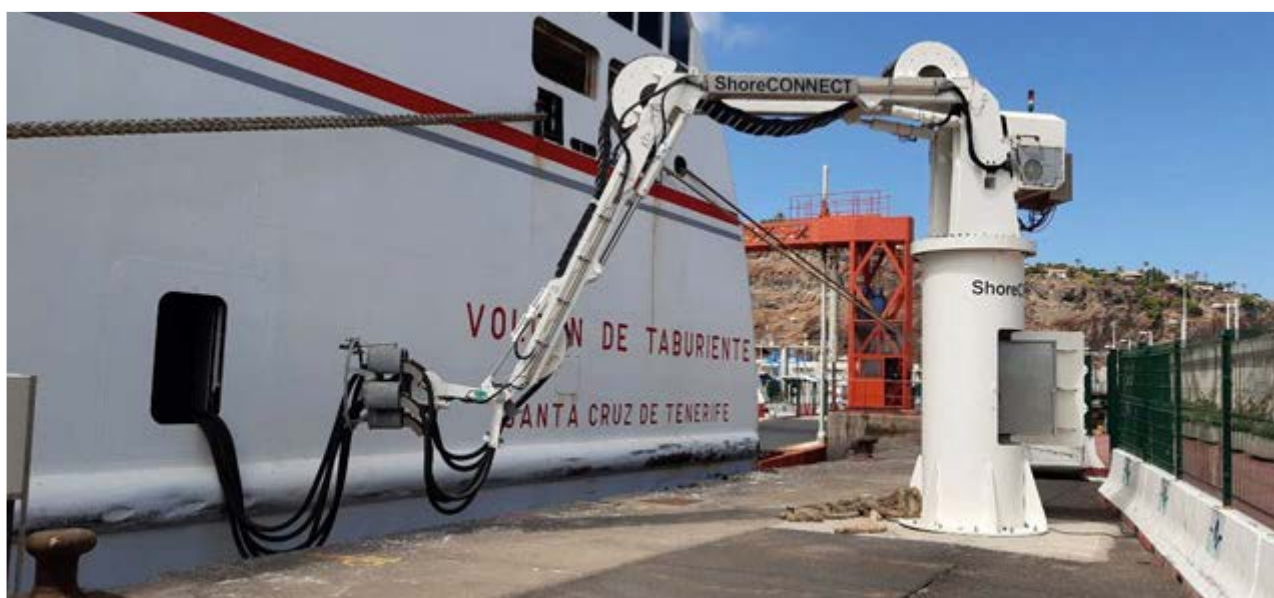


El suministro de electricidad a buques
en los puertos de Algeciras, Tarifa y Bilbao

Tomas eléctricas



para buques atracados

- **Texto:** Julio de la Cueva, Puertos del Estado; Manuel Díaz Gómez y Francisco Jesús Iglesias Andrades, Autoridad Portuaria de la Bahía de Algeciras; Jose Ángel Álvarez e Igor Martín, Autoridad Portuaria de Bilbao
- **Fotos:** Dirección General de Movilidad y Transporte, Autoridad Portuaria de la Bahía de Algeciras, Autoridad Portuaria de Bilbao

El transporte marítimo se ha incorporado recientemente al esfuerzo por descarbonizar la economía. La flota mercante se enfrenta al nuevo reto de utilizar combustibles bajos en contenido de carbono o que generen cero emisiones. Por su parte, los gestores de las infraestructuras portuarias están comprometidos a suministrar energía eléctrica cuando los buques permanezcan en atraque con sus motores apagados, de igual forma que los vehículos apagan el motor cuando están detenidos con el fin de no generar polución ni ruidos en su entorno.

Este artículo expone los elementos clave de la normativa que conducirá a buques y puertos hacia dicho objetivo, y analiza los planes adoptados por dos Autoridades Portuarias para dotarse de tomas eléctricas a las que se conectarán los buques cuando atraquen en los respectivos puertos de Algeciras, Tarifa y Bilbao.

El suministro de electricidad a buques en puerto en el contexto de la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero

En julio de 2021, la Comisión Europea publicó el paquete de propuestas legislativas conocido como “Fit-for-55” cuyo objetivo último es reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GHG) para cumplir con los acuerdos de París.

Dicho paquete contiene —entre otras— tres iniciativas trascendentes para el sector marítimo-portuario pues no solo incluye el objetivo de reducir las emisiones de efecto invernadero mediante su inclusión en el sistema del comercio de emisiones europeo (ETS), sino también el objetivo de la mejora continua de la tecnología en la propulsión marina (FuelEU); finalmente, se propone un nuevo Reglamento (AFIR) que exige a los puertos que faciliten el

suministro (distribución) de combustibles alternativos y también la conexión eléctrica a tierra de los buques atracados para que éstos puedan apagar sus motores auxiliares mientras están en puerto.

El transporte marítimo se incorpora al régimen del comercio de emisiones GHG (ETS)

De estas tres iniciativas, la que tiene un impacto más inmediato en la flota es la inclusión a partir de 2024 de las emisiones de CO₂ en el citado régimen ETS. Efectivamente, el Parlamento y el Consejo aprobaron la incorporación del sector marítimo al sistema de comercio de emisiones el 18 de abril y el 25 de abril de este año 2023 respectivamente, mediante sendas modificaciones: de la Directiva ETS y del Reglamento (EU) 2015/757 sobre monitorización, reporte y verificación de las emisiones de CO₂ procedentes del transporte marítimo

(MRV); su publicación en el diario oficial de la Unión Europea (UE) de 16 de mayo establece su entrada en vigor 20 días después, es decir, el 5 de junio de 2023.

Este acuerdo traslada inmediatamente a la Comisión Europea el encargo de aprobar con carácter urgente en otoño y antes de fin de año una serie de actos de ejecución y delegados necesarios para su adecuada aplicación; dichos actos están relacionados con el Reglamento ETS que ya regula la aplicación del ETS a las industrias y a la navegación aérea, y con el Reglamento MRV.

Están previstos, entre otros, los siguientes actos:

- Para la aplicación de la Directiva ETS:
 - Reglas para las administraciones de las compañías marítimas
 - Lista de compañías marítimas que ejercen actividad marítima sujeta al ETS con su asignación a las autoridades administrativas responsables
 - Lista de puertos *hub de contenedores vecinos no de la UE*
 - Lista de islas y rutas marítimas transnacionales sujetas a contratos u obligaciones de servicio público sujetos a exención del ETS
- Para la aplicación del Reglamento MRV:
 - Reglas y métodos para la monitorización de las emisiones GHG
 - Reglas de verificación y acreditación de las emisiones del transporte marítimo
 - Reglas sobre el reporte de emisiones agregadas a nivel de compañía naviera
 - Modelos para los planes de monitorización, reporte de emisiones y agregados a nivel de compañía naviera

Dicha urgencia está determinada por la aplicación del régimen ETS a partir de 2024, lo que implica que el 31 de marzo de 2025 las compañías navieras tienen que remitir los informes sobre emisiones liberadas en 2024 y, antes del 30 de septiembre de 2025 proceder a la compra y rendición de los derechos ETS ante el Registro de la UE.

Por otra parte, hasta 2 billones de euros se dedicarán a proyectos de descarbonización del sector marítimo gestionados por el Fondo de Innovación, lo que representa una cuarta parte de los ingresos adicionales que el régimen ETS va a proporcionar. Estos ingresos serán inferiores durante los años 2024 y 2025 porque está previsto un régimen transitorio en el que el ETS se aplique al 40 y 70 % de las emisiones respectivamente.

Un nuevo Reglamento exige la mejora tecnológica continua en la utilización de combustibles progresivamente descarbonizados en el transporte marítimo (FuelEU)

Por otro lado, la aprobación de la propuesta de Reglamento conocido como FuelEU establece un calendario exigente de reducción de la dependencia del transporte marítimo respecto de los combustibles fósiles. Ello mediante una reducción progresiva de la intensidad de

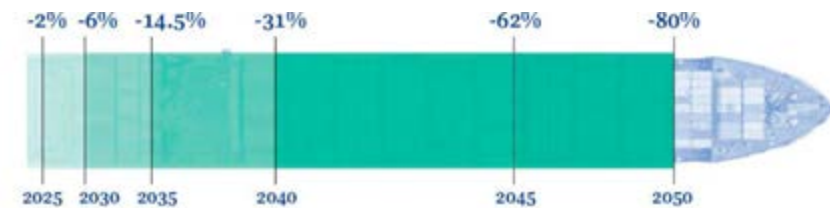
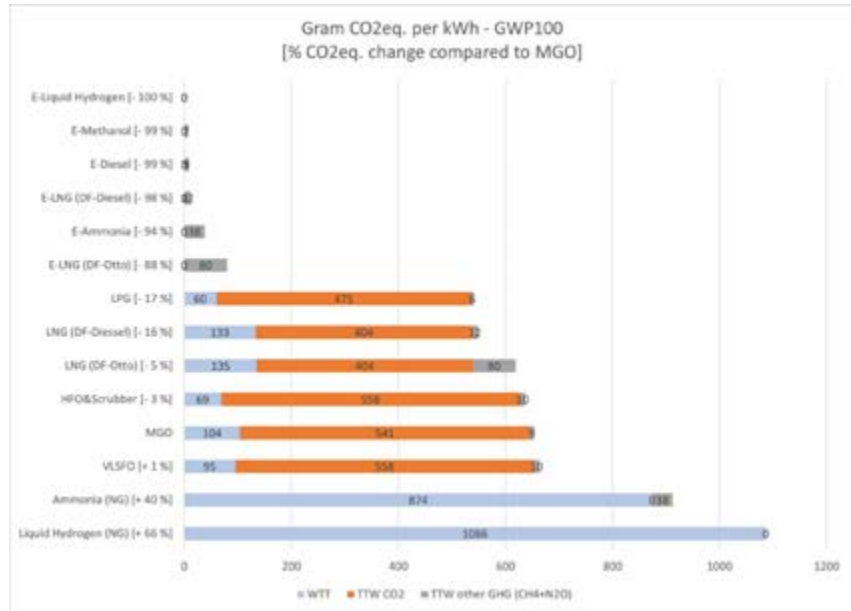


Gráfico de la reducción progresiva de la intensidad de carbono de la energía consumida a bordo.
Fuente: DG Mobility and Transport.



Valores de referencia de los factores de emisión de los combustibles utilizados en el transporte marítimo referidos al factor del gasoil marino (MGO) en gramos de CO₂/kWh.
Fuente: DG Mobility and Transport.

carbono de la energía consumida a bordo —cociente de las emisiones producidas entre la energía consumida— con el ritmo de reducción que figura en el esquema siguiente, y referido al valor de referencia 91,16 g CO₂ eq/MJ.

Los aspectos más importantes a resaltar de FuelEU son los siguientes:

- Las emisiones a las que se aplica FuelEU —así como ETS— incluyen las emitidas durante la estancia en puerto, el cabotaje UE y el 50 % respecto de los trayectos entre un puerto UE y otro no UE.
- Las emisiones, cuantificadas en términos de toneladas de CO₂, incluyen no solo el CO₂ sino

también las emisiones de CH₄ y de NO_x, las cuales se convierten en toneladas de CO₂ equivalentes para incluir su efecto GHG.

- Los factores de emisión para estimar las emisiones a partir del combustible consumido tienen en cuenta todas las producidas a lo largo del ciclo vida de dicho combustible, desde su producción hasta su combustión, en lo que viene a denominarse “well to wake” o “desde el pozo hasta el motor”; obviamente cada tipo de combustible tiene su respectivo factor de emisión asociado (ver diagrama de barras mostrado más arriba).
- Las fugas asociadas a la combustión del gas natural se tienen en cuenta por el gran efecto invernadero que provoca el CH₄.
- La posibilidad de que un buque o naviero utilice varios combustibles, tanto simultáneamente (*dual fuel*) como en momentos distintos de su operativa (*hybrid*).
- Los cálculos se realizan en base a valores por defecto de los

factores de emisión y se permite a las navieras aportar evidencias de mediciones reales que sustenten otros valores distintos en relación con el tramo “tank to wake” o del tanque al motor.

- Las empresas navieras pueden cumplir el calendario consolidando las emisiones de varios buques o pueden asociarse con otras navieras para consolidar varias flotas, incluso pueden acumular excedentes de emisiones respecto a lo exigido en el calendario para aplicarlos en años sucesivos.

Además de la progresiva descarbonización de la energía consumida a bordo, y con el mismo objetivo, la iniciativa FuelEU exige a los barcos que cuando estén atracados se conecten a la red eléctrica o utilicen otros combustibles alternativos de cero emisiones.

En concreto, esta obligación es exigible a partir de 2030 para los buques de pasaje (ferris y cruceros) y portacontenedores de más de 5000 GT que hagan escala en los puertos de la Red Principal de la Red Transeuropea de Transportes (TEN-T), así como de la Red Básica TEN-T a partir de 2035 siempre que existan instalaciones apropiadas en los mismos. Esta obligación nos da pie a comentar la tercera iniciativa que afecta más directamente a los puertos como proveedores de infraestructura para la prestación de servicios a los buques.

Nuevo Reglamento sobre infraestructura para el suministro de combustibles alternativos (AFIR)

Por último, la tercera iniciativa mencionada se refiere al nuevo Reglamento sobre infraestructuras para combustibles alternativos, conocida como AFIR, cuyo ámbito

se extiende a todos los modos de transporte, y que para el sector marítimo implica —entre otras— la obligación de dotar a los puertos de la red TEN-T de instalaciones de suministro eléctrico para atender al 90 % de las escalas de los buques de pasaje y portacontenedores: tecnología que se conoce con la abreviatura de OPS del inglés “onshore power supply”, suministro eléctrico desde tierra.

Esta tecnología permite a los buques que estén preparados para ello, y durante su estancia atracados en puerto, conectarse a la red eléctrica apagando sus motores auxiliares diésel. De esta manera, se evitan emisiones de gases de efecto invernadero (CO₂, nitrógeno y dióxido de azufre, etc.), vibraciones y ruidos, con el consiguiente beneficio para el medioambiente y la salud pública.

Sin esperar a que estas dos iniciativas: FuelEU y AFIR fueran formalmente aplicables —pues ya han sido aprobadas por el Pleno del Parlamento— las Autoridades Portuarias llevan varios años preparándose para estar en disposición de proporcionar el suministro de electricidad a los buques en atraque en 2030.

Un buen ejemplo de esta acción anticipatoria es la llevada a cabo por la Autoridad Portuaria de la Bahía de Algeciras y por la Autoridad Portuaria de Bilbao, cuyos proyectos son objeto de análisis a continuación y que aportarán los siguientes beneficios:

- A la sociedad: reducción de emisiones GHG
- A la población residente cerca de los atraques:
 - Eliminación de ruidos y vibraciones en las proximidades del atraque
 - Eliminación local de las emisiones contaminantes

afectando a la salud de la población

- A las navieras:
 - Mejora de la imagen medioambiental ante sus clientes y la ciudad portuaria
 - Mejora de la calidad de la estancia a bordo de la tribulación y pasaje (ausencia de vibraciones)
 - Reducción de las horas de utilización de los motores auxiliares

Descripción del Proyecto OPS de la Autoridad Portuaria de la Bahía de Algeciras

El Proyecto de la Autoridad Portuaria Bahía de Algeciras (APBA) para suministrar energía eléctrica en sus atraques constituye una **inversión estratégica** que tiene por objeto electrificar los muelles de ferries y portacontenedores desplegando la infraestructura de la tecnología **OPS (onshore power supply)** también conocida como **cold ironing**.

La Autoridad Portuaria gestiona los puertos Bahía de Algeciras y Tarifa, en los cuales desarrolla un modelo de gestión sostenible en el marco de su Sistema de Gestión Ambiental, que se mantiene y refuerza cada año y está basado en los modelos más exigentes a escala internacional: norma UNE-EN ISO 14001, PERS de ECOPORTS y el reglamento EMAS.

La APBA ha elaborado su **Estrategia Verde 2021-2026** con el propósito de definir sus líneas estratégicas en materia de sostenibilidad. El objetivo principal del plan es promover la mejora de los tres pilares de sostenibilidad: ambiental, social y económica en los puertos que gestiona y su entorno. Cada uno de estos pilares tienen una serie de Compromisos de Sostenibilidad (CS), en concreto



Puerto de Algeciras.

Fuente: Autoridad Portuaria de la Bahía de Algeciras.

el CS 3: *Transición Energética e Infraestructuras sostenibles*, recoge entre otras líneas de actuación la **A.3.5 Electrificación de muelles**.

De acuerdo con lo anterior, y con objeto de contribuir a la descarbonización del sector portuario, reduciendo las emisiones de gases de efecto invernadero y el resto de los impactos ambientales y sociales asociados al uso de combustibles fósiles, la APBA tiene planes para dotar de tomas de electricidad para los buques atracados en sus muelles en el Puerto de Algeciras y en el de Tarifa.

Los tres hitos o antecedentes más relevantes de dichos planes se remontan al año 2007 cuando la Autoridad Portuaria solicitó a la

compañía distribuidora de la zona (Edistribución Redes Digitales SLU) punto de conexión para atender su demanda eléctrica futura, y tras el cual la APBA promovió la construcción de las infraestructuras eléctricas necesarias para proporcionar al Puerto de Algeciras una potencia de 78,4 MVA ampliable en el futuro. Entre dichas infraestructuras se encuentra la subestación eléctrica de distribución Isla Verde, situada en el centro de gravedad de la zona portuaria.

El siguiente hito lo constituyó el encargo en 2014 a Isdefe —empresa útil del Estado especializada en este campo de la ingeniería— de una primera planificación de necesidades de infraestructura eléctrica

para satisfacer la demanda futura de OPS en el de Puerto de Algeciras y en el Puerto de Tarifa.

El último hito se sitúa en 2019, cuando la Autoridad Portuaria se adhirió a la Agenda 2030 de la Red Mundial de Ciudades Portuarias (AiVP), con 17 objetivos de desarrollo sostenible compartidos con las Naciones Unidas: uno de los cuales es la reducción de la huella de carbono a la que contribuye de forma relevante el OPS.

Instalaciones OPS en el Puerto de Algeciras

El primer proyecto de suministro eléctrico a buques atracados en puerto, en este caso para embarcaciones de pequeña potencia: em-



Muelle de Embarcaciones Auxiliares (embarcaciones pequeña potencia).
Fuente: Google Earth.

barcaciones auxiliares, patrulleras de Guardia Civil y del Servicio de Vigilancia Aduanera, etc., se puso en servicio en el año 2014 en el muelle de Embarcaciones Auxiliares del Puerto de Algeciras. Se instalaron un total de 28 bloques/tomas de suministro de agua y electricidad. En el caso del suministro eléctrico, a una tensión 230/400 V y potencias máximas de 22 kW y 43,5 kW. La potencia total prevista ronda los 290 kW y se alimentan desde dos centros de transformación de titularidad de la Autoridad Portuaria situados próximos a estos atraques, que a su vez están conec-

tados a las redes de distribución en MT existentes en esta zona del Puerto. Estos bloques funcionan de manera automática mediante un *ibutton* que tiene el usuario.

En el caso de buques de mayor potencia, la Autoridad Portuaria se ha planteado actuar inicialmente sobre los muelles de la Dársena de la Galera, que se corresponden con atraques de buques Ro-Pax, Ro-Ro y embarcaciones de servicios, para posteriormente avanzar hacia los restantes muelles.

Para la Dársena de la Galera, dado que la potencia prevista inicialmente para OPS se estimó



Conexión a la red de distribución para OPS de la Dársena de la Galera: Zonas 1 a 3.
Fuente: Autoridad Portuaria de la Bahía de Algeciras.



Bloque suministro agua y electricidad.
Fuente: Autoridad Portuaria de la Bahía de Algeciras.

en 8,3 MW (Isdefe, 2014), y se tiene conocimiento de la disponibilidad de potencia en las redes de MT que la distribuidora tiene próxima a los muelles objetivo, la conexión a la red eléctrica general en este caso se plantea con tres acometidas, desde los puntos de conexión concedidos:

- Zona 1 “Embarques Tánger” en 20 kV y una potencia de 4 MW, que atenderá las tomas de los atraques 0 hasta 5 de los *ferries* de Tánger.
- Zona 2 “Isla Verde Interior” en 20 kV y una potencia 2 MW, desde donde se suministrará energía eléctrica a las tomas de los atraques del 6 al 8 de Ceuta y muelle de Isla Verde Interior.
- Zona 3 “Príncipe Felipe” en 20 kV y una potencia 2,3 MW, para alimentar los muelles Príncipe Felipe y tramo inicial del Dique Norte (Ro-Ro).

Para acometer al resto de muelles del Puerto de Algeciras: muelles Juan Carlos I Sur, Este y Norte



Conexión a la red eléctrica de distribución para OPS Puerto de Algeciras: Zona 4. Fuente: Autoridad Portuaria de la Bahía de Algeciras.



Subestación Eléctrica Isla Verde en Algeciras. Fuente: Google Earth.



Previsión distribución de tomas (ISDEFE-2014). Fuente: Autoridad Portuaria de la Bahía de Algeciras.

(terminal de contenedores), resto de atraques del Dique Norte, Ro-Ro Isla Verde Exterior, muelles de Isla Verde Exterior Norte y Este (terminal de contenedores), así como el Dique Exento, se plantea:

- Zona 4 “OPS Puerto de Algeciras” para una demanda inicial estimada de unos 34 MW, considera la conexión en barras de 66 kV en la subestación de distribución Isla Verde, así como la construcción de una subestación eléctrica tipo cliente.

A medio plazo la Autoridad Portuaria prevé que las tres acometidas primero mencionadas en 20 kV puedan materializarse también en 66 kV y desde la subestación tipo cliente.

Finalmente, en el caso del Puerto de Algeciras, la propuesta final de puntos de suministro a buques podría ser el mostrado en la siguiente imagen.

Instalaciones OPS en el Puerto de Tarifa

Los planes para la dotación de energía a los muelles del Puerto de Tarifa pasan por dos acometidas a la red general eléctrica:

- Zona 1 “Marina” que suministra energía a los seis pantalanes de embarcaciones deportivas. Esta instalación está en operación desde el año 2017, en este caso se trata de pequeña potencia que se alimenta desde una centralización de contadores próxima a dichos pantalanes.
- Zona 2 “Resto Puerto” en la que la Autoridad Portuaria estima una potencia de 1MVA para dotar de tomas de suministro eléctrico en los atraques de la zona pesquera (barcos atuneros y embarcaciones auxiliares), atraques 2 y 3 donde atracan los ferries que prestan el servicio regular con la Ciudad de Tánger, y el atraque 1, donde atracan



Conexión a la red eléctrica de distribución para OPS del Puerto de Tarifa.
Fuente: Autoridad Portuaria de la Bahía de Algeciras.



embarcaciones varias como patrulleras del servicio de Aduanas, de la Guardia Civil, buques de investigación oceanográfica del IEO, Universidad de Cádiz, etc. En el caso de esta acometida, el punto de conexión inicial concedido en 2020 se encuentra justo

en la fachada de la zona comercial del Puerto de Tarifa, conectándose a la red de distribución existente de 20 kV. Para el Puerto de Tarifa, la propuesta final de puntos de suministro a buques sería el reflejado a continuación.

Previsión distribución de tomas (ISDEFE-2014).
Fuente: Autoridad Portuaria de la Bahía de Algeciras.

Resumen de tomas eléctricas

En resumen, una primera aproximación a la dotación de tomas proporciona la siguiente estimación:

Tomas de conexión eléctrica ALGECIRAS

		Zona 0	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4
		Emb. Auxiliares	Galera 0 - 5	Galera 6-8 + IV Interior	Ppe. Felipe + ro-ro DN	Resto Algeciras
Cajas Conexión	BT (230/400 V)	28			5	
SGC*	BT (400 V)			5	2	
	AT (6,6 kV o 1 kV)		6	1	2	14
Cajas conexión	AT (6,6 kV)			1	2	35

Tomas de conexión eléctrica TARIFA

		Zona 1	Zona 2		
		Marina	Pesca+ro-ro'+Dique		
Bloques	BT (230 V)	25			
SGC*	BT (400 V)		2		
Cajas conexión	BT (400 V)		15		

*SGC: Sistema de Gestión de Cables

Financiación

La Autoridad Portuaria cuenta con financiación de la UE a través de los Fondos de Reconstrucción y ha solicitado también la ayuda del instrumento financiero CEF para distintos elementos de este Plan OPS.

El presupuesto estimado de este Plan asciende a 34,96 millones de euros para Algeciras y a 1,69 millones de euros para Tarifa, incluyendo tanto los estudios como la ejecución y puesta en operación de las instalaciones.

Calendario

Promotor	Puerto	Terminal	Flota a suministrar				Disponibilidad									
			Ferris ro-ro ...	Container	Cruceros	Otros	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	
AP	Algeciras	Zona 4: APM + TTI + Diques N y Ex + Roro Ex	✓	✓												
AP	Algeciras	Zona 3: Príncipe Felipe + tramo 1º dique N	✓			✓					✓					
AP	Algeciras	Zona 2: La Galera 6, 7 & 8 + Isla Verde Int.	✓								✓					
AP	Algeciras	Zona 1: La Galera 0-6	✓										✓			
AP	Tarifa	Zona 2: Atraque 1 (Dique)				✓								✓		
AP	Tarifa	Zona 2: Atraques 2 & 3 con Tanger	✓											✓		
AP	Tarifa	Zona 2: Muelles pesqueros				✓								✓		
AP	Tarifa	Zona 1: Marina				✓	✓									



BilbOPS para el suministro de energía eléctrica en los atraques de los buques del Puerto de Bilbao.

Descripción del Proyecto BilbOPS

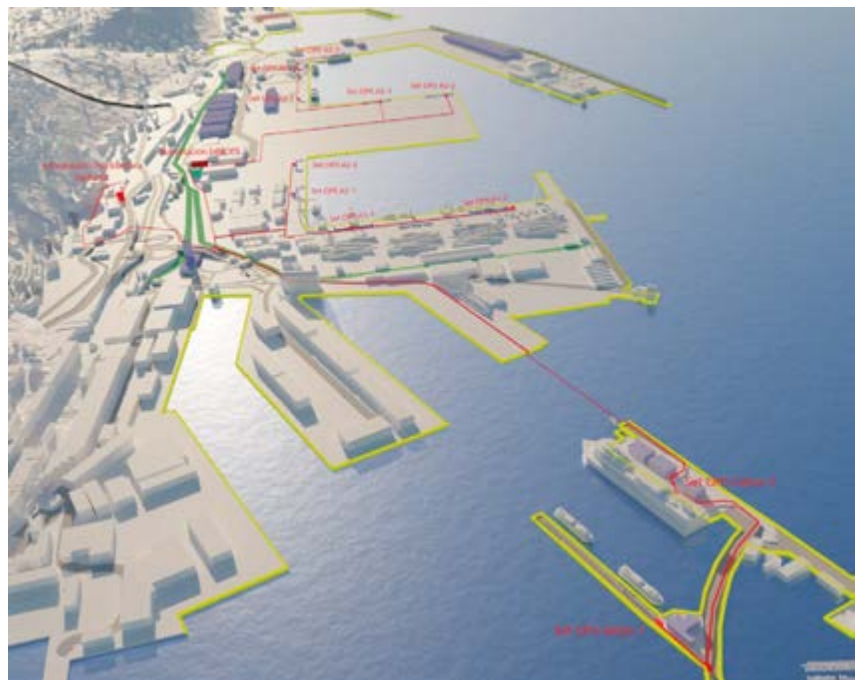
El Proyecto de la Autoridad Portuaria de Bilbao para suministrar energía eléctrica en sus atraques se denomina BilbOPS y constituye una **inversión estratégica** que tiene por objeto electrificar los muelles para *ferries*, portacontenedores y cruceros desplegando la tecnología OPS, con **11 subestaciones OPS**.

El proyecto BilbOPS en cifras

El Puerto de Bilbao necesitará 30 MW de potencia instalada para la puesta en servicio de BilbOPS que está prevista en 2025, y para ello se reacondicionará la subestación eléctrica de Iberdrola en Santurtzi hasta los 60 MW.

La instalación contará con cuatro acometidas a las que se conectarán las subestaciones SET OPS desde donde se suministrará a los tres grupos de usuarios, tanto en 50 como 60 Hz de frecuencia.

La primera acometida en 6,6/11 kV permitirá la instalación de dos subestaciones OPS de 2,5 MW cada una, en el espigón central aprovechando que la obra civil de



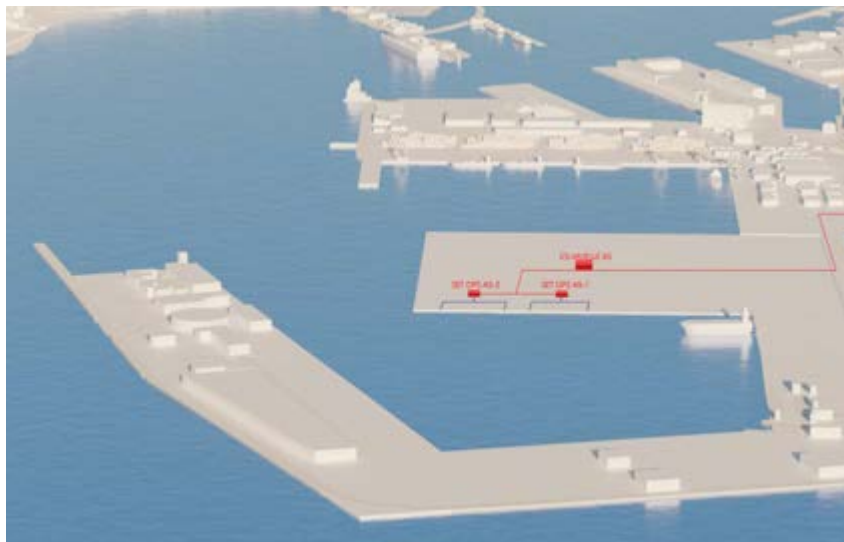
Subestación de la red de distribución, Subestación de abonado (BilbOPS) y sus cuatro acometidas para OPS.
Fuente: AP Bilbao.

este espigón está en curso, lo que representa un ahorro en el coste de las canalizaciones: los buques objetivo de esta acometida son los buques portacontenedores.

La segunda acometida, también en 6,6/11 kV, permitirá la insta-

lación de cuatro subestaciones OPS de 2,5 MW cada una, en la terminal de contenedores. A pesar del fuerte crecimiento del tráfico de contenedores, los requerimientos de potencia adicional en la terminal serán limitados dado el

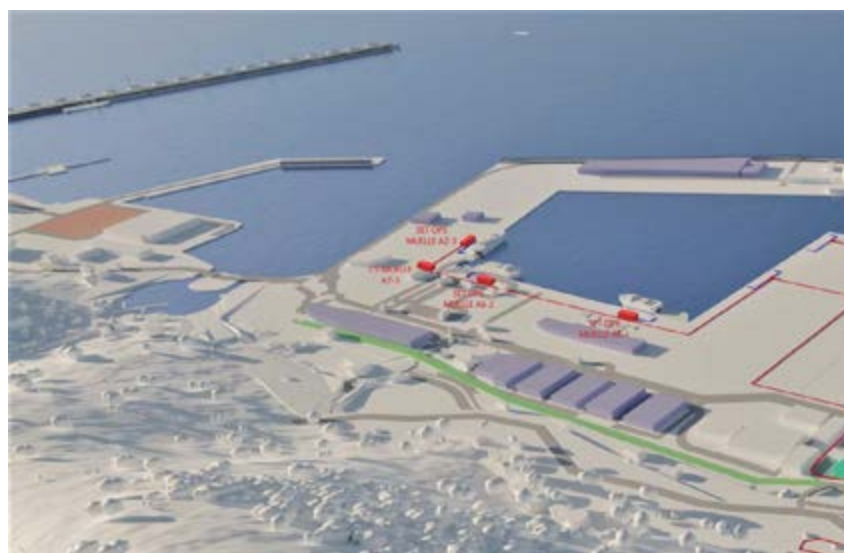
Portada



1ª acometida y 2 SET OPS, canalización y tomas para buques portacontenedores (Espigón central).
Fuente: Autoridad Portuaria de Bilbao.



2ª acometida y 4 SET OPS, canalización y tomas para buques portacontenedores.
Fuente: Autoridad Portuaria de Bilbao.



3ª acometida y 3 SET OPS, canalización y tomas para buques ferris y ro-ro.
Fuente: Autoridad Portuaria de Bilbao.



4ª acometida con cable subacuático y 2 SET OPS, canalización y tomas para cruceros.

Fuente: Autoridad Portuaria de Bilbao.

porte de los buques atendidos en la misma.

La tercera acometida, también en 6,6/11 kV, permitirá la instalación de dos subestaciones OPS de 8 MW cada una, para la terminal de ferries, y una tercera de 2,5 MW en la terminal Ro-Ro para los buques que importan papel desde Escandinavia. Interesa destacar que la manipulación del papel en los puertos está sometida a

exigentes medidas de calidad que evitan que esta mercancía sea contaminada con los gases de exhaustación de los buques que la transportan.

La cuarta acometida suministrará energía eléctrica a los buques cruceros a la tensión de 11 kV en dos subestaciones OPS de 16 MW cada una, por medio de un cable subacuático de aproximadamente 1,34 kilómetros.

Resumen de acometidas y subestaciones transformadoras SET OPS

		Tomas de conexión eléctrica				
		Acometida 1	Acometida 2	Acometida 3		Acometida 4
		Portacontenedores	Portacontenedores	Ferries	RoRo	Cruceros
Set OPS	AT (6,6/11kV)	2	4	2	1	
SEt OPS	AT (11 kV)					2

Financiación de BilbOPS

El Proyecto BilbOPS ha activado una inversión total de 279 millones de euros repartidos del siguiente modo:

- 91 millones de euros de los cuales 51,8 millones se destinan en las instalaciones OPS y el resto en plantas de energía solar y energía eólica (aerogeneradores).
- 188 millones de euros para plantas de generación e instalaciones de distribución y suministro de hidrógeno, metanol y gas natural.

El Proyecto BilbOPS cuenta con ayudas de dos programas europeos diferentes, como puede verse en el esquema financiero de la figura:

- El Programa CEF Transport 2021-2027 financiará el 30% de los trabajos realizados en la Infraestructura eléctrica común, la planta fotovoltaica y

la instalación OPS en los muelles A1, A2, A6, AZ3 y los muelles de cruceros de Getxo; dicha ayuda se elevará hasta los 14,2 millones de euros, de los cuales ya se han anticipado 5 millones de euros.

- El Mecanismo de Recuperación y Resiliencia ha aprobado la financiación para realizar una primera instalación piloto para suministro eléctrico a buques en el muelle A5 por importe de 4,5 millones de euros dentro del proyecto global BilbOPS.

La Autoridad Portuaria ya ha lanzado la primera licitación y prevé que toda esta infraestructura pueda entrar en operación en 2025.

Los costes del Plan OPS para el Puerto de Bilbao se distribuyen de la forma que muestra la tabla, en millones de euros:

Impacto del proyecto BilbOPS

- Para el planeta:
 - Rebaja de emisiones de CO₂ del Puerto en un 38,8 %
 - Reducción emisiones totales CO₂: 9062 toneladas anuales
- Para las personas:
 - Reducción de emisiones (óxidos de nitrógeno dióxido de azufre), ruidos y vibraciones

Strategic Project: Financing structure

CEF Transport 2021-2027: Submitted Quays A1,A2,A6,AZ3,Getxo1,2 y Getxo 3



Estructura financiera del proyecto.

- Mejora directa en condiciones de vida de 125 000 ciudadanos de los municipios próximos de: Getxo, Santurtzi y Zierbena, 116 000 pasajeros y 10 000 trabajadores del puerto
- Para las navieras:
 - Servicio de OPS a más de 900 escalas anuales en los muelles de contenedor, ferris y cruceros

Electricidad generada de manera sostenible

La potencia eléctrica estimada necesaria para ejecutar BilbOPS será generada mediante el *hub* de renovables y toda esta generación verde estará disponible en 2027:

- Planta de eólicos existente de 12 MW desde 2006 (Energías Renovables del Abra)
- Futura planta fotovoltaica en 2 contradiques y marquesinas en áreas de preembarque de las terminales de *ferris* y cruceros con un total de 6 MW de potencia
- Prototipo innovador de energía de las olas que pueda derivar en una planta undimotriz aprovechando la propia infraestructura del Puerto de hasta 12 MW

BilbOPS se enmarca junto a otros proyectos de Petronor/Repsol (Gasineira LNG) y Planta de Hidrógeno e E-fuels, complementándose entre sí y

Costes del plan OPS para el Puerto de Bilbao (M€)

	Ferris	Portacontenedores	Cruceros	Planta fotovoltaica	Suma
Estudios y otros	0,42	0,70	0,64		1,76
Extensión de red	1,83	2,91	0,34		5,08
Canalizaciones y cableado	0,45	0,75	2,49		3,69
Centro OPS	5,62	9,99	11,01		26,62
Tomas	0,92	2,25	2,32		5,52
Planta fotovoltaica				9,13	9,13
Suma	9,24	16,60	16,83	9,13	51,80



Electricidad generada de manera sostenible en el Puerto de Bilbao.

ofreciendo a las navieras diversas opciones y servicios en materia de combustibles alternativos. Esto sitúa al Puerto de Bilbao a la vanguardia en el cumplimiento de los objetivos establecidos por la UE.

Foro colaborativo BilbOPS Forum

Al igual que los principales puertos europeos del Corredor Atlántico, el Puerto de Bilbao está desarrollando también acciones para conseguir una reducción de los costos externos del transporte marítimo. Además de la apuesta por fuentes de energía más limpias, el suministro de electricidad a buques desde muelle, "Onshore Power Supply", tiene un impacto muy importante en la reducción de los gases de efecto invernadero y de ruidos.

Por otra parte, el desarrollo "verde" de este Corredor Atlántico del que forma parte el Puerto de Bilbao contribuirá a que las navieras impulsen también con mayor rapidez la adaptación de sus buques.

En este contexto, y para la definición de la infraestructura necesaria para la electrificación de los muelles del Puerto de Bilbao, se ha trabajado con otros puertos europeos, con las navieras clientes del Puerto de Bilbao, con las asociaciones relevantes del sector y con otros grupos de interés. Tras la definición del proyecto, la propuesta presentada a Europa ha recibido un importante respaldo con 34 cartas de apoyo.

De esta red de contactos nace BilbOPS Forum, un foro de carácter anual para intercambiar mejores prácticas, soluciones innovadoras, modelos de servicio, etc., y asegurar este proyecto cooperativo.

Calendario de BilbOPS

El diseño de estos dos grandes proyectos tiene como antecedente la ejecución previa del proyecto financiado por la UE denominado OPS Master Plan for Spanish ports, en el que se han ejecutado tres instalaciones piloto en los puertos de Tenerife, Las Palmas y Palma de



Entidades y empresas que colaboran en el Proyecto BilbOPS.

Mallorca. Gracias a este proyecto, las Autoridades Portuarias de la Bahía de Algeciras y de Bilbao se han beneficiado de la experiencia adquirida durante la ejecución de dichos pilotos, y han elaborado sendos proyectos con mejor conocimiento de las dificultades a las que se enfrenta la tecnología OPS, tomando las siguientes medidas:

- Disponer de la potencia necesaria de la red eléctrica general en las inmediaciones de los atraques, y acortar los plazos de la tramitación de estas instalaciones.
- Ajustar el coste del suministro eléctrico frente a los combustibles alternativos como el gasóleo marino y el gas natural o la utilización de baterías a bordo, a pesar del relativo menor grado de utilización al inicio de la puesta en operación de estas instalaciones eléctricas.
- Garantizar a las navieras condiciones y procedimientos aceptables para el suministro eléctrico de forma que adapten sus buques cuanto antes para convertirlos en "OPS ready". ■

Promotor	Puerto	Terminal	Flota a suministrar				Disponibilidad									
			Ferries ro-ro ...	Container	Cruceros	Otros	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	
AP	Bilbao	Espigón Central		✓							✓					
AP	Bilbao	Muelles A-1 y A-2		✓							✓					
AP	Bilbao	Muelles AZ-3, A6-1 y A6-2	✓								✓					
AP	Bilbao	Terminal cruceros Getxo			✓						✓					