento Visibilidad
Infraestructura de protección	Nivel del mar Marea astronómica Marejada ciclónica Oleaje Viento Temperatura	Inundación costera Rebase Intensidad del oleaje Temperatura del agua Salinidad / acidez
Área de maniobra y atraque	Nivel del mar Marea astronómica Marejada ciclónica Oleaje Viento Niebla Precipitación Temperatura	Agitación Corrientes Profundidad del agua Patrones de viento Visibilidad Temperatura del agua Salinidad / acidez Calor
Área de carga y descarga Equipamiento Almacenamiento y perfeccionamiento	Nivel del mar Marea astronómica Marejada ciclónica Oleaje Viento Niebla Precipitación Temperatura	Inundación costera y continental Rebase Agitación Patrones de viento Visibilidad Precipitación Calor
Conexiones con el hinterland	Nivel del mar Marea astronómica Marejada ciclónica Oleaje Viento Niebla Precipitación Temperatura	Inundación costera y continental Patrones de viento Precipitación Visibilidad Calor

Tabla 1. Interacciones entre los parámetros y procesos climáticos y los activos y operaciones portuarias representativas. Fuente: (PIANC, 2020).

A parte de estos impactos físicos directos, los puertos deberán identificar y adaptarse a un conjunto de **impactos económicos indirectos**. Los efectos del cambio climático en otras industrias pueden provocar que algunos puertos experimenten cambios en la naturaleza, las cantidades y los tiempos de las mercancías que se transportan, o incluso en el tráfico de pasajeros.

3. OBJETIVO PRINCIPAL

El objetivo último y esencial es crear una transición hacia **puertos resilientes**, capaces de afrontar con garantías las inclemencias del futuro clima, evitando en la medida de lo posible una interrupción en la cadena de suministro y, en consecuencia, de la economía.

4. HORIZONTE DE PLANIFICACIÓN

Se consideran dos horizontes temporales centrados en las próximas décadas: **2030 y 2050**. De este modo, se contemplan tanto los escenarios operativos en el medio plazo como los enfocados en la gestión en el largo plazo, que es relevante para la planificación y gestión de inversiones, vinculadas a los instrumentos de planificación portuaria.

5. PUERTO DE CASTELLÓN

5.1. INTRODUCCIÓN

El Puerto de Castellón está gestionado por la **Autoridad Portuaria de Castellón**. Se trata un puerto con un gran crecimiento en el sistema portuario estatal, siendo el noveno en volumen de tráfico, el segundo en tráfico de graneles sólidos y el séptimo en tráfico de graneles líquidos, según los datos del 2021.

5.2. CONDICIONES GENERALES

5.2.1. Localización

El Puerto de Castellón se encuentra en la ciudad de Castellón, dentro del término municipal de Castellón. A continuación, se detallan sus coordenadas y se presenta una imagen del puerto para conocer su situación en la Comunidad Valenciana.

- **Latitud: 39° 58' Norte**
- **Longitud: 0° 01' Este**



Figura 3. Ubicación del Puerto de Castellón. Fuente: elaboración propia.

5.2.2. Régimen de vientos

El régimen de vientos muestra las direcciones de procedencia más habituales en función de la temporada del año, junto con la velocidad del viento. La fuente de información es uno de los puntos SIMAR que Puertos del Estado muestra en su base de datos *PORTUS*.

El conjunto de datos SIMAR está formado por series temporales de parámetros de viento y oleaje procedentes de modelado numérico. Son por tanto datos sintéticos y no proceden de medidas directas de la naturaleza.

Las series SIMAR surgen de la concatenación de los dos grandes conjuntos de datos simulados de oleaje con los que tradicionalmente ha contado Puertos del Estado: SIMAR-44 y WANA. El objetivo es el de poder ofrecer series temporales más extensas en el tiempo y actualizadas diariamente. De este modo, el conjunto SIMAR ofrece información desde el año 1958 hasta la actualidad.

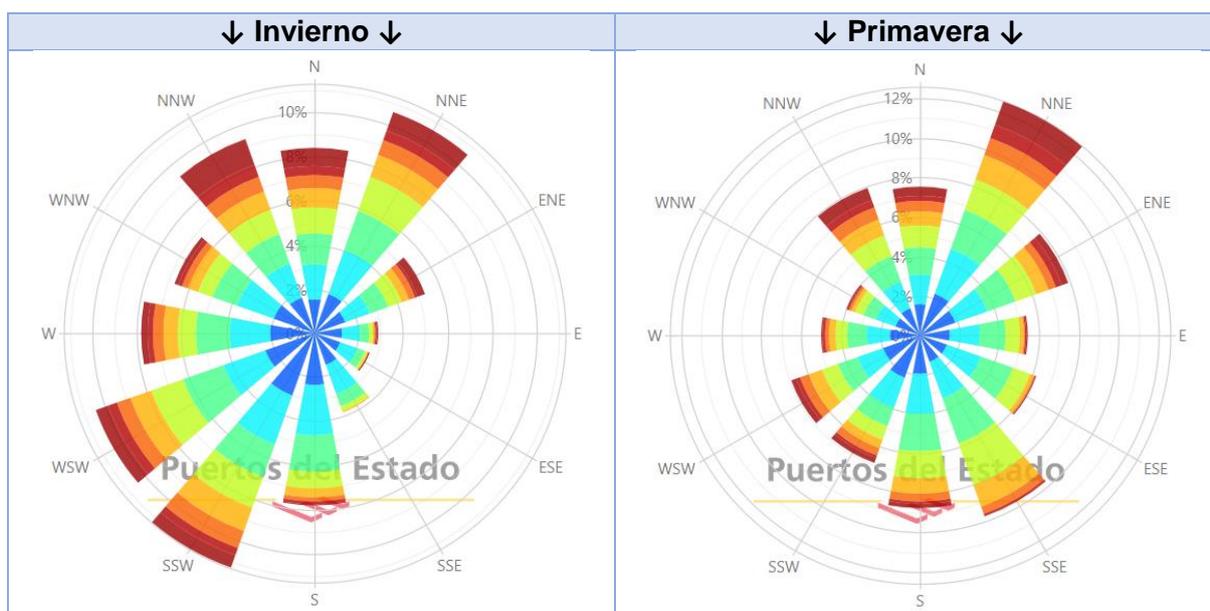
El objetivo es buscar un punto SIMAR próximo al puerto analizado que disponga de datos desde el año 1958, de manera que se pueda obtener una información representativa.



Figura 4. Ubicación del punto SIMAR 2085119 en el entorno del Puerto de Castellón. Fuente: (Puertos del Estado, s. f.).

Posteriormente, la información se puede mostrar de diferentes maneras, y en este caso se muestra en forma de rosas de viento.

Velocidad media del viento (m/s)			
Lugar	SIMAR 2085119	≤ 1.0	
Criterio de direcciones	Procedencia	1.0 - 2.0	5.0 - 6.0
Intervalo de calmas	0 – 1,0 (m/s)	2.0 - 3.0	6.0 - 7.0
Periodo	Estacional	3.0 - 4.0	7.0 - 8.0
Serie analizada	1958 - 2022	4.0 - 5.0	8.0 >



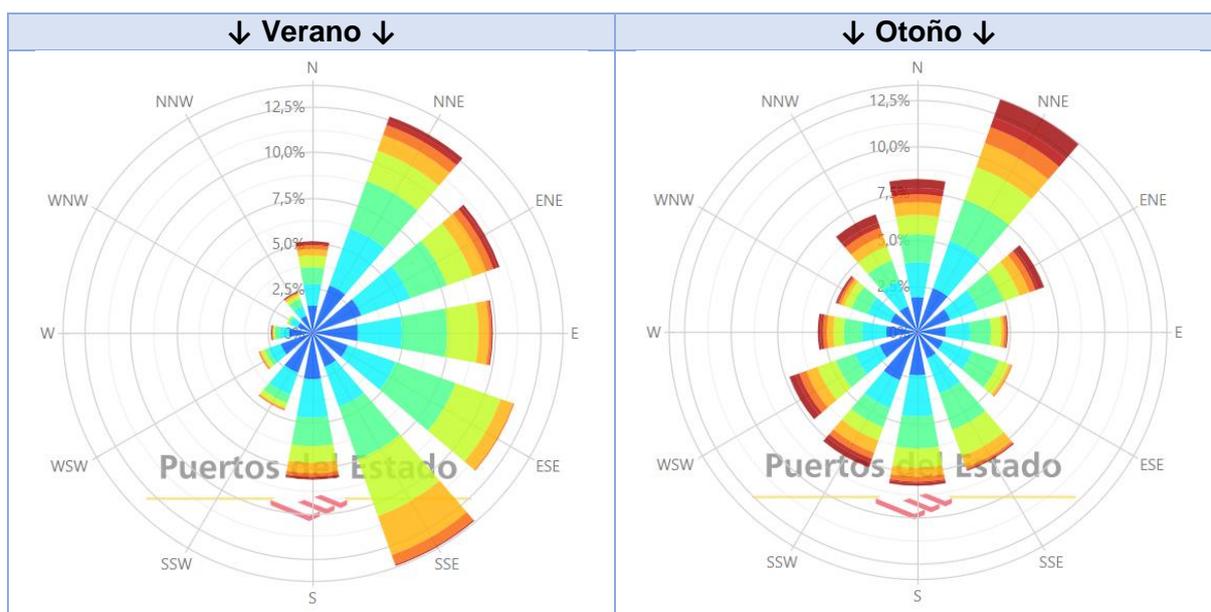


Figura 5. Rosas de velocidad media del viento (m/s) - Punto SIMAR 2085119. Fuente: (Puertos del Estado, s. f.).

5.2.3. Régimen de oleaje

En cuanto al oleaje regular o habitual, las rosas de oleaje que aparecen en las tablas siguientes ofrecen una idea de las direcciones de procedencia en función de la temporada del año, junto con la altura de ola significativa.

De la misma forma que para obtener el régimen de vientos, se selecciona el mismo punto SIMAR, mostrando la información en forma de rosas de oleaje.

La información que muestran los puntos SIMAR abarca una gran cantidad de tiempo y para este tipo de condiciones resulta adecuada.

Altura de ola significativa (m)		
Lugar	SIMAR 2085119	■ ≤ 0.2
Criterio de direcciones	Procedencia	■ 0.2 - 1.0 ■ 3.0 - 4.0
Intervalo de calmas	0 - 0,2 (m)	■ 1.0 - 2.0 ■ 4.0 - 5.0
Periodo	Estacional	■ 2.0 - 3.0 ■ 5.0 >
Serie analizada	1958 - 2022	

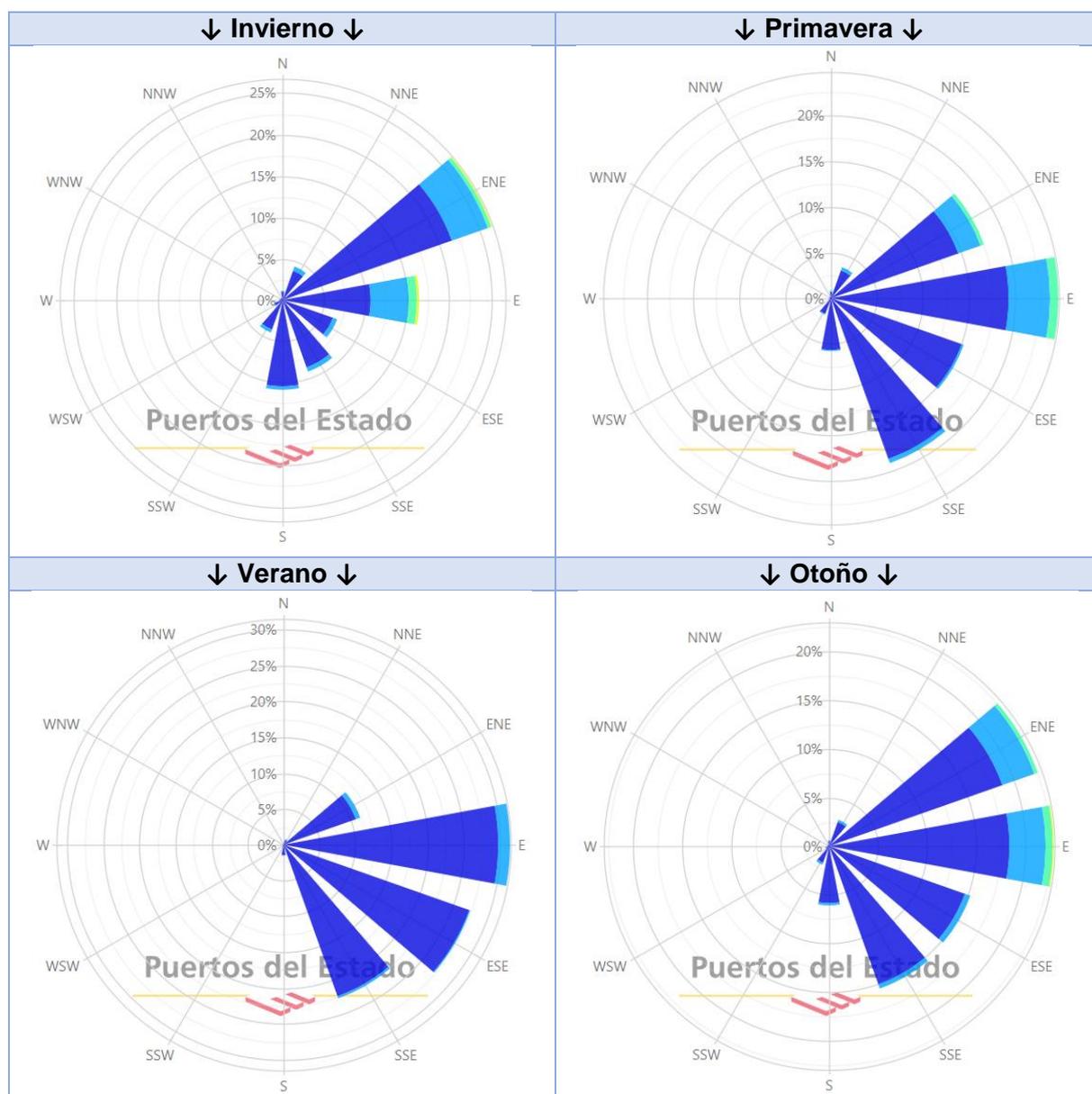


Figura 6. Rosas de altura de ola significativa (m) - Punto SIMAR 2085119. Fuente: (Puertos del Estado, s. f.).

5.2.4. Batimetría

El conocimiento de la batimetría es esencial para el funcionamiento de un puerto y seguidamente se muestra una imagen con la batimetría del Puerto de Castellón para tener una noción de sus dimensiones.

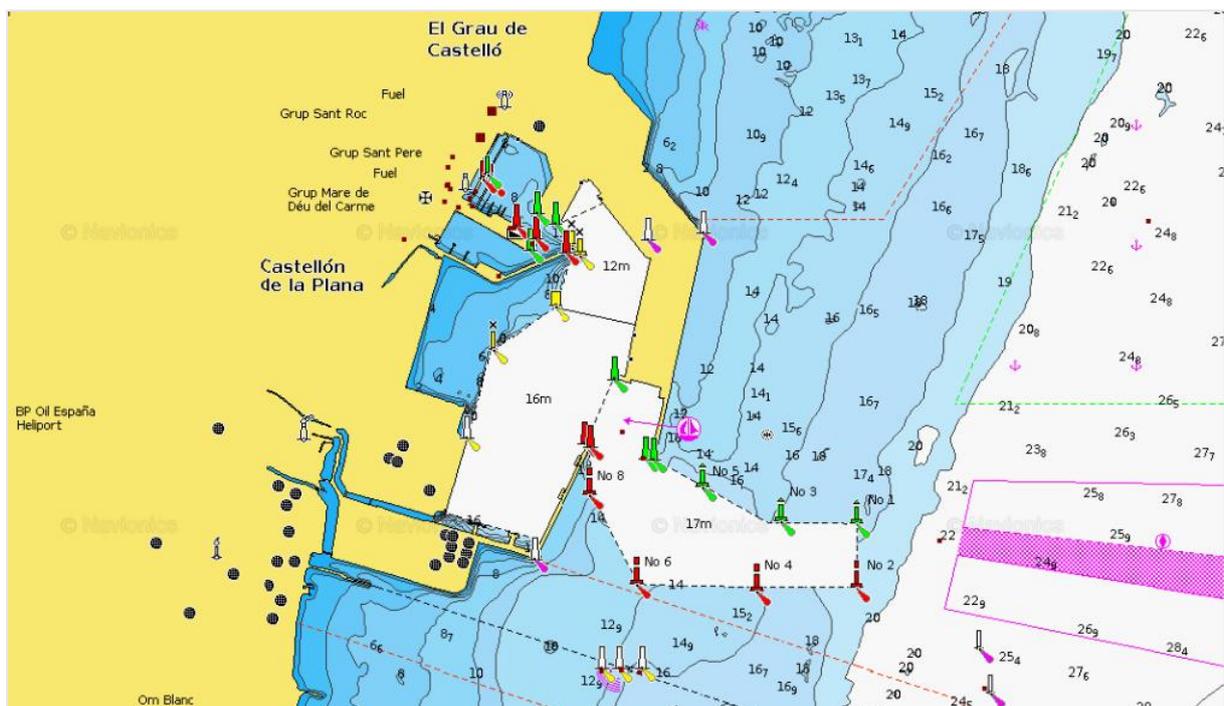


Figura 7. Batimetría del Puerto de Castellón. Fuente: (Navionics ChartViewer, s. f.).

5.3. ÁREA DE INFLUENCIA

5.3.1. Hinterland

El Hinterland del puerto de Castellón se configura analizando la zona geográfica de influencia económica, pero también las comunicaciones y el tipo de mercancías que se transportan. Asimismo, se tiene en cuenta la evolución de las exportaciones e importaciones de cada provincia, así como los productos exportados y las empresas exportadoras. En el mapa siguiente se pueden apreciar las provincias españolas del área de influencia del puerto de Castellón.



Figura 8. Hinterland del Puerto de Castellón. Fuente: (PortCastelló, s. f.).

Valencia, Tarragona, Zaragoza, Teruel, Murcia, Almería y Madrid representan cerca del 30% de la población española, y acogen a más de un millón de empresas, que representa el 30% del total del país. Las exportaciones e importaciones del área de influencia del Puerto de Castellón suponen más de un tercio de las del conjunto de España.

Francia, Italia, Reino Unido, Alemania, Portugal, EE. UU., Canadá, Países Bajos, Arabia Saudí, Emiratos Árabes Unidos, Nigeria, Argelia, China, India, Marruecos, Bélgica, Túnez, Polonia, Venezuela, Turquía, Grecia, Rusia, Israel, Sudáfrica, Libia, México, Argentina, Brasil, Noruega, Egipto, Ucrania o Qatar se encuentran entre los **principales destinos y/o orígenes internacionales** de las mercancías del **Hinterland** del Puerto de Castellón.

5.3.2. Foreland

El Foreland del Puerto de Castellón es bastante extenso y de manera general se muestra en el siguiente mapa.

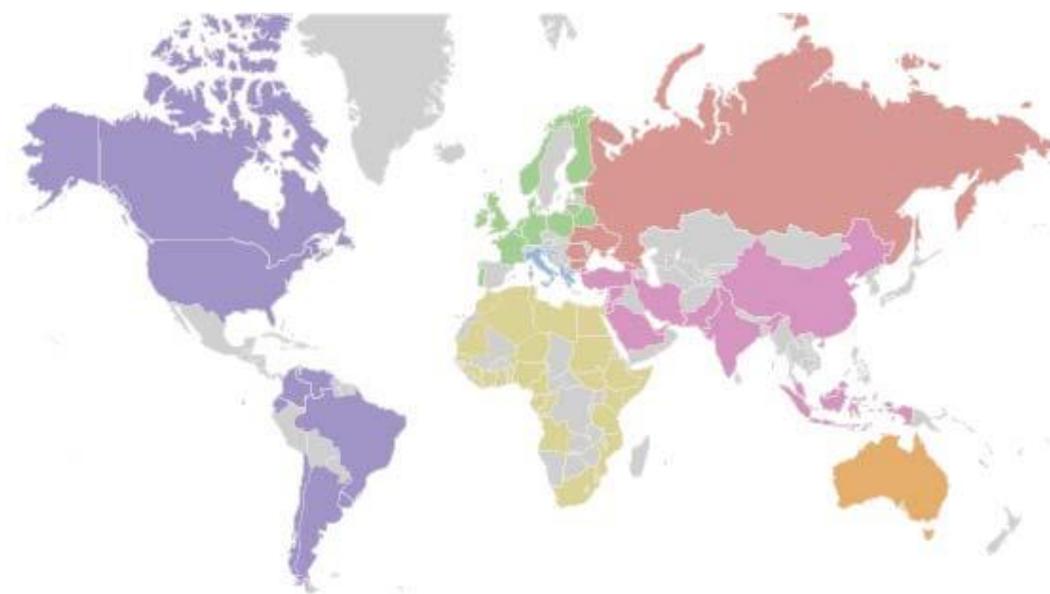


Figura 9. Foreland del Puerto de Castellón. Fuente: (PortCastelló, s. f.).

5.4. SECTORES RELEVANTES

Las principales mercancías con las que se opera en el área de influencia del puerto de Castellón son:

- Combustibles minerales
- Aceites
- Materias bituminosas y ceras
- Sal
- Azufre
- Tierras
- Cales y cementos
- Frutas
- Hortalizas
- Plantas
- Cereales
- **Productos cerámicos**
- Papel
- Cartón y plástico
- Vehículos y accesorios
- Fundición
- Hierro y acero
- Productos químicos inorgánicos

5.5. TRÁFICO

El puerto de Castellón cerró 2021 con un nuevo récord de tráfico al rebasar los 21,2 millones de toneladas, superando así ligeramente el registro de 2018, el único año en se habían superado los 21 millones. Este acontecimiento se ha logrado, fundamentalmente, por una razón: el tirón de los graneles sólidos gracias a la **importación de materias primas cerámicas**.

Esto ha permitido al recinto portuario crecer un 14,5% respecto a 2020, cuando se vio muy afectado por la parálisis mundial derivada de la pandemia de coronavirus y superar en un 2,4% el registro de 2019, sin el condicionante de la pandemia (castellónplaza, 2022).

5.5.1. Total

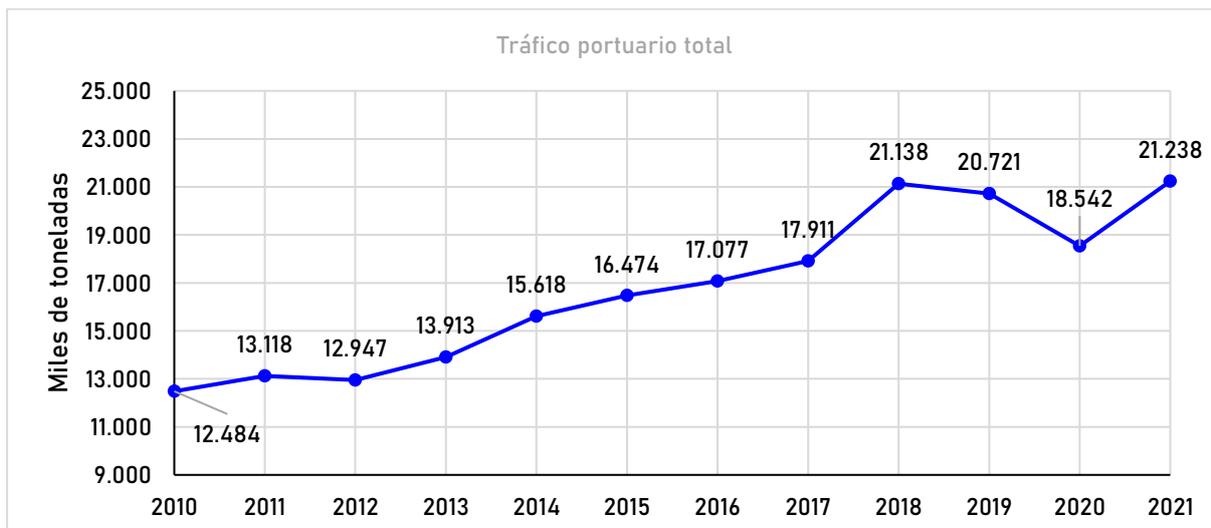


Figura 10. Tráfico portuario total del Puerto de Castellón. Fuente: (Puertos del Estado, 2022).

5.5.2. Mercancía general

La nota negativa la pone la mercancía general, que desciende un 3,7% hasta los 1,9 millones de toneladas. En este segmento, el tráfico de contenedores ha registrado una caída del 0,84% respecto a 2020, que ya fue un año pésimo debido a la fuga de MSC a principios de ejercicio. Así, con 129.877 TEUs, la caída acumulada de contenedores respecto a 2018 es del 43,31%. Sin duda, este es un aspecto que el puerto debe tratar de reconducir si quiere dar un buen servicio a la industria azulejera.

En cuanto a los países con los que el recinto castellanense mantiene relaciones comerciales, los principales son, por este orden, **Turquía, Ucrania, Rusia, Nigeria, Italia y Brasil**.

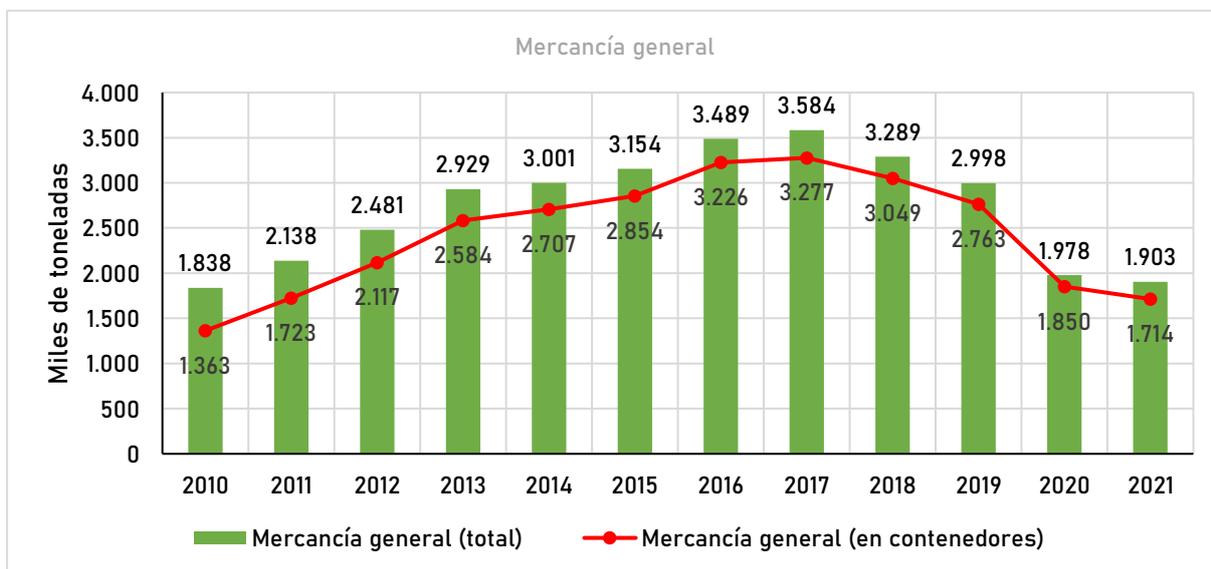


Figura 11. Tráfico de mercancía general en el Puerto de Castellón. Fuente: (Puertos del Estado, 2022).

5.5.3. Contenedores

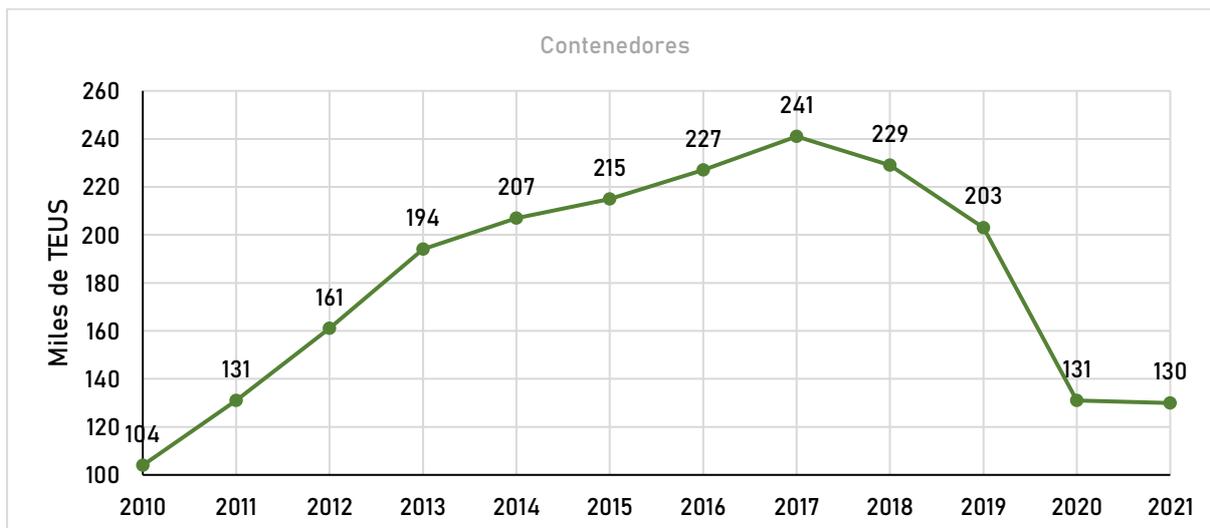


Figura 12. Tráfico de contenedores en el Puerto de Castellón. Fuente: (Puertos del Estado, 2022).

5.5.4. Graneles

Con 9,3 millones de toneladas, los graneles sólidos, íntimamente vinculados a la industria cerámica (en su mayor parte se trata de arcillas, feldespatos y caolines, que además registraron incrementos espectaculares), crecieron el año pasado un 39,5% respecto al ejercicio anterior. Además de consolidar al puerto de Castellón como el segundo de España en este tipo de tráfico, las mercancías a granel en bodega suponen ya el 44,2% del total que pasan por los muelles del Puerto de Castellón.

Con ello, estos graneles sólidos se sitúan muy cerca del volumen de los líquidos, que aun así siguen siendo el tráfico mayoritario. Eso sí, el 46,7% del tráfico total que suponen es un porcentaje muy alejado de los de hace una década. No en vano, el alza en 2021 fue del 1,1% (hasta los 9,9 millones de toneladas) mucho más modesta que la de los sólidos (castellónplaza, 2022).

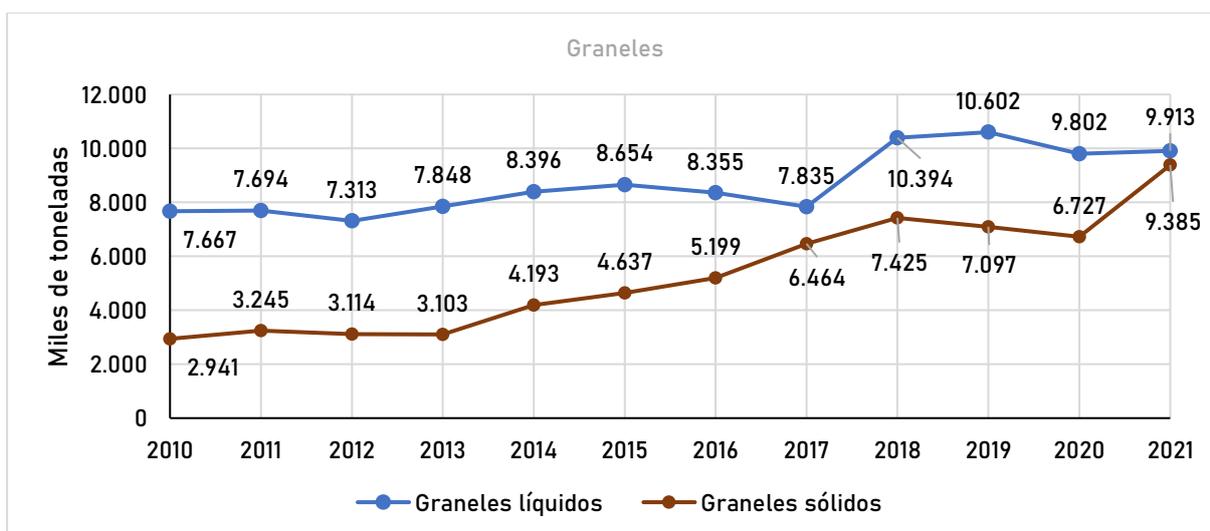


Figura 13. Tráfico de graneles en el Puerto de Castellón. Fuente: (Puertos del Estado, 2022).

5.5.5. Pesca

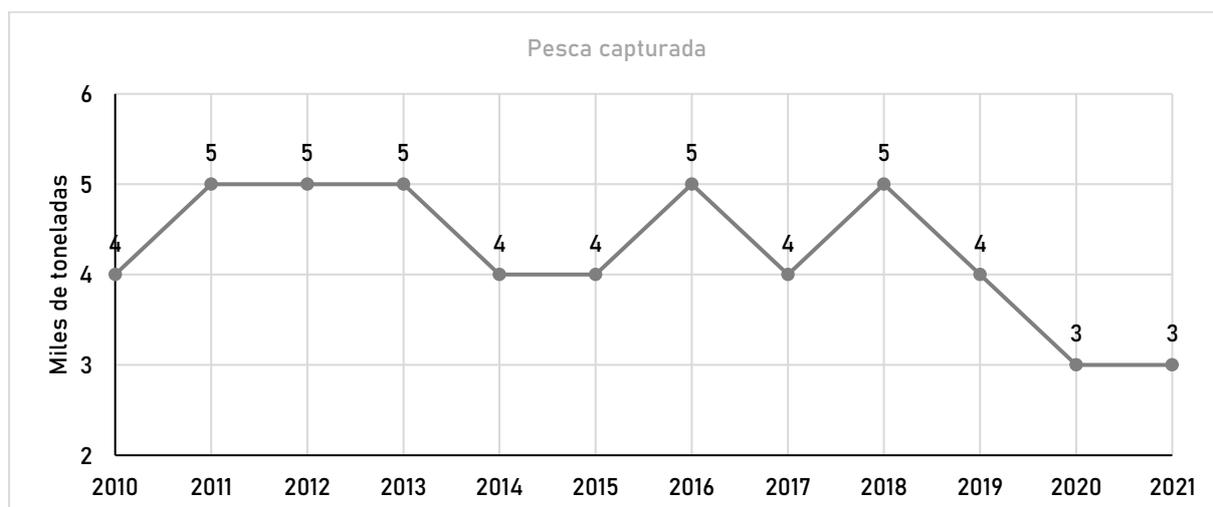


Figura 14. Tráfico de pesca en el Puerto de Castellón. Fuente: (Puertos del Estado, 2022).

5.5.6. Buques

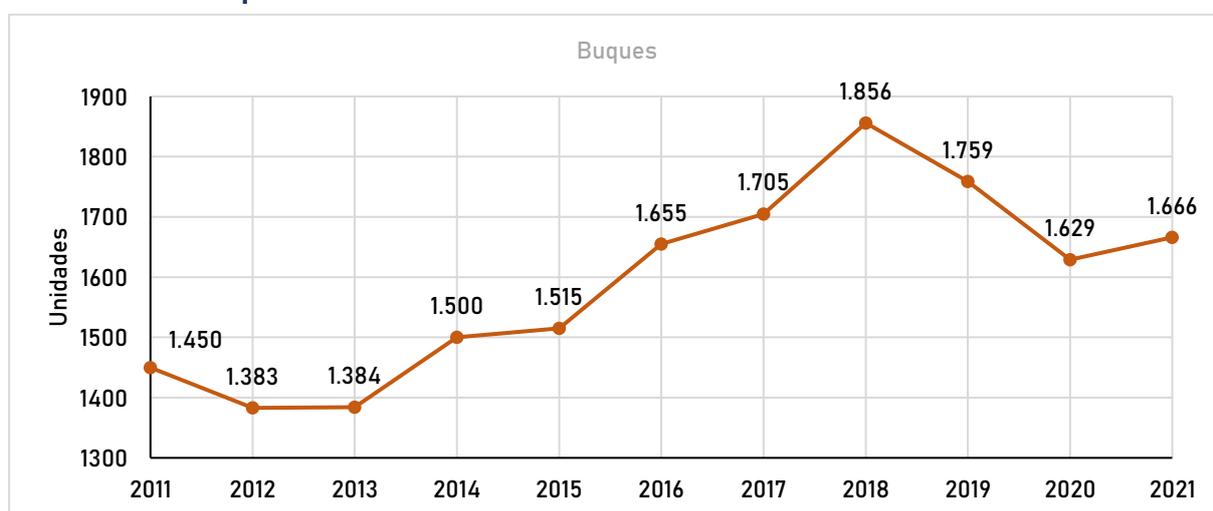


Figura 15. Tráfico de buques en el Puerto de Castellón. Fuente: (Puertos del Estado, 2022).

5.5.7. Cruceros

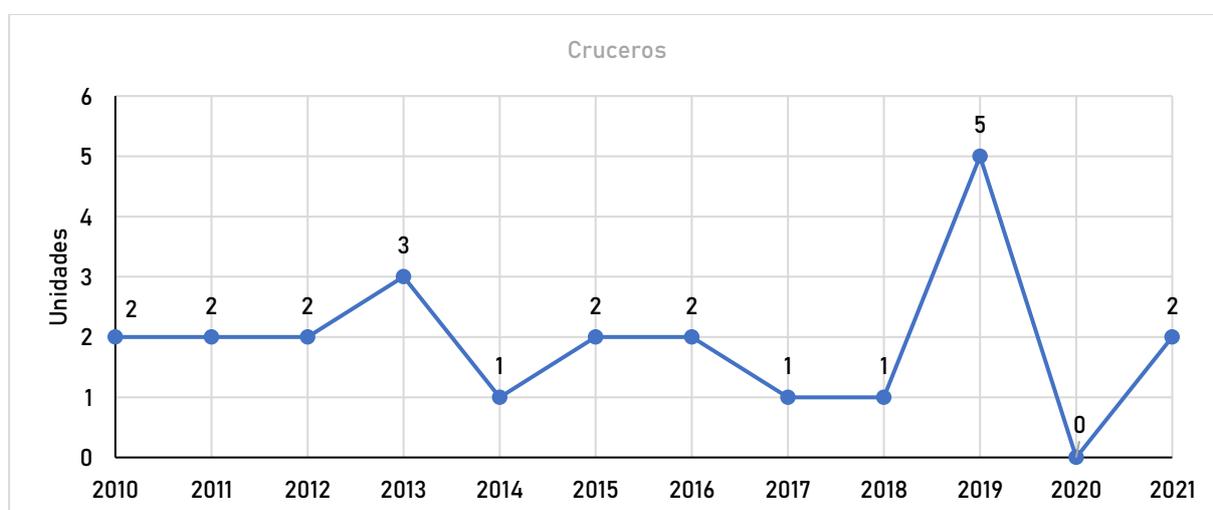


Figura 16. Tráfico de cruceros en el Puerto de Castellón. Fuente: (Puertos del Estado, 2022).

5.5.8. Distribución general

Atendiendo a la distribución anual promedio por tipo de mercancías de los últimos 10 años, el Puerto de Castellón es un puerto con el tráfico diversificado, pero mayoritariamente especializado en graneles líquidos.

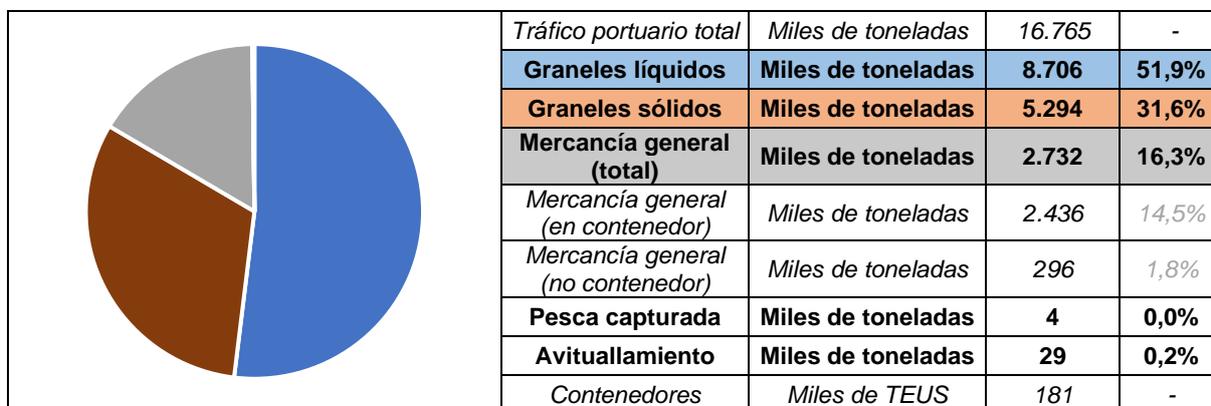


Tabla 2. Distribución del tráfico promedio anual en el Puerto de Castellón. Fuente: (Puertos del Estado, 2022).

5.6. USOS

En este capítulo se informa acerca de la distribución de usos en las diferentes terminales que configuran el Puerto de Castellón.

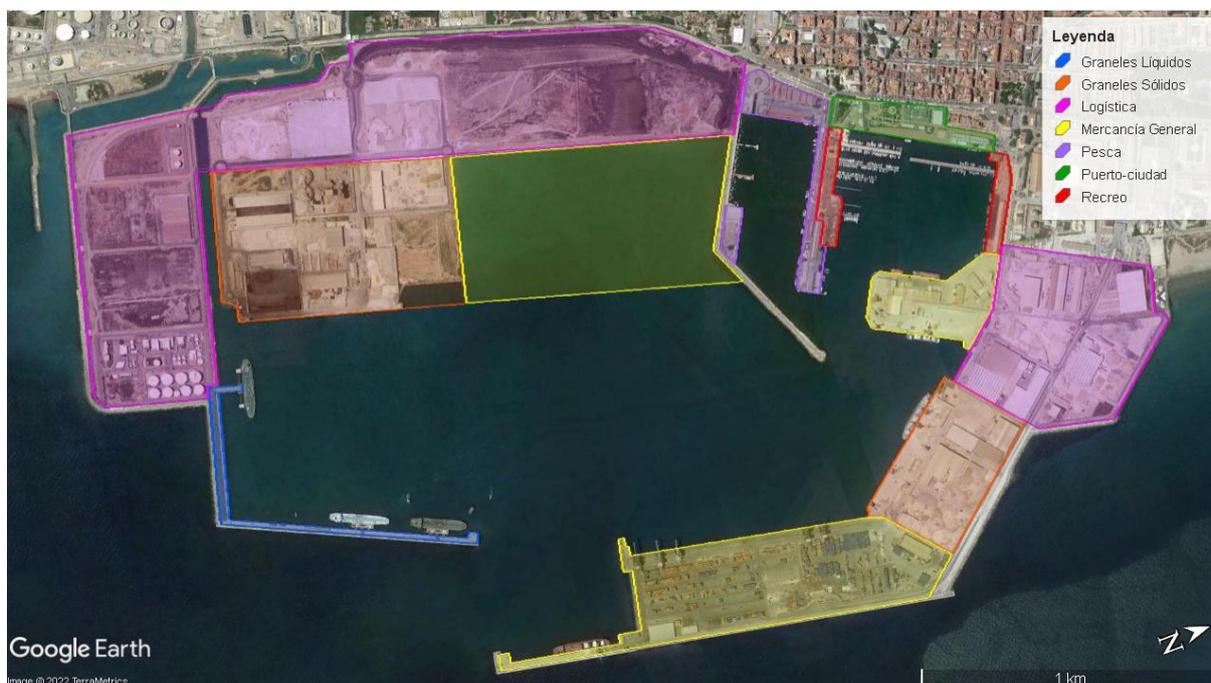


Figura 17. Usos del Puerto de Castellón. Fuente: elaboración propia.

5.7. ANÁLISIS DAFO

Según el plan estratégico 2020-2024, en el análisis DAFO se recogen una serie de aspectos que determinan la situación actual del Puerto de Castellón.

La parte negativa corresponde a las debilidades y amenazas que suponen retos a superar en el futuro, algunos de los cuales están condicionados por el cambio climático.

	Interno	Externo
Negativo	DEBILIDADES: <ul style="list-style-type: none"> - Conexiones interiores y exteriores del puerto - Infraestructura tecnológica de la Autoridad Portuaria y del puerto anticuada y limitada - Falta de competitividad y poca flexibilidad de los servicios portuarios - Comunidad portuaria desagregada y sin mentalidad de clúster - Tráfico de contenedores muy ligado a la cerámica y desbalanceado (export) 	AMENAZAS: <ul style="list-style-type: none"> - Políticas proteccionistas de países de destino - Proximidad de puertos competidores - Endurecimiento de la normativa medioambiental y transición energética - Incipiente crisis económica - Concentración de empresas en grandes grupos globales - Países emergentes muy competitivos. Incertidumbre en el sector cerámico - Demanda de una mayor calidad de vida de la sociedad - Incertidumbre política nacional

Tabla 3. Análisis DAFO del Puerto de Castellón (Debilidades y Amenazas). Fuente: (PortCastelló, 2020).

La parte positiva corresponde a las fortalezas y oportunidades del Puerto de Castellón, una serie de aspectos a potenciar.

	Interno	Externo
Positivo	FORTALEZAS: <ul style="list-style-type: none"> - Disponibilidad de espacios para nuevas infraestructuras portuarias, zona logística y estación intermodal - Personal de estiba cualificado y especializado en graneles sólidos y Project cargo - Acceso a Madrid y Zaragoza - Hinterland: tráficos cautivos (cerámica, BP, UBE) - Foreland: buenas conexiones en el mediterráneo y África - Buena situación financiera y con capacidad de inversión - Equipo de la Autoridad Portuaria comprometido con la sostenibilidad, integración con la Comunidad Portuaria 	OPORTUNIDADES: <ul style="list-style-type: none"> - Fomento de la diversificación de tráficos - Potenciación de sectores vinculados a la interacción puerto-ciudad (turismo, náutica deportiva, oferta recreativa y cultural, megayates) - Crecimiento sostenible - Impulso a la industria 4.0 en la comunidad portuaria. Transformación digital - Atracción de industria de valor añadido - Desarrollo de la ZAL - Retención y atracción del talento

Tabla 4. Análisis DAFO del Puerto de Castellón (Fortalezas y Oportunidades). Fuente: (PortCastelló, 2020).

5.8. ACTIVOS Y OPERACIONES CRÍTICAS

El desarrollo de un plan o estrategia de adaptación debe basarse en una comprensión completa de los activos y operaciones del puerto que podrían verse afectados por el cambio climático. La comprensión de las interdependencias internas y externas (por ejemplo, el suministro de energía, el agua o las redes de la cadena de suministro) también es importante para garantizar la resiliencia del puerto.

5.8.1. ACTIVOS

5.8.1.1. Dique Modesto Vigueras

El dique del Este o dique Modesto Vigueras es uno de los diques más exteriores del puerto de Castellón y, por lo tanto, se encuentra expuesto y sufre las inclemencias del clima marítimo. En su trasdós se sitúa una terminal polivalente.

5.8.1.2. Terminales de graneles sólidos

En la **Dársena Sur** del puerto, la mercantil Portsur Castellón, S.A. ha construido una terminal pública para la descarga, acopio y expedición de granel sólido que ocupa una superficie de 131.526 m² y consta de una línea de muelle de 500 metros, una zona de operación y una zona de almacenamiento. Además, dispone de un **almacén cerrado**, un **almacén cubierto**, taller, oficinas, básculas de pesaje y control de accesos.

En la **Dársena Norte** del puerto, se han concesionado dos nuevas terminales especializadas en la descarga, acopio y expedición de granel sólido, divididas en dos tramos:

- La terminal situada en el Tramo I del Muelle de la Cerámica está gestionada por Terminal Marítima del Grao, S.L., ocupando una superficie de 16.500 m² con 210 m de línea de atraque, zona de operación y, en proyecto, zonas de almacenamiento y tratamiento de la mercancía.
- La terminal situada en el Tramo II del Muelle de la Cerámica está gestionada por Noatum Terminal Castellón, S.A., ocupando una superficie de 16.425 m² con 210 m de línea de atraque, así como una zona de operación y, en proyecto, zonas de almacenamiento y tratamiento de la mercancía (PortCastelló, 2022).

5.8.1.3. Terminales polivalentes

Existen en la ampliación norte del puerto dos terminales polivalentes con gran cantidad de activos que tienen las siguientes características:

- **Terminal APM**

Su explotación se lleva a cabo por la empresa APM Terminals Castellón, S.A.U., destinada a la manipulación de mercancía general y contenedores, con una superficie de 105.977 m². Cuenta con una línea de atraque de 548 m lineales y dos atraques tipo ro-ro y de **tres grúas portacontenedores** de 50 pies para la carga y descarga de contenedores. El patio de almacenamiento de contenedores tiene una capacidad de 1.170 slots, además de una zona de estacionamiento ro-ro de 162x156 m. Asimismo dispone de edificios de oficinas, talleres y almacén.

- **Terminal Noatum**

Su explotación se lleva a cabo por la empresa Noatum Terminal Castellón, S.A. destinada a la manipulación de mercancía general y contenedores, con una superficie de 81.269 m². Cuenta con una línea de atraque de 227 m lineales. El patio de almacenamiento de contenedores está formado por una retícula ortogonal con capacidad para 1.100 slots. Dispone de control de accesos a la terminal con cuatro carriles y básculas y los siguientes edificios: oficinas de administración (204 m²) y nave para almacenamiento y mantenimiento (6.720 m²). Además, cuenta con estación de lavado de equipos, estación de combustible y servicios para transportistas. Para la carga y descarga disponen de **dos grúas portacontenedores** de 50 pies (PortCastelló, 2022).

5.8.2. OPERACIONES

De manera general, operaciones como el dragado de mantenimiento, el practicaje, los servicios a los buques, la programación, la planificación de los pasajes, el atraque, la manipulación de la carga o incluso los usos recreativos requieren ser tomadas en consideración.

5.9. OBJETIVOS

El Puerto de Castellón está al servicio del sector de la cerámica y su actividad está muy ligada a él. Por lo tanto, la adaptación a los fenómenos del cambio climático tiene como uno de sus

principales objetivos **mantener el desarrollo económico del sector de la cerámica**, de manera que ambos puedan crecer simultáneamente.

6. PUERTO DE SAGUNTO

6.1. INTRODUCCIÓN

El Puerto de Sagunto es uno de los tres puertos gestionados por la **Autoridad Portuaria de Valencia**. Aunque tradicionalmente el puerto ha estado especializado en el tráfico de productos siderúrgicos, este recinto portuario se caracteriza hoy en día por su polivalencia y se ha abierto a nuevos tráficos como el gas natural, vehículos, contenedores y granel sólido. Sagunto se ha consolidado como el **principal clúster siderúrgico a nivel nacional**.

6.2. LOCALIZACIÓN

El Puerto de Sagunto se encuentra en la localidad de Sagunto, en su término municipal. A continuación, se detallan sus coordenadas y se presenta una imagen del puerto para conocer su situación en la Comunidad Valenciana.

- **Latitud: 39° 39' Norte**
- **Longitud: 0° 13' Oeste**

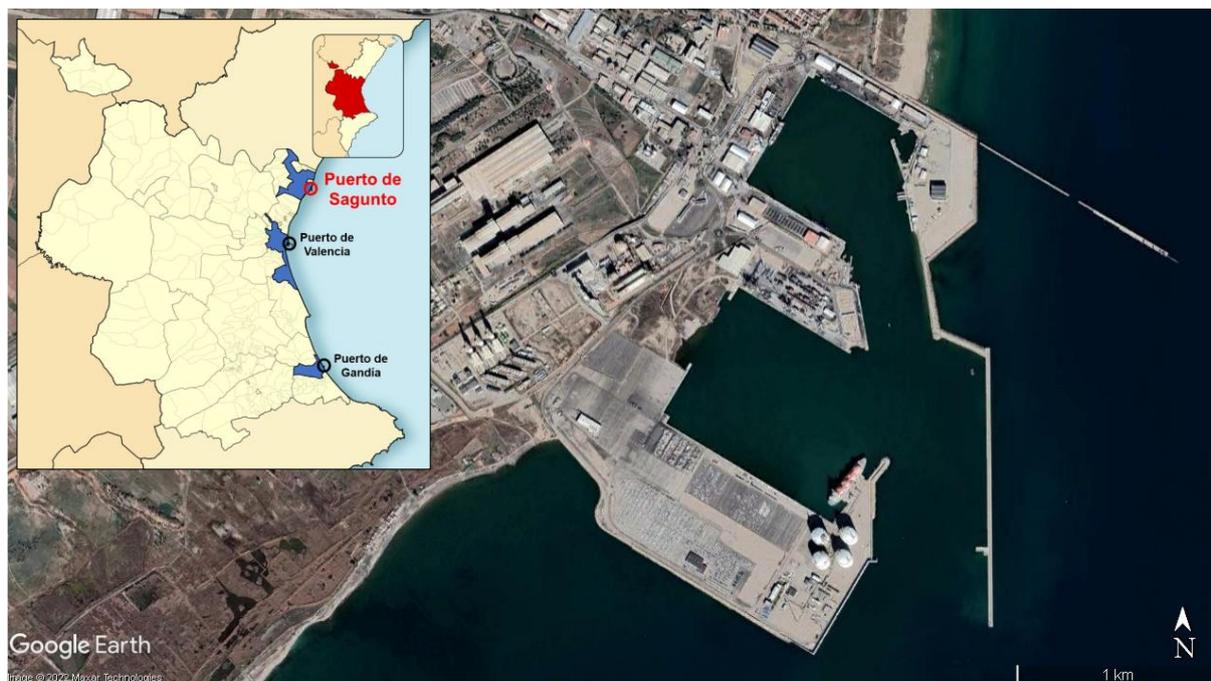


Figura 20. Ubicación del Puerto de Sagunto. Fuente: elaboración propia.

6.3. SECTORES RELEVANTES

A continuación, se presentan los principales sectores o actividades relevantes en el desarrollo económico local que se apoyan en el puerto para su desarrollo:

- **Sector energético.** Gas natural.
- **Sector siderúrgico.** Productos intermedios para otros sectores como la construcción, la automoción y los electrodomésticos.
- Sector cementero.
- Sector de abonos/fertilizantes.
- **Sector automoción.**
- Sector agroalimentario (Valenciaport, 2020).

6.4. TRÁFICO

El año **2021** ha finalizado con cifras muy positivas para el puerto de Sagunto, que ha superado los **7,5 millones de toneladas** y los 57.000 TEUs, con unos crecimientos por encima del 25% en ambos casos. En comparación con 2019, antes de la pandemia, el incremento ha sido del 8,11% y el 7,93% respectivamente.

Cabe destacar la subida de los TEUs llenos dedicados a la exportación, que pasaron de 20.335 en 2020 a 27.430 en 2021, un 34,89% más. En cambio, se movilizaron 97.600 automóviles, un 8,9% menos que en 2020.

En cuanto a los graneles líquidos, se ha registrado un incremento del 50,66%, mientras que los sólidos han aumentado en un 2,67%. En total, el crecimiento de la mercancía no contenerizada ha sido del 17,93%, mientras que la contenerizada ha aumentado en un 21,33%.

El puerto se está posicionando en el Mediterráneo Occidental dentro del área industrial y de hecho, se han manipulado 2.526.180 toneladas de productos siderometalúrgicos, un 30,45% más.

Igualmente, el sector de la energía ha logrado mover dos millones de toneladas, con un crecimiento del 57%, mientras que la industria agroalimentaria, con 601.436 toneladas, se mantiene en cifras similares a 2020. En cuanto al sector de los vehículos y otros elementos del transporte, se ha llegado a las 587.163 toneladas, un 4% más (CdS, 2022).

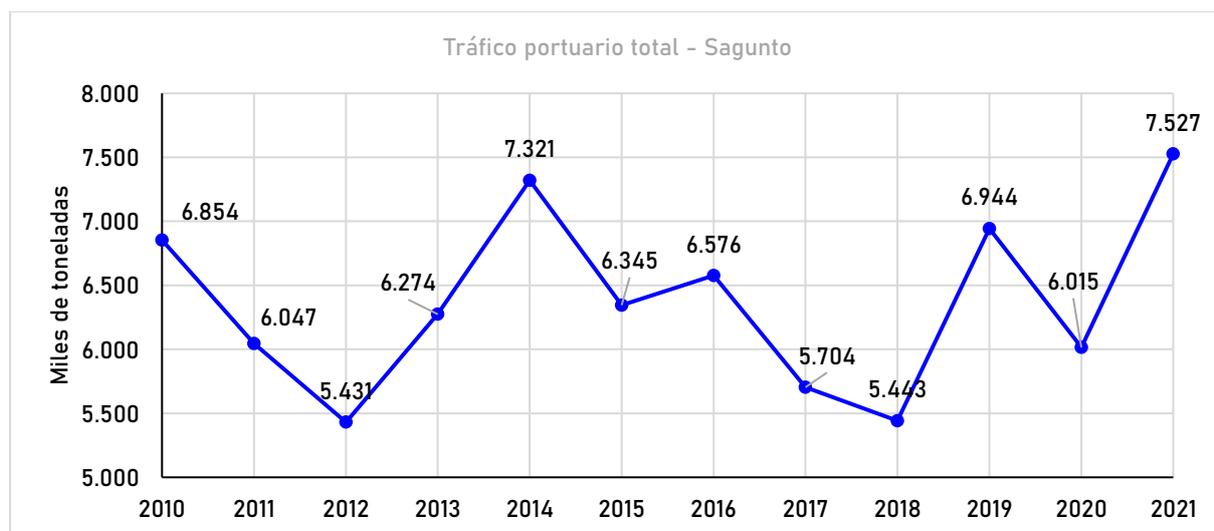


Figura 21. Tráfico portuario total del Puerto de Sagunto. Fuente: (Valenciaport, 2020).

6.4.1. Distribución general

Atendiendo a la distribución por tipo de mercancías del año 2021, el Puerto de Sagunto es un puerto con el tráfico especializado tanto en mercancía general que no va en contenedor, como en graneles sólidos.



Tabla 6. Distribución del tráfico promedio anual en el Puerto de Sagunto. Fuente: (Valenciaport, 2020).

6.5. USOS

El espacio portuario está estructurado en zonas que reúnen las características necesarias para poder atender cada tipo de tráfico.

Algunas de estas zonas están articuladas en forma de terminales especializadas. Asimismo, se dispone de instalaciones caracterizadas por su polivalencia para diversos tipos de tráficos.

A continuación puede observar los diversos usos de las terminales e instalaciones portuarias en el Puerto de Sagunto.



Figura 22. Usos del Puerto de Sagunto. Fuente: elaboración propia.

6.6. ANÁLISIS DAFO

La parte negativa corresponde a las debilidades y amenazas que suponen retos a superar en el futuro, algunos de los cuales están condicionados por el cambio climático.

	Interno	Externo
Negativo	DEBILIDADES: - Tendencia descendente del tráfico total - No destaca en ningún tipo de tráfico - Zonas del puerto en estado de abandono	AMENAZAS: - Proximidad de puertos competidores - Endurecimiento de la normativa ambiental y de transición energética - Incipiente crisis económica - Incertidumbre política nacional

Tabla 7. Análisis DAFO del Puerto de Sagunto (Debilidades y Amenazas). Fuente: elaboración propia.

La parte positiva corresponde a las fortalezas y oportunidades del Puerto de Castellón, una serie de aspectos a potenciar.

	Interno	Externo
Positivo	FORTALEZAS: - Disponibilidad de espacios - Construcción de una gran factoría de creación de baterías del grupo Volkswagen en el entorno del puerto - Importancia de ArcelorMittal en el tráfico de productos siderometalúrgicos	OPORTUNIDADES: - Agotamiento de la capacidad del Puerto de Valencia

Tabla 8. Análisis DAFO del Puerto de Sagunto (Fortalezas y Oportunidades). Fuente: elaboración propia.

6.7. OBJETIVOS

El Puerto de Sagunto deberá formar parte de la estrategia de adaptación al cambio climático de la Autoridad Portuaria de Valencia con el objetivo para **crear un puerto resiliente**.

7. PUERTO DE VALENCIA

7.1. INTRODUCCIÓN

El Puerto de Valencia es uno de los tres puertos de interés general que gestiona la **Autoridad Portuaria de Valencia**. Se trata de uno de los principales puertos españoles en volumen de tráfico, siendo el primero en tráfico de contenedores. En ese sentido, es el cuarto puerto de Europa y el número 27 de todo el mundo, datos que lo consolidan a la **infraestructura portuaria europea más importante del mediterráneo** (Levante-EMV, 2022).

7.2. CONDICIONES GENERALES

7.2.1. Localización

El Puerto de Valencia se encuentra en la ciudad de Valencia, dentro del término municipal de Valencia. A continuación, se detallan sus coordenadas y se presenta una imagen del puerto para conocer su situación en la Comunidad Valenciana.

- **Latitud: 39° 26,9' Norte**
- **Longitud: 0° 18,1' Oeste**



Figura 23. Ubicación del Puerto de Valencia. Fuente: elaboración propia.

7.2.2. Régimen de vientos

En el caso del Puerto de Valencia, el punto SIMAR para la obtención del régimen de vientos queda recogido en la figura siguiente.



Figura 24. Ubicación del punto SIMAR 2081113 en el entorno del Puerto de Valencia. Fuente: (Puertos del Estado, s. f.).

Velocidad media del viento (m/s)			
Lugar	SIMAR 2081113	≤ 1.0	
Criterio de direcciones	Procedencia	1.0 - 2.0	5.0 - 6.0
Intervalo de calmas	0 – 1,0 (m/s)	2.0 - 3.0	6.0 - 7.0
Periodo	Estacional	3.0 - 4.0	7.0 - 8.0
Serie analizada	1958 - 2022	4.0 - 5.0	8.0 >

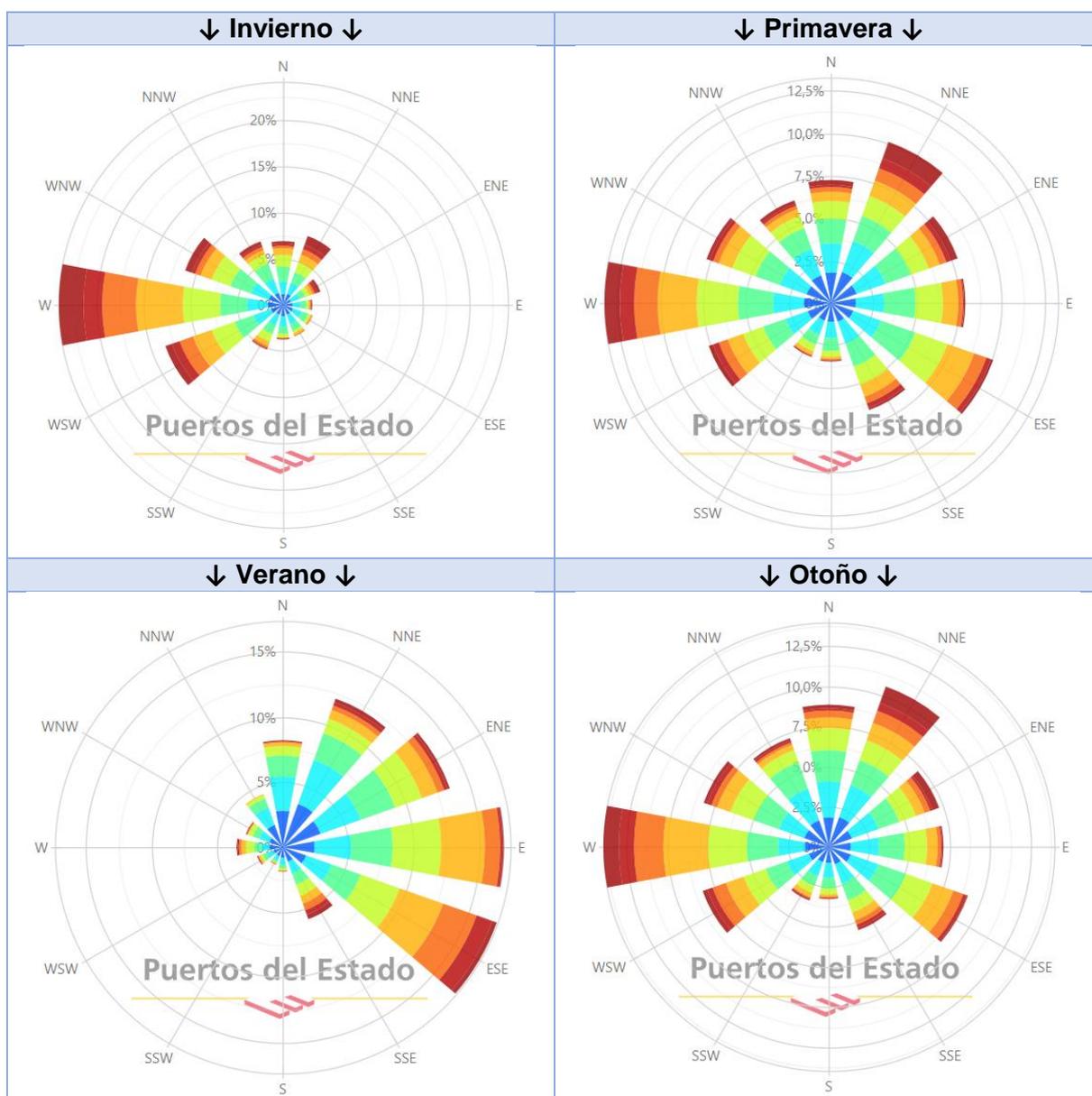
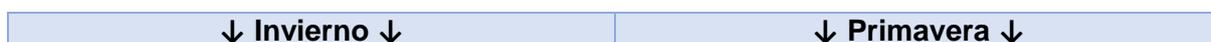


Figura 25. Rosas de velocidad media del viento (m/s) - Punto SIMAR 2081113. Fuente: (Puertos del Estado, s. f.).

7.2.3. Régimen de oleaje

El régimen de oleaje del Puerto de Valencia se define a continuación, empleando el mismo punto SIMAR que en el régimen de vientos.

Altura de ola significativa (m)		
Lugar	SIMAR 2081113	<ul style="list-style-type: none"> <= 0.2 0.2 - 1.0 1.0 - 2.0 2.0 - 3.0 3.0 - 4.0 4.0 - 5.0 5.0 >
Criterio de direcciones	Procedencia	
Intervalo de calmas	0 - 0,2 (m)	
Periodo	Estacional	
Serie analizada	1958 - 2022	



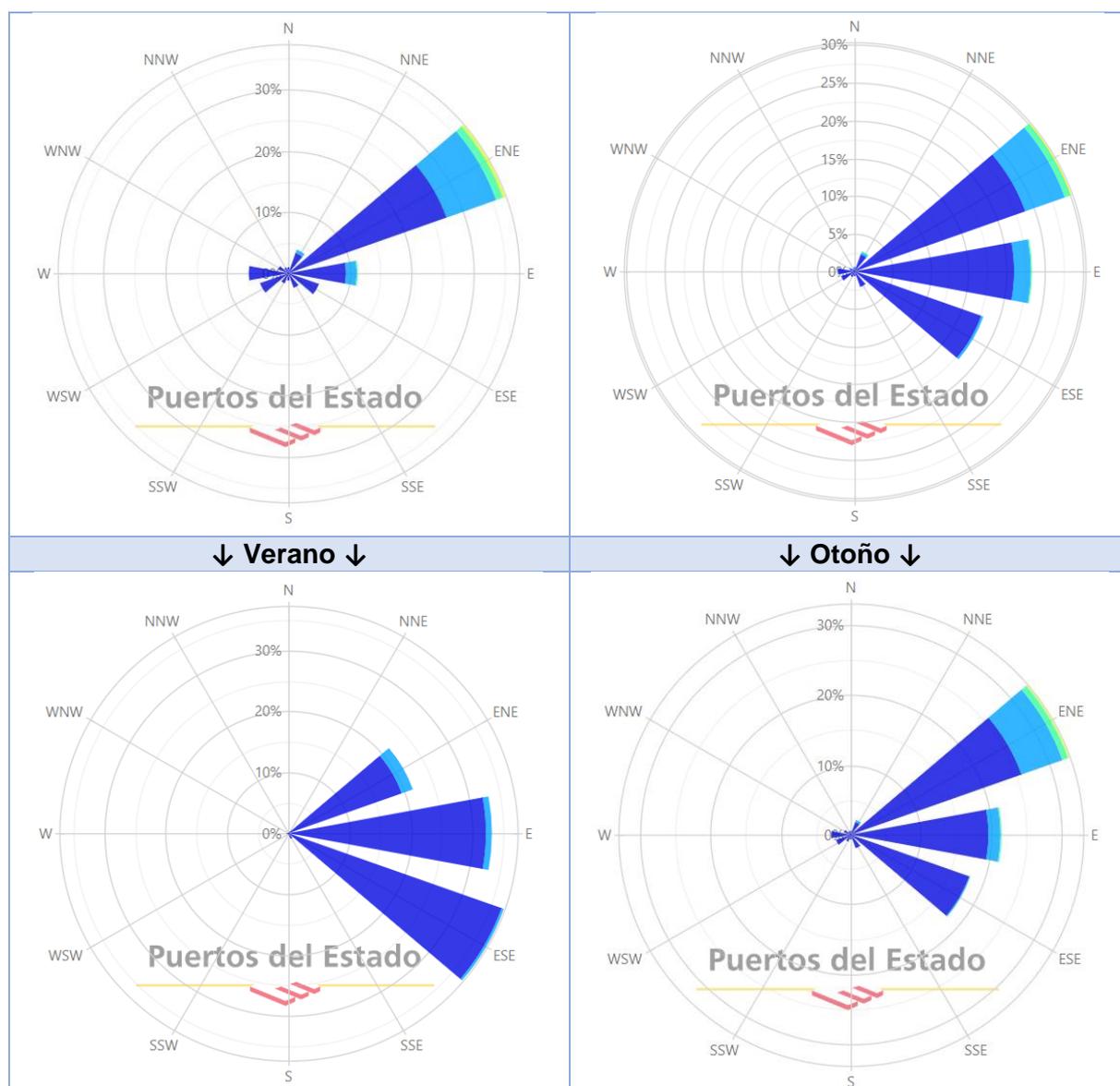


Figura 26. Rosas de altura de ola significativa (m) - Punto SIMAR 2081113. Fuente: (Puertos del Estado, s. f.).

7.2.4. Batimetría

El conocimiento de la batimetría es esencial para el funcionamiento de un puerto y seguidamente se muestra una imagen con la batimetría del Puerto de Valencia para tener una noción de sus dimensiones.



Figura 28. Área de influencia del Puerto de Valencia. Fuente: (Valenciaport, s. f.).

7.4. SECTORES RELEVANTES

A continuación, se presentan los principales sectores o actividades relevantes en el desarrollo económico local que se apoyan en el puerto para su desarrollo:

- Materiales de construcción. Se incluyen en este apartado los productos cerámicos, mármol y piedra tallada.
- Sectores del mueble, calzado, juguetes y textil.
- Sector gran consumo (alimentación, hogar e higiene), en especial bebidas, frutas, verduras y pescado congelado.
- Sector químico. Fritas, pigmentos y desechos/desperdicios del plástico entre otros.
- Papel y pasta.
- Sector de automoción y sus componentes.
- Sector agroalimentario: Aceite vegetal, cereales y su harina (maíz y trigo) entre otros.
- Sector turismo. Tráfico de ferries y cruceros (Valenciaport, 2020).

7.5. TRÁFICO

Posteriormente se recogen algunos de los principales hitos de la **Autoridad Portuaria de Valencia** en el año 2021, en términos de tráfico de mercancías.

- Se alcanzaron los 5.604.478 TEUs gracias al tirón export/import de las empresas españolas. Los contenedores crecieron un 3,25% respecto a 2020 y un 3% con 2019. En ese aspecto, el Puerto de Valencia reafirma su posición como cuarto puerto de Europa, adelantando al griego de El Pireo.
- Destacaron los contenedores llenos de carga (exportación) que avanzan un 13,89% y los de descarga (importación) que aumentan un 17,38% respecto al año anterior. En cambio, los TEUs de tránsito caen un 3,45%.
- En total se movilizaron 85.269.726 toneladas, un 5,42% y un 5,18% más que en 2020 y 2019, respectivamente.

- China se convirtió en el principal socio comercial de Valenciaport y Estados Unidos fue el país más importante para las exportaciones.
- Creció la actividad en todos los sectores productivos. Destacan los materiales de construcción (+24,61%), productos siderometalúrgicos (+18,41%) y la industria agroalimentaria (+17,53%) (Valenciaport, 2022).

7.5.1. Total

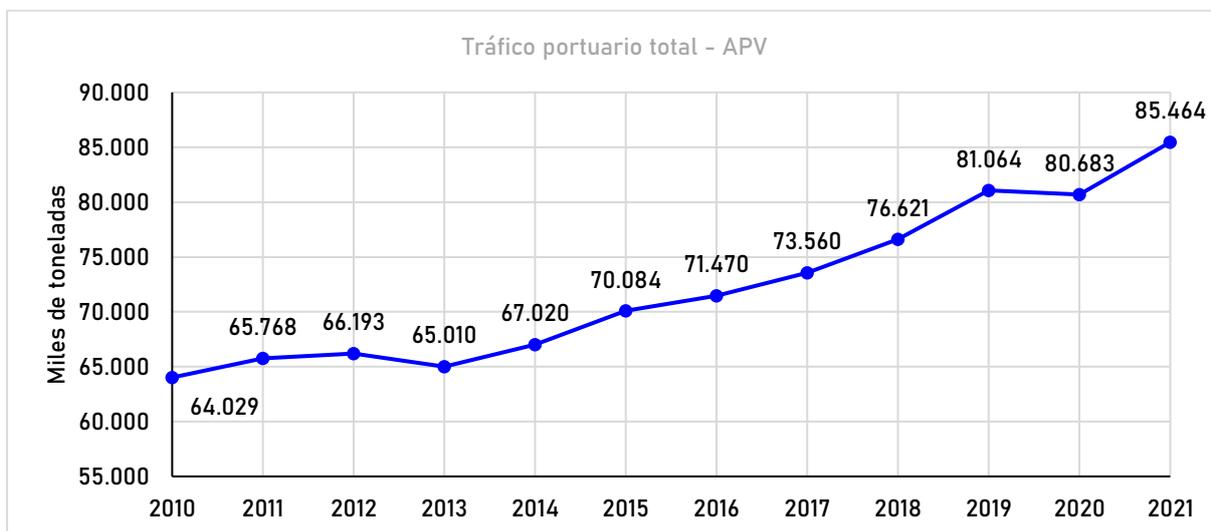


Figura 29. Tráfico portuario total de la Autoridad Portuaria de Valencia. Fuente: (Puertos del Estado, 2022).

7.5.2. Mercancía general

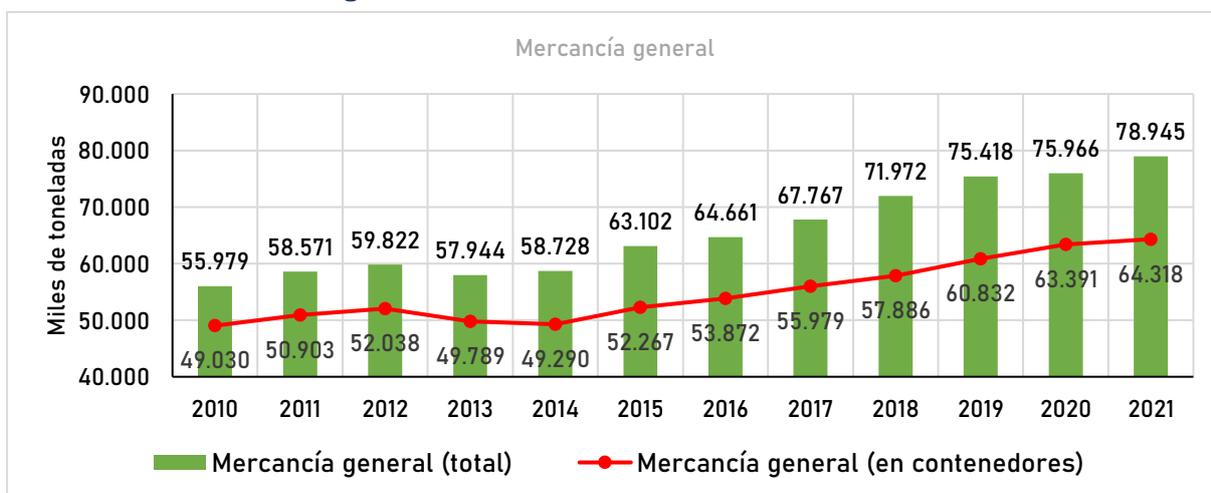


Figura 30. Tráfico de mercancía general en la Autoridad Portuaria de Valencia. Fuente: (Puertos del Estado, 2022).

7.5.3. Contenedores

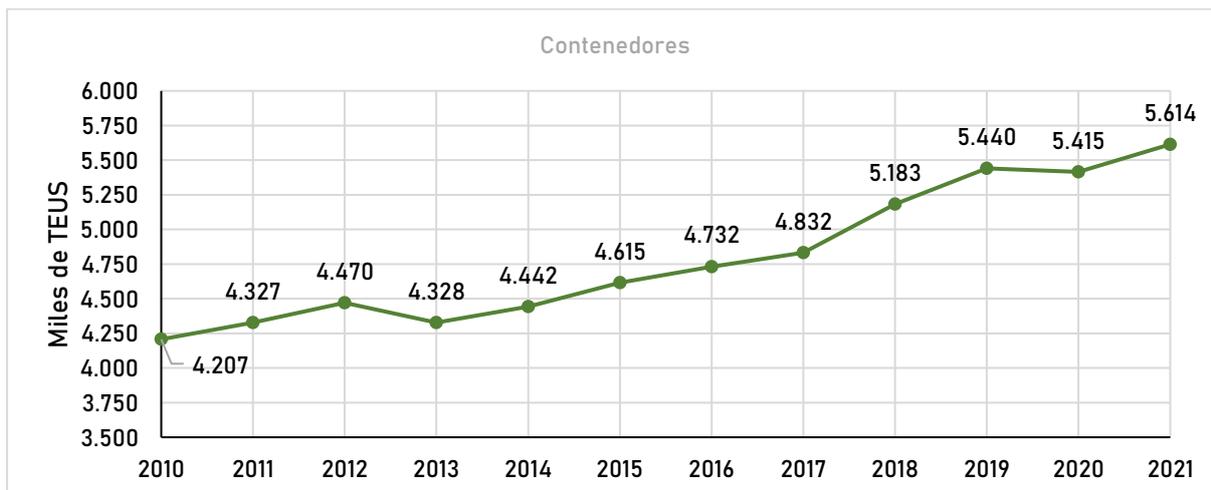


Figura 31. Tráfico de contenedores en la Autoridad Portuaria de Valencia. Fuente: (Puertos del Estado, 2022).

7.5.4. Graneles

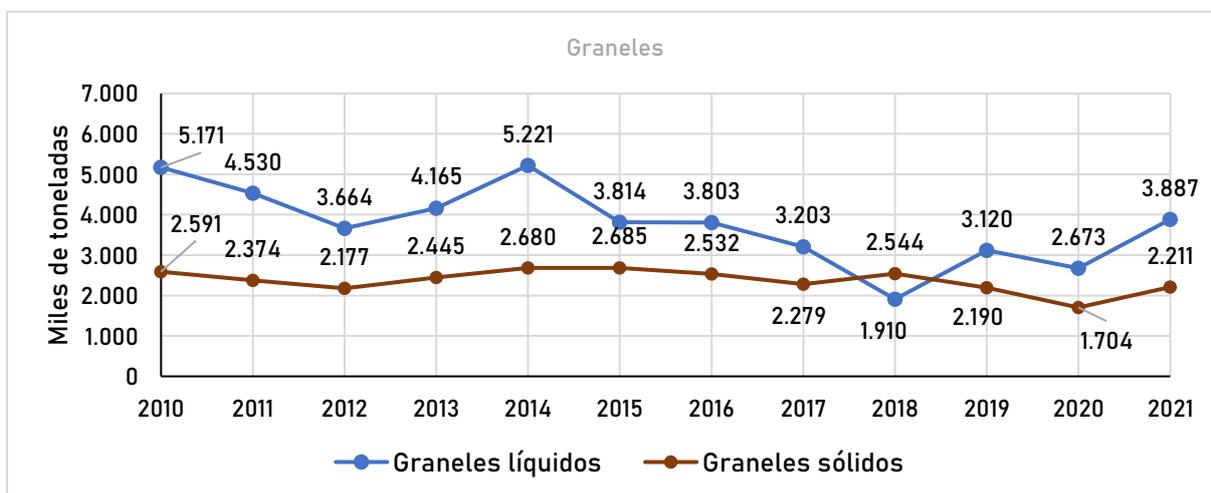


Figura 32. Tráfico de graneles en la Autoridad Portuaria de Valencia. Fuente: (Puertos del Estado, 2022).

7.5.5. Pesca

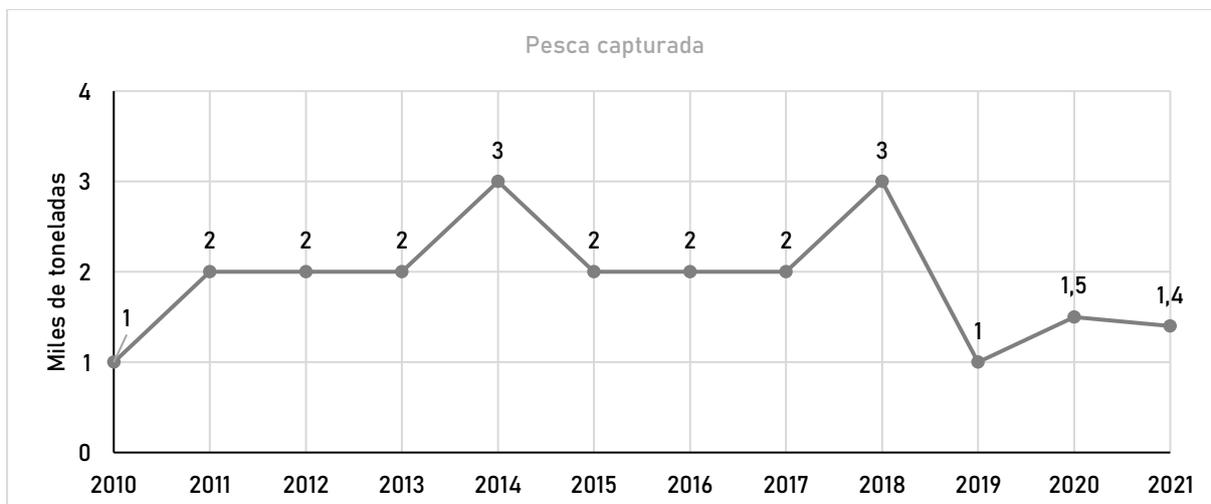


Figura 33. Tráfico de pesca en la Autoridad Portuaria de Valencia. Fuente: (Puertos del Estado, 2022).

7.5.6. Buques

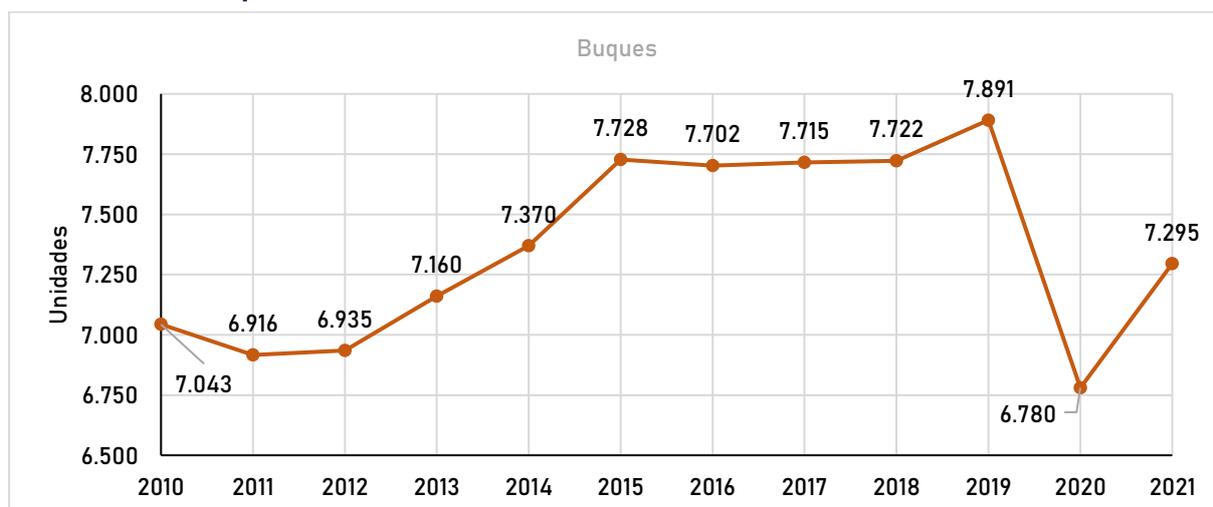


Figura 34. Tráfico de buques en la Autoridad Portuaria de Valencia. Fuente: (Puertos del Estado, 2022).

7.5.7. Cruceros

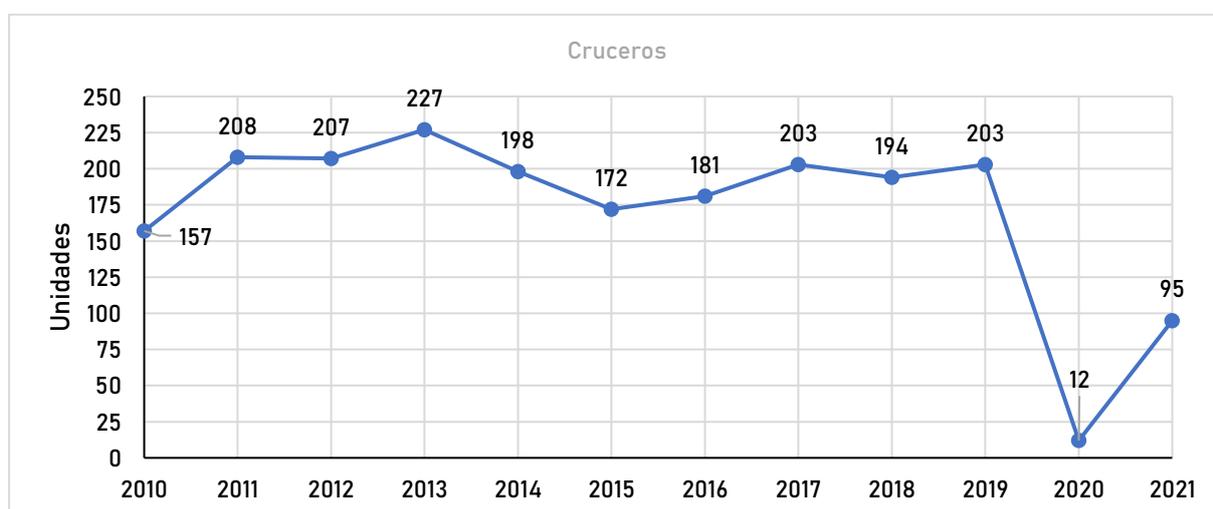


Figura 35. Tráfico de cruceros en la Autoridad Portuaria de Valencia. Fuente: (Puertos del Estado, 2022).

7.5.8. Pasajeros

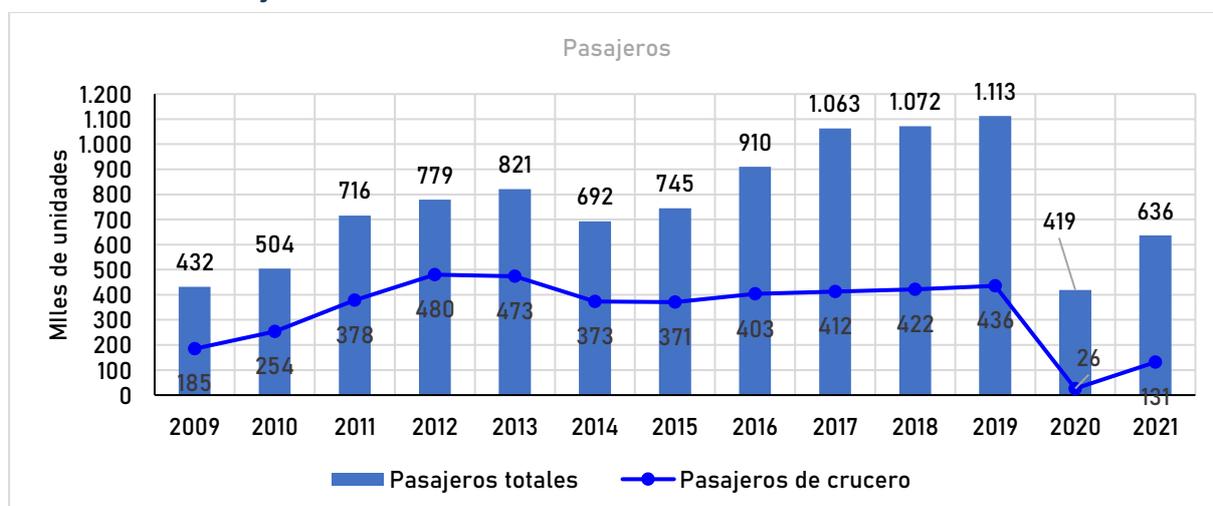


Figura 36. Tráfico de pasajeros en la Autoridad Portuaria de Valencia. Fuente: (Puertos del Estado, 2022).

7.5.9. Distribución general

Atendiendo a la distribución anual promedio por tipo de mercancías de los últimos 10 años, el Puerto de Valencia es un puerto claramente especializado en el tráfico de mercancía general, especialmente en contenedor.

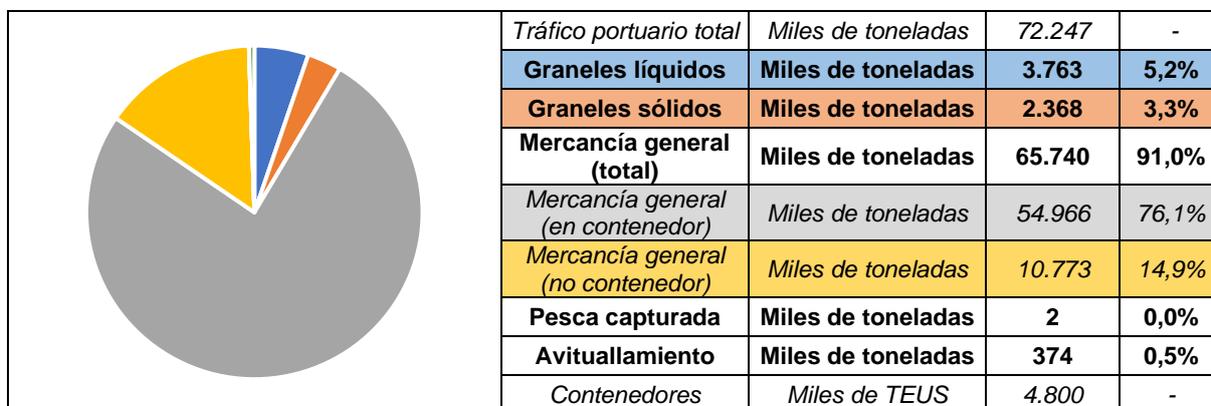


Tabla 9. Distribución del tráfico promedio anual en el Puerto de Castellón. Fuente: (Puertos del Estado, 2022).

7.6. USOS

Las grandes dimensiones del Puerto de Valencia le convierten en un recinto que acoge gran variedad de usos. La figura siguiente muestra una imagen con los diferentes usos existentes en cada una de las zonas del puerto. Como cabía esperar, destaca la presencia de espacios dedicados a la manipulación de mercancía general en contenedor.



Figura 37. Usos del Puerto de Valencia. Fuente: elaboración propia.

7.7. ANÁLISIS DAFO

La situación actual del puerto de Valencia está definida por la aproximación al límite de su capacidad (7,5 millones de TEUS/año) y los problemas de congestión que ocasiona, así como la controversia que existe en torno a la construcción de la futura terminal de contenedores en el área abrigada de la ampliación Norte.

Con respecto al análisis DAFO, dichos aspectos se han tenido en cuenta para su elaboración.

	Interno	Externo
Negativo	DEBILIDADES: <ul style="list-style-type: none"> - Problemas de capacidad y congestión en lo referente al almacenamiento de mercancías - Falta de acceso Norte (tanto viario como ferroviario) - Conexión ferroviaria con Zaragoza - Falta de acceso Norte 	AMENAZAS: <ul style="list-style-type: none"> - Competencia nacional con el Puerto de Algeciras y el de Barcelona - Oposición al desarrollo de la futura terminal Norte y la Zona de Actividades Logísticas (ZAL) - Endurecimiento de la normativa medioambiental y transición energética - Incipiente crisis económica - Incertidumbre política nacional

Tabla 10. Análisis DAFO del Puerto de Valencia (Debilidades y Amenazas). Fuente: elaboración propia.

La parte positiva está definida por la apuesta del Puerto de Valencia por el contenedor, así como la descarbonización de sus operaciones y la sostenibilidad como base de crecimiento.

	Interno	Externo
Positivo	FORTALEZAS: <ul style="list-style-type: none"> - Puerto natural de Madrid - Principal puerto español en tráfico de contenedores - Participación en proyectos de sostenibilidad medioambiental - Compromiso con los ODS - 6% de los contenedores salen del puerto en ferrocarril 	OPORTUNIDADES: <ul style="list-style-type: none"> - Apoyo del gobierno estatal para la construcción de la nueva terminal Norte - Desarrollo de una autopista ferroviaria con Madrid - Desarrollo de la ZAL

Tabla 11. Análisis DAFO del Puerto de Valencia (Fortalezas y Oportunidades). Fuente: elaboración propia.

7.8. ACTIVOS Y OPERACIONES CRÍTICAS

7.8.1. ACTIVOS

7.8.1.1. Dique de la ampliación Norte

El dique de la ampliación norte crea un espacio de aguas abrigadas para la construcción de una futura terminal de contenedores. Este dique se inauguró en el año 2011 y es el dique más exterior del puerto, alcanzando una profundidad de unos 20 m.



Figura 38. Ubicación del dique Norte en el Puerto de Valencia. Fuente: elaboración propia

A continuación, se muestran dos figuras que muestran los datos más importantes del dique, así como una sección tipo del mismo.

DATOS GEOMÉTRICOS		DATOS DE LA SECCIÓN	
Longitud del tramo correspondiente a la sección tipo (m)	1000	Elementos estructurales	Cajones
Profundidad máxima del fondo marino respecto a la BMVE (m)	20	Dimensiones lxbxh (m)	43,58x24,1x20,0
Profundidad mínima del fondo marino respecto a la BMVE (m)	19	Vuelo de las zapatas (m)	1,00
DATOS GEOTÉCNICOS		Cota de cimentación del dique (m)	-18,00
Naturaleza del fondo marino	Arenas fangosas	Cota de la berma lado mar (m)	-16,20
CRITERIOS DE DISEÑO		Ancho de la berma lado mar (m)	8,60
Vida útil (años)	50	Tipo de las piezas del manto	Escollera
Periodo de retorno T (años)	475	Peso (t)	2,00
Altura de ola significativa $H_{1/10}$ (m)	6,96	Nº de capas	2
Periodo de pico T_p (s)	11,8	Peso del bloque de guarda (t)	33,00
Incidencia de oleaje	Oblicua	Dimensiones lxbxh (m)	5,0x2,5x1,4
Altura de ola de diseño H_d (m)	12,53	DATOS DEL ESPALDÓN	
MÉTODOS DE VERIFICACIÓN DE LA SECCIÓN		Cota de coronación (m)	13,00
Fórmulas matemáticas	X	Cota de cimentación (m)	0,50
Modelos numéricos		Experiencia de rebasabilidad: rebasable, poco o irrebasable	Poco
Ensayos en modelo físico	X		

Tabla 12. Características del Dique Norte. Fuente: (Ministerio de Fomento & Puertos del Estado, 2012)

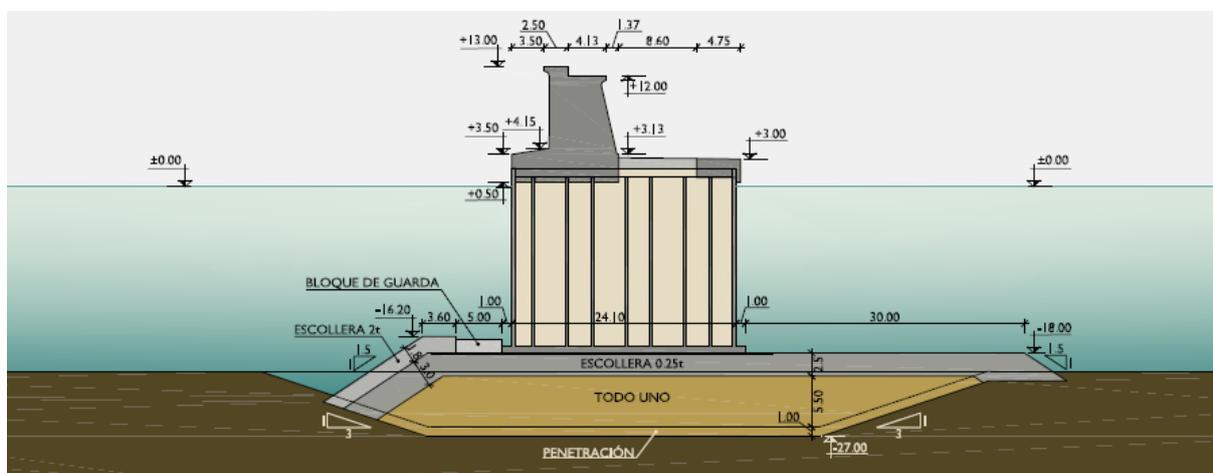


Figura 39. Sección tipo del tramo 3 del Dique Norte. Fuente: (Ministerio de Fomento & Puertos del Estado, 2012).

7.8.1.2. Terminales de contenedores

En el puerto de Valencia coexisten tres terminales de contenedores con una gran cantidad de activos. A continuación, se presentan algunas de las características de cada una de ellas.

- **Terminal pública de contenedores (CSP Iberian Valencia Terminal)**

Esta terminal cuenta con 2.310 m de línea de atraque, calado de unos 16 m y tiene una superficie de 145 ha. Además, dispone de **20 grúas portacontenedores**, 57 grúas pórtico con neumáticos (RTG), 7 *Reach stackers*, 4 frontales de vacíos, más de 100 cabezas tractoras para desplazar contenedores dentro de la terminal y unas **1.500 conexiones para contenedores frigoríficos**. Por otra parte, existe una **terminal ferroviaria** con vías que alcanzan los 750 m y tiene conexión directa a la red ferroviaria española. La capacidad de manipulación anual es de 3.500.000 TEUs.

- **MSC Terminal Valencia**

La terminal dispone de un muelle de 770 m de longitud, calado de unos 16 m y tiene una superficie de 337.000 m². Cuenta con **8 grúas portacontenedores**, 25 grúas pórtico con neumáticos, 7 *Reach stackers*, 4 frontales de vacíos, 53 cabezas tractoras de terminal, y unas **600 conexiones para contenedores frigoríficos**.

- **APM Terminals Valencia**

La terminal tiene más de 1.600 m de línea de atraque y alcanza los 17 m de calado máximo. Tiene **12 grúas portacontenedores**, 30 grúas pórtico con neumáticos, 26 carretillas elevadoras con capacidad hasta 32 toneladas, 63 cabezas tractoras de terminal, 68 plataformas, 6 *Reach stackers* y 6 frontales de vacíos. Asimismo, dispone de **700 conexiones para contenedores frigoríficos**.

7.8.1.3. Acceso sur

El **único acceso al puerto para camiones** se sitúa en el sur, mediante la V-30 a las autovías A-7, A-3 y resto de Red de carreteras, permitiendo el acceso a toda la Península Ibérica y Europa. Se trata de un punto crítico porque cualquier afección en esa zona por causas donde el clima está presente, se impediría el acceso al puerto.

7.9. OBJETIVOS

El Puerto de Valencia puede establecer gran cantidad de objetivos futuros, centrados en la adaptación al cambio climático para crear un puerto resiliente. A continuación, se plasman algunos ejemplos:

- Garantizar un desarrollo óptimo de la futura terminal norte, considerando los efectos del cambio climático.
- Acercar a la sociedad la actividad del puerto, para que sea percibido como un aliado en el crecimiento de la ciudad.
- Implementar medidas de adaptación al cambio climático, así como asegurar la implicación y responsabilidad de la comunidad portuaria.

8. PUERTO DE GANDÍA

8.1. INTRODUCCIÓN

El Puerto de Sagunto es uno de los tres puertos gestionados por la **Autoridad Portuaria de Valencia**. Atiende un tráfico de mercancía general convencional, con un alto grado de especialización en la manipulación de mercancías como: bobinas y pasta de papel, madera de importación y productos agrícolas de la zona. Se trata del puerto de interés general con menor volumen de tráfico en la Comunidad Valenciana.

8.2. LOCALIZACIÓN

El Puerto de Gandía se encuentra en la localidad de Gandía, en su término municipal. A continuación, se detallan sus coordenadas y se presenta una imagen del puerto para conocer su situación en la Comunidad Valenciana.

- **Latitud: 39° 39' Norte**
- **Longitud: 0° 13' Oeste**



Tabla 13. Ubicación del Puerto de Gandía. Fuente: elaboración propia.

8.3. SECTORES RELEVANTES

Seguidamente se presentan los principales sectores o actividades relevantes en el desarrollo económico local que se apoyan en el puerto para su desarrollo:

- **Papel y pasta.**
- Sector químico.
- Tableros de madera.
- Sector alimentario (frutas y hortalizas) (Valenciaport, 2020).

8.4. TRÁFICO

En el año 2021, el Puerto de Gandía gestionó un total de 210.507 toneladas de mercancías, el 99 % de las cuales corresponden a mercancía general que no va en contenedor. La tendencia descendente de tráfico desde que se inició la pandemia no ha cambiado.

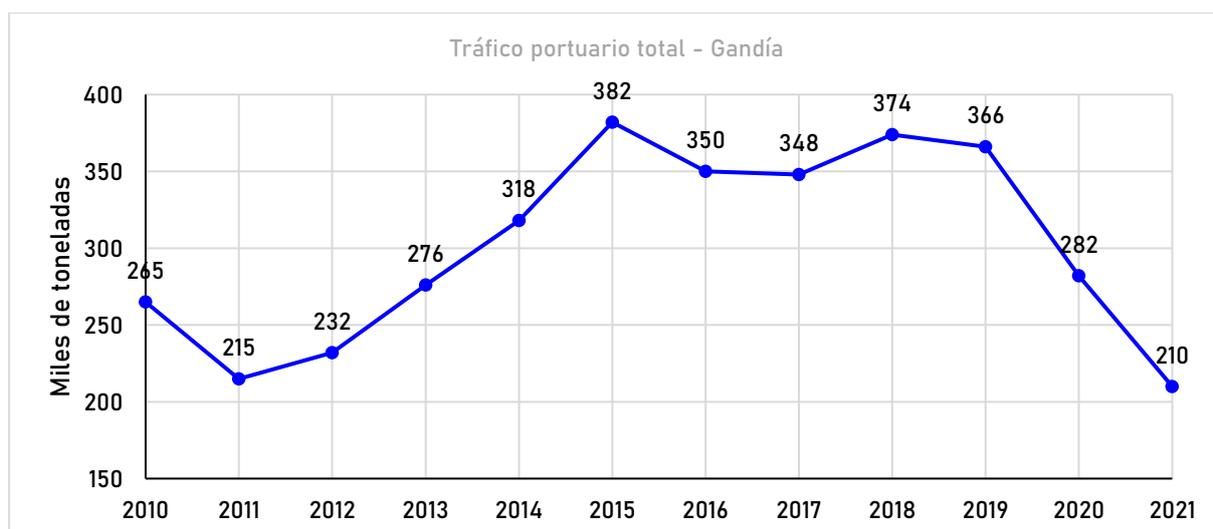


Figura 40. Tráfico portuario total del Puerto de Gandía. Fuente: (Valenciaport, 2020).

8.4.1. Distribución general

Atendiendo a la distribución por tipo de mercancías del año 2021, el Puerto de Gandía es un puerto con el tráfico especializado tanto en mercancía general que no va en contenedor, especialmente en pasta de papel.

	<i>Tráfico portuario total</i>	<i>Miles de toneladas</i>	211	-
	Graneles líquidos	Miles de toneladas	0	0%
	Graneles sólidos	Miles de toneladas	0	0%
	Mercancía general (total)	Miles de toneladas	209	99,2%
	<i>Mercancía general (en contenedor)</i>	<i>Miles de toneladas</i>	0	0%
	<i>Mercancía general (no contenedor)</i>	<i>Miles de toneladas</i>	209	99,2%
	Pesca capturada	Miles de toneladas	0,7	0,4%
	Avituallamiento	Miles de toneladas	0,9	0,4%
	<i>Contenedores</i>	<i>Miles de TEUS</i>	0	-

Tabla 14. Distribución del tráfico promedio anual en el Puerto de Sagunto. Fuente: (Valenciaport, 2020).

8.5. USOS

En este capítulo se informa acerca de la distribución de usos en las diferentes terminales que configuran el Puerto de Gandía.

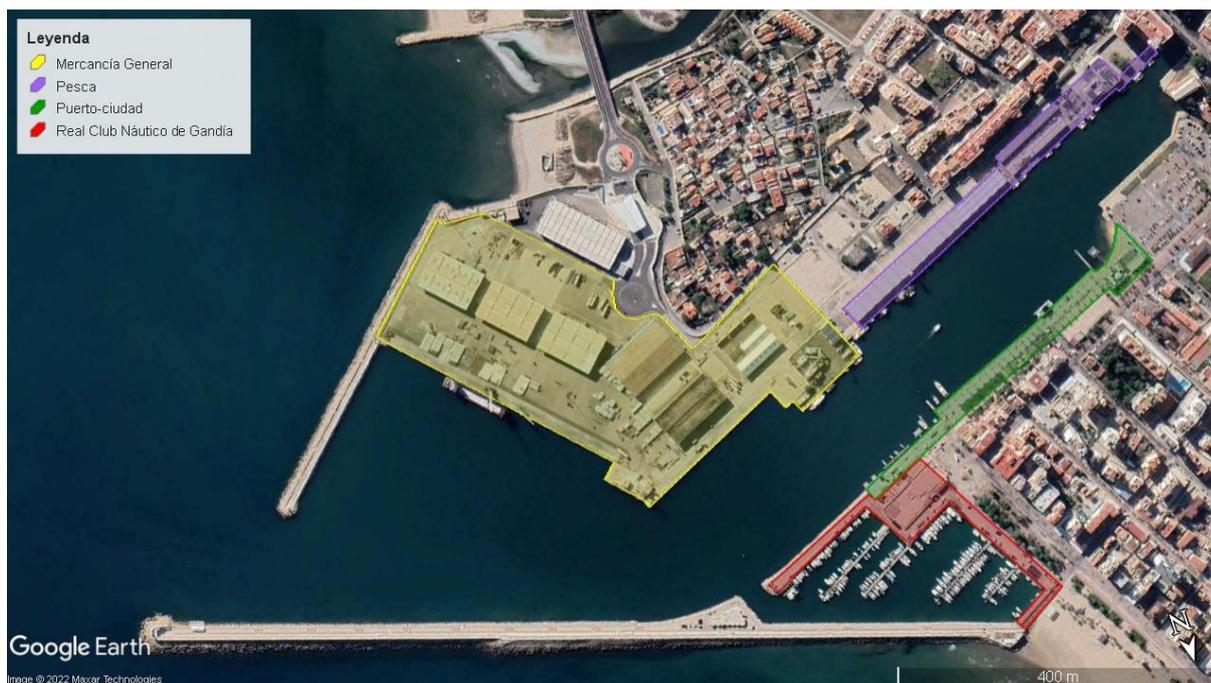


Figura 41. Usos del Puerto de Gandía. Fuente: elaboración propia.

8.6. ANÁLISIS DAFO

La parte negativa corresponde a las debilidades y amenazas que suponen retos a superar en el futuro, algunos de los cuales están condicionados por el cambio climático.

	Interno	Externo
Negativo	DEBILIDADES: - Tendencia descendente del tráfico total - No dispone de espacios extra	AMENAZAS: - Endurecimiento de la normativa ambiental y de transición energética - Incipiente crisis económica - Incertidumbre política nacional

Tabla 15. Análisis DAFO del Puerto de Gandía (Debilidades y Amenazas). Fuente: elaboración propia.

La parte positiva está definida por la apuesta del Puerto de Valencia por el contenedor, así como la descarbonización de sus operaciones y la sostenibilidad como base de crecimiento.

	Interno	Externo
Positivo	FORTALEZAS: - Especialización en el tráfico de pasta de papel - Puerto que más pesca mueve entre los gestionados por la Autoridad Portuaria de Valencia	OPORTUNIDADES: - Ampliación sur del puerto

Tabla 16. Análisis DAFO del Puerto de Gandía (Fortalezas y Oportunidades). Fuente: elaboración propia.

8.7. OBJETIVOS

El Puerto de Gandía deberá formar parte de la estrategia de adaptación al cambio climático de la Autoridad Portuaria de Valencia con el objetivo para **crear un puerto resiliente**.

9. PUERTO DE ALICANTE

9.1. INTRODUCCIÓN

El Puerto de Alicante está gestionado por la **Autoridad Portuaria de Alicante**. Ocupa el puesto número 23 en tráfico total de mercancías y el puesto 17 tráfico de graneles sólidos.

9.2. CONDICIONES GENERALES

9.2.1. Localización

El Puerto de Alicante se encuentra en la ciudad de Alicante, en el término municipal de Alicante. A continuación, se detallan sus coordenadas y se presenta una imagen del puerto para conocer su situación en la Comunidad Valenciana.

- **Latitud: 39° 20,17' Norte**
- **Longitud: 0° 29,26' Oeste**



Figura 42. Ubicación del Puerto de Alicante. Fuente: Google Earth.

9.2.2. Régimen de vientos

En el caso del Puerto de Alicante, el punto SIMAR para la obtención del régimen de vientos queda recogido en la figura siguiente.

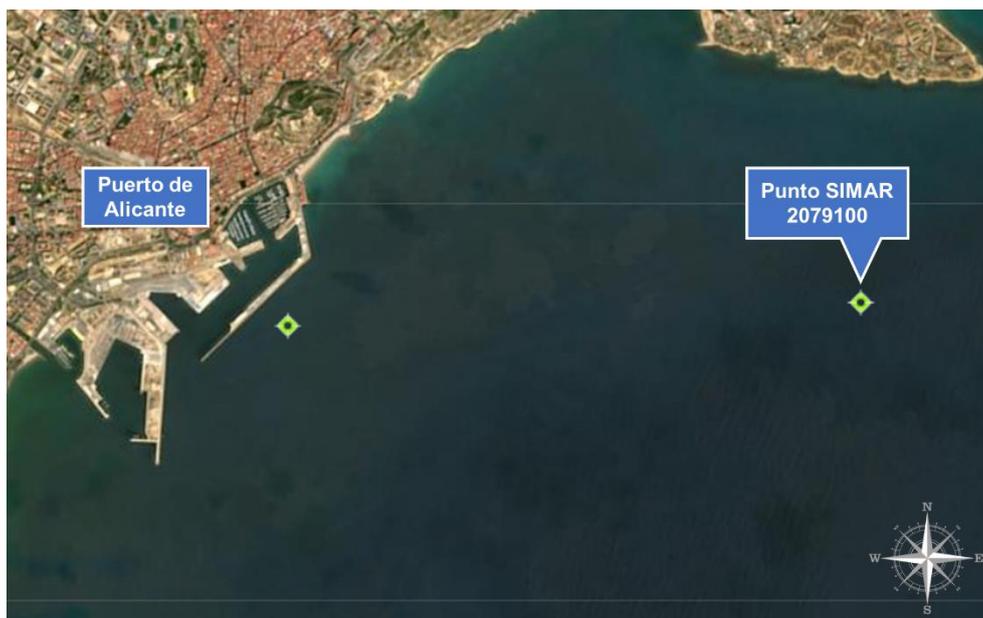
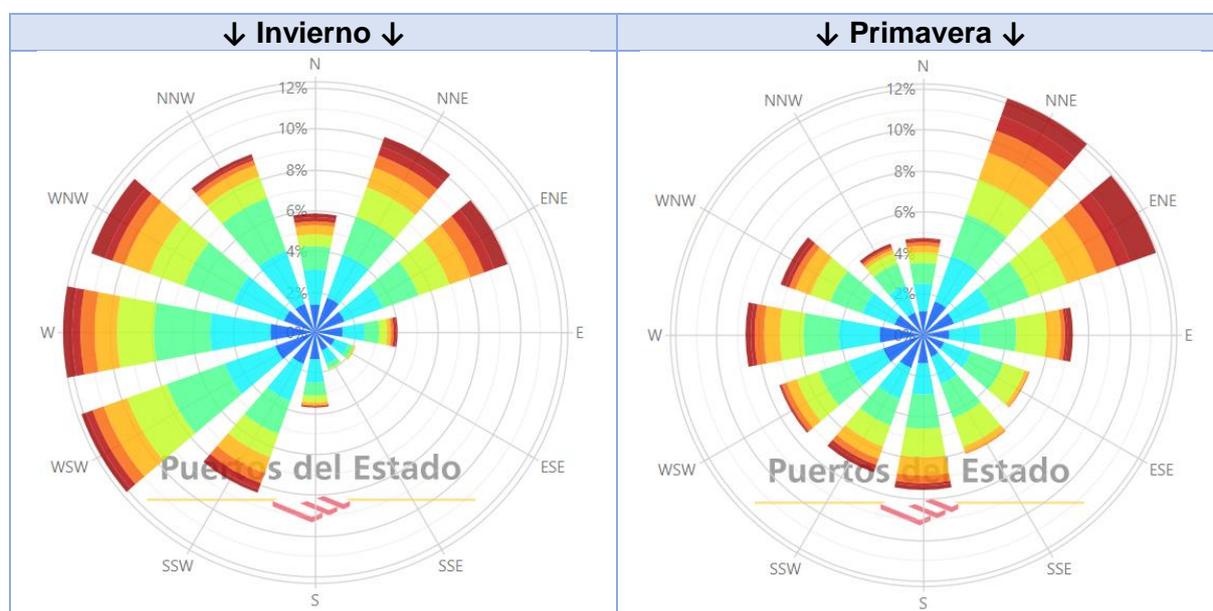


Figura 43. Ubicación del punto SIMAR 2079100 en el entorno del Puerto de Alicante. Fuente: (Puertos del Estado, s. f.).

Velocidad media del viento (m/s)			
Lugar	SIMAR 2079100	■ <= 1.0	■ 5.0 - 6.0
Criterio de direcciones	Procedencia	■ 1.0 - 2.0	■ 6.0 - 7.0
Intervalo de calmas	0 – 1,0 (m/s)	■ 2.0 - 3.0	■ 7.0 - 8.0
Periodo	Estacional	■ 3.0 - 4.0	■ 8.0 >
Serie analizada	1958 - 2022	■ 4.0 - 5.0	



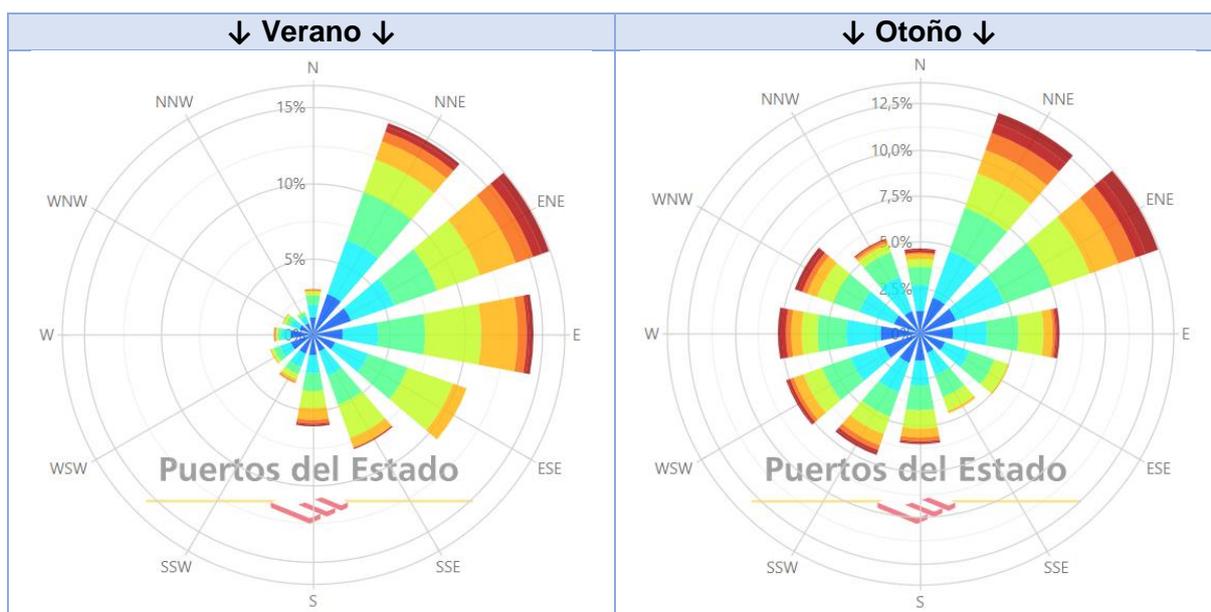
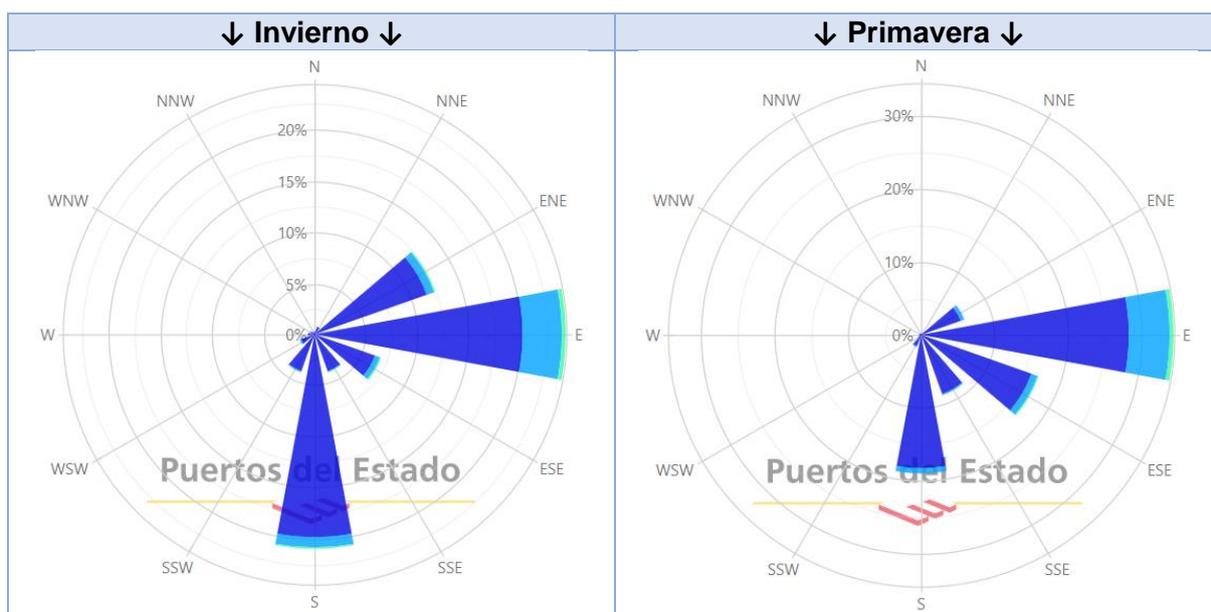


Figura 44. Rosas de velocidad media del viento (m/s) - Punto SIMAR 2079100. Fuente: (Puertos del Estado, s. f.).

9.2.3. Régimen de oleaje

El régimen de oleaje del Puerto de Valencia se define a continuación, empleando el mismo punto SIMAR que en el régimen de vientos.

Altura de ola significativa (m)		
Lugar	SIMAR 2079100	<ul style="list-style-type: none"> <= 0.2 0.2 - 1.0 1.0 - 2.0 2.0 - 3.0 3.0 - 4.0 4.0 - 5.0 5.0 >
Criterio de direcciones	Procedencia	
Intervalo de calmas	0 - 0,2 (m)	
Periodo	Estacional	
Serie analizada	1958 - 2022	



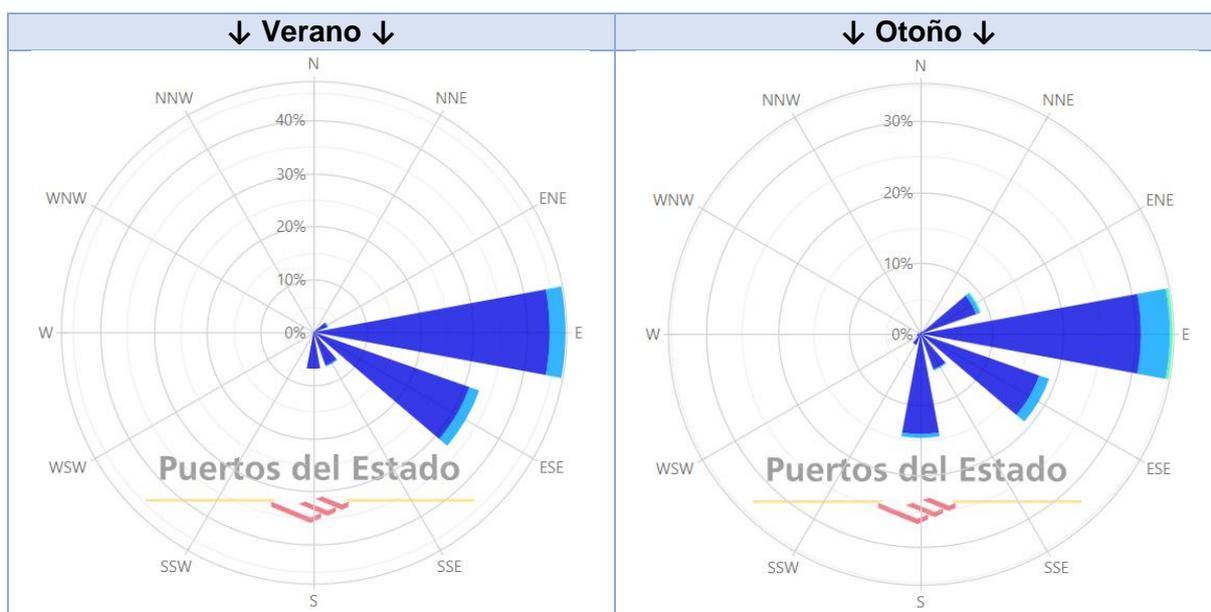


Figura 45. Rosas de altura de ola significativa (m) - Punto SIMAR 2079100. Fuente: (Puertos del Estado, s. f.).

9.2.4. Batimetría

El conocimiento de la batimetría es esencial para el funcionamiento de un puerto y seguidamente se muestra una imagen con la batimetría del Puerto de Alicante para tener una noción de sus dimensiones.

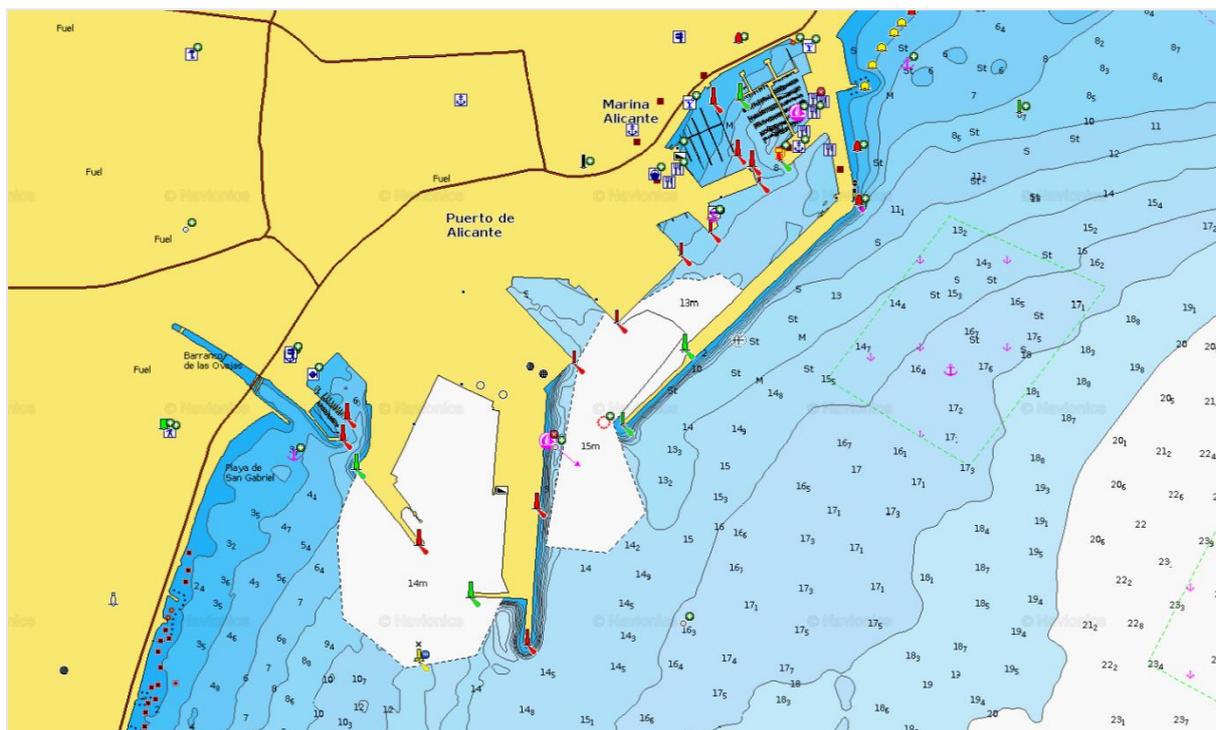


Figura 46. Batimetría del Puerto de Valencia. Fuente: (Navionics ChartViewer, s. f.).

9.3. ÁREA DE INFLUENCIA

9.3.1. Principales socios comerciales

En relación con los principales socios comerciales del puerto de Alicante en el año 2021, las mercancías embarcadas tienen como destinos principales: España, Brasil, Argelia, Colombia, Ghana, Perú, Benín, Liberia, Gambia y Egipto.

Por otra parte, las mercancías desembarcadas tienen como orígenes principales: España, Turquía, Italia, Argelia, Marruecos, Japón, China, Suecia, Egipto y EE.UU.

La tabla posterior resume los 10 primeros países en función de las mercancías (toneladas) embarcadas y desembarcadas.

PAÍS		EMBARCADAS (destino)	PAÍS		DESEMBARCADAS (origen)
1	ESPAÑA	668.527	1	ESPAÑA	278.476
2	BRASIL	628.938	2	TURQUÍA	190.178
3	ARGELIA	158.151	3	ITALIA	161.142
4	COLOMBIA	49.513	4	ARGELIA	58.891
5	GHANA	45.030	5	MARRUECOS	43.414
6	PERÚ	42.750	6	JAPÓN	41.795
7	BENIN	38.552	7	CHINA	36.017
8	LIBERIA	37.327	8	SUECIA	33.275
9	GAMBIA	33.003	9	EGIPTO	15.392
10	EGIPTO	27.525	10	E.E.U.U.	14.501

Tabla 17. Principales socios comerciales del Puerto de Alicante en el año 2021. Fuente: Alicanteport, 2021.

9.4. SECTORES RELEVANTES

Las principales mercancías con las que se opera en el área de influencia del puerto de Alicante pertenecen a los siguientes sectores, en orden de importancia:

- Minerales no metálicos
- Agro-ganadero y alimentario
- Materiales de construcción
- Vehículos y elementos de transporte
- Químicos
- Abonos
- Siderometalúrgico
- Energético

9.5. TRÁFICO

El Puerto de Alicante mantiene una tendencia descendente. Con 2,64 millones de toneladas de tráfico total, cerró el año pasado con un 9,2% menos de volumen total que antes de la pandemia y su menor carga desde 2015. Una caída que la propia Autoridad Portuaria de Alicante atribuye al descenso del tráfico de granel sólido, causado por la construcción de la nueva terminal de graneles en sus instalaciones (El Economista, 2022).

9.5.1. Total

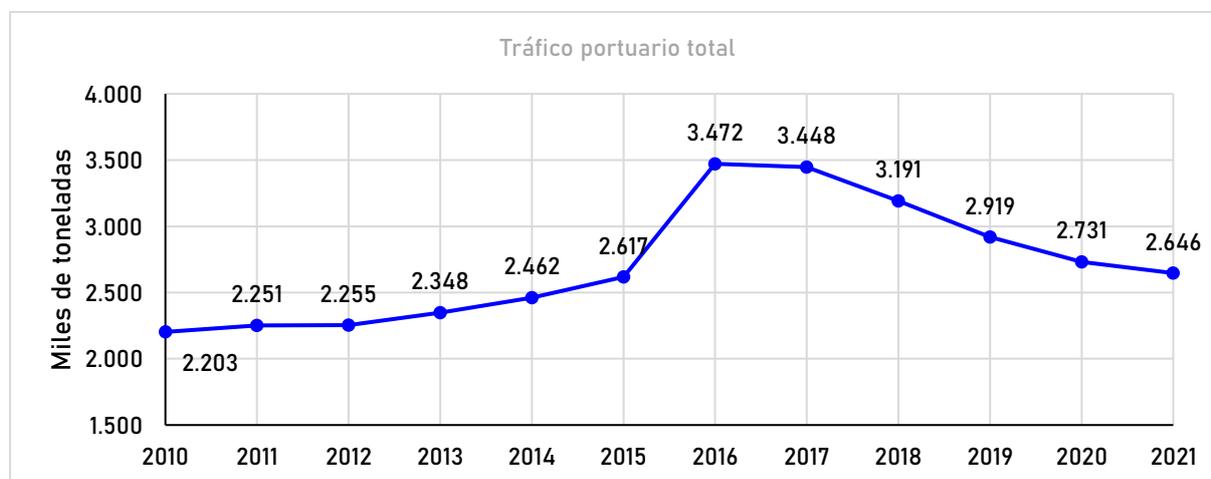


Figura 47. Tráfico portuario total del Puerto de Alicante. Fuente: (Puertos del Estado, 2022).

9.5.2. Mercancía general

En el Puerto de Alicante destaca el tráfico de mercancía general en contenedor, que el año pasado logró un incremento del 9,5% en el número de TEUs. Además, también se hace hincapié en que las cuentas del organismo portuario se reforzaron gracias principalmente al aumento de los ingresos por las tasas de ocupación de dominio público, lo que le permitió cerrar el año con un beneficio de 2,8 millones de euros.

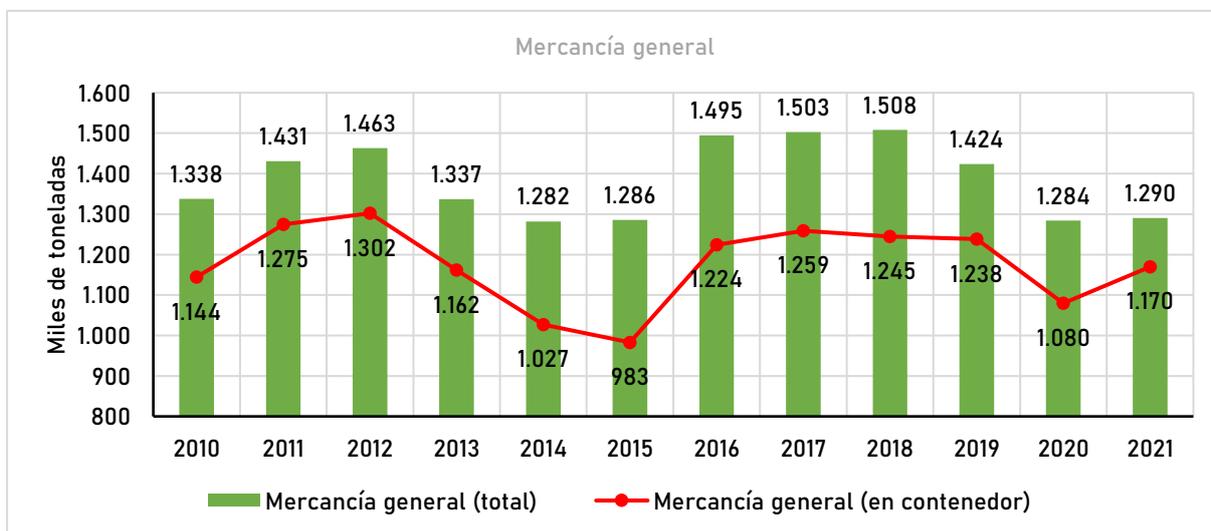


Figura 48. Tráfico de mercancía general en el Puerto de Alicante. Fuente: (Puertos del Estado, 2022).

9.5.3. Contenedores

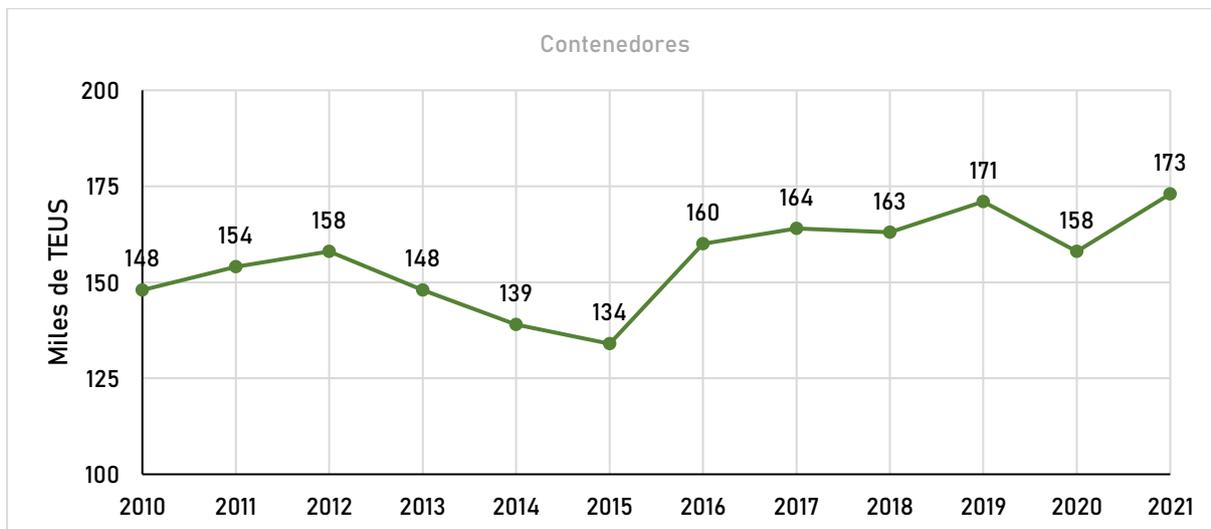


Figura 49. Tráfico de contenedores en el Puerto de Alicante. Fuente: (Puertos del Estado, 2022).

9.5.4. Graneles

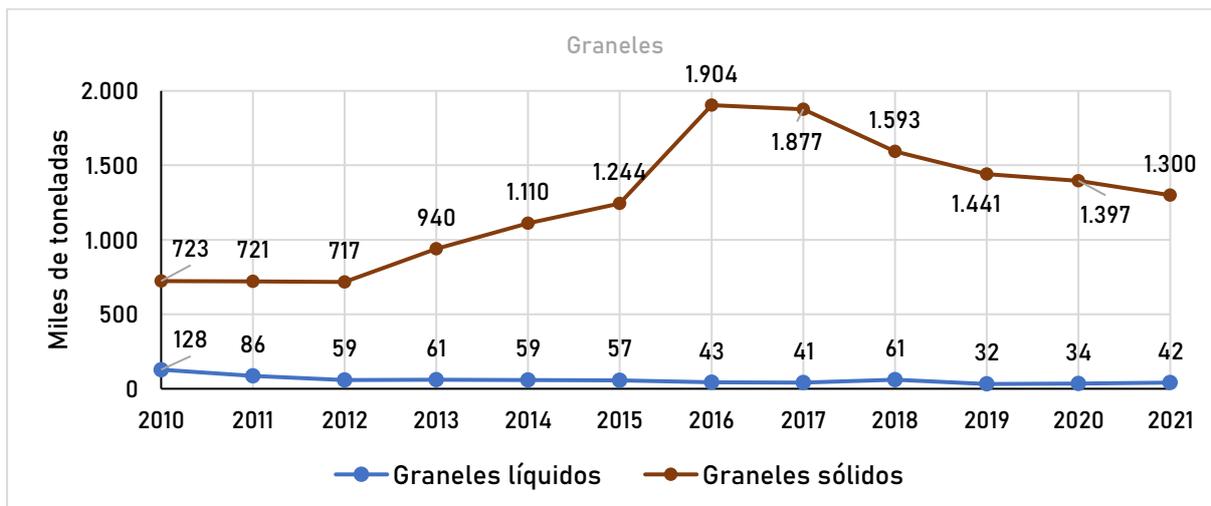


Figura 50. Tráfico de graneles en el Puerto de Alicante. Fuente: (Puertos del Estado, 2022).

9.5.5. Buques

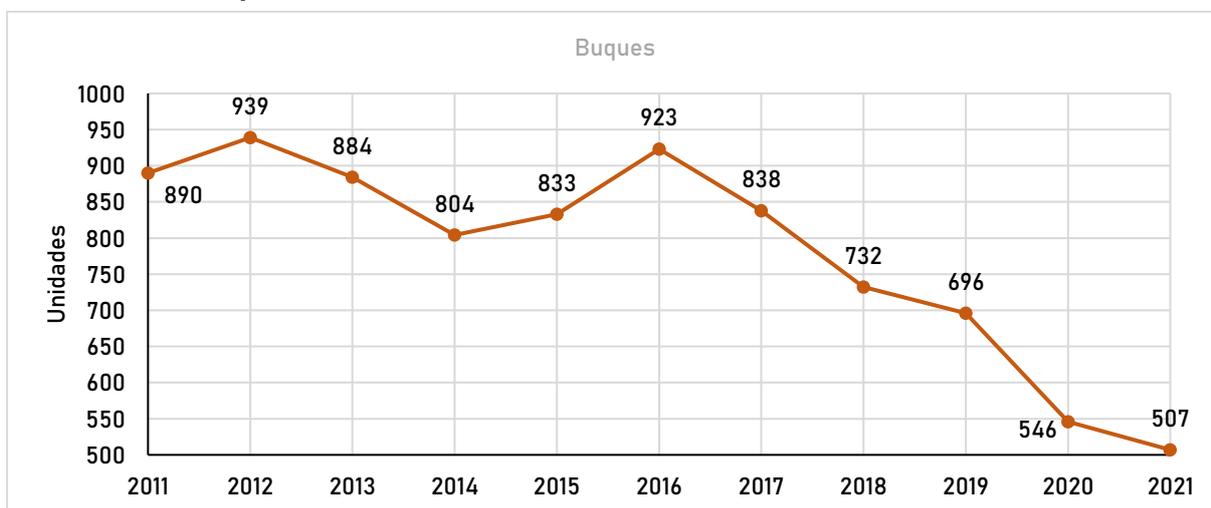


Figura 51. Tráfico de buques en el Puerto de Alicante. Fuente: (Puertos del Estado, 2022).

9.5.6. Cruceros

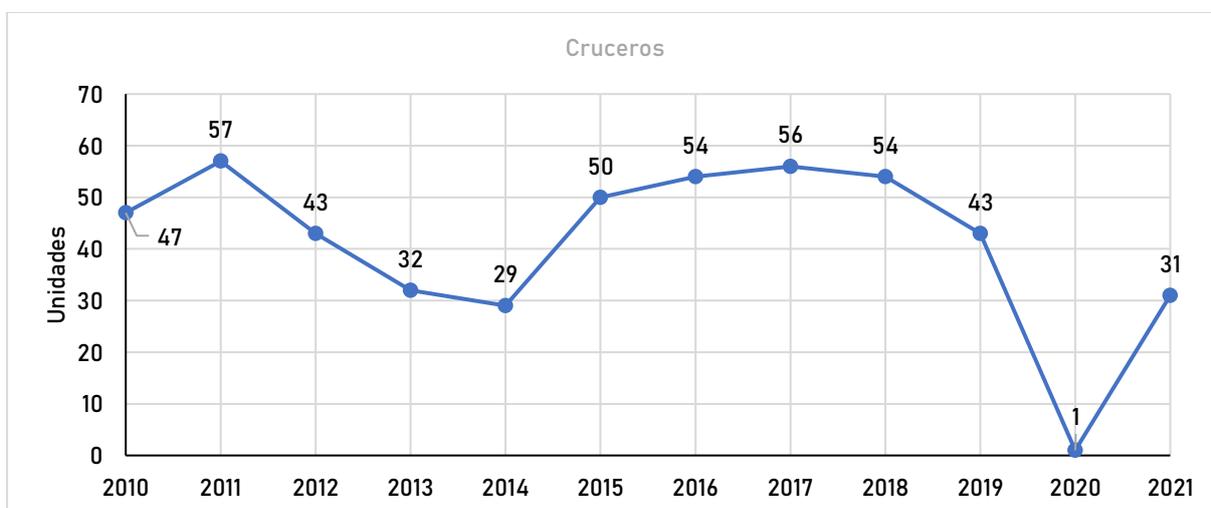


Figura 52. Tráfico de cruceros en el Puerto de Alicante. Fuente: (Puertos del Estado, 2022).

9.5.7. Pasajeros



Figura 53. Tráfico de pasajeros en el Puerto de Alicante. Fuente: (Puertos del Estado, 2022).

9.5.8. Distribución general

Atendiendo a la distribución anual promedio por tipo de mercancías de los últimos 10 años, el Puerto de Alicante es un puerto especializado en mercancía general y graneles sólidos.



Tabla 18. Distribución del tráfico promedio anual en el Puerto de Castellón. Fuente: (Puertos del Estado, 2022).

9.6. USOS

El Puerto de Alicante dispone de espacios para aumentar la capacidad de manipulación de mercancías, que pueden desarrollarse en un futuro. La figura siguiente muestra la distribución de los usos en la superficie terrestre del puerto.



Figura 54. Usos del Puerto de Alicante. Fuente: elaboración propia.

9.7. ANÁLISIS DAFO

La parte negativa corresponde a las debilidades y amenazas que suponen retos a superar en el futuro, algunos de los cuales están condicionados por el cambio climático.

	Interno	Externo
Negativo	DEBILIDADES: <ul style="list-style-type: none"> - Tendencia descendente del tráfico total - No destaca en ningún tipo de tráfico - Zonas del puerto en estado de abandono 	AMENAZAS: <ul style="list-style-type: none"> - Proximidad de puertos competidores - Endurecimiento de la normativa ambiental y de transición energética - Incipiente crisis económica - Incertidumbre política nacional

Figura 55. Análisis DAFO del Puerto de Alicante (Debilidades y Amenazas). Fuente: elaboración propia.

La parte positiva está definida por la apuesta del Puerto de Valencia por el contenedor, así como la descarbonización de sus operaciones y la sostenibilidad como base de crecimiento.

	Interno	Externo
Positivo	FORTALEZAS: <ul style="list-style-type: none"> - Disponibilidad de espacio - Óptima infraestructura del transporte: puerto, autopistas, carreteras y aeropuerto - Modernización de la terminal de graneles sólidos (EIFFAGE) - Nueva terminal polivalente (JSV). Impulso del puerto como nexo de unión entre Europa, el Mediterráneo y África 	OPORTUNIDADES: <ul style="list-style-type: none"> - Impulso a la industria 4.0 en la comunidad portuaria - Reforzar la creación de valor compartido con la ciudad

Figura 56. Análisis DAFO del Puerto de Alicante (Fortalezas y Oportunidades). Fuente: elaboración propia.

9.8. ACTIVOS Y OPERACIONES CRÍTICAS

9.8.1. ACTIVOS

9.8.1.1. Dique Sur

El dique Sur es el dique del Puerto de Alicante que más se adentra en el mar. El dique se construyó en el año 2007 y alcanza una profundidad de 15 m. La figura siguiente muestra su ubicación dentro del puerto.



Figura 57. Ubicación del dique Sur en el Puerto de Alicante. Fuente: elaboración propia.

Posteriormente se muestran dos figuras que muestran los datos más importantes del dique, así como una sección tipo del mismo.

DATOS GEOMÉTRICOS		DATOS DEL MANTO PRINCIPAL	
Longitud del tramo correspondiente a la sección tipo (m)	918	Tipo de pieza	Bloques
Profundidad máxima del fondo marino respecto a la BMVE (m)	15	Peso (t)	20,00
Profundidad mínima del fondo marino respecto a la BMVE (m)	13	Dimensiones lxbxh (m)	2,00x2,00x2,00
DATOS GEOTÉCNICOS		Peso específico (t/m^3)	2,30
Naturaleza del fondo marino	Arenas	Talud	1,5H/1V
CRITERIOS DE DISEÑO		Nº de capas	2
Vida útil (años)	25	Cota superior del manto (m)	5,91
Periodo de retorno T (años)	112	Anchura en coronación del manto (m)	4,70
Criterios de avería	Inicio de averías	Cota inferior del manto (m)	-8,00
Altura de ola significativa $H_{1/3}$ (m)	4,37	DATOS DE LA BERMA DE APOYO DEL MANTO PRINCIPAL	
Periodo de pico T_p (s)	13	Tipo de las piezas	Escollera
Incidencia de oleaje	Oblicua	Peso (t)	3,00
Altura de ola de diseño H_d (m)	5,55	Talud	1,5H/1V
MÉTODOS DE VERIFICACIÓN DE LA SECCIÓN		Cota de coronación (m)	-8,00
Fórmulas matemáticas	X	Anchura de coronación (m)	3,15
Modelos numéricos	X	DATOS DEL ESPALDÓN	
Ensayos en modelo físico	X	Cota de coronación (m)	7,50
		Cota de cimentación (m)	0,68
		Experiencia de rebasabilidad: rebasable, poco o irrebalsable	Poco

Figura 58. Características del dique Sur. Fuente: (Ministerio de Fomento & Puertos del Estado, 2012).

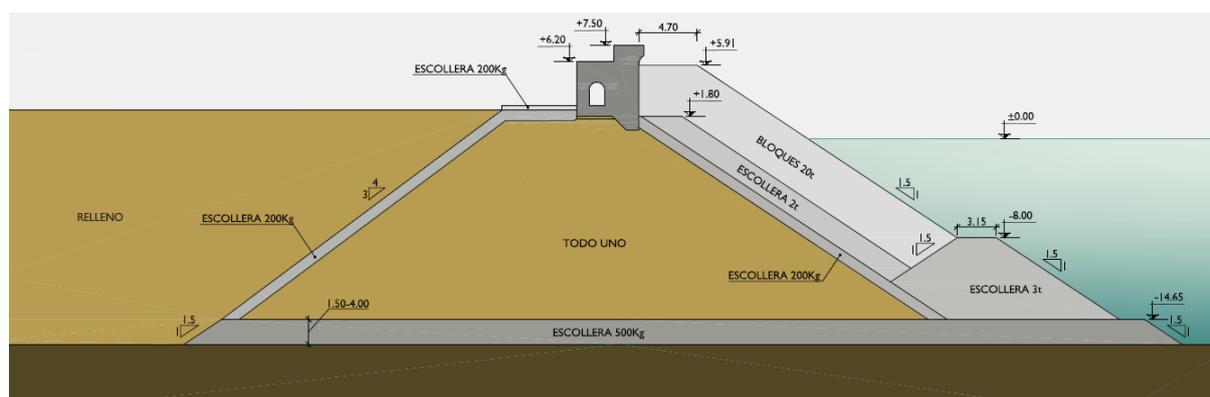


Figura 59. Sección tipo del tramo 1 del dique Sur. Fuente: (Ministerio de Fomento & Puertos del Estado, 2012).

9.8.1.2. Terminales polivalentes

El Puerto de Alicante dispone de dos terminales polivalentes para gestionar el tráfico de contenedores, carga rodada y el resto de mercancía general.

- **Terminal TMS**

La terminal tiene 905 m de línea de atraque, un calado de 14 m, **200 conexiones para contenedores frigoríficos** y tiene el siguiente equipamiento: **3 grúas portacontenedores**, 3 grúas pórtico con neumáticos (RTG), 7 Reach stackers, 10 plataformas, 15 cabezas tractoras de terminal, 4 frontales y un loco tractor (TMS, s. f.).

- **Terminal JSV**

Se trata de una concesión para la adecuación de una nueva terminal multipropósito a la empresa JSV y su explotación para los próximos 25 años.

9.8.1.3. Terminal de graneles sólidos y mercancía general

Terminales Marítimas del Sureste (TMS), opera en una superficie de más de 25.000 m² con Carga General del mismo grupo, siendo dedicación principal el manejo de maquinaria, vehículos de carga y material de construcción en general.

Está equipada con tres silos verticales, con una altura superior a 30 m, totalmente ecológicos, una planta de ensacados, entre las más modernas de Europa, a las que TMS da servicio (TMS, s. f.). Tiene las siguientes instalaciones:

- Instalaciones especiales para descarga de granel
- Instalaciones para operaciones de vehículos y Project Cargo
- Almacenamiento, Logística y distribución
- Maquinaria y componentes especializados para la manipulación de cargas pesadas
- Explanadas con áreas de ocupación con resistencia suficiente para el manejo de cargas pesadas

9.8.1.4. Ampliación muelle 19

El intercambio comercial global por vía marítima apunta una fuerte tendencia hacia la contenerización. TMS, atenta a las oportunidades de crecimiento que ofrece el sector, ha formulado el plan de Ampliación del Muelle 19 que le permitirá incrementar progresivamente la capacidad de la terminal multipropósito conforme a la evolución de la demanda de tráfico.



Figura 60. Futura terminal en la ampliación del muelle 19. Fuente: elaboración propia.

9.9. OBJETIVOS

El principal objetivo del Puerto de Alicante a corto plazo es revertir la tendencia negativa de tráfico. Eso se puede lograr gracias a las actuaciones que se están llevando a cabo en la terminal de graneles sólidos y la reciente concesión para la adecuación de una terminal polivalente: la concesión para la adecuación de una nueva terminal multipropósito a la empresa JSV y la renovación de la terminal de graneles sólidos realizada por EIFFAGE.

En ese aspecto, el puerto da pasos adelante para aumentar su resiliencia y poder ganar protagonismo en la Comunidad Valenciana.

La adaptación al cambio climático debe incluirse en los instrumentos de planificación portuaria con el objetivo de conformar un puerto con instalaciones e infraestructuras resilientes.

10. BIBLIOGRAFÍA

castellónplaza. (2022, enero 14). *PortCastelló supera los 21 millones de toneladas en 2021*

gracias al tirón de la materia prima cerámica. Castellonplaza.

<https://castellonplaza.com/portcastello-supera-los-21-millones-de-toneladas-en-2021-gracias-al-tiron-de-la-materia-prima-ceramica>

CdS. (2022, febrero 4). *El tráfico de contenedores del puerto de Sagunto creció un 25% en*

2021. Cadena de Suministro. <https://www.cadenadesuministro.es/noticias/el-trafico-de-contenedores-del-puerto-de-sagunto-crecio-un-25-en-2021/>

Cinco Días. (2021). *El puerto de Valencia lanza su plan de 1.100 millones de inversión hasta 2025.* Cinco Días.

https://cincodias.elpais.com/cincodias/2021/12/30/companias/1640863233_117501.html

- El Economista. (2022, febrero 24). *Los puertos de Valencia y Castellón aceleran frente al parón de Alicante*. revistas.economista.es. <https://revistas.economista.es/valencia/2022/febrero/los-puertos-de-valencia-y-castellon-aceleran-frente-al-paron-de-alicante-CE10507665>
- Levante-EMV. (2022, febrero 27). *El Puerto de València, cuarto de Europa y el 27 a nivel mundial, según la consultora Alphaliner*. Levante-EMV. <https://www.levante-emv.com/economia/2022/02/27/comunidad-valenciana-puerto-valencia-cuarto-valenciaport-comercio-valenciaport-mediterraneo-ranking-puertos-europeos-alphaliner-63223689.html>
- Losada Rodríguez, Í. J., Izaguirre Lasa, C., & Díaz Simal, P. (2014). EL SISTEMA SOCIOECONÓMICO EN LA COSTA ESPAÑOLA. En Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (Ed.), *Cambio Climático en la Costa Española*. https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/impactos-vulnerabilidad-y-adaptacion/2014%20INFORME%20C3E%20final_tcm30-178459.pdf
- Ministerio de Fomento & Puertos del Estado. (2012). *DIQUES DE ABRIGO en los PUERTOS DE INTERÉS GENERAL DEL ESTADO. AÑOS 1986-2011*.
- Navionics ChartViewer. (s. f.). Recuperado 8 de agosto de 2022, de https://webapp.navionics.com/?lang=es#boating@6&key=%7Bi%60pFv_nA
- PIANC. (2020). *Climate Change Adaptation Planning for Ports and Inland Waterways* (<https://www.pianc.org/>). PIANC. <https://www.pianc.org/publications/envicom/wg178>
- PortCastelló. (s. f.). Área de Influencia de PortCastelló. *PortCastelló*. Recuperado 22 de agosto de 2022, de <https://www.portcastello.com/negocio/area-de-influencia/>
- PortCastelló. (2020). Plan Estratégico 2020-2024—PortCastelló. *PortCastelló*. <https://www.portcastello.com/autoridad-portuaria/plan-estrategico/>
- PortCastelló. (2022). *Memoria Anual 2021*. <https://www.portcastello.com/wp-content/uploads/2022/07/MEMORIA-ANUAL-2021.pdf>
- Puertos del Estado. (s. f.). *PORTUS*. Recuperado 7 de agosto de 2022, de <https://portus.puertos.es/#/>

- Puertos del Estado. (2021). *Nosotros*. <http://www.puertos.es/es-es/nosotrospuertos/Paginas/Nosotros.aspx>
- Puertos del Estado. (2022). *Estadística de Tráfico Mensual*. https://www.puertos.es/es-es/estadisticas/Paginas/estadistica_mensual.aspx
- TMS. (s. f.). Prestación de Servicios—Terminales Marítimas del Sureste. *TMS*. Recuperado 4 de septiembre de 2022, de <https://www.tmsalc.com/servicios/>
- Valenciaport. (s. f.). *Conexiones Terrestres*. Valenciaport. Recuperado 22 de agosto de 2022, de <https://www.valenciaport.com/negocio/conexiones/terrestres/>
- Valenciaport. (2020). *Memoria de Sostenibilidad 2019*. <https://www.valenciaport.com/wp-content/uploads/APV-Memoria-Sostenibilidad-2019-V3.pdf>
- Valenciaport. (2022, febrero 2). *Valenciaport mejora la actividad prepandemia: Supera los 5,6 millones de TEUs en 2021 y moviliza 85 millones de toneladas*. Valenciaport. <https://www.valenciaport.com/valenciaport-mejora-la-actividad-prepandemia-supera-los-56-millones-de-teus-en-2021-y-moviliza-85-millones-de-toneladas/>