

PLA DE TRANSICIÓ ENERGÈTICA DEL PORT DE BARCELONA

Port Zero Emissions 2050

© Autoritat Portuària de Barcelona, 2025

Elaboració i maquetació
Autoritat Portuària de Barcelona

Papers
Coberta: Fedrigoni Arena White Smooth de 350 g
Interiors: Fedrigoni Arena Natural Rough de 140 g



Pla de Transició Energètica del Port de Barcelona

Port Zero Emissions 2050



Port de Barcelona

01



INTRODUCCIÓ

07

01.01	Presentació	11
01.02	Marc estratègic	17
01.03	Àmbits d'actuació	23

02



ANÀLISI DEL SISTEMA

27

02.01	Descripció del port	30
02.02	Context normatiu i sinergies	36
02.03	Tendències	40
02.04	Actors rellevants	47
02.05	Dades de consums i emissions	50
02.06	Anàlisi de riscos i DAFO	54

03



VIES DE TRANSICIÓ

59

03.01	Descripció de les vies	62
03.02	Anàlisi conjunta	68

04



PROPOSTA ESTRATÈGICA73

04.01	Posicionament	76
04.02	Full de ruta	80
04.03	Balanç energètic i d'emissions	90
04.04	Seguiment del pla	93

05



PLA D'ACCIÓ97

05.01	Actuacions per descarbonitzar el port	101
05.02	Actuacions com a port sostenible	105
05.03	Actuacions com a port resilient	109
05.04	Actuacions d'innovació al port	113
05.05	Calendari estratègic	116

CLOENDA125

GLOSSARI126

ÍNDEX

INTRODUCCIÓ

01

01.01 Presentació

01.02 Marc estratègic

01.03 Àmbits d'actuació



L'actual transició energètica s'erigeix com un canvi cap a un model energètic més sostenible. És fonamentalment la substitució de fonts d'energia fòssils per d'altres de renovables. No obstant, l'adopció d'aquestes fonts renovables de baixes emissions presenta diversos reptes, els tres principals: un major cost respecte de les fòssils, una intermitència en la generació no controlable i baixes densitats energètiques. És per això que l'eficiència energètica, la flexibilitat en la demanda i la innovació tecnològica són aspectes molt rellevants d'aquesta transició.

Altres canvis induïts de la transició energètica són: la possibilitat de descentralitzar la generació d'electricitat, incrementar la independència energètica dels territoris i organitzacions i la introducció de canvis estructurals en les operacions actuals, especialment en el sector del transport. En el cas dels ports, aquesta transformació és primordial ja que representen nodes centrals de les cadenes de subministrament de l'economia, tant de béns com de la mateixa energia.

El Pla de Transició Energètica, que es desenvolupa a continuació, ha de suposar un canvi de paradigma de l'activitat portuària, actualment basada en els combustibles fòssils, per introduir un nou model energètic basat en les energies renovables, els combustibles alternatius sostenibles i l'electrificació. Aquest nou model suposarà un canvi profund en tota l'estructura organitzativa del Port de Barcelona perquè afectarà molts dels seus àmbits d'actuació, com són la planificació portuària, les obres de construcció de noves infraestructures i la seva

conservació, l'atorgament de concessions, la compra d'equips i maquinària, les estadístiques de tràfics de mercaderies o oportunitats comercials d'aquest nou model energètic, entre d'altres. Per això, aquest Pla de Transició Energètica pretén ser una eina que permeti a totes les àrees i departaments de l'Autoritat Portuària de Barcelona, així com a la comunitat portuària, alinear-se en un objectiu comú, complex i ambiciós: lluitar contra el canvi climàtic descarbonitzant l'activitat portuària abans del 2050, alhora que es reforça la competitivitat del port i del territori.

Antecedents

El **IV Pla Estratègic 2021-2025** del Port de Barcelona definia com a eix estratègic de sostenibilitat ambiental esdevenir un referent a Barcelona, la Mediterrània i la Península Ibèrica en la transició energètica, fomentant la descarbonització de l'activitat portuària mitjançant l'electrificació de molls, la promoció de l'ús de combustibles nets alternatius, l'increment de l'eficiència energètica i la gestió i producció d'energies renovables.

El Pla Estratègic proposava quatre objectius estratègics de sostenibilitat ambiental:

- **Desenvolupar un nou model energètic**
- **Descarbonitzar l'activitat marítima-portuària**
- **Reduir la contaminació**
- **Incrementar la intermodalitat**

El pla també fixava dos objectius estratègics de descarbonització de l'activitat marítima-portuària per lluitar contra el canvi climàtic: **reduir el 50% de les emissions de gasos d'efecte hivernacle (GEH) el 2030, en relació amb les emissions del 2017, i esdevenir neutres en emissions de GEH el 2050**, alineats amb els objectius de descarbonització de la Unió Europea.

Per poder aconseguir aquests objectius de sostenibilitat ambiental, el IV Pla Estratègic proposava l'elaboració del Pla Director de Transició Energètica del Port de Barcelona (PTE), per fixar les vies principals per descarbonitzar l'activitat marítima-portuària i esdevenir un port neutre en carboni abans de l'any 2050.

Aquestes valoracions també es reflecteixen en el **Pla d'Empresa**, que considera la sostenibilitat ambiental com un factor clau per mantenir i potenciar l'atractiu del port i garantir la seva resiliència en el futur.

Cal esmentar que el 29 de gener del 2020 el Consell d'Administració del Port de Barcelona va aprovar l'elaboració del **Pla d'Actuació d'Electrificació de Molls** amb l'objectiu de contribuir a la reducció d'emissions i a la millora de la qualitat de l'aire. El principal objectiu d'aquest pla era, d'una banda, establir el full de ruta per electrificar els molls i, d'una altra, definir les bases per a la instal·lació d'una tecnologia ja existent, l'*Onshore Power Supply* (OPS), la connexió de vaixells a la xarxa elèctrica des de terra. NEXIGEN, nom que adopta aquest pla, esdevenia, doncs, el principal instrument per accelerar el procés de descarbonització del port i un dels pilars del Pla de Transició Energètica. La maduresa assolida i l'estat d'avançament d'aquest pla situa el Port de Barcelona com a capdavanter en l'adopció d'aquesta tecnologia.

El IV Pla Estratègic proposava l'elaboració del Pla de Transició Energètica del Port de Barcelona per fixar les vies principals de descarbonització de l'activitat marítima i portuària i desenvolupar un nou model energètic.

Metodologia

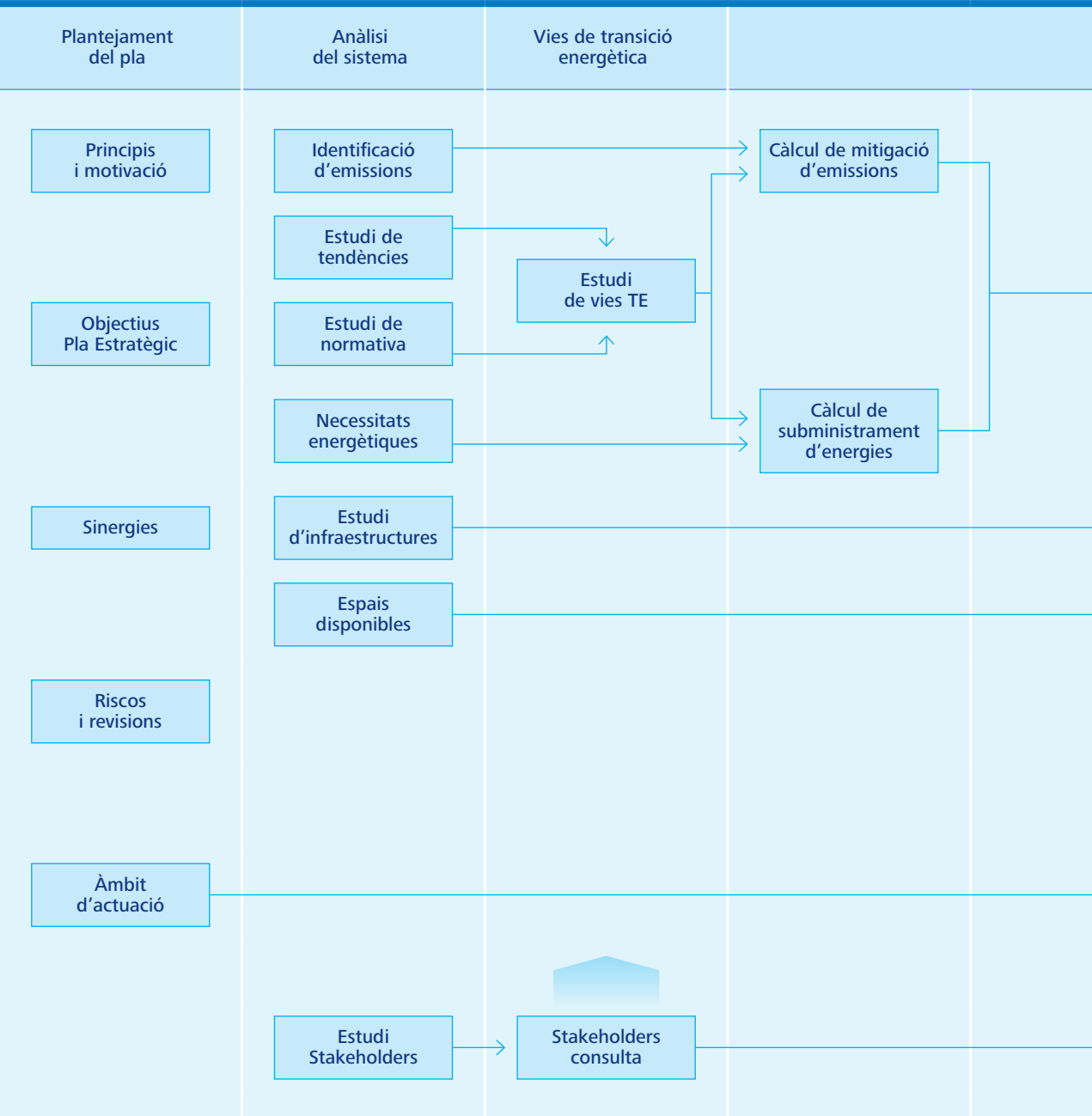
El Pla de Transició Energètica s’ha desenvolupat seguint una estructura basada en la metodologia “5D” (descobriment, definició, disseny, desenvolupament i desplegament). L’objectiu principal de la metodologia de desenvolupament confeccionada ha estat assegurar l’alineament amb el Pla Estratègic, assolir una comprensió àmplia del sistema energètic del port, realitzar una prospecció exhaustiva de les possibles tecnologies i solucions de transició energètica i arribar a una proposta d’estratègia energètica que sigui holística. Les sis seccions principals són les següents:

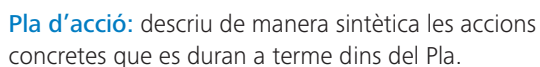
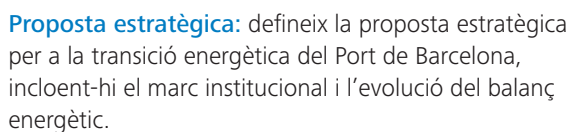
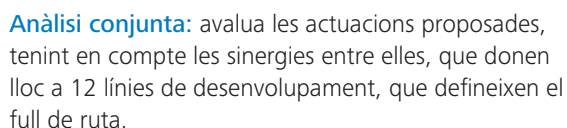
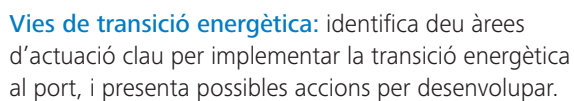


Plantejament del pla: presenta el context, la necessitat del pla, la motivació, els principis i objectius, així com la seva relació amb altres iniciatives i actors.



Anàlisi del sistema: examina el funcionament de l’ecosistema portuari, les legislacions aplicables, els actors involucrats, les necessitats energètiques, les emissions generades i les infraestructures i espais disponibles.





Proposta estratègica

Pla d'acció

Valoració de programes

Configuració

Full de ruta estratègic

Desglossat dels programes

Balanç energètic del Port

Fitxes dels projectes

Sistema intel·ligent
de gestió
energètica

Model de negoci i Governança

Seguiment i Avaluació

Stakeholders
grups de treball

Stakeholders validació

Context global

Durant el segle XX es va evidenciar que el canvi climàtic, causat per les emissions de gas d'efecte hivernacle (GEH), té greus conseqüències per a la humanitat i el medi ambient. El gran repte del segle XXI és impulsar economies descarbonitzades per garantir un desenvolupament sostenible. L'evolució tecnològica ha fet viables noves fonts d'energia renovables i ha generat canvis en el perfil energètic global.

Els ports, com a nodes clau del comerç, han de tenir un paper actiu en la transició cap a fonts renovables. El transport marítim, responsable del 3% de les emissions globals de GEH, i el transport terrestre pesat són sectors difícils de descarbonitzar per les seves elevades necessitats energètiques i requisits d'autonomia. És per tot això que la comunitat portuària ha de col·laborar activament per afrontar el canvi climàtic. La sostenibilitat dels ports és essencial per garantir la competitivitat i resiliència del teixit productiu i del territori al qual serveixen.



Adaptació al canvi climàtic: els ports han d'adaptar-se a l'augment de les temperatures i als fenòmens meteorològics extrems, que afecten les infraestructures i fan de la resiliència estructural i la planificació la clau per minimitzar-ne els impactes. La variabilitat climàtica també modifica la demanda energètica i la logística del transport, i obliga a una gestió flexible dels subministraments i operacions.



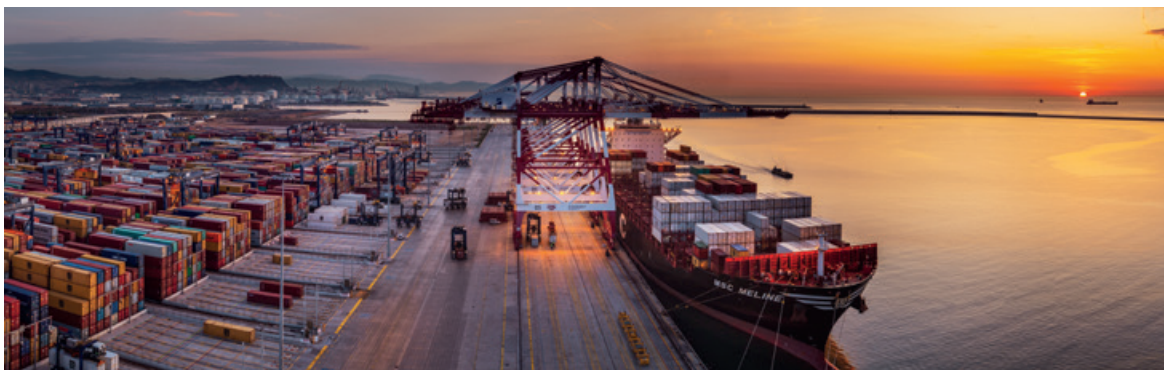
Disrupcions / resiliència: l'augment de fenòmens disruptius com crisis climàtiques, la sobreexplotació de capital natural que accentua la competència pels recursos, les tensions geopolítiques o l'acceleració tecnològica introdueixen un alt nivell d'incertesa en les cadenes de subministrament i la seguretat energètica. La interdependència tecnològica i comercial també augmenta la vulnerabilitat del sistema. Aquest escenari global requereix estratègies de resiliència per garantir operativitat i estabilitat econòmica.



Innovació / adopció: la gestió energètica portuària es veu redefinida per tecnologies emergents com la intel·ligència artificial (IA), la 5G, la digitalització i l'energia renovable. La sensorització i el *big data* permeten una optimització avançada del consum energètic, mentre que l'hidrogen verd i la implantació de bateries faciliten la descarbonització. Els ports han de fomentar un ecosistema d'innovació que faciliti l'adopció ràpida d'aquestes tecnologies per mantenir-se competitius.



Nou sistema energètic / posicionament: la transició energètica global cap a fonts renovables transforma la geopolítica i les cadenes de subministrament. L'energia neta millora la seguretat energètica i redueix la dependència de combustibles fòssils. Els ports seran centres clau en la producció, emmagatzematge i distribució de nous vectors energètics com l'hidrogen i els seus derivats. L'adaptació a aquest nou model determinarà la seva competitivitat futura. Les inversions en infraestructures i tecnologia seran essencials per mantenir la seva posició estratègica.



Motivadors del pla

El Port de Barcelona és conscient de la necessitat d'adaptar-se a un món en canvi constant, on la transició energètica és una prioritat global. Amb la situació d'emergència climàtica, el Port de Barcelona, com a infraestructura essencial, té el deure i el compromís de transformar el model energètic actual per esdevenir un referent en sostenibilitat i innovació.

Per tant, per a la definició i desenvolupament d'aquest pla, les motivacions i els principis precursors del port han estat fonamentals per dissenyar una estratègia alineada amb la seva ambició per millorar el panorama global.



Consciència ambiental: el Port de Barcelona és un sistema complex on hi intervenen un gran nombre d'actors, amb processos de diverses naturaleses interrelacionats. Per aquest motiu, es treballa en una anàlisi holística del sistema portuari per implantar solucions sostenibles i implicar tota la comunitat portuària en aquest esforç.



Resiliència econòmica i creixement: l'adopció d'energies renovables reforça la competitivitat del port i permet reduir els costos energètics, fomentar un creixement econòmic sostenible i atreure socis compromesos amb la sostenibilitat.



Gestió adaptativa del risc: la diversificació de fonts d'energia és clau per afrontar la volatilitat dels preus energètics i possibles interrupcions en el subministrament per garantir una major resiliència davant un entorn energètic canviant.



Lideratge tecnològic: l'Autoritat Portuària de Barcelona continua apostant per la innovació, integrant noves tecnologies i fomentant un ecosistema d'emprenedoria disruptiva per impulsar la sostenibilitat i la transició energètica, amb l'objectiu de mantenir el port com un centre d'innovació.



Compromís i col·laboració de la comunitat: la transició energètica requereix la col·laboració de tota la comunitat portuària i el diàleg amb la ciutadania per garantir una convivència harmònica i transparència en les iniciatives del port.



Canvi del paradigma energètic global: la transició mundial cap a energies més netes marca un nou escenari mundial. El Pla de Transició Energètica preveu integrar aquest canvi i posicionar el Port de Barcelona com a líder en l'adopció dels models de negoci emergents vinculats a l'energia sostenible.

El Port de Barcelona, com a infraestructura estratègica, adopta un rol actiu en la transició energètica per generar un ecosistema innovador i sostenible al servei del seu territori i comunitat.



Encaix dins del port

El Pla de Transició Energètica del Port de Barcelona forma part d'un procés ampli de transformació econòmica i energètica a nivell global, en què es donen canvis simultanis. El seu èxit depèn de la col·laboració estreta entre els diferents actors del sistema portuari. Aquesta coordinació és essencial per garantir una implantació eficaç i aprofitar les oportunitats de la transició energètica, per tant són claus els següents elements:



Coordinació: optimització energètica i aprofitament de recursos. L'eficiència energètica global del port es pot millorar amb una **visió holística i col·laborativa**. Per exemple, coordinant l'energia fotovoltaica entre concessions amb excedents i amb dèficits energètics o compartint recursos tèrmics entre diferents instal·lacions per reduir desapfitaments. Aquest enfocament integrador permetrà assolir una major eficiència i reduir costos.



Comunitat portuària i xarxes de col·laboració: el Port ja promou la col·laboració a través del Consell Rector de la Comunitat Portuària, que permet **coordinar diferents agents i impulsar iniciatives** per a la descarbonització i l'ús d'energies renovables. Aquesta cooperació també facilita la transferència de coneixement entre empreses innovadores i altres actors del sector.



Administracions i marc normatiu: moltes accions dependran del suport d'administracions locals, regionals, estatals i europees, ja sigui en forma de finançament, regulació o de dades necessàries per al desenvolupament de projectes. Per això, serà essencial establir vincles estrets amb entitats com l'Ajuntament de Barcelona, la Generalitat de Catalunya, el Govern d'Espanya i la Unió Europea.



Paper de l'APB: ha de liderar la integració dels objectius del pla dins de totes les seves àrees i departaments. Això significa garantir que la sostenibilitat sigui un criteri central en contractacions d'obres i serveis, concessions, promoció comercial i plans estratègics. A més, la comunicació interna serà vital per assegurar una aplicació transversal de les mesures proposades.



Sistemes complexos i digitalització: el Port és un ecosistema complex amb múltiples actors que interactuen per oferir serveis als clients. A més, la interconnexió de processos pot generar sinergies i noves oportunitats. Per gestionar aquesta complexitat, la digitalització i la creació d'un **Digital Twin** portuari seran essencials, ja que permetran analitzar informació en temps real i optimitzar la presa de decisions.



Col·laboracions externes i aprenentatge global: el Port de Barcelona és un dels ports més innovadors a escala mundial, per ser-ho cal estar connectat amb d'altres ports i institucions internacionals. La col·laboració amb xarxes com la International Association of Ports and Harbours (IAPH), l'European Sea Ports Organisation (ESPO), la C40 (xarxa global de ciutats compromeses amb el canvi climàtic) o projectes europeus com el consorci internacional PIONEERS (Portable Innovation Open Network for Efficiency and Emissions Reduction Solutions) pot aportar solucions innovadores i permetre el desenvolupament, per exemple, de **corredors verds** per a una logística més sostenible.

Principis rectors

CONTRIBUIR A LA REDUCCIÓ DE L'INCREMENT DE LA TEMPERATURA GLOBAL

La descarbonització de l'activitat portuària i marítima és necessària per donar resposta a les ambicions de la ciutadania i als objectius de la Unió Europea de fer front a la situació d'emergència climàtica.

L'ENERGIA, SOSTENIBLE I COM A FACTOR ESTRATÈGIC

L'energia és un element fonamental per a l'activitat humana i és per això que ocupa una posició estratègica. Per tal d'assegurar la viabilitat futura del port i del seu entorn, s'ha de garantir l'accés a l'energia i aquesta ha de ser d'origen sostenible.

EL PORT DE BARCELONA COM A HUB ENERGÈTIC

El Port de Barcelona és una peça important en el sistema de transport de béns, i l'energia és un bé de valor transversal que pot ser canalitzat pel port per permetre el seu subministrament i afavorir la competitivitat del territori.

GARANTIR LA COMPETITIVITAT

La transició energètica ha d'enfortir el posicionament del port en un mercat global cada vegada més exigent. La incorporació de solucions energètiques sostenibles permetrà optimitzar els costos, millorar l'eficiència operativa i assegurar l'adaptació als nous estàndards ambientals.

LIDERATGE EN LA CADENA LOGÍSTICA

El Port de Barcelona ocupa un espai central en el transport de mercaderies i persones, però és una peça més d'una llarga cadena logística que assegura el correcte funcionament de l'activitat econòmica. És per això que els esforços del Port no poden estar aïllats dels de la resta de la cadena i, fins i tot, els esforços del Port poden servir de catalitzador per estendre la transició energètica al llarg de la cadena logística.

MISSIÓ

Assegurar el subministrament d'energia, que sigui sostenible ambientalment i econòmicament, a la comunitat.



L'Autoritat Portuària ha d'assegurar en la mesura de les seves possibilitats que tota la comunitat (formada per la comunitat portuària: concessionaris, operadors, navilieres, etc., però també pel hinterland: ciutadania i teixit empresarial), tingui accés a energia d'una forma competitiva, i ha de treballar diàriament perquè aquesta sigui cada cop més respectuosa amb el medi ambient. Si es té èxit en aconseguir amb la missió, es contribuirà en la lluita contra el canvi climàtic, la promoció de la innovació tecnològica i l'assegurament de la resiliència energètica de la comunitat.

VISIÓ

Esdevenir un centre d'activitats energètiques capdavanter, **Smart Energy Hub**, on tant la logística com els models de negoci energètics innovadors puguin prosperar gràcies a l'oferta de serveis descarbonitzats, sostenibles i a la garantia de subministrament competitiu d'energia.



La visió posa l'accent a prendre un posicionament capdavanter per convertir-se en referent en el sector energètic sostenible. Ambiciona dur a terme una transformació àgil del model energètic portuari per adoptar les tecnologies més innovadores i, així, captar les empreses més dinàmiques i poder donar serveis mediambientalment responsables. Això permetrà obrir nous canals de negoci per a la comunitat portuària i aportar un avantatge competitiu a la regió.



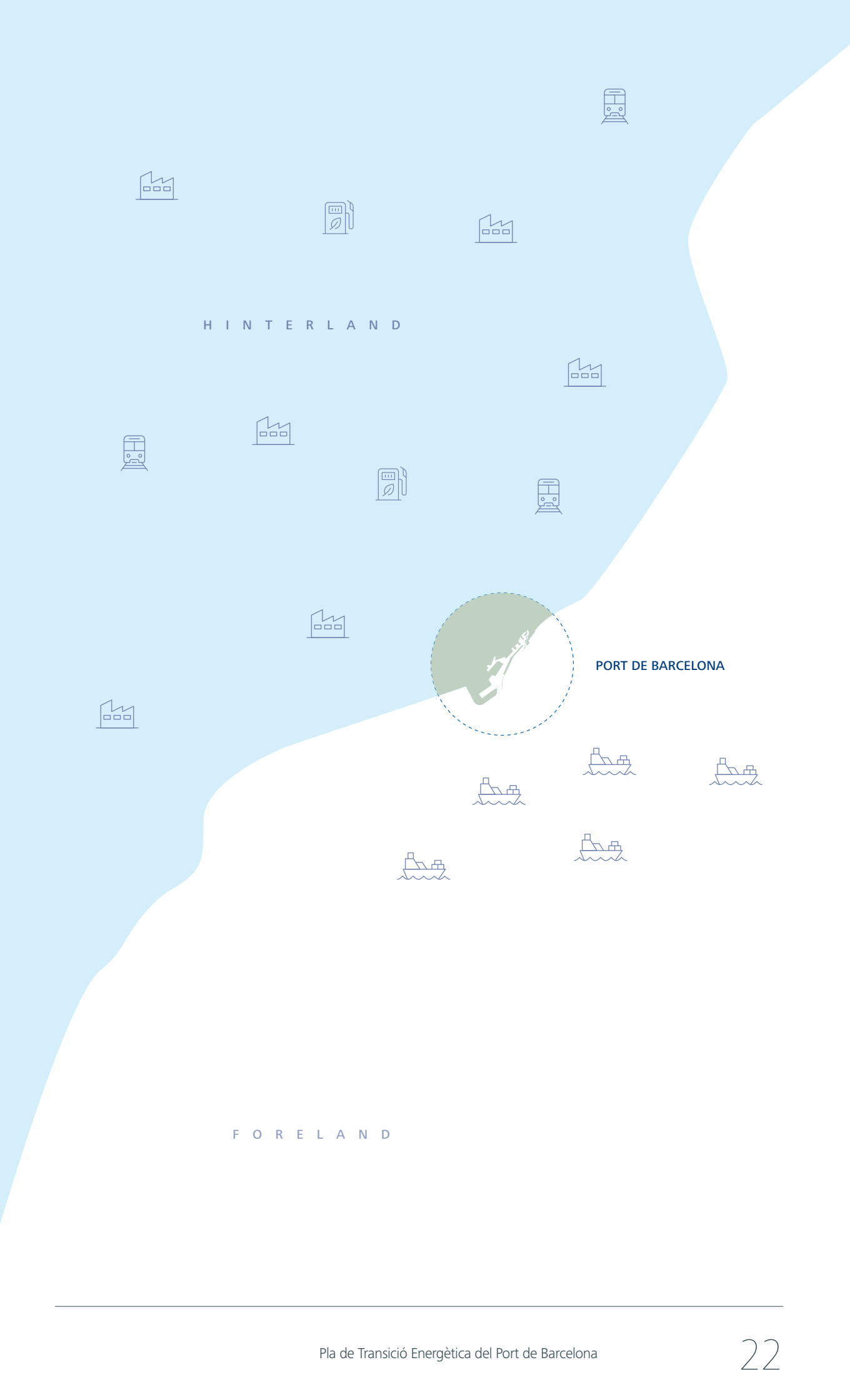
Objectius estratègics

A fi de vertebrar la missió i assegurar una progressió efectiva cap a la visió establerta, s'estableixen uns objectius estratègics que marquen els eixos de desenvolupament del Pla de Transició Energètica.

OBJECTIUS ESTRATÈGICS DE TRANSICIÓ ENERGÈTICA

DESCARBONITZACIÓ El Port de Barcelona interioritza el compromís de ser un actor rellevant en la descarbonització de l'economia europea, integrant els objectius a curt i llarg termini, i entenent la reducció d'emissions com una oportunitat per desenvolupar noves activitats i per mitigar l'increment de temperatures.	RESILIÈNCIA I COMPETITIVITAT La transició cap a un nou model energètic ha de perseguir l'increment de la sobirania energètica de la comunitat per reduir l'efecte de l'actual escenari de volatilitat i per assegurar una alta competitivitat a través de la garantia de subministrament.
SOSTENIBILITAT La transició energètica del port no es pot limitar a reduir emissions, també ha de ser sostenible. Conceptes com economia circular, proximitat, eficiència energètica o ecodisseny i evitar duplicitats amb altres infraestructures/serveis han de ser valorats en els diferents projectes del pla.	INNOVACIÓ ENERGÈTICA La transició energètica també es pot veure com una oportunitat per incorporar les innovacions tecnològiques que constantment apareixen en el sector energètic i així desenvolupar nous models de negoci sostenibles, contribuint al creixement del port i al del seu <i>hinterland</i> .

El Port de Barcelona s'erigeix com a *hub* d'energies netes, impulsant solucions de logística verda, que afavoreixen el desenvolupament de noves activitats i models de negoci sostenibles, reforçant, així, el creixement del port i del seu *hinterland*.



H I N T E R L A N D

PORT DE BARCELONA

F O R E L A N D

A l'hora de definir l'àmbit d'actuació del pla, el territori gestionat per l'APB és la zona on tindran lloc la major part de les actuacions, tant pel grau d'incidència com per la influència que s'hi pot exercir. Tanmateix, per esdevenir promotors dels nous models energètics que s'estan generant, l'APB no es pot limitar a dur a terme actuacions en el seu àmbit territorial o a dins de la mateixa organització. Hi ha iniciatives que s'estenen per la seva àrea d'influència més enllà del recinte portuari, com al *hinterland* o a les principals rutes marítimes amb origen o destí al Port de Barcelona (*foreland*). Els àmbits d'actuació del Pla de Transició Energètica els dividim en les següents categories:

PORT DE BARCELONA

El principal àmbit de treball consisteix en tota activitat duta a terme dins de l'àmbit territorial sota jurisdicció de l'Autoritat Portuària. És un territori delimitat sota la seva responsabilitat on es disposa, per tant, de major capacitat d'influenciar l'activitat i de guiar la planificació, per tal de reduir l'impacte sobre el medi ambient i els ciutadans. Paral·lelament, s'hi poden obtenir dades fidedignes per fer el seguiment de la implementació de l'estratègia energètica.

Les principals actuacions s'encaminaran a fomentar la reducció de les emissions a les concessions, transformar la maquinària portuària, generar energia renovable localment, construir les infraestructures necessàries, i reforçar els serveis d'intermodalitat o l'electrificació dels molls.

HINTERLAND

El Port de Barcelona és un node clau d'un gran nombre de cadenes logístiques. L'APB té l'ambició de mantenir un rol actiu en la transició dins del territori al qual dona servei. A través de la promoció de certes activitats al port, així com de la inversió en el territori, es pretén contribuir a la descarbonització del transport i de la indústria, incrementar la resiliència de l'activitat econòmica i habilitar el desenvolupament de nous models de negoci en el sector energètic.



Cadenes logístiques: les actuacions principals previstes seran reduir les externalitats negatives del transport pesat, optimitzar l'operativa logística, augmentar l'oferta d'autopistes marítimes, així com incrementar la utilització de ferrocarril a través de les plataformes logístiques participades o associades al port.



Activitats al hinterland: facilitar la presència de l'ecosistema necessari per potenciar l'increment de trànsit d'energia renovable al moll de l'Energia i així nodrir d'energia verda la indústria i la mobilitat. Així mateix, es poden explorar vies de col·laboració per incrementar l'eficiència energètica i la sostenibilitat de les activitats veïnes al Port.

FORELAND

Es promourà la descarbonització del sector marítim, cercant la col·laboració amb navilieres i altres ports, i generant noves oportunitats en el sector energètic, que, a la vegada, podran incrementar la resiliència de les activitats portuàries en apropar la producció i abastiment dels combustibles al port.

Algunes de les actuacions necessàries seran la construcció d'infraestructures de subministrament i emmagatzematge de combustibles sostenibles, la creació de l'ecosistema necessari per poder realitzar *bunkering* de combustibles alternatius o l'assegurament de la cadena de subministrament d'aquests fuels a través de plantes productives al *hinterland* o d'instal·lacions d'importació-exportació d'aquests.

Les actuacions es faran als ports i al territori proper, i estaran vinculades a promoure la reducció d'emissió de gasos d'efecte hivernacle dels vaixells durant la navegació, mentre que el seguiment es farà sobre les emissions dels vaixells en aquelles rutes que fan escala al Port de Barcelona.





01. INTRODUCCIÓ
02. ANÀLISI DEL SISTEMA
03. VIES DE TRANSICIÓ
04. PROPOSTA ESTRATÈGICA
05. PLA D'ACCIÓ

ANÀLISI DEL SISTEMA

02

02.01	Descripció del port
02.02	Context normatiu i sinergies
02.03	Tendències
02.04	Actors rellevants
02.05	Dades de consums i emissions
02.06	Anàlisi de riscos i DAFO



Un cop s'ha dut a terme l'anàlisi del context global i s'ha definit el marc estratègic, l'abast i l'àmbit d'actuació del pla, es procedeix a realitzar l'estudi del sistema per poder definir les vies més adients per assolir els objectius fixats. El coneixement profund del sistema portuari des d'una òptica energètica es considera fonamental per poder identificar i planificar les diferents actuacions per dur a terme una transició energètica al port de forma efectiva i àgil.

S'ha de comprendre el sistema portuari, les infraestructures de què es disposa i a quines legislacions està subjecte. Igualment, s'ha d'identificar quins actors formen la comunitat portuària i quines són les seves necessitats i interessos. També cal conèixer quina evolució s'està donant en el sector energètic en les diferents dimensions; global, europea, nacional i específica del sector marítim i portuari. Les peces més transcendents són el diagnòstic de les necessitats energètiques de les activitats que s'hi donen i les emissions que generen. Per últim, es valorarà quina és la disponibilitat d'espais dins del port i l'encaix en la planificació portuària.

El Port de Barcelona és la principal infraestructura de transport i serveis de Catalunya i un port de referència a la Mediterrània. La seva superfície d'exploració és d'aproximadament 1.100 hectàrees de superfície terrestre, 5.400 hectàrees de làmina d'aigua i d'uns 23 km de molls, on treballen més de 480 organitzacions i més de 40.000 persones. Forma part de la xarxa Transeuropea de Transport (TEN-T) en la seva categoria bàsica, la de màxima importància estratègica a la Unió Europea i destaca per la seva intermodalitat, connectant el transport marítim, ferroviari i terrestre.

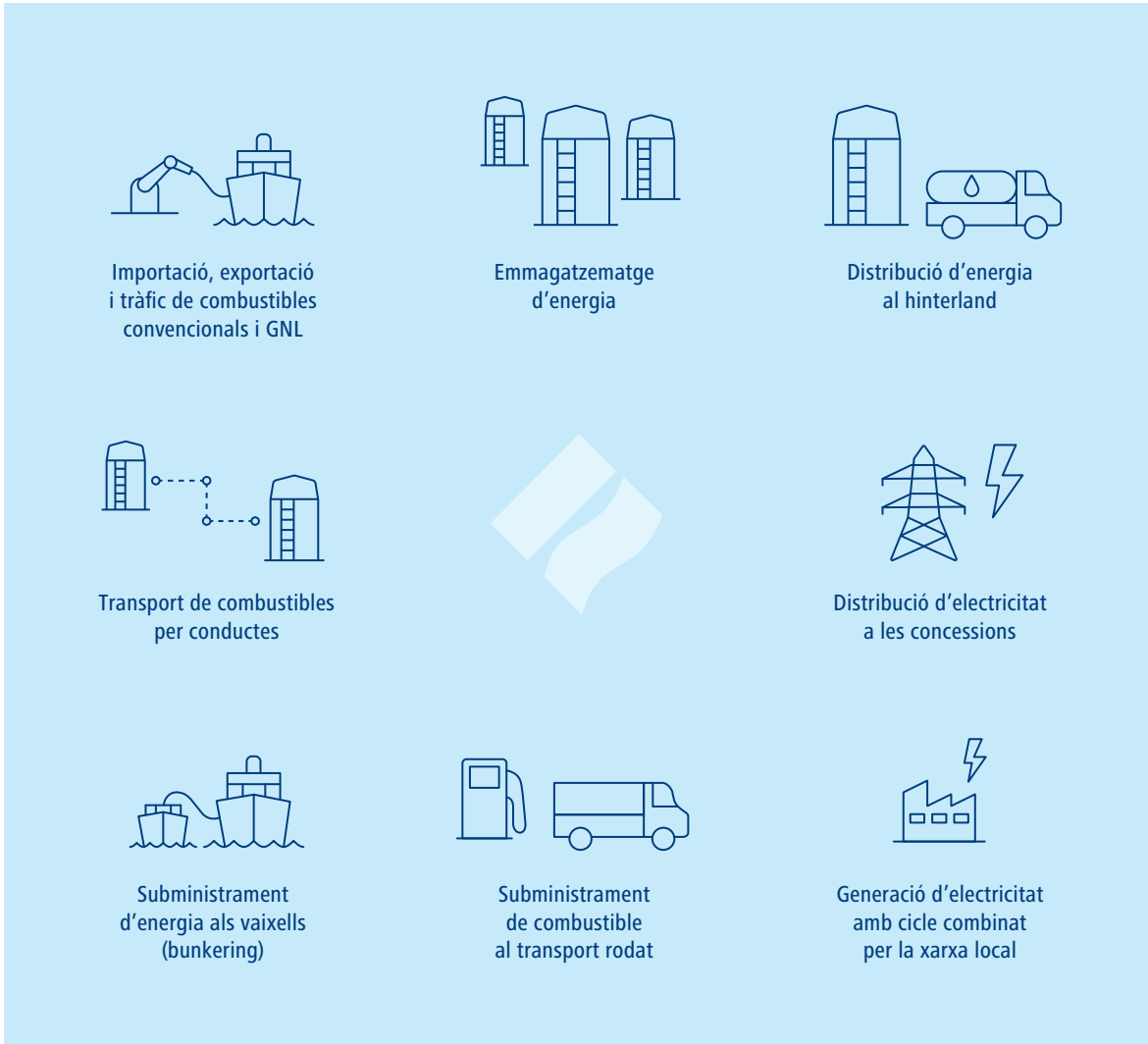
Presenta un mida mitjana-alta dins del sistema portuari europeu, i es constitueix per un ampli ventall d'activitats que li confereix un perfil altament diversificat. El seu focus principal és la dimensió logística amb algunes indústries ubicades al seu interior. D'altra banda, l'àrea metropolitana de Barcelona concentra una activitat industrial molt intensa així com grans nuclis de població, conferint al Port una demanda immediata molt potent.

La seva localització estratègica el posiciona com un *hub* logístic clau al Mediterrani i al sud d'Europa. Això es veu complementat per la seva proximitat a un aeroport internacional i l'estratègia de Port en xarxa, que ha desenvolupat una extensa connectivitat intermodal amb el territori mitjançant l'establiment de terminals marítimes interiors i les Autopistes del Mar.

El Port delimita directament amb el centre de la ciutat de Barcelona, fet que incrementa el nivell d'exigència mediambiental i permet beneficiar-se del gran dinamisme d'aquesta ciutat com a pol de ciència i innovació i centre de fires internacionals, que atrauen empreses i inversors a nivell global.

El Port de Barcelona és una infraestructura vital no només per al comerç i la logística, sinó que també té un paper clau en el sector energètic actuant com a node estratègic per a la importació, emmagatzematge, distribució i subministrament de diferents tipus de combustibles i energia.

ACTIVITATS ENERGÈTIQUES ACTUALS AL PORT



Un total de més de 80 concessions hi donen servei, que es poden organitzar segons la seva activitat:



Terminals portuàries: les concessions que es dediquen al transport marítim.



Naus logístiques: concessions que tenen com a activitat principal l'emmagatzematge i la logística terrestre de mercaderies en grans naus o dipòsits de contenidors buits.



Concessions industrials: les concessions que duen a terme processos industrials (processos productius) com a activitat principal.



Port-ciutat: activitats nàutiques, esportives i d'oci destinades als ciutadans.



Port services: les activitats que s'encarreguen de cobrir les necessitats del Port de Barcelona, com la gestió territorial, el manteniment, el tractament de residus i la neteja.

Infraestructures energètiques actuals

MOLL DE L'ENERGIA

El Port disposa d'una xarxa consolidada per al maneig i emmagatzematge de líquids a granel. La zona d'emmagatzematge compta amb 714 tancs amb un total de 3 milions de m³ dedicats a productes derivats del petroli i 0,75 milions de m³ per a GNL.

Amb l'objectiu de fer servir progressivament combustibles alternatius, el Port s'està adaptant a aquestes noves demandes, especialment amb el metanol. Es compta amb una capacitat actual de 30.000 m³ amb possibilitat d'incrementar 20.000 m³ addicionals.

XARXA ELÈCTRICA

El Port de Barcelona disposa de dues xarxes de distribució d'electricitat, una operada per **Endesa**, al nord de l'antiga llera del Llobregat, i una segona operada per **Naturgy**, al sud. La potència contractada actualment pel conjunt d'activitats supera els 136 MW.

XARXA DE GAS

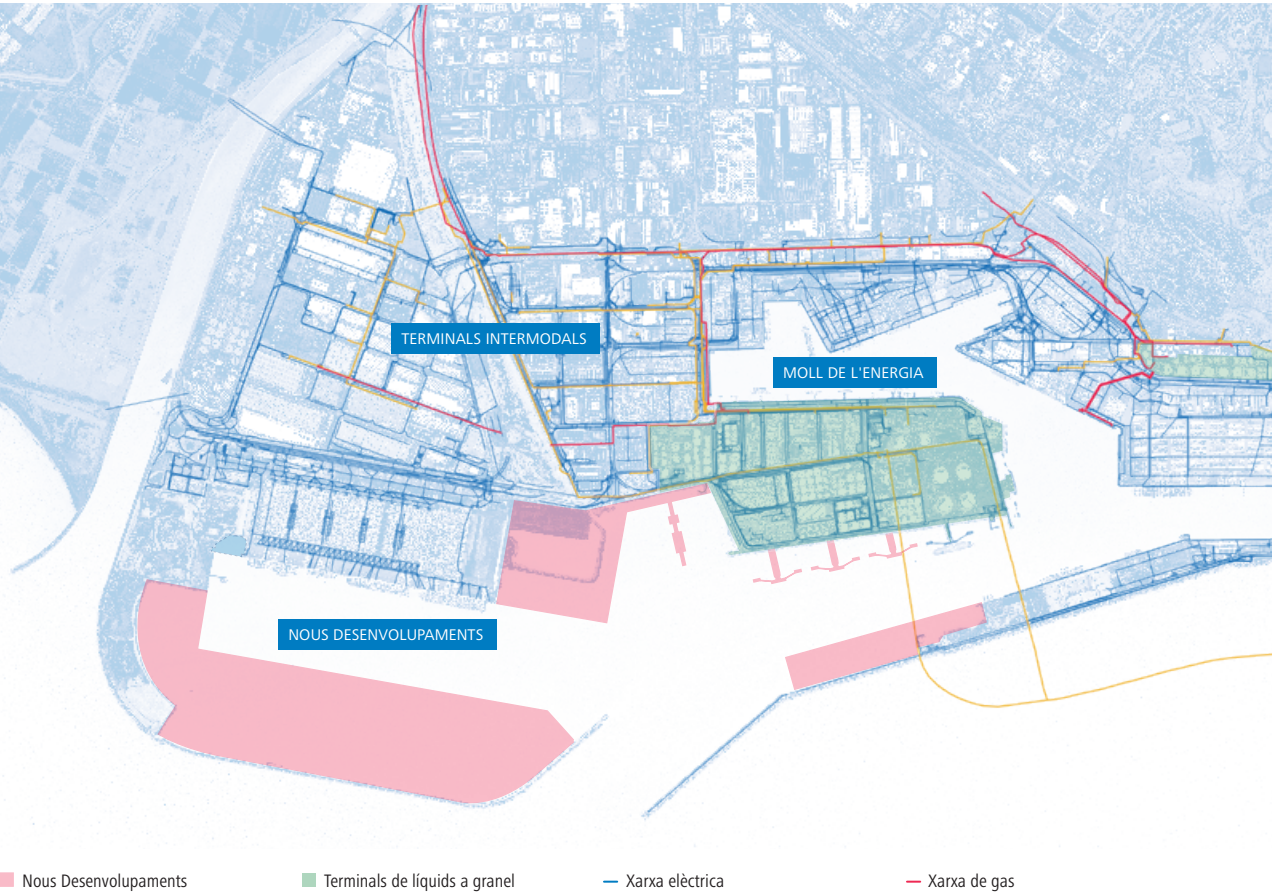
D'altra banda, el Port disposa de la xarxa de distribució de gas natural, on trobem la xarxa d'alta pressió del sistema gasista, que distribueix el gas natural des de la planta de regasificació d'**ENAGAS** i la xarxa de distribució, que alimenta, entre d'altres, a les empreses industrials, que tenen una alta demanda tèrmica per als seus processos.

La planta de regasificació d'Enagás té una capacitat de 760.000 m³, repartits en 6 tancs de GNL.

XARXA DE LÍQUIDS A GRANEL

El Port està connectat directament a la xarxa nacional d'oleoductes gestionada per Exolum. Aquesta xarxa permet transportar hidrocarburs i productes refinats des de les terminals situades al moll de l'Energia cap a diferents punts de l'Estat.

XARXES ENERGÈTIQUES I AMPLIACIÓ SUD



■ Nous Desenvolupaments ■ Terminals de líquids a granel — Xarxa elèctrica — Xarxa de gas

Planificació portuària

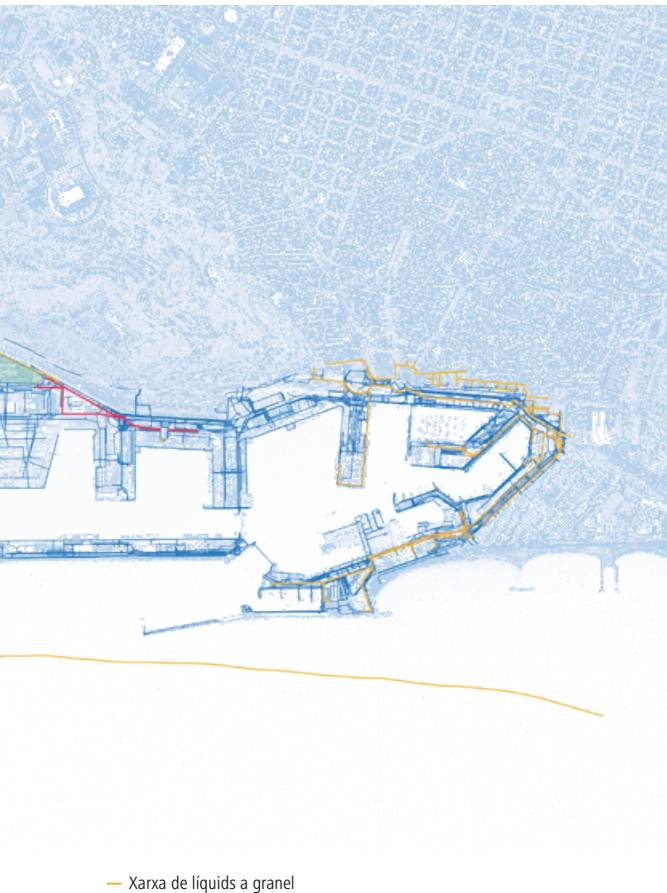
L'espai disponible al **Port de Barcelona** és molt limitat, més del 95% del sòl està actualment concessionat i la zona és una de les més demandades d'Europa. Aquesta restricció d'espai fa necessari planificar amb anticipació per poder introduir noves activitats necessàries per atènyer els objectius del Pla de Transició Energètica. Tot i això, el Port encara té potencial per créixer, gràcies al desenvolupament i reordenació de la zona sud, aquest creixement es preveu executar entre 2025 i 2035 i s'inclou en el **Pla Estratègic 2021-2025**.

Aquesta expansió implicarà una **reordenació dels usos actuals** del Port per maximitzar l'eficiència i aprofitar millor les sinergies entre les diferents activitats, fet que aportarà una important reducció de les externalitats actuals.

S'inclou:

- La construcció d'una nova **terminal de contenidors adjacent** al dic Sud, davant de la terminal BEST, així com dos dipòsits de contenidors, que concentrarà aquesta activitat a la part més allunyada de la ciutat i descongestionarà la ronda Litoral.
- La construcció de noves vies fèrries i **terminals intermodals de ferrocarril**, així com nous accessos.
- Nous molls i instal·lacions d'emmagatzematge per a **combustibles al moll de l'Energia**.

La **planificació portuària** serà essencial per poder integrar aquestes iniciatives de descarbonització i desenvolupar els nous tràfics relacionats amb l'energia sostenible. Aquesta reordenació requerirà d'una gestió acurada dels terminis dels projectes i la correcta ubicació dels serveis necessaris. La disponibilitat, la planificació i la reordenació de noves superfícies, així com de les existents, conjuntament amb la transició energètica, constituïran els principals reptes del Port de Barcelona en els propers deu anys.



665 km
de xarxa elèctrica

67 km
de xarxa de gas

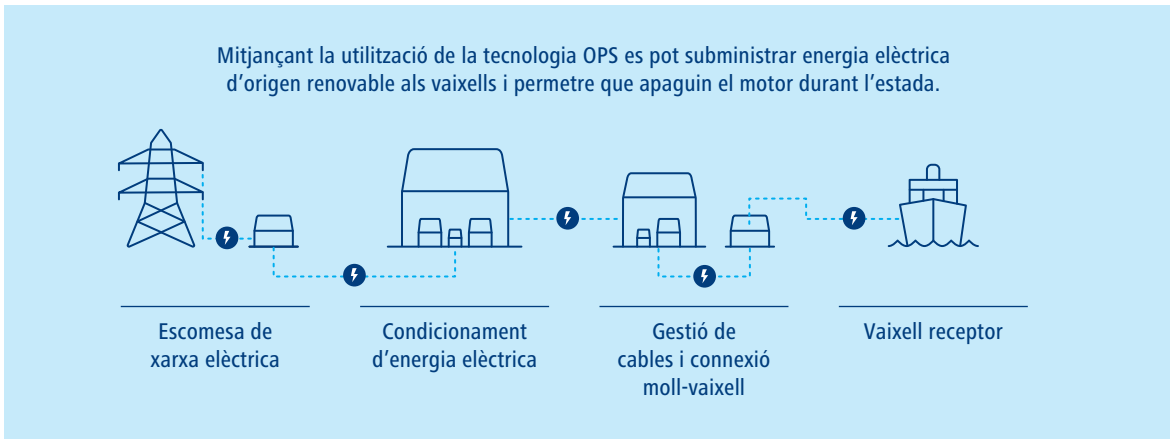
36 km
de xarxa de líquids a granel

— Xarxa de líquids a granel

NEXIGEN és el pla per electrificar els molls del Port de Barcelona mitjançant tecnologia OPS (*Onshore Power Supply*), amb l'objectiu de descarbonitzar les operatives marítimes, millorar la qualitat de l'aire i avançar cap a la neutralitat climàtica abans de 2050.

Impulsat pel Consell d'Administració, el febrer de 2020, el pla neix com una aposta decidida per reduir les emissions dels vaixells en l'estada al Port, que actualment representen un 47% del total d'emissions generades al recinte portuari. NEXIGEN esdevé, així, el principal mecanisme per eliminar aquestes emissions i transformar el model energètic del Port.

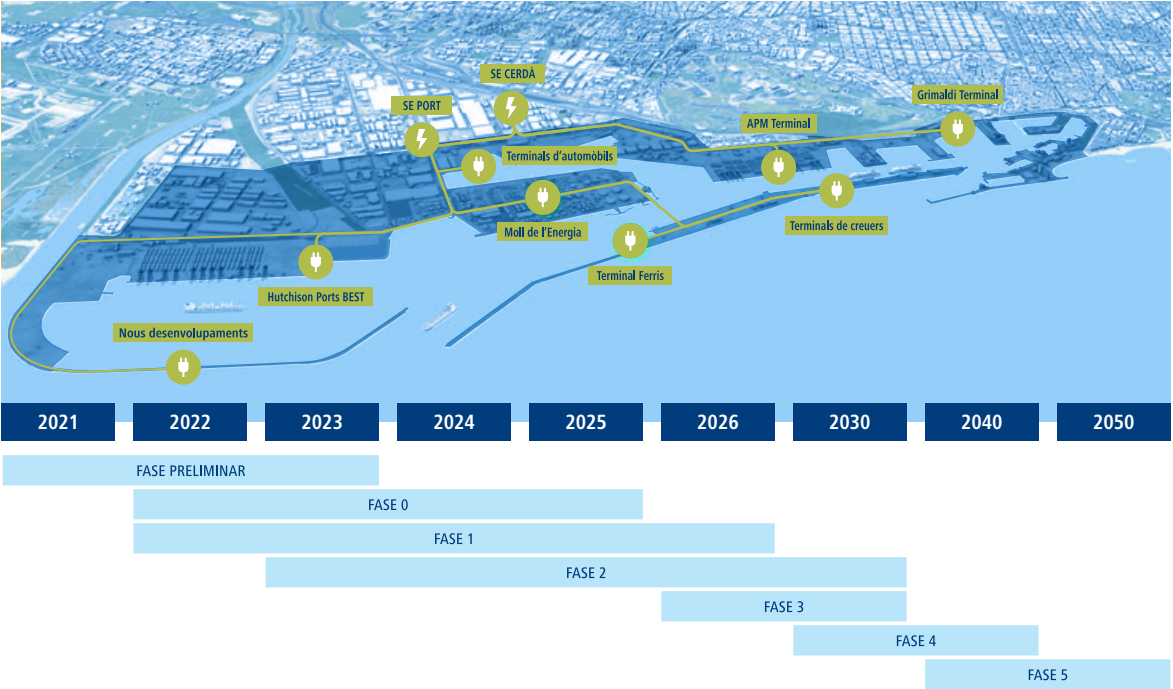
FUNCIONAMENT DEL SISTEMA OPS



En paral·lel, el marc normatiu europeu i estatal estableix l'obligació que els ports avancin en el desplegament d'infraestructures de combustibles alternatius sostenibles i l'electrificació. El Port de Barcelona s'ha avançat a aquests requeriments amb el desplegament del pla d'electrificació de molls.

El pla NEXIGEN s'estructura en diferents fases, que ordenen el desplegament progressiu de la tecnologia OPS a les diferents àrees del port, seguint criteris de prioritat ambiental, viabilitat tècnica i alineament amb els calendaris normatius europeus. Les fases ja completades i les actualment en execució compten amb finançament de programes europeus com el CEF-Transport i els fons NextGenerationEU.

FASES DEL PROJECTE NEXIGEN



Fases	Accions
Preliminar	- Estudis de viabilitat i avantprojectes per a la implementació d'OPS al Port de Barcelona - Disseny de fulla de ruta - Petició i tramitació dels permisos d'accés i connexió a la xarxa de transport (80 MW a la subestació Cerdà 220 kV de REE).
Fase 0	Desenvolupament de 2 projectes pilot d'OPS: terminal Hutchison Ports BEST (portacontenidors) i Grimaldi Terminal Barcelona (ferris) per extreure'n conclusions que permetin desenvolupar noves infraestructures d'OPS de manera més eficient.
Fase 1	- Disseny i construcció de la subestació Port per transformar l'energia elèctrica (80 MW des de SE Cerdà) de 220 kV a 25 kV. - Desplegament de la xarxa de mitjana tensió que transportarà l'energia fins al moll Adossat i implementació del 1er OPS per a creuers.
Fase 2	Construcció progressiva d'instal·lacions OPS a les diverses terminals de creuers del moll Adossat, a partir de la potència elèctrica que s'ha distribuït des de la SE Port.
Fase 3	Desplegament de la xarxa de mitjana tensió i d'instal·lacions OPS a la resta de molls de les terminals de ferris i contenidors.
Fase 4	Desplegament d'instal·lacions OPS a les terminals d'automòbils.
Fase 5	Desplegament d'instal·lacions OPS a les terminals de granel.

Àmbit global

A escala internacional, l'Organització de Nacions Unides (ONU) va acordar un pla d'accions, anomenat **Agenda 2030 per al Desenvolupament Sostenible**, per tal de millorar la qualitat de vida de les persones, respectar i protegir el planeta i el medi ambient, així com per garantir l'accés a la justícia i promoure la pau.

En el Pla de Transició Energètica es fan convergir les accions contemplades amb aquests objectius, centrant-se especialment en aquells que impulsen la sostenibilitat ambiental i el desenvolupament econòmic.

En el marc de les Conferències de les Parts (COP) de les Nacions Unides, els països es reuneixen anualment per impulsar la mitigació del canvi climàtic. En l'edició de 2024 a Bakú, es van arribar a consensos transcendents que permetran un finançament climàtic, així com la definició d'un futur mercat de reducció d'emissions global (article 6 de l'Acord de París).

L'Organització Marítima Internacional (OMI), organisme regulador de la navegació en aigües internacionals, té un paper cabdal en la aplicació dels objectius de descarbonització del sector marítim. Treballa en cooperació amb els estats membres a les Nacions Unides i amb les entitats dins de la indústria del transport marítim per millorar la seguretat marítima i prevenir i reduir la contaminació marina, i ha establert una estratègia de reducció de GEH.

El canvi climàtic ha estat abordat per l'OMI des del 2011 mitjançant l'adopció de regulacions obligatòries d'eficiència energètica per als vaixells, sota l'annex VI de MARPOL (**I'EEDI, EEXI, SEMP**); així com el **DCS i CII**, que regulen la monitorització de les emissions de GEH i la reducció de la intensitat carbònica del transport marítim. L'abril de 2025 s'ha aconseguit una fita històrica, en aprovar-se noves mesures de caire tècnic i econòmic, que es podrien assimilar a una combinació dels EU ETS Marítim i el Fuel EU Marítim.

Com a pla d'acció, l'OMI, ha establert un objectiu de zero emissions netes del sector per al 2050, amb punts de control indicatius:

- Reducció de les emissions absolutes, com a mínim un 20% el 2030 (procurant arribar al 30%).
- Reducció de les emissions absolutes en un 70% el 2040 (procurant arribar al 80%).
- Reducció de la intensitat de carboni de tots els vaixells en un 40% d'aquí a 2030, comparat amb els nivells de base de 2008.
- Les tecnologies, combustibles o fonts d'energia amb emissions de GEH nul·les o quasi nul·les, hauran de representar un 5% (procurant arribar a un 10%) de l'energia consumida pel transport marítim internacional el 2030.

Àmbit europeu

El desembre de 2019 la Comissió Europea va presentar el **Pacte Verd Europeu** (European Green Deal) amb l'objectiu d'arribar a la neutralitat climàtica l'any 2050 i, així, acomplir amb l'objectiu comunitari pactat en l'Acord de París, signat per 195 països (limitar l'escalfament global per sota dels 2 °C, amb esforços per no superar l'1,5 °C)

La **Llei europea del clima**, aprovada el 24 de juny de 2021, fixa legalment l'objectiu de neutralitat climàtica per al 2050 i la **reducció del 55% de les emissions de GEH per al 2030** (respecte del 1990). Per assolir-ho, la UE ha impulsat l'estratègia **Fit for 55**, que adapta la legislació en àmbits com el clima, l'energia i el transport per reduir les emissions.

Dins d'aquest paquet legislatiu del Fit for 55, les directives o estratègies següents són les més rellevants per al sector portuari:



FuelEU Maritime, s'haurà de reduir progressivament la intensitat carbònica de l'energia consumida, començant el 2025 i assolint un 80% menys l'any 2050.



Alternative Fuels Infrastructure Regulation (AFIR), estableix objectius concrets per instal·lar infraestructures energètiques a la xarxa transeuropea de transport; punts de recàrrega elèctrica, subministrament d'AFs i OPS als ports.



Carbon Border Adjustment Mechanism (CBAM), mecanisme per evitar la deslocalització per raó del cost de les emissions de GEH.



RePowerEU, pla per posar fi a la dependència energètica de Rússia, accelerant la transició energètica i l'increment de l'eficiència energètica.



Emissions Trading System (EU ETS), inclusió del transport marítim en el mercat europeu de drets de carboni basat en un sistema Cap&Trade per instaurar el principi de qui contamina paga.



RED III, estipula mesures per tal d'augmentar l'ús i producció d'energia provinent de fonts renovables i estableix els criteris per als combustibles alternatius.

Fit for 55 estableix un marc regulador i financer essencial per desplegar tecnologies netes, generar demanda agregada i assolir economies d'escala. Aquest mecanisme garanteix la viabilitat econòmica de la descarbonització en sectors estratègics, consolidant infraestructures i nous models de negoci per complir els objectius climàtics europeus.

Àmbit nacional

Des de l'any 2019, Espanya compta amb un Marc estratègic d'Energia i Clima, clau per assolir la descarbonització de l'economia, que aporta un entorn normatiu que dona seguretat jurídica a les mesures adoptades, fomenta la inversió i impulsa el desenvolupament de territoris afectats per la transició energètica. Com a instruments a destacar del Marc Estratègic estretament vinculats amb el Pla de Transició Energètica (PTE):

La **Llei de canvi climàtic i transició energètica** estableix les regles de joc per tal de lluitar contra el canvi climàtic. Els objectius establerts es troben al Pla Nacional Integrat d'Energia i Clima (PNIEC), on es fixa:

- Una reducció del 23% de les emissions GEH per al 2030 (respecte del 1990).
- Consum final d'energia renovable del 42% per al 2030.
- Garantir un 74% d'un sistema elèctric amb generació renovable.
- Millorar un 39,5% l'eficiència energètica
- Neutralitat climàtica per 2050.

L'**Estratègia a llarg termini 2050** preveu diferents objectius mediambientals com:

- La reducció dels GEH en un 90% el 2050 (respecte del 1990).
- Aconseguir un 97% d'energia renovable per al consum final i una de 100% per al sector elèctric.
- Electrificar un 50% de l'economia i arribar a 250 GW de potència renovable.

En l'àmbit del finançament nacional hi ha diversos mecanismes d'ajuda pública per finançar projectes, com els Projectes Estratègics per a la Recuperació i Transformació Econòmica (PERTE), que és un instrument de col·laboració publico-privada, emmarcat dins del Pla de Recuperació, Transformació i Resiliència, que té com a objectiu transformar l'economia espanyola.

La **Llei de Ports de l'Estat i de la Marina Mercant (TRLPEMM)** defineix el model portuari espanyol segons les necessitats actuals i estableix un marc institucional que permeti una gestió eficient i al servei de la societat. S'han fet revisions en la legislació per adaptar-se a la globalització de l'economia i del comerç, a la consolidació del mercat interior comunitari i al desenvolupament d'una política comuna de transports, així com a la promoció de la sostenibilitat de l'activitat marítima i portuària.

Els ports representen l'1% del PIB, canalitzen el 80% de les importacions i el 60% de les exportacions i són eixos clau per a l'economia i el comerç. **Puertos del Estado ha confeccionat un marc estratègic** dins el sistema portuari, on s'estableixen com a objectius clau per als ports espanyols: sostenibilitat, intel·ligència, connectivitat, eficiència i seguretat. L'estratègia inclou l'impuls d'infraestructures terrestres, l'ús d'energies renovables, el desenvolupament de ports intel·ligents i la cooperació interportuària.

El subministrament elèctric es regula dins del marc de la **Llei del sector elèctric** espanyola, que estableix les bases per a la generació, transport, distribució i comercialització d'energia elèctrica a tot l'Estat. Aquesta llei afecta directament el Port de Barcelona, ja que és una zona d'alta activitat econòmica i de gran demanda energètica, i impacta, en concret, en aspectes com el subministrament d'energia als molls (OPS), autogeneració i autoconsum, accés i connexió a la xarxa. De resultes d'aquesta posició cabdal, ja existeixen i s'estan desenvolupant noves regulacions per permetre'n la seva electrificació.

En aquest context normatiu el Port de Barcelona desenvolupa iniciatives estratègiques com el **Pla de Transició Energètica (PTE)**, que s'alinea i es reforça amb diferents plans estratègics i operatius de l'APB, generant un marc de sinergies que impulsa un model portuari més sostenible, innovador i eficient:

PLA ESTRATÈGIC

El PTE s'articula entorn dels principis del Pla Estratègic, que prioritza la sostenibilitat ambiental, econòmica i social.

PLA D'ELECTRIFICACIÓ DEL MOLLS, NEXIGEN

El pla NEXIGEN s'integra dins del PTE com a peça clau per a la descarbonització del model energètic portuari.

PLA D'INNOVACIÓ

La combinació entre la innovació tecnològica i sostenibilitat són la base per integrar la visió d'Smart Port i economia blava.

PLA DE MILLORA DE LA QUALITAT DE L'AIRE

Els projectes del PTE reforcen les accions dissenyades per millorar la salut ambiental i la qualitat de vida a l'entorn del port.



Àmbit global i europeu

A escala global i, especialment, dins el marc de la Unió Europea, les polítiques energètiques estan en consonància amb els objectius dels acords de París. Aquest compromís s'ha traduït en un conjunt d'iniciatives com a resposta estructural a tres grans reptes: l'emergència climàtica, la inseguretat energètica derivada de la dependència de fonts externes, i les oportunitats que ofereixen els avenços tecnològics.

RENOVABLES

Amb la maduració de la tecnologia fotovoltaica, l'adopció d'aquesta font energètica a nivell mundial ha experimentat un creixement exponencial, ha passat de 50 GW afegits, el 2015, a 600 GW, el 2024. En total la quota en la generació elèctrica de la solar i eòlica ha passat de 4,4% el 2015 a un 15%, el 2024. Aquest creixent es veu impulsat no només per motius ambientals, sinó sobretot per una dinàmica econòmica favorable, com es pot observar al gràfic de cost de generació (1r gràfic de la pàgina següent). De fet, ja l'any 2016 la inversió global en energies netes va superar, per primera vegada, la destinada als combustibles fòssils, i va marcar un punt d'inflexió clar.

A escala europea, la **Unió Europea (UE)** ha adoptat un lideratge actiu en la transició energètica, reduint la generació fòssil d'electricitat en un 22% entre 2019 i 2023, i incrementant la renovable en un 46%. El 2024 més de la meitat de l'electricitat prové de solar i eòlica. Entre els anys 2020 i 2023 l'increment de fotovoltaica es va duplicar anualment.

ELECTRIFICACIÓ

Actualment el nivell d'electrificació mundial és del **20,6%, ha crescut un 17% des de 2010**. En cas que no milloressin les polítiques actuals, la quota podria arribar al 25% l'any 2030, segons l'Agència Internacional de l'Energia.

Referent a la UE, l'increment ha estat més modest, ha passat del **20%, el 2010, al 21%, el 2023**. Tanmateix, la projecció de mínims de la Comissió Europea preveu un increment del 29%, el 2030, i del 35%, segons la iniciativa RePowerEU. Els grans

motors de l'electrificació seran el sector del transport, la climatització i a la indústria, els processos tèrmics de temperatures baixes i mitjanes.

Avui en dia, com es pot veure al següent gràfic, la generació d'electricitat a la UE encara depèn en gran mesura dels combustibles fòssils. Tanmateix existeixen projeccions que apunten a una presència de fonts fòssils al mix energètic menor del 5% l'any 2050, segons Det Norske Veritas (DNV).

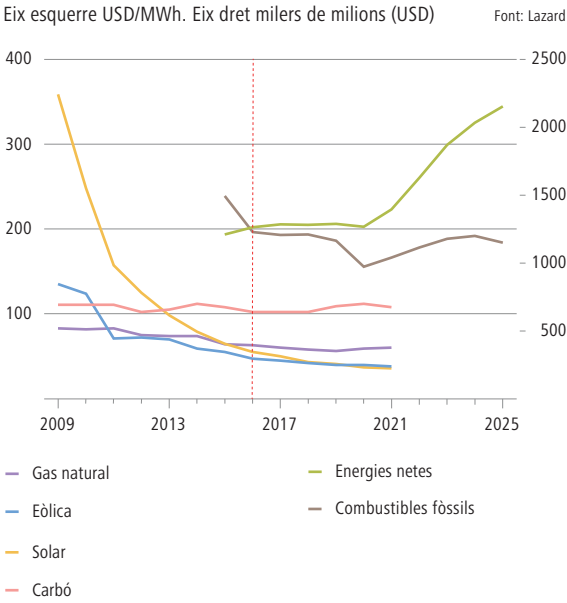
COMBUSTIBLES SOSTENIBLES

Es preveu una gran davallada en l'ús dels combustibles fòssils (carbó, petroli i gas) a partir del 2030, motivada per la creixent electrificació, la competitivitat de les renovables i les polítiques de descarbonització així com de seguretat energètica. A la UE, el consum de carbó ha disminuït entre 30-40% respecte del 2010, i el de gas natural un 25%. Amb les polítiques d'electrificació del sector transport, com el desplegament de l'EU ETS II, es preveu una reducció del consum de combustible del 30% per al 2030. Tot i que Europa cerca disminuir la dependència energètica dels combustibles fòssils en un 61%, els sectors més difícils de descarbonitzar seguiran requerint combustible. Per això, es preveu el desenvolupament de l'hidrogen i els seus derivats, dels biocombustibles i d'altres combustibles sintètics.

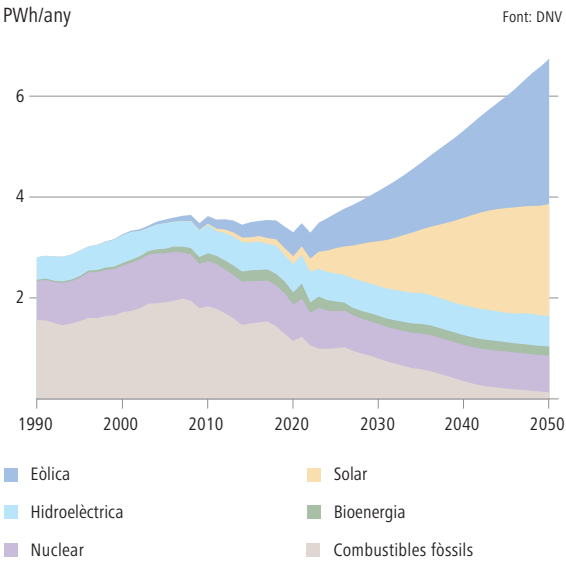
EFICIÈNCIA ENERGÈTICA

Un dels principals objectius marcats pel Fit for 55 i incrementat pel RePowerEU és l'increment de l'eficiència energètica, que cerca una reducció de l'11,7% de consum d'energia el 2030 referenciat el 2020. Una de les principals vies per assolir aquesta fita és l'electrificació de l'economia, que ha de permetre incrementar l'eficiència energètica, i arribar al 25%, el 2030, i al 40%, el 2050.

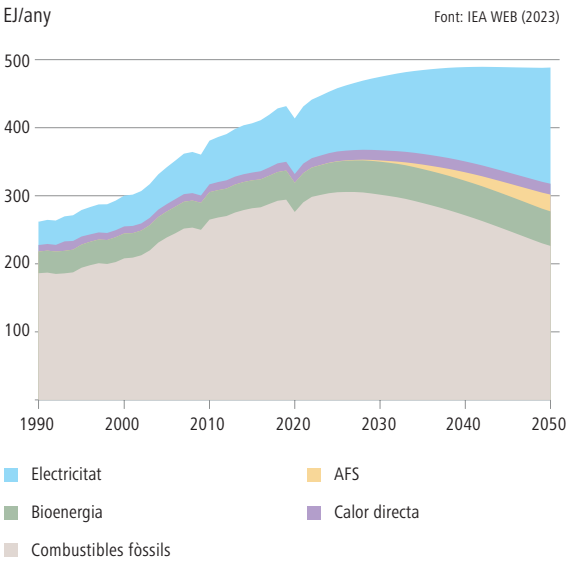
COMPARATIVA DE L'EVOLUCIÓ DELS PREUS I LA INVERSIÓ PER FONT ENERGÈTICA



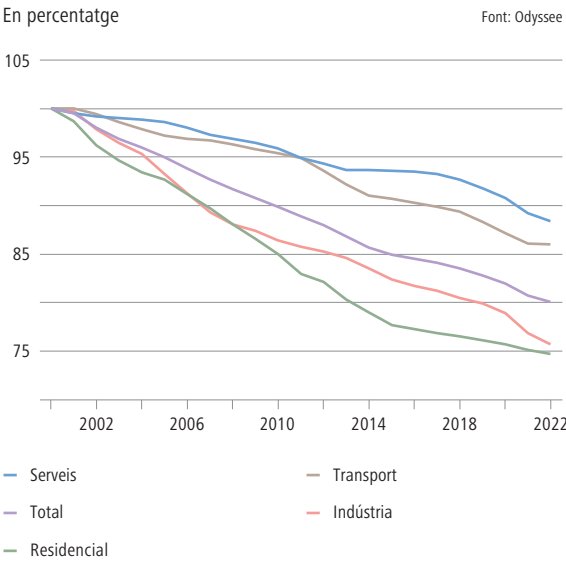
PROJECCIÓ DE GENERACIÓ ELÈCTRICA CONNECTADA A LA XARXA EUROPEA



DEMANDA MUNDIAL D'ENERGIA FINAL PER VECTOR ENERGÈTIC



EVOLUCIÓ EN L'EFICIÈNCIA ENERGÈTICA PER SECTORS





EMMAGATZEMATGE

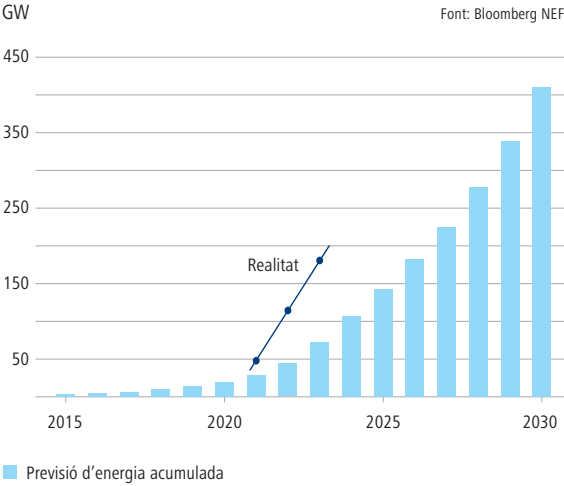
Per permetre una major penetració de les renovables serà necessari la integració al sistema energètic de fonts d'emmagatzematge que permetin gestionar la intermitència de l'eòlica i la solar, i que aportin flexibilitat a la xarxa elèctrica.

La reducció del seu cost està accelerant ràpidament la seva implantació, duplicant el seu creixement de forma anual els últims tres anys fins arribar, l'any 2024, a 375 GWh instal·lats.

DIGITALITZACIÓ

La digitalització està transformant el sistema energètic, fent-lo més intel·ligent, eficient i flexible. Això permet una millor integració de les energies renovables, gestionant millor la seva producció variable i ajustant la demanda. Alhora, l'augment de l'ús de la intel·ligència artificial, els serveis al núvol i els centres de dades estan incrementant la demanda elèctrica, especialment als països desenvolupats. Es preveu que, cap al 2030, els centres de dades podrien consumir entre el 4% i el 6% de l'electricitat mundial. Per encarar aquest repte, la Unió Europea està invertint en la modernització de la xarxa elèctrica i en infraestructura digital.

PROJECCIÓ DE LA CAPACITAT MUNDIAL D'EMMAGATZEMATGE



La transició energètica ja no respon només a la lluita contra el canvi climàtic: és un procés complex, format per diverses tendències, on el desenvolupament tecnològic ha situat les energies renovables com a opcions més competitives que els combustibles fòssils, i ha provocat canvis estructurals en els sistemes energètics i les cadenes de subministrament.

Àmbit marítim i portuari

La navegació en alta mar requereix de molta energia per moure tota la mercaderia, així com una gran autonomia per poder recórrer les grans distàncies de les rutes comercials. A conseqüència de la seva difícil descarbonització, el sector marítim i portuari es troba davant d'un canvi estructural profund per adaptar-se als objectius climàtics globals. Les dues vies principals identificades per assolir els objectius són:

L'eficiència energètica i el canvi de combustibles que emergeixen com a solucions bàsiques profundament connectades entre si. Per una banda, reduir el consum global d'energia, a través de millores tecnològiques i operatives permet reduir les emissions i, per un altra, fa més viable substituir els combustibles fòssils per alternatives més sostenibles.

CAPTURA DE CARBONI

La captura de carboni a bord dels vaixells és una tecnologia que encara no ha arribat a un grau de maduresa suficient per al seu desenvolupament comercial, però n' existeixen diverses proves pilot i es preveu que serà una de les peces per aconseguir les reduccions contemplades per l'IMO (Organització Marítima Internacional). Per al desplegament caldrà l'establiment d'instal·lacions i serveis associats als ports per gestionar la seva descàrrega i posterior destí (emmagatzematge o reutilització).

ENERGIA NUCLEAR

Tot i que l'ús de l'energia nuclear en la navegació no és nou, la maduració dels reactors de Generació IV ha comportat un interès renovat en aquesta font energètica per part de la flota comercial.

S'haurà de veure si serà part del conjunt de solucions per assolir els objectius de descarbonització, no obstant, actualment s'estan desenvolupant diversos projectes a Europa.

EFICIÈNCIA ENERGÈTICA

Des del 2008 el comerç marítim global ha experimentat un creixement del 50% mentre que el seu consum energètic només ho ha fet en un 5%. Això s'explica per l'increment de l'eficiència energètica, que se situa sobre el 30% de reducció de la intensitat carbònica, resultat de la millora tecnològica en les motoritzacions, l'aplicació creixent de mesures en el disseny dels vaixells, l'augment de la mida dels vaixells, la reducció de velocitat, l'aprofitament de la calor o l'ús del vent per impulsar-se.

Algunes d'aquestes encara no són econòmicament viables a gran escala, però esdevindran cada cop més atractives amb l'aplicació de nous marcs reguladors, com el preu del CO₂ o el CII (Carbon Intensity Indicator).

En paral·lel, l'electrificació del sector té un paper clau en aquest procés de transformació, amb el desenvolupament dels sistemes OPS (*Onshore Power Supply*) que permeten reduir el consum de combustibles fòssils i la contaminació local durant l'estada a port.

CANVI DE COMBUSTIBLES

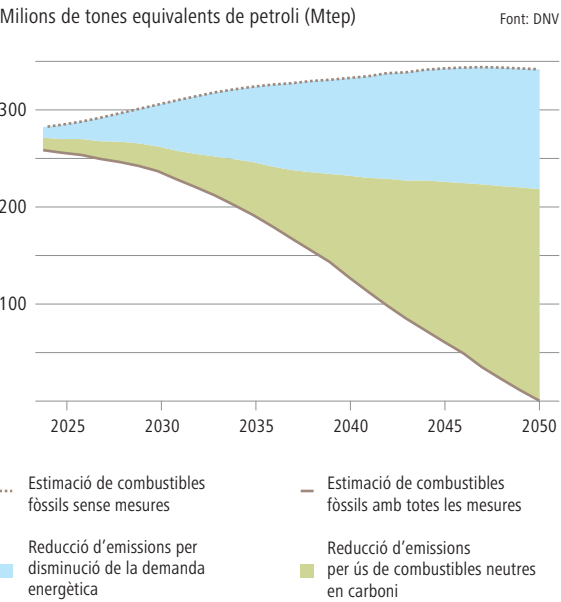
Actualment, el petroli continua sent la principal font d'energia en el transport marítim, així i tot es preveu una doble transició energètica de cara al 2050. En una primera fase, el GNL (gas natural líquid) podria arribar al 50% del consum, mentre s'introdueixen gradualment la bioenergia, els e-fuels i l'electricitat. Això permetrà una reducció inicial de les emissions de CO₂. En una segona fase, imprescindible per assolir el net zero, el GNL perdrà protagonisme i seran els e-fuels i especialment el metanol i l'amoniac els que esdevindran els principals combustibles, amb una eliminació gairebé total dels fòssils.

Els efectes derivats del sector marítim i portuari són de difícil mitigació i requeriran fortes inversions en combustibles sostenibles i en mesures d'eficiència energètica i operativa, on la renovació de la flota i la digitalització se situen com a pilars de la descarbonització.

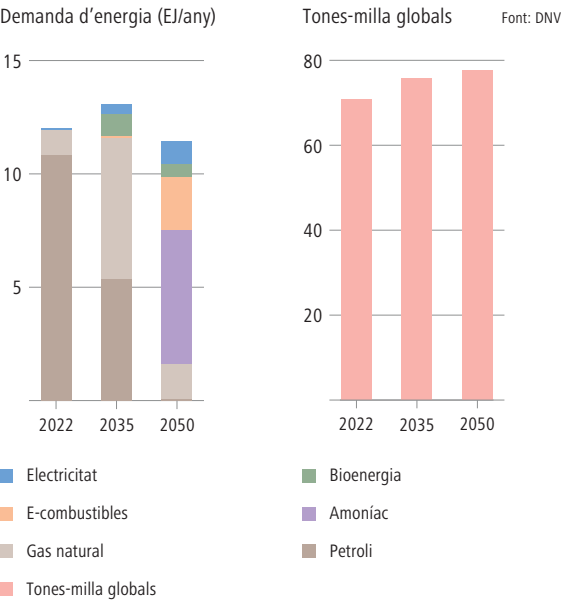
Malgrat tot, actualment el metanol guanya terreny degut a la seva maduresa tecnològica, seguretat i facilitat de logística, fet que es reflecteix en les comandes de nous vaixells. Paral·lelament, la disponibilitat de combustibles renovables com l'hidrogen verd augmentarà considerablement fins al 2050, gràcies a fonts com l'energia solar, eòlica, hidràulica o la captura de carboni (CCS).

Un altre possible canvi de font serà l'adopció de sistemes híbrids per al comerç regional, que en funció de com evolucionin les tecnologies podria transitar a sistemes totalment elèctrics.

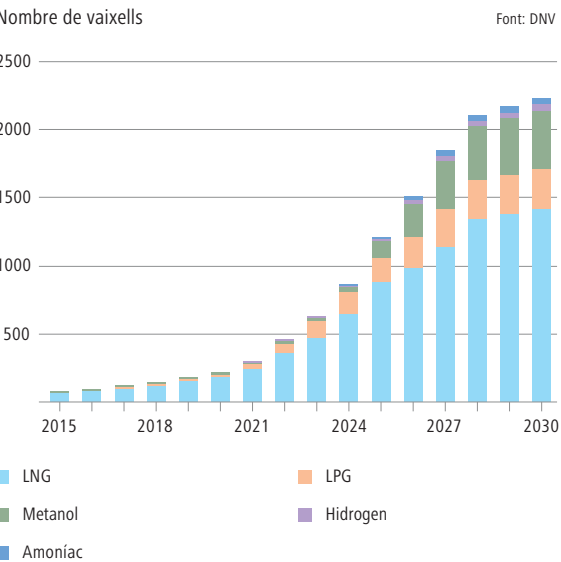
ESTIMACIÓ DE LA DEMANDA FUTURA DE COMBUSTIBLES MARINS



INDICADORS MARÍTIMS MUNDIALS



DISTRIBUCIÓ DEL NOMBRE DE VAIXELLS AMB AFS (ACTUAL + COMANDES FUTURES)





L'àmbit d'actuació del pla no es limita a l'Autoritat Portuària, sinó que engloba tota la comunitat portuària i, fins i tot, va més enllà, seguint impactar tant en el *hinterland* com en el *foreland*. Per tant, gran part de les actuacions del pla hauran de ser liderades per actors de la comunitat portuària. És, doncs, fonamental cercar la col·laboració dels *stakeholders* implicats, conèixer els seus objectius i les seves barreres, així com determinar la seva rellevància per al desenvolupament exitós del pla.

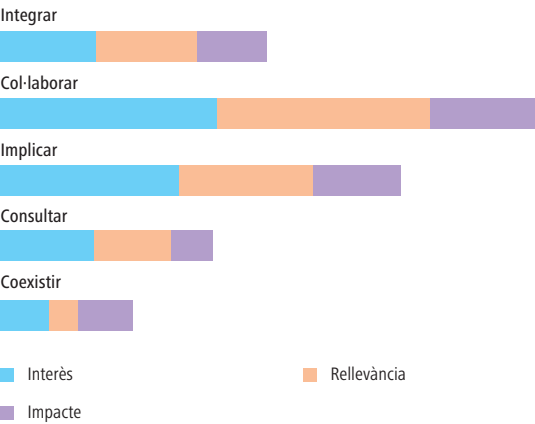
COM SABEM QUI ÉS RELLEVANT PER A LA TRANSICIÓ ENERGÈTICA AL PORT?

Per poder involucrar de forma efectiva els actors rellevants en la transició energètica del port, el primer pas indispensable és identificar-los correctament. Per això no només cal un bon coneixement del sector portuari i energètic local, sinó també de totes les iniciatives rellevants per a la transició.

Un cop identificats, s'estableixen criteris clars que permetin definir quins actors tenen un pes estratègic més gran i quins podrien generar resistències significatives, a fi de classificar-los segons el seu potencial de treball conjunt amb l'APB. S'han avaluat 58 actors identificats; segons al seu interès, influència i impacte, el rol que tenen (com a gestors, proveïdors o operadors), i la dimensió de la seva activitat dins del port. El resultat de la classificació amb la quantitat d'actors per a cada un és la següent:

RESULTATS DELS ACTORS RELLEVANTS PER CADA NIVELL D'INVOLUCRACIÓ

Font: Elaboració pròpia

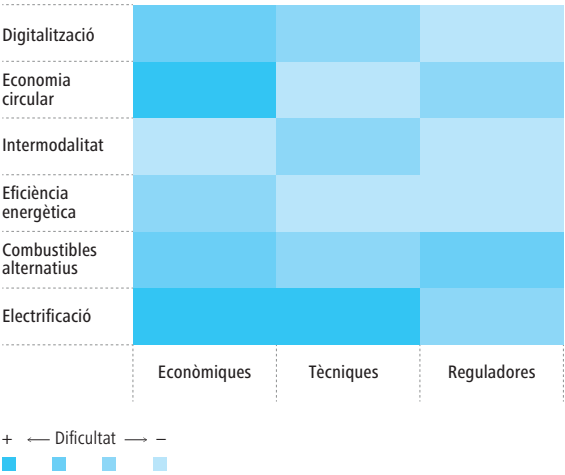


QUINES SÓN LES PRINCIPALS BARRERES IDENTIFICADES PER A LA DESCARBONITZACIÓ DEL PORT?

A partir d'enquestes realitzades als principals actors del port vam identificar les barreres més rellevants que en dificulten la descarbonització. Aquest mapa de calor mostra les àrees on es concentren més dificultats segons cada àmbit d'actuació.

MAPA DE CALOR DE LES PRINCIPALS BARRERES PER ÀMBIT

Font: Elaboració pròpia



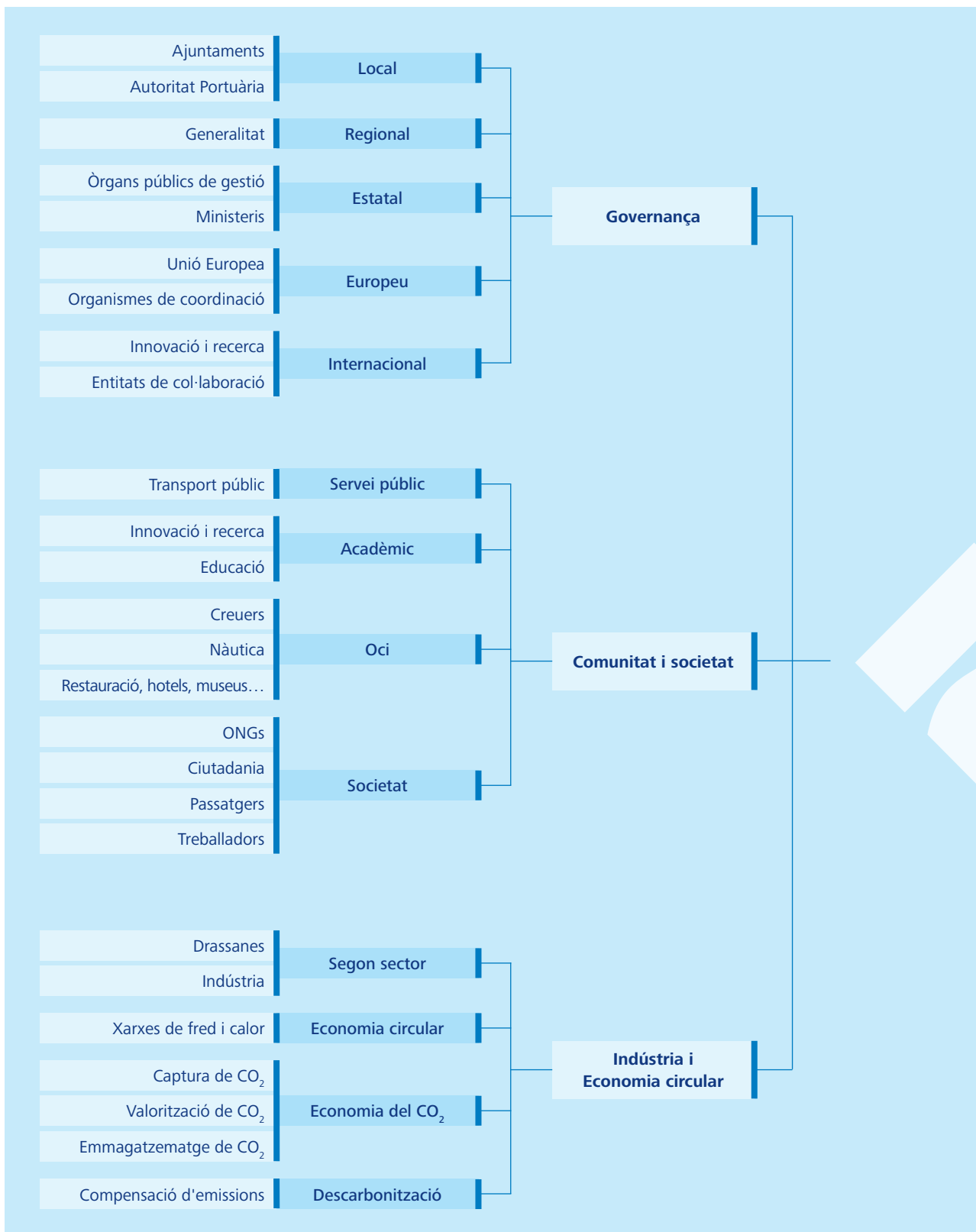
OBJECTIUS DE LA PARTICIPACIÓ

- Enriquir el pla amb noves perspectives
- Mantenir la comunitat informada
- Connectar actors clau

BENEFICIS D'HARMONITZAR INTERESSOS

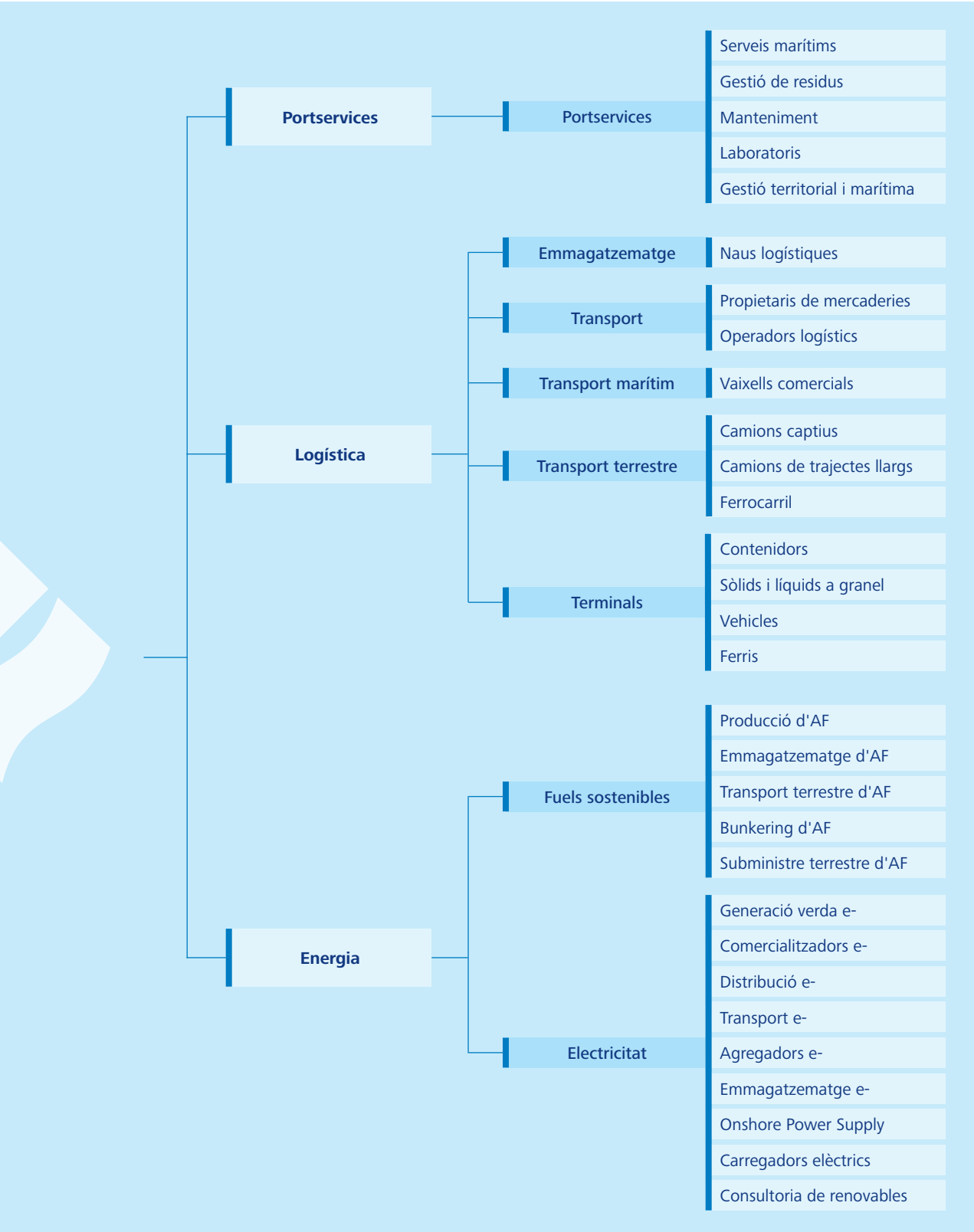
- Menys resistències, més acció
- Millor ús dels recursos disponibles
- Capacitat de reacció davant d'obstacles

MAPA DELS ACTORS RELLEVANTS AL PORT



FORMES D'INVOLUCRACIÓ DELS ACTORS AL PORT

- Enquestes
- Jornades de sostenibilitat
- Grups de treball de la comunitat portuària



Consum energètic

El Port de Barcelona té una gran diversitat d’activitats que es tradueix en una variabilitat de perfils de demanda energètica per a cadascuna d’elles. Un dels punts clau per poder assolir la fita de reducció del 50% de les emissions per al 2030, és la caracterització energètica de la comunitat portuària.

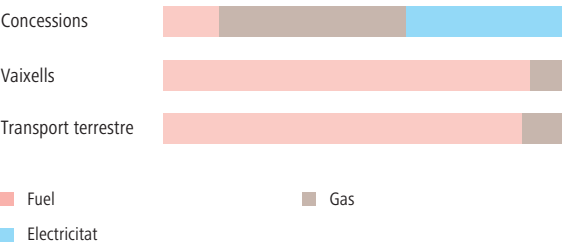
Per poder recopilar totes les dades energètiques de la comunitat portuària, des de l’APB se sol·licita la col·laboració de les concessions portuàries a través

d’un formulari de dades energètiques. Aquest estudi facilita el plantejament de projectes tant de reducció d’emissions com de millora d’eficiència energètica. La quantificació de consums i emissions al port es resumeix en la següent infografia: primer es mostra l’energia consumida per cada activitat, corresponent a l’any 2022, i a la següent pàgina, les emissions generades per aquest consum.

GWH CONSUMITS								
 Vaixells 1.156		 Concessions 810					 Transport terrestre 56	
			Gas	Electricitat	Fuel	Total		
Amarrats	838	Industrials	334	56	-	390	Terminals	42
Maniobres	195	Terminals	-	83	68	151	Passatgers / treballadors	11
Fondeigs	65	Líquids a granel	27	81	12	120		
Auxiliars	57	Altres	22	65	26	113	Ferroviari	3
		Logístiques	-	27	9	36		
		Total	383	312	115	810		

CONSUMS PER TIPUS DE FONT ENERGÈTICA PER CADA ACTIVITAT

Font: Elaboració pròpia



52,2% Grau d'adopció de GdOs

2.022 GWh de consum total

Emissions resultants

La disponibilitat d'un càlcul rigorós i certificat de la petjada de carboni és essencial per entendre la distribució de generació d'emissions i establir prioritats clares en la descarbonització. És per això que en el marc d'aquest pla s'ha certificat per primer cop la petjada de carboni del Port de Barcelona, integrant en les emissions pròpies les generades pel conjunt de les activitats portuàries, establint com a subjecte de la petjada el Port i no pas l'Autoritat Portuària.

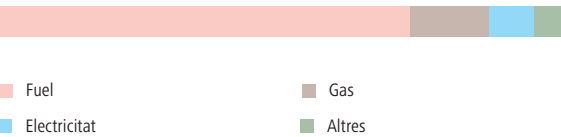
Comptar amb una metodologia avalada per estàndards internacionals com la ISO 14064 assegura la fiabilitat de les dades, en permet la comparabilitat i aporta una base sòlida per planificar accions efectives.

Aquest exercici es farà de forma anual, mitjançant aquest seguiment continuat de l'evolució de les emissions es podrà avaluar l'impacte real de les mesures aplicades i permetrà detectar tendències i l'ajust de les estratègies de descarbonització específiques.

TONES DE CO ₂ -EQ ALLIBERADES									
									
Vaixells		Concessions		Transport terrestre		Residus		Obres	
315.619		145.658		14.869		11.417		7.155	
Amarrats	232.795	Industrials	74.800	Terminals	11.312	Marpol	11.417	Materials	4.530
Maniobres	50.028	Terminals	44.227	Passatgers / treballadors	2.845				
Fondeigs	17.294	Port ciutat	11.271						
Auxiliars	15.502	Logístiques	9.058	Ferroviari	711				
		Port services	6.302						

EMISSIONS PER TIPUS DE FONT ENERGÈTICA

Font: Elaboració pròpia



495.000 t CO₂-eq
d'emissions totals



Distribució del consum energètic i emissions del port el 2022

El diagrama de Sankey següent mostra la distribució dels consums energètics del port segons la font d'energia de les activitats del sistema i les emissions resultants de l'any 2022.

El fuel, que representa la principal font d'energia, es destina gairebé íntegrament als vaixells, contribuint així majoritàriament a les emissions totals. L'electrificació, com a eina de descarbonització, té un paper cabdal en la fase d'atracament a moll. Per contra, presenta limitacions durant el fondeig i maniobra, evidenciant la necessitat d'explorar l'adopció de **combustibles alternatius**.

La segona font d'energia és el gas. El seu ús es centra en les concessions, fonamentalment en els processos tèrmics, àmbit amb potencial d'**electrificació**. És rellevant mencionar que una part és consumida en forma de GNL pels vaixells, fruit dels esforços del Port per millorar la qualitat de l'aire.

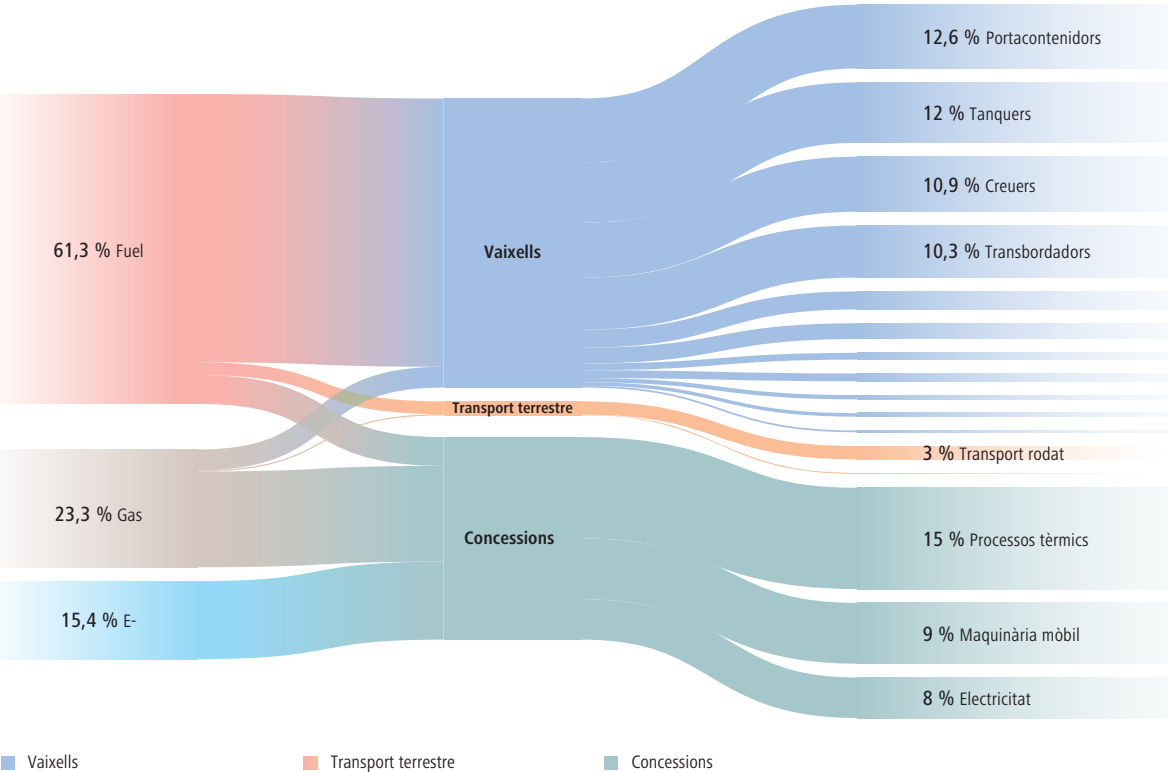
La darrera font és l'electricitat, íntegrament consumida per les concessions i que es tradueix en poques emissions gràcies al alt grau d'utilització de **garanties d'origen renovable (GdOs)**, 52% del total. Es preveu que l'estructura actual, força lineal, experimenti un augment dels encreuaments entre fonts i activitats, gràcies a la incorporació de noves tecnologies, l'augment de l'electrificació i la introducció de combustibles alternatius.

DADES ANUALS DE CONSUM I EMISSIONS (2022)

Font: Elaboració pròpia

Consums per cada tipus de font energètica

Emissions per cada tipus d'activitat



En un canvi de model, factors externs poden posar en risc les estratègies previstes. A continuació, es presenten els esdeveniments més rellevants amb una estimació de la seva probabilitat d’ocurrència i grau d’impacte en el desplegament del pla.



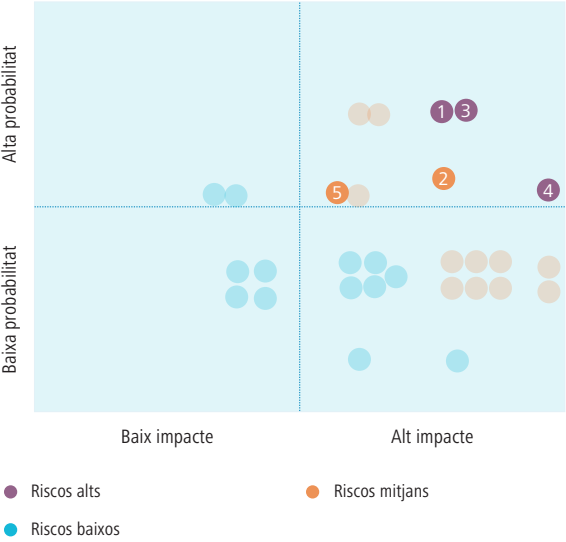
Dimensions considerades en l’anàlisi:

- Ambiental
- Financera
- Operacional
- Política
- Social
- Tècnica

Aquesta anàlisi ha permès identificar i avaluar els riscos segons la seva probabilitat d’ocurrència i grau d’incidència sobre la transició energètica del port, com es mostra a la matriu següent.

MATRIU DE RISCOS PER AL DESPLEGAMENT DEL PLA

Font: Elaboració pròpia



	ESDEVENIMENT	EFFECTE	ACCIÓ PREVENTIVA / REACTIVA
1	Falta de mobilització per part de les empreses	Retard en l’execució de la ruta estratègica, per la falta d’alineació en el rumb de les concessions amb l’APB.	Establiment de clàusules sobre la transició energètica a les concessions per assegurar l’alineació amb l’estratègia.
2	Disrupcions en les cadenes de subministrament	Reducció del volum de trànsit i retard en projectes per manca de materials, equips o el ritme d’adopció d’AFs.	Buscar fonts locals de materials, fomentant l’economia circular i desenvolupar plantes productives d’AFs lligades al port.
3	Absència de generació d’energia renovable	Dependència d’energia externa cada vegada més cara i menor estabilitat en el subministrament.	Invertir en emmagatzematge d’energia (bateries, dipòsits) i coinvertir en generació renovable local.
4	Restriccions tècniques d’electricitat	La xarxa elèctrica no suporta l’augment de consum, limita noves connexions i fa menys atractives les inversions.	Desenvolupar un pla elèctric i una previsió de necessitat elèctrica, i col·laborar amb REDEIA per adequar la infraestructura.
5	Tecnologies disruptives	Possibilitat que les tecnologies evolucionin molt més ràpidament del que s’estima i que els projectes fixats en la ruta estratègica quedin obsolets.	Ser present i atent a les innovacions que vagin sorgint durant el temps (observatori) i actualitzar el pla segons aquestes.

Origen intern		Origen extern	
DEBILITATS		AMENACES	
Punts febles	D1 Port sense complex químic, l'absència d'un complex químic limita activitats industrials clau per a la transició energètica. D2 Falta d'espai de creixement, l'espai físic és limitat i dificulta el desenvolupament de nous projectes. D3 Proximitat de la ciutat, la proximitat urbana genera conflictes d'ús del sòl i restriccions ambientals i industrials. D4 No hi ha recurs eòlic, la manca de vent i la proximitat a l'aeroport dificulten l'ús d'energia eòlica. D5 Líquids a granel congestionats, la saturació de les instal·lacions limita l'eficiència i creixement. D6 Ubicació no geoestratègica per <i>bunkering</i>. Altres ports més propers a rutes transoceàniques.	A1 Connexió ferroviària, una infraestructura ferroviària subdimensionada al territori dificulta la cadena logística. A2 Congestió xarxa elèctrica BCN, l'augment d'electrificació pot tensar la xarxa i, per tant, nous projectes. A3 Restriccions d'autoconsum, normatives que limiten l'adopció de tecnologies renovables i descentralitzades. A4 Renovables restringides al territori, burocràcia i mentalitat "NIMBY" frenen la implantació d'energia verda. A5 Autonomia compromesa, poca flexibilitat en tarifes i bonificacions limiten la competitivitat i incentius sostenibles. A6 Risc d'abastiment d'aigua, l'alta pressió sobre els recursos hídrics pot afectar a operacions industrials i el medi ambient.	
Punts forts	F1 Nexigen, l'APB lidera l'OPS amb una estratègia ambiciosa per reduir les emissions dels vaixells en estada al port. F2 <i>Bunkering</i> GNL, el Port és un <i>hub</i> clau per al subministrament de GNL amb infraestructura consolidada. F3 Ecosistema de líquids a granel, alta capacitat d'emmagatzematge adaptable a nous AFs. F4 Comunitat portuària compromesa, forta implicació en sostenibilitat i transició energètica amb col·laboració activa. F5 Short Sea Shipping, connexions estratègiques per reduir emissions i millorar la connectivitat. F6 Zona franca i teixit industrial AMB, sinergies per a innovació i adopció de nous vectors energètics sostenibles.	O1 Col·laboració amb el Port de Tarragona, sinergies que poden millorar la competitivitat. O2 Irradiació solar abundant, obre oportunitats per a projectes d'energia solar a gran escala. O3 Logística europea d'H2, l'H2MED pot posicionar Barcelona com a <i>hub</i> destacat en la distribució d'hidrogen verd a Europa. O4 BCN <i>hub</i> d'innovació, l'ecosistema innovador de Barcelona pot accelerar la transició energètica. O5 Economia circular, mitjançant l'ús energètic dels residus, processos (fred i calor) i subproductes (CO₂) en col·laboració amb d'altres sectors. O6 Espanya productora d'AFs, l'alt potencial de generació renovable dona seguretat de subministrament al port.	
FORTALESES		OPORTUNITATS	





VIES DE TRANSICIÓ ENERGÈTICA

03

03.01 Descripció de les vies

03.02 Anàlisi conjunta



Tal com s'ha pogut constatar en l'anàlisi del sistema, la transició energètica és completament transversal. Per tant, per descarbonitzar l'activitat portuària és necessari executar projectes en àmbits diferenciats.

Per identificar totes les actuacions potencials, s'ha dut a terme un estudi exhaustiu de les tecnologies, solucions, innovacions o polítiques existents o en vies de desenvolupament. Per fer aquesta prospectiva, s'han definit deu temàtiques rellevants per a la transició energètica portuària, que s'han definit com a "Vies de Transició Energètica", de les quals s'obtindrà un llistat de les actuacions potencialment aplicables al port.

EFICIÈNCIA ENERGÈTICA

L'eficiència energètica és un pilar clau en l'estratègia climàtica i la independència energètica de la UE. Una major eficiència redueix la demanda d'energia pel mateix nivell d'activitat, i enforteix, així, la resiliència del sistema. En l'àmbit portuari, és essencial, per reduir les emissions, mitigar la volatilitat del mercat energètic i optimitzar els costos operatius. A més, permet generar estalvis econòmics a través d'inversions amb un baix cost per tona de CO₂ mitigada.

Com implementar l'eficiència energètica al port?

- Planificació portuària
- Electrificació dels consums
- Manteniment preventiu
- Bonificacions ambientals

Beneficis	Reptes
• Reducció de costos operatius • Atenuació de la congestió de xarxa elèctrica • Reducció de les emissions • Reducció de la dependència energètica	• Implementació complexa • Inversió inicial elevada • Retorn en reducció de l'OPEX no evidents • Dificultat per compartir dades

COMBUSTIBLES ALTERNATIU

Els combustibles alternatius permeten reduir les emissions en sectors difícils d'electrificar, com el transport marítim i terrestre. Aquests són produïts de forma renovable i poden arribar a presentar un balanç final de zero emissions entre la producció i el consum. El Port de Barcelona aposta per convertir-se en un *hub* de combustibles nets, per contribuir a la descarbonització de la flota mercant i reforçar el proveïment d'energies netes al seu *hinterland*.

Com promocionar l'adopció de combustibles alternatius al port?

- Infraestructures d'importació/exportació
- Desenvolupar la cadena de subministrament
- Producció local
- Subministrament i regulació clara

Beneficis	Reptes
• Reducció d'emissions • Font d'energia alternativa per sectors difícils d'electrificar • Foment de l'economia circular • Versatilitat operativa vs elèctric	• Seguretat del subministrament • Incertesa tecnològica • Menor densitat energètica • Riscos de seguretat • Regulació pendent • Cost elevat

HIDROGEN

L'hidrogen (H₂) es presenta com a solució innovadora i sostenible per reduir les emissions i avançar cap a un model energètic més net. És un dels combustibles alternatius clau, tindrà un paper essencial en la transformació dels processos de producció, transport i operacions logístiques dins del port, amb l'objectiu de reduir la petjada de carboni de manera significativa. També actuarà com a vector energètic i com a matèria primera a la indústria.

Com desenvolupar l'economia de l'hidrogen?

- Transport de l'H₂
- Producció d'H₂ verd local
- Distribució a les terminals
- Subministrament i regulació

Beneficis	Reptes
• Emmagatzematge estacional • Matèria primera per AFs • Combustible sostenible • Químic renovable per a la indústria • No genera contaminants • Pot ser produït de forma local	• Alt cost de producció • Baixa densitat energètica • Tecnologia en estat de maduració • Riscos de seguretat • Consum hídric elevat • Dificultat en el seu transport

TRANSPORT SOSTENIBLE

Un port és un node clau en la xarxa de transport de mercaderies i passatgers, amb un paper fonamental en la logística del *hinterland*. A Europa, el sector del transport és responsable del 25% de les emissions de GEH, per això és essencial un pla d'acció per lluitar contra el canvi climàtic, millorar la qualitat de l'aire i augmentar el rendiment econòmic.

Com avançar cap a un transport portuari sostenible?

- Vehicles elèctrics/AFs
- Intermodalitat ferroviària
- Autopistes del mar
- Nous models de mobilitat

Beneficis	Reptes
• Reducció de les emissions • Major utilització dels vehicles • Disminució de les externalitats del transport	• Alts requisits d'autonomia • Noves xarxes de proveïment • Dependència de vies externes al port • Escassa disponibilitat de vies ferroviàries per a trens de mercaderies • Estàndards de seguretat restrictius • Necessitat d'intercanvi de dades

A Europa, el sector del transport genera el 25% de les emissions de gasos d'efecte hivernacle i representa un dels grans desafiaments per avançar en la descarbonització.

ONSHORE POWER SUPPLY (OPS)

Les emissions de gasos contaminants generades pels vaixells són una de les principals causes d'afecció a la qualitat de l'aire en les zones portuàries properes a la ciutat. Una solució per reduir aquest impacte és l'ús de la tecnologia OPS, que consisteix en connectar els vaixells atracats a la xarxa elèctrica del port, substituint la necessitat de cremar combustibles. A més, permet al Port de Barcelona reduir les emissions GEH, ja que l'energia subministrada serà 100% renovable. També es redueix el soroll dels motors auxiliars dels vaixells i, per tant, l'impacte acústic.

Com impulsar l’electrificació de molls amb OPS?

- Proves pilot
- Desenvolupament d'*smart grid* privada
- Inversió publicoprivada i regulació
- Consolidació d'un model de negoci òptim

Beneficis	Reptes
• Reducció de les emissions de GEH • Ús d'energia elèctrica de fonts renovables • Reducció de les externalitats • Millora de la qualitat de l'aire	• Necessitat de potències elèctriques molt elevades • Altes inversions inicials • Complexitat tècnica en la construcció i integració de les instal·lacions • Definició d'un model de negoci • Capacitat d'adaptació a l'evolució tecnològica

GENERACIÓ D'ENERGIA VERDA

La generació d'energia renovable és una via cabdal per a la transició cap a un model més sostenible. Aquesta opció implica la creació d'infraestructures locals que produeixin energia neta, com l'energia solar fotovoltaica, eòlica, undimotriu o mareomotriu. La generació local té un impacte directe en la descarbonització del port, fomenta la innovació energètica i en reforça la seguretat energètica.

Com avançar cap a un transport portuari sostenible?

- Avaluació de recursos disponibles
- Avaluació de les necessitats energètiques
- Model de repartiment de la generació portuària
- Inversió pública en la generació local

Beneficis	Reptes
• Independència energètica • Descarbonització i sostenibilitat • Beneficis econòmics a llarg termini • Aprofitament d'espais no operatius • Descongestió de la xarxa elèctrica • Flexibilitat de generació	• Elevades inversions inicials • Fluctuació en la producció d'energia • Limitacions geogràfiques i meteorològiques • Resistència al canvi i adaptació tecnològica • Rigidesa de la distribució elèctrica portuària

DIGITALITZACIÓ

En una societat cada cop més connectada, la digitalització és clau per millorar l'eficiència, productivitat i competitivitat. En el cas dels ports, l'evolució cap a ports intel·ligents (*smart ports*), comporta introduir tecnologies avançades, automatitzar processos i fer ús massiu de les dades per millorar l'eficiència dels sistemes marítims-portuaris.

Com impulsar la digitalització dels sistemes portuaris?

- Desplegament de la 5G
- Desplegament de sensòrica
- Plataforma digital de dades ambientals
- Automatització de processos

Beneficis	Reptes
• Millora de la seguretat i vigilància • Increment de l'eficiència operativa • Millor gestió energètica i reducció d'emissions • Facilitat de creació de simulacions	• Complexitat en la monitorització i seguiment de dades • Alt cost d'inversió • Perill cibernètic • Més dependència de la xarxa elèctrica • Reticència a compartir dades

SMART ENERGY SYSTEM

Els Sistemes de Gestió Intel·ligent de l'Energia (SEMS) són plataformes avançades que permeten optimitzar l'ús de l'energia en un sistema mitjançant la integració de dades de consum i producció obtingudes a través de la digitalització. A l'entorn portuari es tradueix en coordinar els fluxos d'energia de vaixells, maquinària portuària, càrrega d'equipament mòbil i l'emmagatzematge a través de la xarxa de distribució local. El resultat és un sistema flexible i adaptable, que permet un ús de l'energia més òptim i sostenible.

Com optimitzar la gestió energètica al port?

- Estudi d'ús de l'energia
- Sinergies entre sectors
- Emmagatzematge
- Sensorització de consums/generació

Beneficis	Reptes
• Millora de l'eficiència energètica • Millora de la presa de decisions • Optimització del recursos renovables • Resiliència energètica • Reduir moments de màxima demanda	• Alt cost d'implementació • Complexitat d'integració • Dependència tecnològica • Manteniment i actualització contínua

ECONOMIA CIRCULAR

El concepte economia circular planteja no entendre els subproductes com a residus, sinó com a potencials matèries primeres o recursos per a altres processos. Al port es generen subproductes procedents tant de l’activitat industrial associada com dels vaixells, que els descarreguen durant les seves escales. D’altra banda, es donen varietat de processos que presenten necessitats calorífiques diverses, i que podrien donar peu a ser aprofitats (xarxes de fred i calor...).

Quines aplicacions pot tenir al port?

- Mapa de subproductes tèrmics
- Gestió de residus i reciclatge
- Producció de biometà
- Optimització de l’energia

Beneficis	Reptes
• Reducció de residus i contaminació • Estalvi de recursos • Beneficis econòmics • Impuls en la producció d’AFs	• Dificultats en la coordinació d'<i>stakeholders</i> • Falta d’incentius i regulació • Infraestructura tèrmica actualment insuficient • Alt cost en la integració de la xarxa

CAPTURA DE CO₂

Existeixen processos que difícilment podran descarbonitzar-se en la seva totalitat i aconseguir la neutralitat carbònica. La solució plantejada és la d’emprar tecnologies de captura de CO₂ i mecanismes de compensació. La seva valorització presenta la possibilitat de desenvolupar una nova economia al seu voltant. Actualment ja és un producte utilitzat a la indústria i s’estan desenvolupant noves aplicacions (p.e. com a refrigerant). Si aquest és d’origen biogènic, en resultarà una matèria primera valuosa per a la producció de AFs.

Quin recorregut té al port?

- Sistema de certificació de les mitigacions
- Recuperació d’hàbitats marins
- Matèria primera producció d’AFs
- Xarxa de transport i emmagatzematge

Beneficis	Reptes
• Reducció de la petjada de carboni • Impuls a la producció de combustibles alternatius • Increment de la circularitat	• Alt cost d’inversió i operació • Dependència de la demanda industrial • Necessitat d’infraestructures de gestió i logística del CO₂ • Maduresa tecnològica



A partir de l'estudi de les vies de transició energètica s'ha obtingut un inventari d'actuacions potencials a desenvolupar al port. S'han definit uns criteris específics que permeten valorar de manera sistemàtica i objectiva cada actuació, assegurant una presa de decisions alineada amb els objectius de transició energètica.

IMPACTE

La dimensió de l'efecte positiu resultant, en termes de mitigació d'emissions de GEH i de subministrament d'energia sostenible.

ESFORÇ

El nivell de recursos necessaris per a l'execució.

TERMINI

El període temporal en el qual s'estima que podria ser duta a terme.

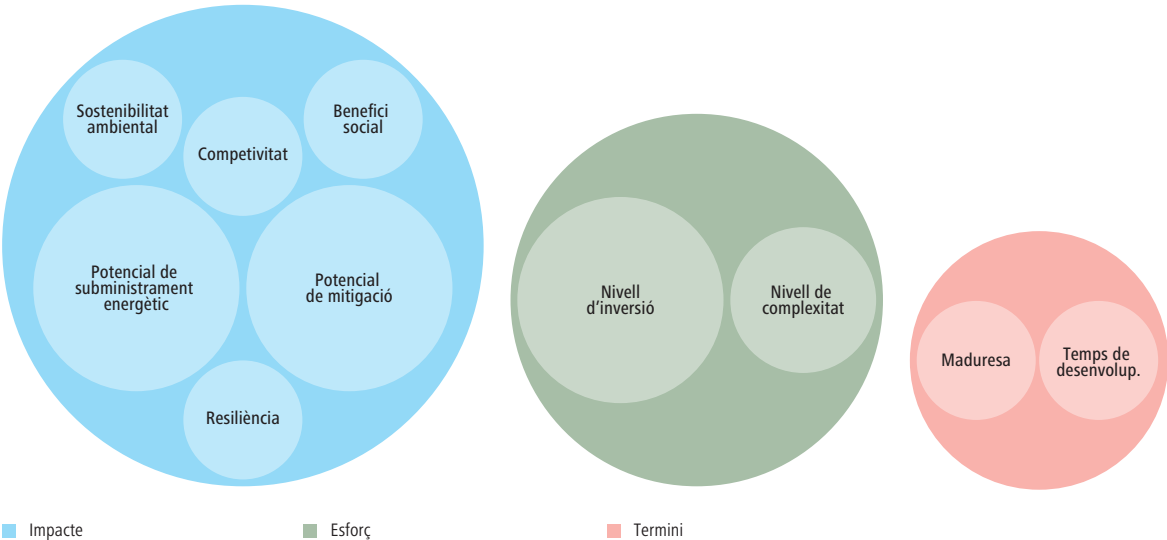
Aquests criteris es construeixen a partir dels següents factors:

- Potencial de mitigació: el potencial de mitigació d'emissions de GEH que pot aportar.
- Potencial de subministrament energètic: l'energia potencial que aquesta actuació pot aportar al sistema portuari.
- Nivell d'inversió: el pressupost estimat de les inversions necessàries per a l'actuació.
- Nivell de complexitat: nombre d'actors diferents involucrats, regulació i nivell d'acceptació.
- Maduresa: nivell de maduresa tecnològica (*technology readiness level*, TRL).
- Temps de desenvolupament [anys]: temps estimat per desenvolupar l'actuació.
- Alineament amb els objectius del Pla de Transició Energètica i del Pla Estratègic: **resiliència, competitivitat, sostenibilitat ambiental i benefici social.**

L'avaluació de prioritats es basa en els resultats d'aquesta anàlisi i es complementa amb les conclusions extretes dels capítols previs sobre el marc normatiu, els principals actors implicats, les tendències del sector, les limitacions detectades i el benefici obtingut per part de la comunitat portuària i del *hinterland*.

FACTORS I CRITERIS PER A LA VALORACIÓ DE CADA ACTUACIÓ

Font: Elaboració pròpia



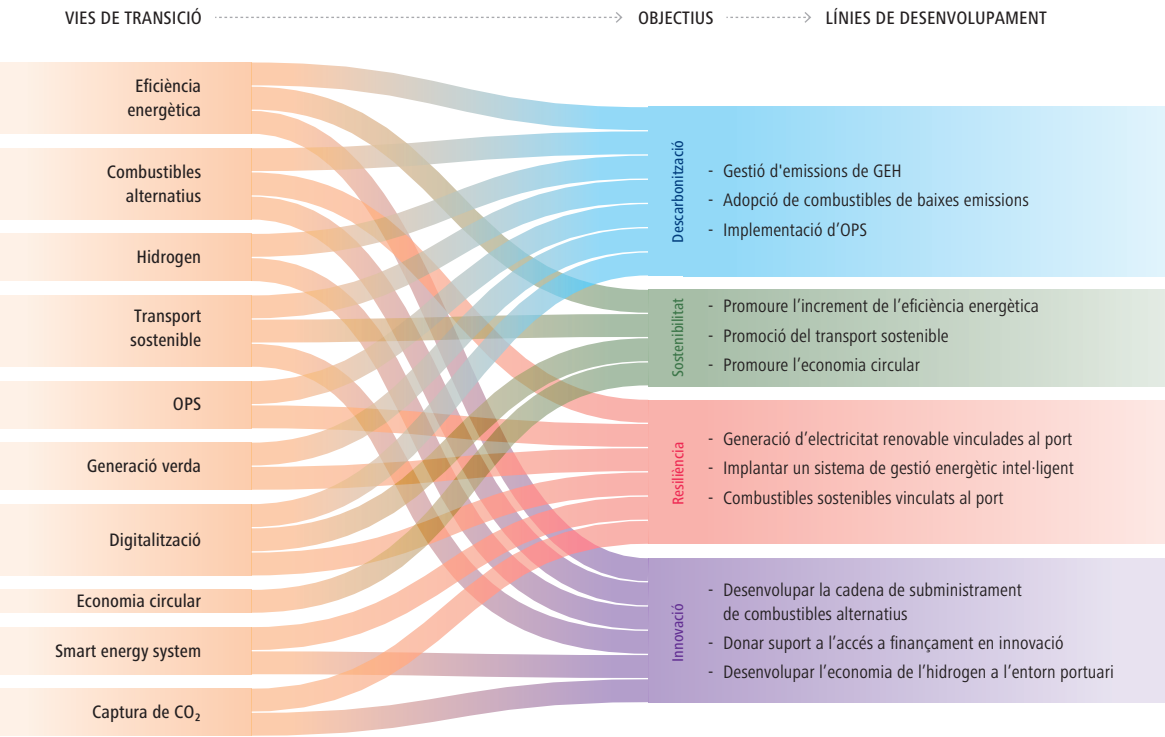
Les vies de transició energètica identificades han estat útils per realitzar una prospectiva exhaustiva d'actuacions potencials. Tanmateix, aquestes vies no donen resposta a un únic objectiu estratègic, fet que dificulta la configuració d'un full de ruta coherent. Davant d'aquesta realitat, s'ha optat per una **reorganització** basada en una lògica de planificació **orientada a resultats**, que prioritza el que es vol aconseguir (objectius) per sobre del com s'assoleix (vies de transició).

Per a cada objectiu estratègic s'estableixen tres Línies de Desenvolupament (LD) que agrupen les actuacions que tenen major incidència en l'objectiu i àrea de la LD. Això permet agrupar actuacions que poden presentar sinergies o dependències que altrament no estarien vinculades, definint un conjunt de programes d'actuació eficaços.

Aquests elements conformen la columna vertebral del full de ruta que ha de permetre dur a terme la missió i visió del Pla de Transició Energètica definit. La proposta estratègica del pla resulta de la síntesi del marc estratègic establert inicialment, l'estudi del sistema i l'anàlisi d'actuacions potencials.

REESTRUCTURACIÓ DE LES VIES DE TRANSICIÓ
EN UN ENFOCAMENT BASAT EN LÍNIES DE DESENVOLUPAMENT

Font: Elaboració pròpia







PROPOSTA ESTRATEGICA

04

04.01	Posicionament
04.02	Full de ruta
04.03	Balanç energètic i d'emissions
04.04	Seguiment del pla



L'estudi de les vies de transició energètica i la seva anàlisi de forma conjunta amb el sistema energètic marítim i portuari defineix la proposta estratègica per posicionar el Port de Barcelona com un *smart energy hub* totalment descarbonitzat i sostenible, alhora que reforça la seva competitivitat.

La proposta es focalitza en quatre objectius vinculats als principis del pla, que constitueixen els pilars fonamentals per a l'elaboració del full de ruta de la transformació energètica portuària.

Aquest plantejament inclou la visió que es vol atènyer així com la forma de fer-ho. En aquest sentit, no es limita a la transformació de les infraestructures i operatives, sinó que també estableix el rol actiu del Port de Barcelona com a agent impulsor del canvi.

El Port de Barcelona entén l’energia no com un recurs, sinó com un factor estratègic, és per això que assumeix un paper actiu per assegurar un sistema energètic portuari competitiu, resilient i sostenible. S’integra una mentalitat valenta i transformadora, amb la voluntat de contribuir de manera decidida a la transició energètica del sistema logístic i de l’activitat portuària. Oferint-se com un espai d’innovació tecnològica i posant a disposició una infraestructura energètica moderna i adaptada als nous vectors, permetrà desenvolupar solucions avançades i adaptables als reptes ambientals i econòmic actuals.

La proposta estratègica parteix d’aquest posicionament, amb l’objectiu d’esdevenir un motor de canvi que va més enllà de reduir les emissions i apostar per fonts d’energia més netes, també reforçarà la seguretat i competitivitat del subministrament energètic. Aquest enfocament es concreta en una visió ambiciosa i transformadora:

consolidar el Port de Barcelona com un **Smart Energy Hub**, un centre de referència en activitats energètiques capdavanteres. L’objectiu és fomentar un entorn on els nous models de negoci energètics puguin prosperar gràcies a l’oferta de serveis descarbonitzats, sostenibles i amb garanties de subministrament competitiu, promovent la col·laboració amb els diferents actors de la comunitat portuària i del seu *hinterland*: empreses, operadors, institucions i ciutadania.

VISIÓ 2040

La transició energètica del Port de Barcelona és un procés complex que requereix una estratègia sòlida i coordinada. La Visió 2040 representa l’escenari de futur cap al qual es dirigeix el port per fer realitat el seu posicionament estratègic, integrant la innovació, la digitalització i la cooperació com a eixos fonamentals.

VISIÓ ENERGÈTICA 2040

Àmbit	Visió 2040
Paper del port	El port és un node estratègic d’energia i logística intel·ligent, totalment integrat al territori i a la cadena de valor energètica.
Model energètic	Sistema energètic totalment electrificat, amb capacitat d’emmagatzematge i integrat amb SEMS, xarxa de calor/fred.
Mobilitat	Mobilitat 100% connectada, autònoma i integrada, amb coordinació digital i optimització logística.
Transport terrestre	Predomini del ferrocarril, camions elèctrics i logística digitalitzada amb vehicles autònoms coordinats.
Activitat de terminals	Operacions totalment digitalitzades, electrificades i sincronitzades amb la resta del port, via núvol.
Indústria	Indústria circular i sostenible, amb simbiosi energètica i gestió intel·ligent dels recursos i emissions.
Cadena logística	Logística totalment sensoritzada, automatitzada i sincronitzada, amb mínimes emissions i alta eficiència.

CANVIS A IMPULSAR

Per avançar cap a aquesta visió, s’identifiquen tres eixos fonamentals de transformacions estructurals en el model energètic actual, obtingudes a partir de l’estudi de vies de transició energètica.



Canvi de font d’energia fòssil a renovable:

Consisteix en la substitució dels combustibles fòssils per fonts d’energia netes i renovables per les necessitats de treball, calorífiques o elèctriques. La manera més integral és a través de l’electrificació del consum, amb una capacitat de producció pròpia i infraestructura preparada per subministrar energia renovable a tota la comunitat portuària.



Reducció de la intensitat carbònica de l’energia:

La reducció de la intensitat carbònica s’assoleix consumint combustibles o electricitat amb menors emissions de gas d’efecte hivernacle al llarg del seu cicle de vida. Es tracta d’adoptar combustibles de baixes emissions, contractant electricitat amb garanties d’origen renovable i desplegant tecnologies de captura o compensació d’emissions.



Millora de l’eficiència tant energètica com operativa: reducció del consum energètic, sense comprometre la productivitat. Pot aconseguir-se gràcies al disseny dels equips (i.e. evolució dels motors, aïllament tèrmic) o per l’optimització operativa a través de la digitalització i la coordinació entre actors (i.e. *big data*, xarxes de calor o intermodalitat).

SOLUCIONS A DESENVOLUPAR

Aquests canvis s’han de dur a terme de forma transversals al llarg de tota la cadena logística que travessa el port i per a totes les activitats vinculades. S’han identificat, a continuació, les solucions que en permeten la seva execució i que constitueixen l’origen de totes les actuacions contemplades al pla per assolir-ne els objectius.

SOLUCIONS A DESENVOLUPAR PER A CADA UNA DE LES ÀREES D’ACTUACIÓ

Àrees d’actuació	Font energètica	Intensitat carbònica	Eficiència energètica o operativa
Vaixells	- OPS - eBunkering	- Bunkering d’AFs - Disponibilitat d’AFs - Captura de carboni	- Escales JIT - Disseny - Renovació
Transport terrestre	Estacions de càrrega	Hidrogeneres	- Intermodalitat - Vehicles autònoms - Gestió de congestions
Terminals	Electrificació maq. mòbil	- GdOs - Fotovoltaica - H2	- Digitalització - Aprofitament de calor/fred residual
Indústria	Electrificació de calor	- GdOs - H2 - Captura de carboni	Aprofitament de calor/fred residual
Obres portuàries	Bateries	- AFs - Materials	Transport de materials
Gestió de residus	- Biogènica - Electrificació de calor	- H2 - Captura de carboni	- Reciclatge - Bioenergia

Per desplegar les solucions recollides a l'anterior taula, l'APB exerceix un rol clau com a facilitadora, promotora i habilitadora (infraestructures), tant en l'entorn portuari com al seu *hinterland* logístic tot garantint els valors SMART.

S	M	A	R	T
Sostenible	Multimodal	Àgil	Resilient	Transparent

El compromís del Port de Barcelona no es limita a aquest rol de “mediador” sinó que fa un pas més enllà per convertir-se en desenvolupador i inversor, fet que li permet desenvolupar iniciatives més ambicioses. Aquesta aproximació es recull en un decàleg dels eixos principals d'actuació per acomplir amb els objectius estratègics que es detallen a continuació:

DECÀLEG DELS EIXOS PRINCIPALS D'ACTUACIÓ

01

Assegurar el proveïment d'energies dins l'àmbit portuari:

- Desenvolupament de la generació d'energia renovable in situ i establiment d'acords de compravenda d'energia (PPAs).
- Reforçar la capacitat de recepció, emmagatzematge i distribució de combustibles alternatius (AFs).
- Habilitar el servei de *bunkering* de combustibles alternatius, mitjançant el desenvolupament marcs normatius específics, protocols operatius segurs i de punts d'avituallament per a gavarres.
- Modernització i digitalització de la xarxa elèctrica portuària per facilitar la distribució eficient i segura d'energia neta i local.

02

Vehicular el subministrament de molècules renovables al *hinterland*, garantint la integració de la cadena logística energètica més enllà dels límits portuaris per permetre l'adopció de combustibles sostenibles al *hinterland*.

03

Promocionar la demanda d'energies netes de les activitats portuàries, destinant espais al seu subministrament, bonificant-ne l'adopció o preveient avantatges operatius als *early adopters*.

04

Habilitar la implementació de l'optimització operativa a través de la digitalització.

- Integració de tecnologies emergents com la 5G, la sensorització, la intel·ligència artificial i les plataformes de *port planning*.
- Optimització de processos logístics i de la gestió energètica en temps real.

05

Maximitzar l'ús dels modes de transport sostenibles, amb especial èmfasi en la intermodalitat ferroviària, la mobilitat elèctrica i la connexió mitjançant autopistes del mar.

06

Incentivar l'electrificació i l'eficiència energètica en instal·lacions operatives i serveis, mitjançant programes d'inversió, bonificacions i instrument de suport públic-privat.

07

Estimular projectes col·laboratius i d'economia circular, afavorint la simbiosi industrial, la reutilització d'energia residual i la valorització de residus dins l'ecosistema portuari.

08

Facilitar solucions i tecnologies innovadores, proporcionant entorns de prova regulats, proporcionar i donar suport per a l'accés al finançament, col·laboració amb centres de recerca i *start-ups*, fent difusió de les innovacions rellevants i proporcionant formació per al desenvolupament del capital humà.

09

Integrar transversalment la sostenibilitat com a valor fonamental, incloent criteris ESG (ambientals, socials i de governança) en el govern i la comunitat portuària, que condicionin la presa de decisions estratègiques i els processos de licitació i contractació.

10

Informar de forma freqüent i transparent, establint un sistema robust de seguiment i comunicació del rendiment en sostenibilitat, amb indicadors clau de monitoratge, informes periòdics i eines de transparència pública.

ÀMBITS D'ACTUACIÓ

Per executar aquest decàleg d'eixos d'actuació, el Port compta amb una sèrie d'eines llistades a continuació:



Desenvolupament d'infraestructures clau per facilitar l'adopció de tecnologies netes, afavorir la intermodalitat i garantir un subministrament energètic eficient i competitiu.



Invertir en l'energia del port i la innovació amb l'objectiu de liderar la transformació energètica i generar noves oportunitats de negoci.



Planificació portuària: reservar espais per a activitats energètiques, logístiques i circulars, establir criteris ambientals per a noves concessions i facilitar el desplegament d'activitats alineades amb la descarbonització.



Facilitar projectes actuant d'agent integrador entre empreses, institucions i proveïdors d'energia, afavorint la coordinació i assegurant que els projectes estratègics es desenvolupin de forma eficient, segura i consensuada.



Bonificar el canvi sostenible: mitjançant bonificacions i altres beneficis operatius, el Port pot premiar els operadors que adoptin tecnologies netes, millorin l'eficiència energètica o redueixin emissions de gas d'efecte hivernacle.



Serveis d'interès general proveïts per l'APB: com la gestió de dades energètiques, comunicació dels indicadors claus, serveis de la informació i espais segurs, facilitant l'optimització operativa dels usuaris del port.



Regulació: desenvolupar normatives i condicions contractuals, definir estàndards per a l'ús d'energies netes o regular noves operatives com el *bunkering* de combustibles sostenibles o la connexió a l'OPS.



Per desplegar la visió i executar aquestes funcions es defineix un full de ruta que permeti alinear les actuacions amb l'objectiu estratègic on més incideixi.

Aquest full de ruta s'estructura en **línies de desenvolupament (LD)** que donen resposta als diferents objectius estratègics. Les LD estan formades per 4 programes associats, que vehiculen la planificació de les actuacions.

El full de ruta de cada objectiu es presenta seguint una estructura comuna que permet una visió clara del seu desenvolupament. Cada línia inclou la seva motivació i la fita principal, així com els programes associats al desplegament i els resultats esperats en cadascuna de les fases. Conjuntament, s'integra un calendari detallat que assenyalava fites específiques, estructurades per mesurar de manera rigorosa el progrés i assegurar l'acompliment de l'objectiu de transició energètica.

DESCARBONITZACIÓ	
OTEDC-1	Gestió d'emissions
OTEDC-2	Adopció de combustibles de baixes emissions
OTEDC-3	Implementació de l'OPS - NEXIGEN

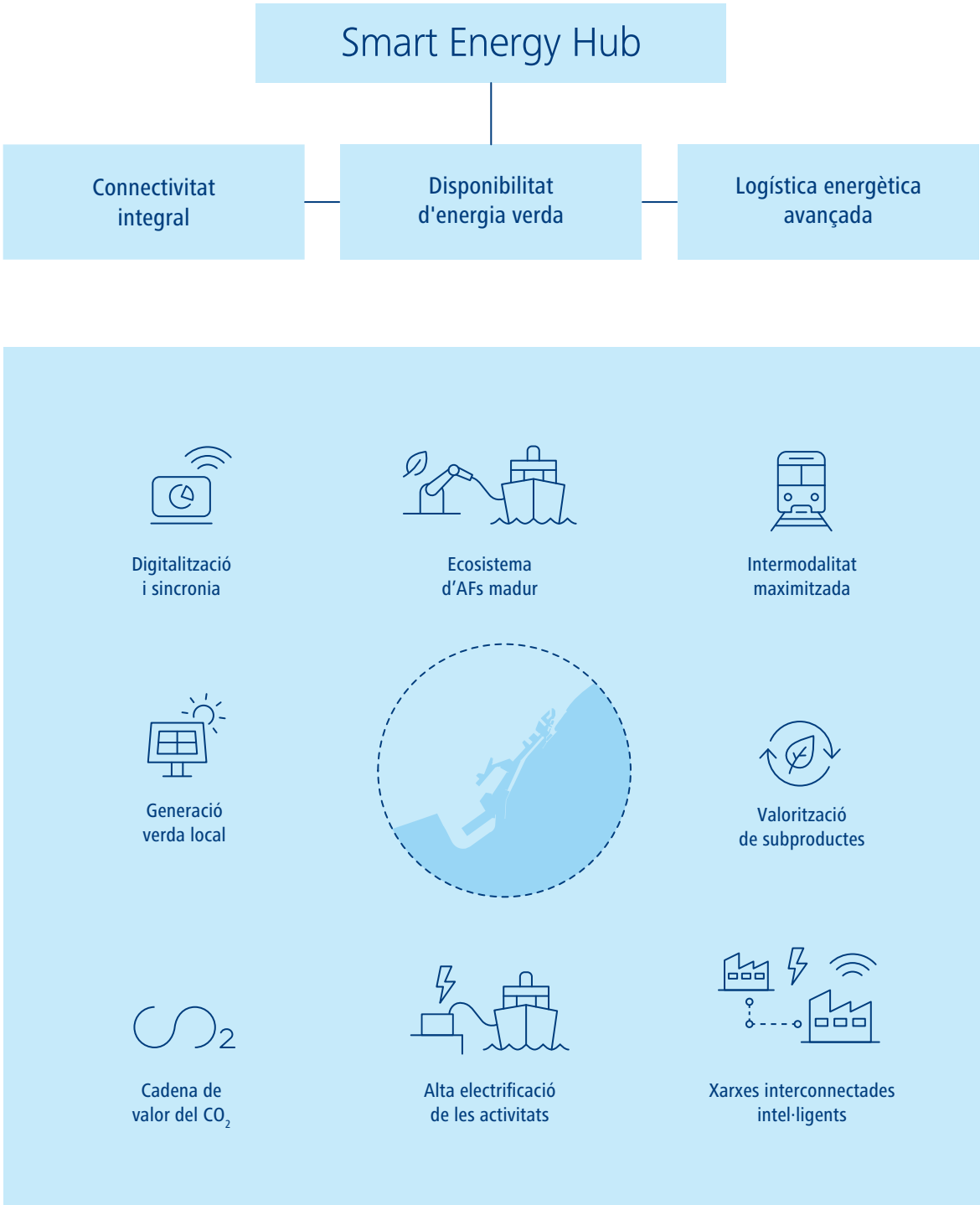
SOSTENIBILITAT	
OTESO-1	Promoure l'increment de l'eficiència energètica
OTESO-2	Promoció del transport sostenible
OTESO-3	Promoure l'economia circular

RESILIÈNCIA	
OTERC-1	Generació d'electricitat renovable vinculada al port
OTERC-2	Implementar un sistema de gestió energètica intel·ligent
OTERC-3	Establiment de plantes de nous combustibles lligades al port

INNOVACIÓ	
OTEIE-1	Desenvolupar la cadena de subministrament de combustibles alternatius
OTEIE-2	Donar suport a l'accés a finançament en innovació
OTEIE-3	Desenvolupar l'economia de l'hidrogen en l'entorn portuari



ESCENARI DE FUTUR PER AL 2040

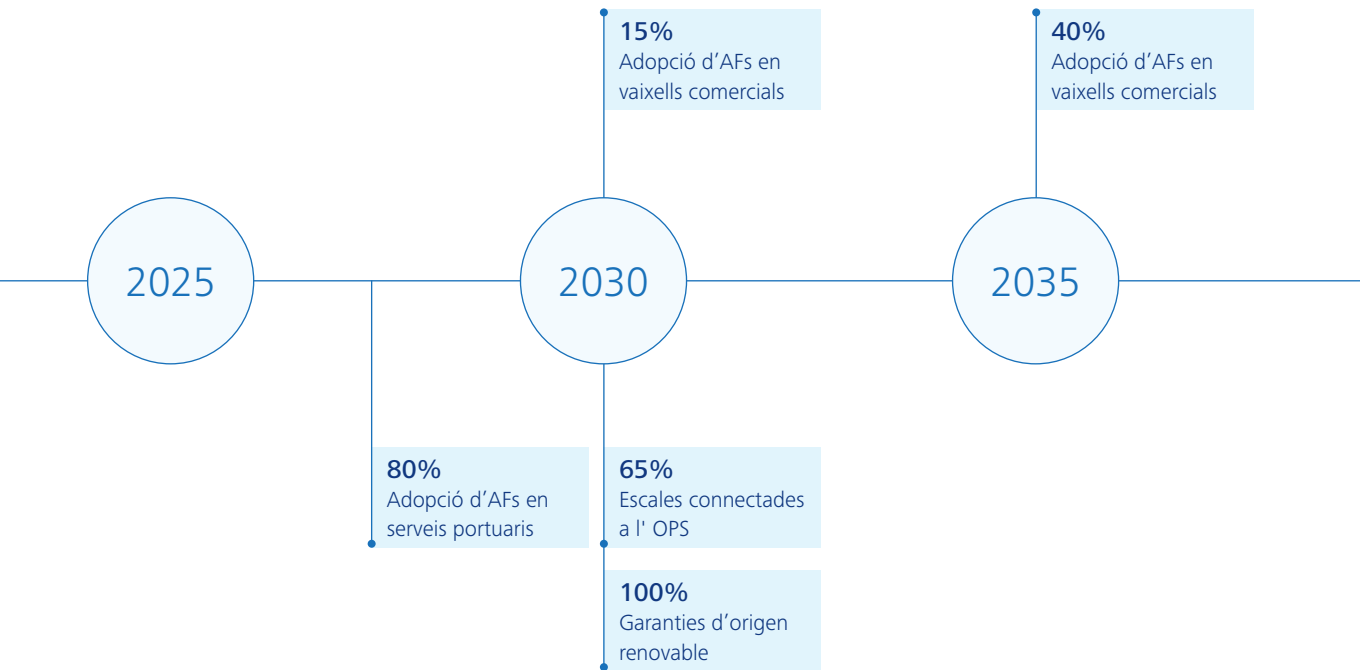


Descarbonització

El canvi climàtic constitueix l'amenaça mediambiental més gran a què s'enfronta la humanitat, motiu pel qual es planteja com a objectiu primordial la descarbonització del port, amb la finalitat de contribuir de manera significativa a la lluita per mitigar-ne els efectes.

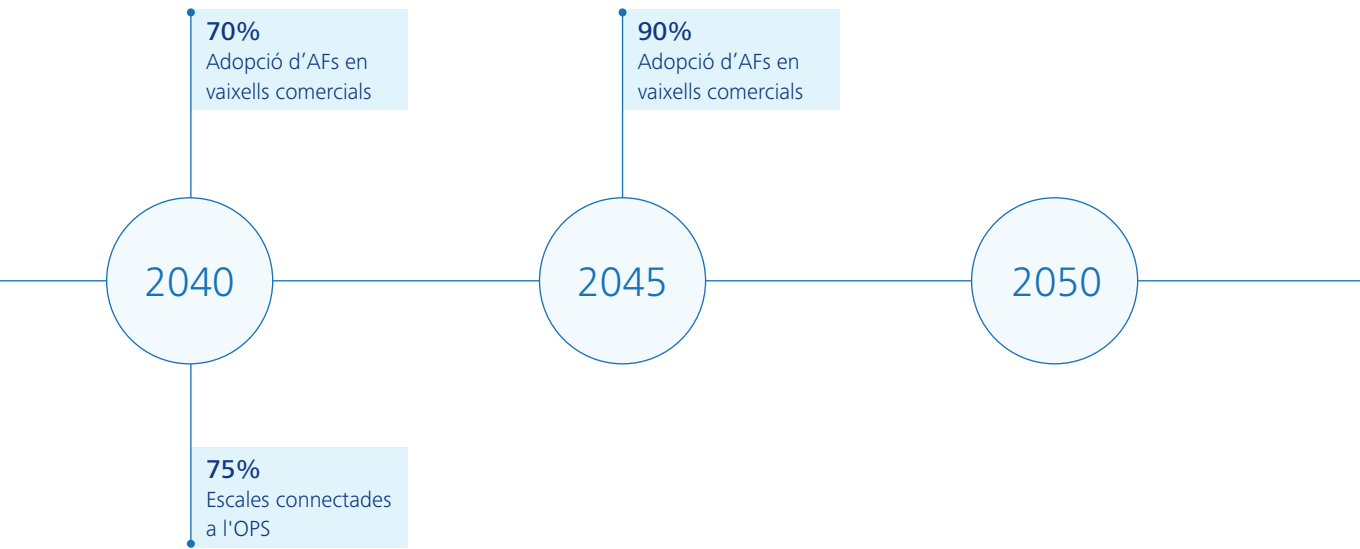
Aconseguir ser un port neutre en emissions per al 2050, i arribar a un balanç net zero

OTEDC-1	Gestió d'emissions
Realitzar una gestió activa de les emissions generades al Port és essencial per avançar cap a un futur més sostenible. Això implica mesurar-les amb precisió, garantir-ne la seva fiabilitat, incorporar tecnologies digitals i integrar-ho en la presa de decisions.	
Fita principal: Reducció d'emissions de GEH del 50%/85%/100% per al 2030/2040/2050	
Programes	Resultats esperats
- Integració transversal de la sostenibilitat ambiental - Digitalització dels consums, emissions i dels càlculs - Sistema de gestió energètica portuària - Sistemes de certificats de baixes emissions	- Criteris de sostenibilitat integrats en els processos de presa de decisions - Plataforma on centralitzar dades energètiques i d'emissions - Sistema de seguiment de les emissions de GEH al port - Adopció d'electricitat i gas natural de baixes emissions certificats (GdO)



OTEDC-2	Adopció de combustibles de baixes emissions
El transport al port encara depèn majoritàriament dels combustibles fòssils. Substituir-los per opcions més sostenibles, com per exemple GNL o metanol, ajudaria a reduir emissions. Per això, el pla impulsa incentius i infraestructures per facilitar-ne l'adopció	
Fita principal: Reduir la intensitat carbònica dels combustibles a 244 kg CO2e/MWh per al 2030	
Programes	Resultats esperats
- Descarbonització de la maquinària portuària - Navegació sostenible - Incentivar el canvi de flota de camions - Vaixells lligats a servei portuari sostenibles	- Substitució de la maquinària fòssil per maquinària eco - Establiment de corredors verds estratègics - Disponibilitat dels equipaments necessaris per a camions eco - Generar una massa crítica de demanda d'AFs

OTEDC-3	Implementació de l'OPS - NEXIGEN
L'electrificació és clau per a la descarbonització, el sistema <i>Onshore Power Supply</i> (OPS) permet que els vaixells aturats al moll deixin de fer servir els motors auxiliars. Per fer-ho possible, cal desplegar una nova xarxa elèctrica al recinte portuari que garanteixi la capacitat i fiabilitat del subministrament.	
Fita principal: Electrificar un 65% d'escales de vaixells per al 2030 i un mínim de 90% per al 2050	
Programes	Resultats esperats
- Desenvolupament d'infraestructura: Subestació (SE) Port i <i>smart grid</i> - Creació societat gestió OPS - Operació dels sistemes OPS - Electrificació dels molls - Governança i finançament NEXIGEN <i>Bunkering</i> d'electrons	- Increment de la capacitat de potència elèctrica al port - Model de negoci per comercialitzar l'electricitat verda a vaixells amarrats - Capacitat de connexió per als vaixells amarrats - Establiment dels procediments necessaris - Anàlisi de l'estat i viabilitat de servei de recàrrega elèctrica a vaixells

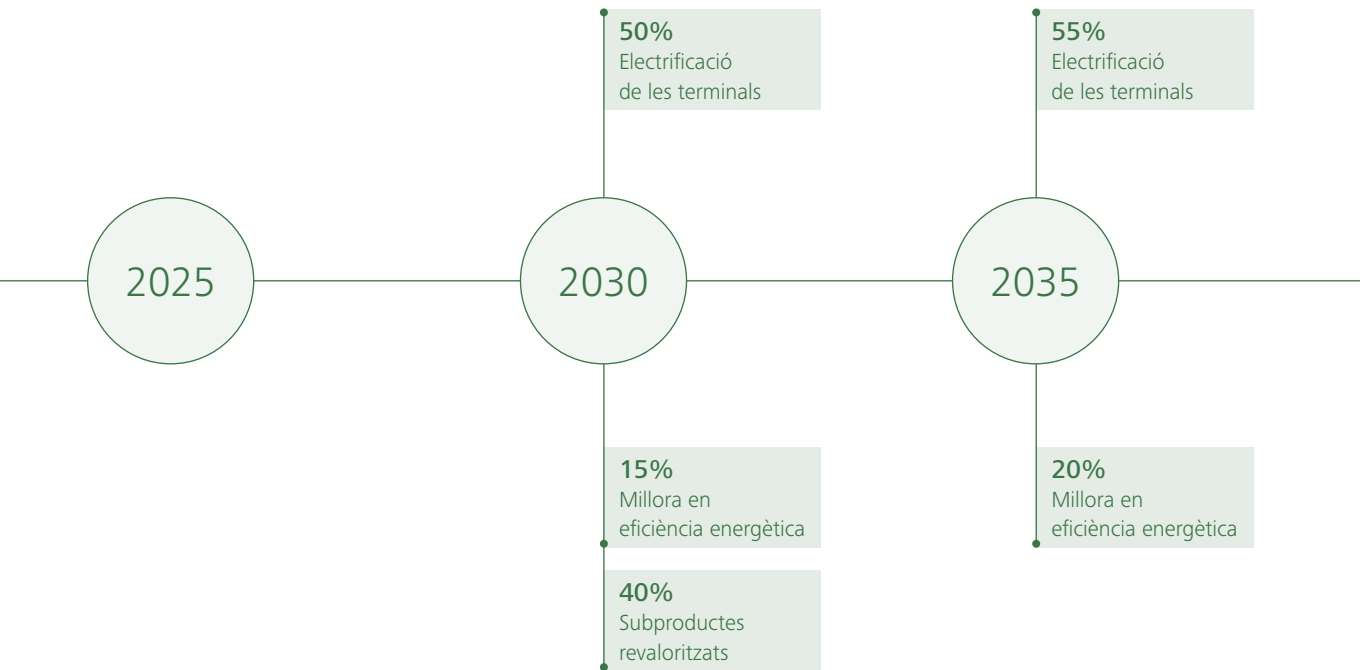


Sostenibilitat

La transició energètica del port i la reducció d'emissions ha de fer-se de forma sostenible. És fonamental tenir en compte principis com l'economia circular, la proximitat, l'eficiència energètica, l'ecodisseny i evitar la duplicació d'infraestructures i serveis al territori.

Reducció del consum energètic global del port

OTESO-1	Promoure l'increment de l'eficiència energètica
L'eficiència energètica permet reduir el consum sense afectar-ne l'activitat, estalviar materials i recursos, i contribuir a una activitat més sostenible. L'electrificació i l'optimització de processos mitjançant la digitalització contribueixen a reduir emissions i els costos operatius.	
Fita principal: Grau d'electrificació del port del 50% per al 2030	
Programes	Resultats esperats
- Promoure l'electrificació de l'activitat portuària - Regulació energètica - Incentivar les mesures d'eficiència energètica - Digitalització, interconnexió i vehicles autònoms	- Substitució de fonts energètiques químiques per elèctriques - Noves clàusules de transició energètica per a licitacions de concessions, contractació i compra - Increment de l'eficiència energètica del sistema portuari - Desenvolupament i integració de noves eines digitals



OTESO-2	Promoció del transport sostenible
L'increment en l'ús de la xarxa de transport intermodal, millorant l'ús del ferrocarril i altres alternatives sostenibles com les autopistes del mar i el transport públic, redueix el consum energètic, la contaminació acústica i l'ús del sòl.	

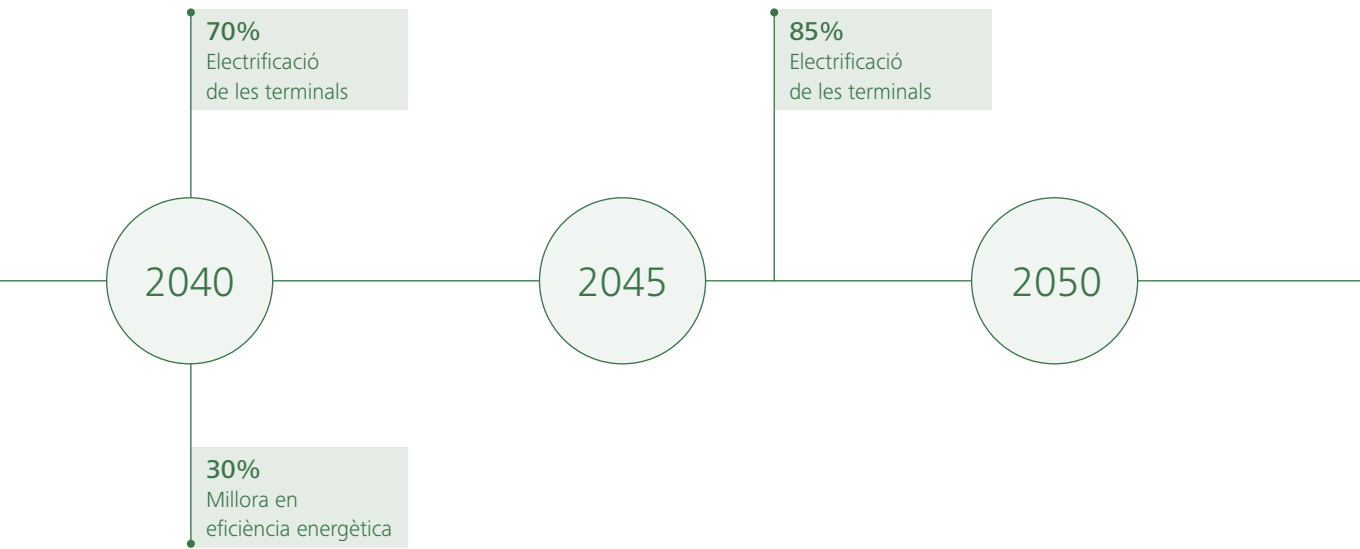
Fita principal: **Habilitació de nous accessos i terminals ferroviàries per al 2035**

Programes	Resultats esperats
• Increment de la intermodalitat ferroviària • Sincromodalitat • Reforçar les autopistes del mar/<i>short sea shipping</i> • Millora de la mobilitat al port	• Construcció dels nous accessos ferroviaris i viaris de la zona sud • Millora de la traçabilitat i reducció de la incertesa en la cadena de subministrament • Model d'autopistes del mar més robust • Increment de la mobilitat sostenible al port

OTESO-3	Promoure l'economia circular
Transformar els subproductes en recursos per a d'altres processos, i reduir, així, els residus i la necessitat d'extreure noves matèries primeres, pot ajudar a gestionar els residus generats, com els residus MARPOL V dels vaixells o aprofitar els recursos tèrmics com calor/fred residual.	

Fita principal: **Revalorització del 40% dels subproductes per al 2030**

Programes	Resultats esperats
• Aprofitament del calor/fred residual • Revalorització dels subproductes portuaris • Cadena de valor del CO₂ • Millora del cicle de l'aigua	• Reducció de la calor residual alliberada a l'entorn • Valorització energètica dels residus MARPOL orgànics en forma de biometà • Desenvolupament de noves activitats relacionades amb l'aprofitament del CO₂ • Reducció de la petjada hídrica de les activitats portuàries

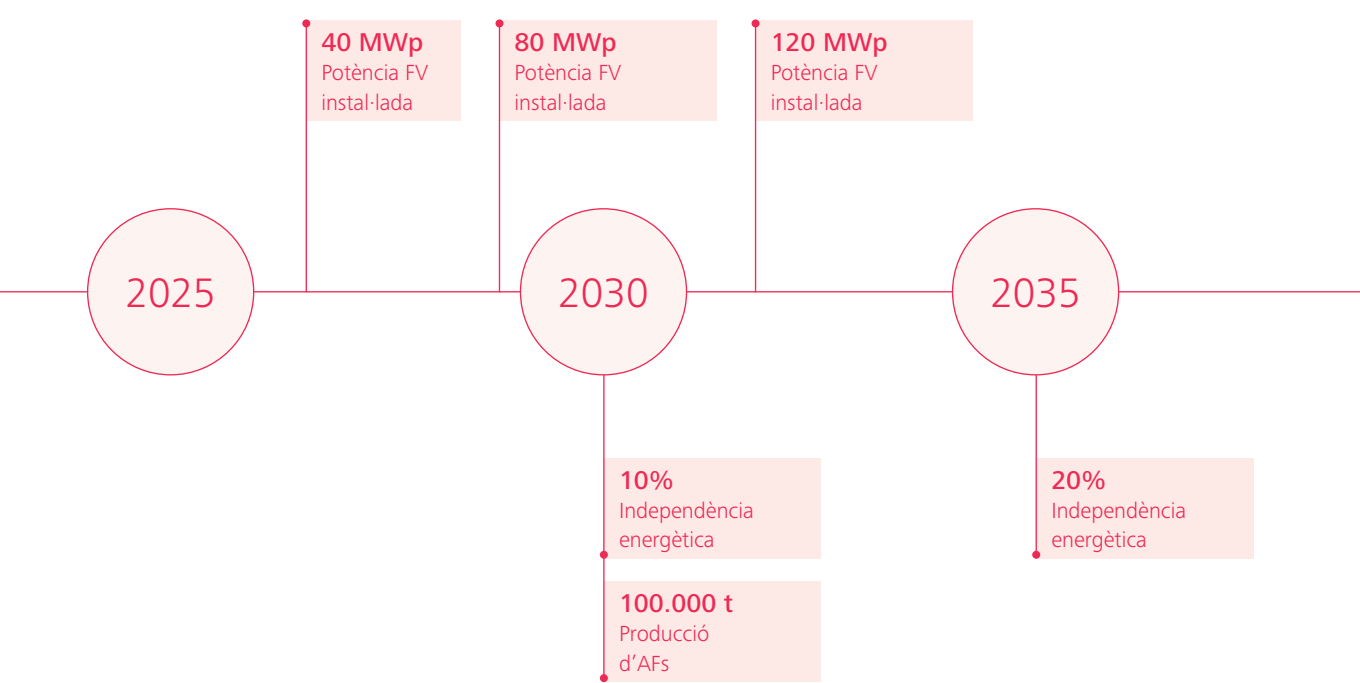


Resiliència

La transició cap a un nou model energètic ha de preveure l'autosuficiència energètica de la comunitat, minimitzar l'impacte de la inestabilitat dels mercats actuals i garantir la competitivitat mitjançant un subministrament d'energia fiable i constant.

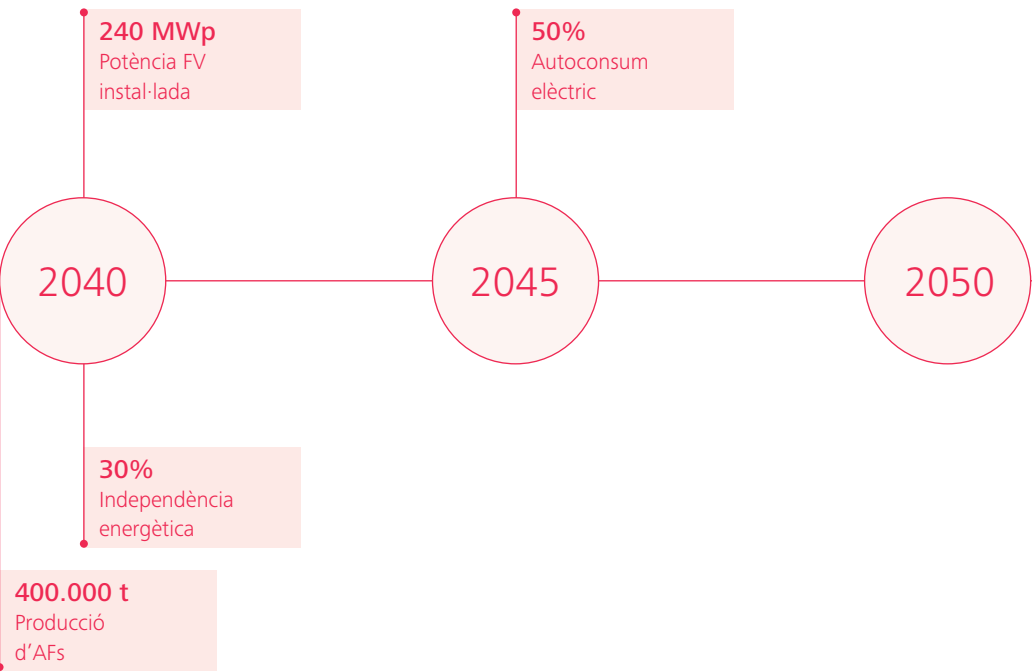
Maximitzar la independència energètica del sistema portuari

OTERC-1	Generació d'electricitat renovable vinculada al port
Per afrontar l'augment de la demanda energètica derivada de l'electrificació, es desenvoluparà la capacitat de generació d'electricitat renovable local. La zona portuària es centrarà principalment en l'energia solar, mentre que es promouen col·laboracions d'energia eòlica al <i>hinterland</i> .	
Fita principal: Instal·lació de 100 MWp de fotovoltaica per al 2030	
Programes	Resultats esperats
- L'APB com a gestora energètica - Desplegament de fotovoltaica al port - Habilitar noves fonts d'energia renovable - Desenvolupament d'energia vinculada al port	- Disposar d'una empresa que permeti una gestió estratègica de l'energia - Accelerar la implantació massiva de fotovoltaica al port - Estudi de viabilitat de totes les fonts renovables - Acords (PPAs) amb generació eòlica al <i>hinterland</i>



OTERC-2	Implementar un sistema de gestió energètica intel·ligent
Crear un sistema de gestió intel·ligent de l'energia permet aprofitar millor l'energia generada, augmentar l'eficiència i sostenibilitat, i maximitzant els beneficis, fomentant alhora l'autoconsum, la competitivitat i la cooperació entre les concessions.	
Fita principal: Sistema de gestió energètica intel·ligent (SEMS) implantat per al 2030	
Programes	Resultats esperats
- Desenvolupar sistemes de gestió intel·ligents d'energia en l'àmbit portuari - Desenvolupar una xarxa elèctrica pròpia - Mesures de flexibilitat energètica - Maximitzar autoconsum portuari	- Companyia energètica gestora de la generació i comercialització - Gestió integral del consum/generació, maximitzant la competitivitat i sostenibilitat - Increment de l'autoconsum i reducció del cost - Reforçar l'autonomia de la comunitat portuària a nivell energètic

OTERC-3	Establiment de plantes de nous combustibles lligades al port
La producció local de combustibles alternatius (AFs) garantirà el subministrament als vaixells, atraurà flotes més sostenibles i farà el port més atractiu. Això també incrementa la independència energètica i redueix riscos associats a crisis econòmiques i geopolítiques.	
Fita principal: Producció de 100.000 t de combustible sostenible per al 2030	
Programes	Resultats esperats
- Producció local de biocombustibles - Producció local de metanol verd - Disponibilitat de matèries primeres - Combustibles sostenibles al <i>hinterland</i> amb vinculació al port	- Disponibilitat assegurada de combustibles de zero emissions per als vaixells sostenibles - Assegurament del subministrament als primers vaixells en utilitzar metanol - Desenvolupament de l'ecosistema relacionat amb els combustibles de futur (CO₂ biogènic) - Assegurament de subministrament per reforçar la posició de <i>hub</i> d'energies netes

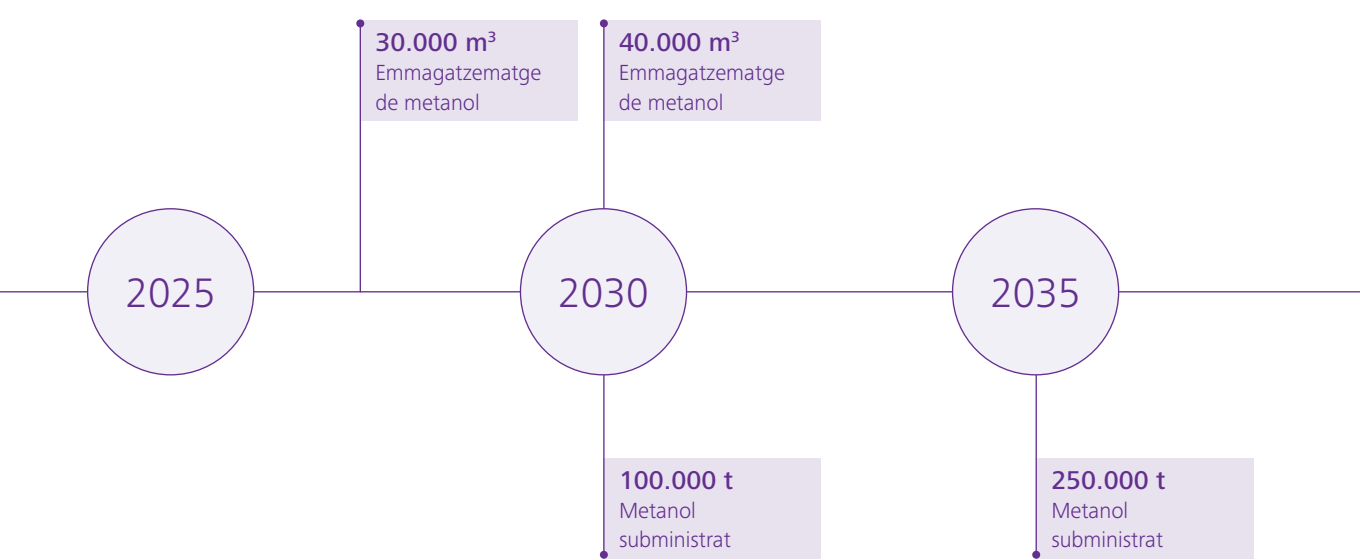


Innovació i nous models energètics

La transició energètica ofereix l’oportunitat, a aquells ports pioners, d’afavorir el desenvolupament de nous models de negoci sostenibles que impulsin el creixement del port i del seu *hinterland*.

Habilitar nous models de negoci per esdevenir un *hub* d’energies netes

OTEIE-1	Desenvolupar la cadena de subministrament de combustibles alternatius
Infraestructures d’emmagatzematge, càrrega i transport, una regulació clara, l’atracció de demanda, així com el desenvolupament del capital humà són clau en l’adopció d’aquests combustibles i per consolidar el Port com a <i>hub</i> d’energies netes.	
Fita principal: Regulació del <i>bunkering</i> de metanol i amoníac per al 2030	
Programes	Resultats esperats
- Emmagatzematge de combustibles alternatius (AFs) - Regulacions pel <i>bunkering</i> d’AFs - Infraestructura de càrrega i descàrrega d’AFs <i>Bunkering</i> d’AFs al port	- Desenvolupar la capacitat d’emmagatzematge - Regulació segura, transparent i àgil del <i>bunkering</i> de combustibles alternatius - Capacitat i operació àgil de càrrega i descàrrega d’AFs - Disponibilitat de gavarres de subministrament, operativa efectiva



OTEIE-2	Donar suport a l'accés a finançament en innovació
Per mantenir la competitivitat i ser capdavaners com a port, es facilitarà finançament per a projectes que impulsin els objectius estratègics, cercant espais per a proves pilot i col·laborant en projectes europeus d'innovació.	

Fita principal: Corredor verd marítim amb vaixells utilitzant combustibles sostenibles per al 2026

Programes	Resultats esperats
• Participació en projectes europeus • Donar suport a projectes amb impacte al port • <i>Sandbox</i> energètic • Energies del mar	• Potenciar l'accés a les diferents vies de finançament en recerca i innovació • Reforçar l'ecosistema d'innovació en temàtica energètica i portuària • Assegurar que les innovacions puguin evolucionar els TRLs i reforçar el coneixement • Contribuir al desenvolupament de l'economia blava de la Mediterrània

OTEIE-3	Desenvolupar l'economia de l'hidrogen en l'entorn portuari
La promoció de la demanda local d'hidrogen a partir del desenvolupament d'infraestructures per a la producció, recepció, compressió, transport i emmagatzematge té l'interès creixent de posicionar el port com a pol central europeu en l'economia de l'hidrogen.	

Fita principal: Connexió de l'H2Med per 2030

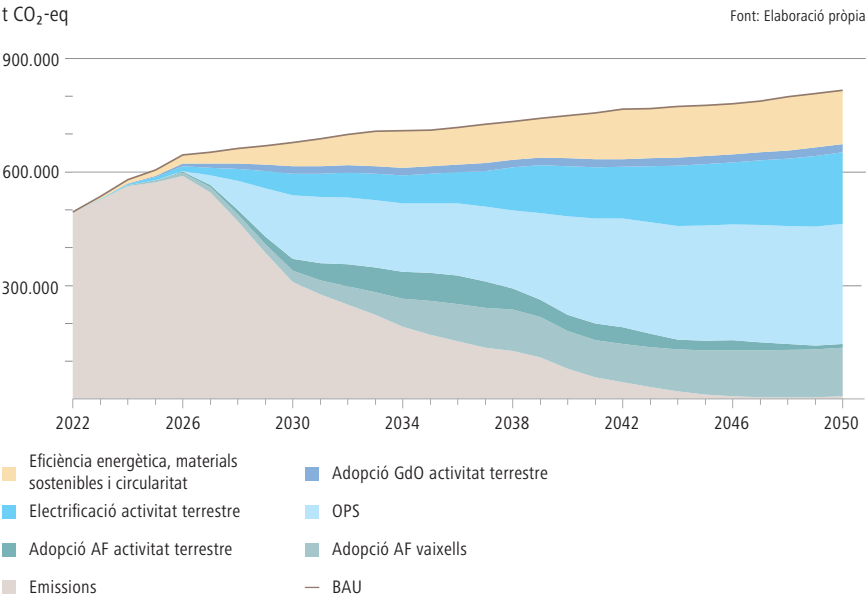
Programes	Resultats esperats
• Reforçar l'ecosistema local • Disponibilitat d'hidrogen verd al port • Producció d'hidrogen verd local • Logística de l'hidrogen	• Desenvolupament de tots els elements de la cadena logística de l'hidrogen • Garantir a la comunitat portuària accés a l'hidrogen verd a un preu competitiu • Dotar-se de les infraestructures necessàries per al desenvolupament de l'economia de l'hidrogen • Reforçar els actors necessaris en la fase inicial de desenvolupament d'aquest mercat nou



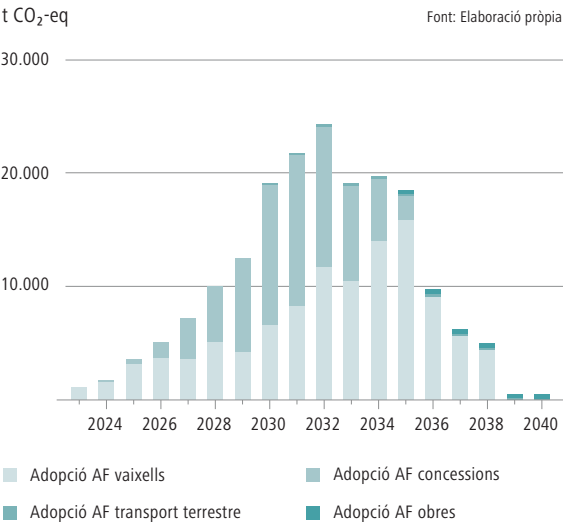
A partir de les previsions de tràfic i les tendències actuals, es calcula l'escenari de referència, o *business as usual* (BAU), caracteritzat per una trajectòria d'emissions relativament estable amb un increment continuat al llarg del temps, degut al creixement esperat.

El full de ruta planteja les actuacions per mitigar les emissions. Fins al 2030, electrificar molls, adoptar garanties d'origen renovable, millorar l'eficiència energètica i adoptar combustibles alternatius. Del 2030 al 2040, adoptar combustibles sostenibles i del 2040 al 2050, electrificar equipaments mòbils, transport i indústria.

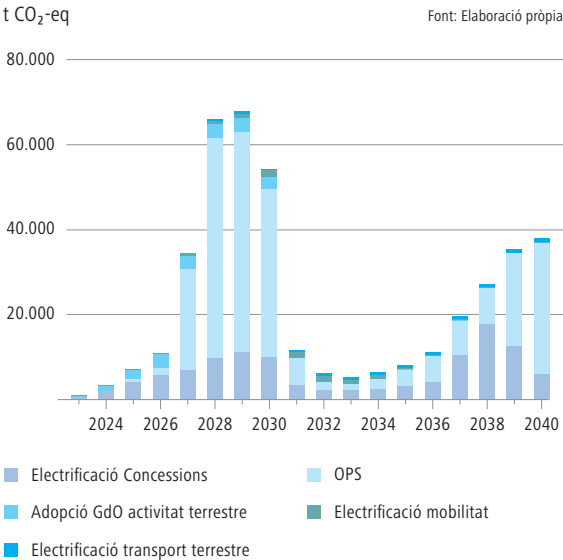
EVOLUCIÓ ESTRATÈGICA DE LES MITIGACIONS DE GEH



DISTRIBUCIÓ DE LES MITIGACIONS ANUALS D'ADOPCIÓ D'AF

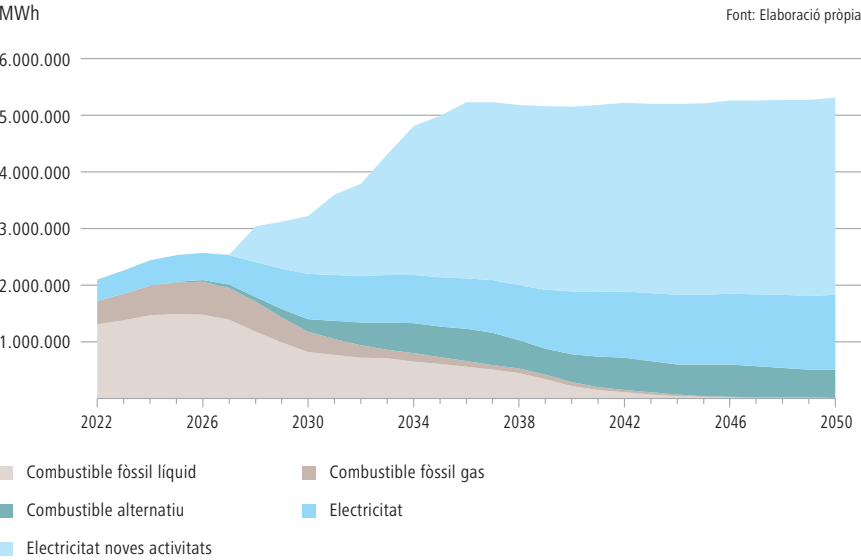


DISTRIBUCIÓ DE LES MITIGACIONS ANUALS D'ELECTRIFICACIÓ

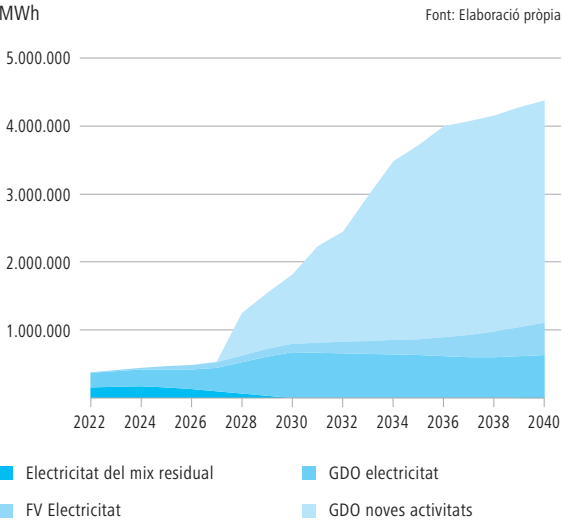


L'electricitat prendrà un rol cada cop més central i habilitarà gran part de la descarbonització.

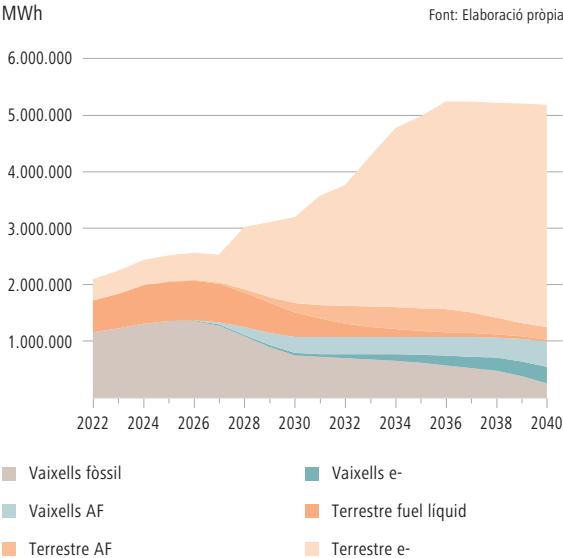
EVOLUCIÓ D'ENERGIA FINAL CONSUMIDA



EVOLUCIÓ D'ELECTRICITAT CONSUMIDA



EVOLUCIÓ DEL CONSUM PER ACTIVITAT I FONT



Una de les iniciatives fonamentals per aconseguir el grau d'electrificació previst és el desplegament de la generació fotovoltaica al port. Es calcula que existeix un potencial proper als 500 GWp de capacitat de generació. Aquesta capacitat provindria de diferents tipologies de superfícies com són les cobertes, els aparcaments i les grans esplanades operatives.

És per això que el calendari d'instal·lació de les plaques s'estén en el temps, hi hauran zones que es podran desenvolupar a curt termini i d'altres, a mitjà o llarg. En futur es podran plantejar altres zones de generació, com el mar o les vies terrestres.

EVOLUCIÓ DEL DESPLEGAMENT DE FOTOVOLTAICA

Font: Elaboració pròpia

2030



2030-2035



2035-2040



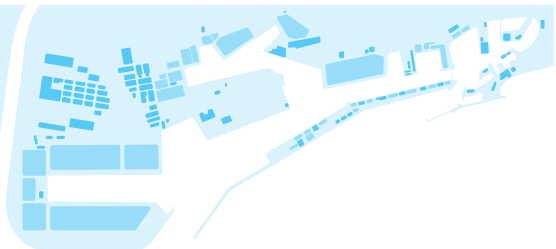
2040-2050



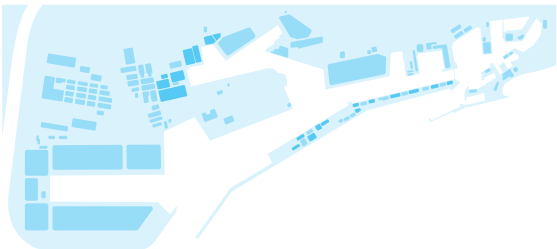
DESPLEGAMENT DE FOTOVOLTAICA PER ZONES

Font: Elaboració pròpia

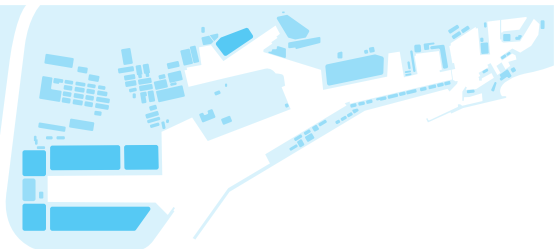
Cobertes



Pèrgoles



En estudi - Grans dimensions



En estudi - Altres



Un pla integral i divers com el que es proposa, que és d'aplicació sobre una magnitud de naturalesa altament canviant (l'energia), requereix d'un seguiment rigorós per avaluar contínuament la seva correcta implementació i la consecució dels objectius plantejats. En conseqüència, es proposa la definició d'un seguit d'indicadors per a cadascuna de les Línies de Desenvolupament (LDs) a fi d'avaluar l'evolució dels objectius del Pla.



Anualment es publicaran indicadors de cada LD per assegurar la transparència i per quantificar els avenços cap als objectius establerts, identificar àrees de millora i assegurar una gestió eficient dels recursos.



Cada cinc anys es durà a terme una revisió del Pla per garantir la seva efectivitat al llarg del temps i ajustar l'estratègia en cas que sorgeixin canvis significatius, a fi i efecte d'assegurar l'alineament amb els objectius estratègics i adaptar-lo a les condicions canvians de l'entorn.



Establir un observatori que monitoritzi noves solucions, regulacions i/o esdeveniments que afectin els plantejaments inicials establerts en el Pla de Transició Energètica (PTE). Aquest observatori recopilarà informació per tal de realitzar les revisions proposades i en cas d'identificar algun element que pugui afectar de forma significativa el full de ruta establert es procedirà a una revisió extraordinària.

ASSIGNACIÓ D'INDICADORS CLAU DE RENDIMENT A CADA OBJECTIU

DESCARBONITZACIÓ (tn CO ₂ del port anuals)	
OTEDC-1	% d'electricitat amb GdO
OTEDC-2	intensitat CO ₂ e del combustible consumit
OTEDC-3	% de vaixells connectats

SOSTENIBILITAT (GWh consumits al port/any)	
OTESO-1	% del consum energètic de fonts elèctriques
OTESO-2	mitjana energia/t-mi
OTESO-3	MWh reaprofitats

RESILIÈNCIA (MWp d'electricitat renovable instal·lats)	
OTERC-1	MWh renovables generats
OTERC-2	% d'energia consumida d'origen local i/o PPA
OTERC-3	MWh d'AFs produïts vinculats al port

INNOVACIÓ (% AFs dintre del tràfic energètic)	
OTEIE-1	MWh d'AF sumministrat a vaixells
OTEIE-2	€ de fons d'innovació
OTEIE-3	Port Readiness Level H ₂





01. INTRODUCCIÓ
02. ANÀLISI DEL SISTEMA
03. VIES DE TRANSICIÓ
04. PROPOSTA ESTRATÈGICA
05. PLA D'ACCIÓ

PLA D'ACCIÓ

05

05.01 Actuacions per descarbonitzar el port

05.02 Actuacions com a port sostenible

05.03 Actuacions com a port resilient

05.04 Actuacions d'innovació al port

05.05 Calendari estratègic



A partir d'aquesta proposta estratègica, el Pla d'Acció concreta el camí per fer realitat aquesta visió definint unes actuacions concretes i executables. Fruit d'una anàlisi rigorosa i de treball col·laboratiu, un conjunt de més de 150 actuacions s'han organitzat segons la línia de desenvolupament amb les quals mantenen una vinculació més directa i han estat organitzades en programes d'actuació coherents.

Alhora, aquestes actuacions s'han avaluat d'acord amb el seu impacte, la complexitat d'execució, la inversió necessària i l'horitzó temporal previst; establint, així, una prioritització clara, que permet orientar els esforços de forma eficaç i optimitzar els recursos disponibles.

05.01

ACTUACIONS PER
DESCARBONITZAR EL PORT

OTEDC-1: Gestió d'emissions	Prioritat	Termini			
Integrar la sostenibilitat a tots els nivells	↑	2025	2030	2035	2040
Certificació anual de la PdC del port	↑	2025	2030	2035	2040
Plataforma digital de dades ambientals	↑	2025	2030	2035	2040
Implantació de l'ESI II	↗	2025	2030	2035	2040
Promocionar les garanties d'origen renovable de l'electricitat	↗	2025	2030	2035	2040
Automatització dels càlculs de la PdC de vaixells	↗	2025	2030	2035	2040
Sensorització dels consums d'electricitat	→	2025	2030	2035	2040
Política de SA i TE en inversions i compres de l'APB	→	2025	2030	2035	2040
Sensorització dels consums de gas natural	→	2025	2030	2035	2040
Promocionar l'ús de certificats de biometà	→	2025	2030	2035	2040
Automatització dels càlculs PdC del transport rodat	↘	2025	2030	2035	2040
Quantificació d'externalitats del transport de camions	↘	2025	2030	2035	2040
Sistema de càlcul de la PdC de les obres portuàries	↘	2025	2030	2035	2040
Materials més sostenibles en les construccions	↘	2025	2030	2035	2040
Avaluar la implantació ISO 50001 a nivell portuari	↓	2025	2030	2035	2040
Crèdits de compensació d'emissions	↓	2025	2030	2035	2040

OTEDC-2: Adopció de combustibles de baixes emissions	Prioritat	Termini			
Establir corredors verds - Creuers	↑	2025	2030	2035	2040
Carregadors elèctrics per a camions al port	↑	2025	2030	2035	2040
Pla de bonificacions ambientals marítimes	↑	2025	2030	2035	2040
Hidrogena per camions amb producció <i>in situ</i>	↗	2025	2030	2035	2040
Carril prioritari per camions eco	↗	2025	2030	2035	2040
Establir corredors verds - <i>short sea shipping</i>	→	2025	2030	2035	2040
Incentivació de vehicles sostenibles	→	2025	2030	2035	2040
Retrofit/renovació locomotores shunting	→	2025	2030	2035	2040
Utilització d'AFs per processos tèrmics	→	2025	2030	2035	2040
Establir corredors verds - Vehicles	→	2025	2030	2035	2040
Vaixell de visites sostenible	→	2025	2030	2035	2040
Suport a l'electrificació del transport de camions	↘	2025	2030	2035	2040

OTEDC-2: Adopció de combustibles de baixes emissions	Prioritat	Termini			
Remolcadors de zero emissions	↘	2025	2030	2035	2040
Establir corredors verds - Contenedors	↘	2025	2030	2035	2040
Bonificacions per al proveïment/càrrega de camions sostenibles	↘	2025	2030	2035	2040
Pla de bonificacions ambientals terrestres	↘	2025	2030	2035	2040
Amarradors de zero emissions	↓	2025	2030	2035	2040
Incentivar l'adopció d'AFs per a la maquinària mòbil	↓	2025	2030	2035	2040
Pilot de camió d'hidrogen	↓	2025	2030	2035	2040

OTEDC-3: Implementació de l'OPS - NEXIGEN	Prioritat	Termini			
Pilot OPS de contenidors i ferris (execució i connexions)	↑	2025	2030	2035	2040
Connexió amb Red Eléctrica (REE): obtenció posició, accés i connexió	↑	2025	2030	2035	2040
Posada en marxa de la SE Port (energització)	↗	2025	2030	2035	2040
Implantació en altres terminals (completar terminals de contenidors)	↗	2025	2030	2035	2040
Construcció de la xarxa elèctrica interna de MT	↗	2025	2030	2035	2040
Creació societat gestió (energètica) per al desenvolupament d'OPS	↗	2025	2030	2035	2040
Construcció de la SE Port transformadora i línia d'alta tensió	↗	2025	2030	2035	2040
Implantació en altres terminals (terminals de creuers)	↗	2025	2030	2035	2040
Implantació en altres terminals (completar terminals de ferries)	↗	2025	2030	2035	2040
Establiment de la tarifa OPS i facturació	↗	2025	2030	2035	2040
Gestió energètica de la SE Port	→	2025	2030	2035	2040
Programes de finançament	→	2025	2030	2035	2040
Definició i validació de procediments operatius OPS (durant pilots)	→	2025	2030	2035	2040
Divulgació pla d'electrificació	→	2025	2030	2035	2040
Manteniment i explotació de la SE Port	→	2025	2030	2035	2040
Estudi de rutes marítimes electrificables	↘	2025	2030	2035	2040
Col·laboracions estratègiques europees i internacionals	↘	2025	2030	2035	2040
Quantificació de la reducció d'emissions	↘	2025	2030	2035	2040
Incentivar la utilització de l'OPS	↘	2025	2030	2035	2040
Avaluació de recàrrega de bateries per a vaixells zero emissions al port	↘	2025	2030	2035	2040
Gestió i integració de les dades a la plataforma digital	↘	2025	2030	2035	2040
Estudi de viabilitat de càrrega de vaixells amb capacitat elèctrica	↘	2025	2030	2035	2040
Implantació en altres terminals (terminals de vehicles)	↘	2025	2030	2035	2040
Implantació en altres terminals (terminals de granel)	↓	2025	2030	2035	2040

1. Carregadors elèctrics per a camions al port

2. Hidrogenera per camions amb producció in situ

3. Carril prioritari per camions eco

4. Vaixell de visites sostenible

5. Remolcadors de zero emissions
6. Amarradors de zero emissions

7. Pilot OPS de contenidors i ferries (execució i connexions)

8. Posada en marxa de la SE Port (energització)
9. Implantació en altres terminals (terminals de creuers)

10. Implantació en altres terminals (terminals de vehicles)

11. Implantació en altres terminals (terminals de granel)



Ubicacions aproximades de les actuacions destacades

05.02

ACTUACIONS COM
A PORT SOSTENIBLE

OTESO-1: Promoure l'increment de l'eficiència energètica	Prioritat	Termini			
Clàusules d'eficiència energètica en les licitacions de concessió futures	↑	2025	2030	2035	2040
Ordenances mediambientals d'emissions	↗	2025	2030	2035	2040
Pilot <i>straddle carrier</i> elèctric	↗	2025	2030	2035	2040
Substitució de l'enllumenat per LEDs	↗	2025	2030	2035	2040
Desplegament de la 5G	↗	2025	2030	2035	2040
Suport a l'electrificació del desplaçament horitzontal de càrregues	→	2025	2030	2035	2040
Conceptualització d'un <i>digital twin</i> portuari	→	2025	2030	2035	2040
Suport a l'electrificació de la mobilitat de passatgers i treballadors	→	2025	2030	2035	2040
Reordenació de les activitats per optimitzar l'operativa global	→	2025	2030	2035	2040
Incentivar la millora d'eficiència energètica de la maquinària	↘	2025	2030	2035	2040
Suport a l'electrificació de processos tèrmics	↘	2025	2030	2035	2040
Façanes verdes	↓	2025	2030	2035	2040
Paviment i cobertes freds	↓	2025	2030	2035	2040

OTESO-2: Promoció del transport sostenible	Prioritat	Termini			
Nous accessos sud	↑	2025	2030	2035	2040
Noves terminals multimodals	↑	2025	2030	2035	2040
Reforçar l'increment d'autopistes del mar	↗	2025	2030	2035	2040
Corredors verds terrestres	↗	2025	2030	2035	2040
Col·laboració APB-ADIF: Train Port Barcelona	→	2025	2030	2035	2040
Escales portuàries <i>just in time</i> (JIT)	→	2025	2030	2035	2040
Terminal de <i>ferroutage</i>	→	2025	2030	2035	2040
Integració del servei ferroviari al <i>digital twin</i>	↘	2025	2030	2035	2040
Estudi de viabilitat de la incorporació de vies per a VMP i bicicletes	↘	2025	2030	2035	2040
Pla de mobilitat sostenible	↘	2025	2030	2035	2040
Certificació de la reducció d'emissions de les autopistes del mar	↓	2025	2030	2035	2040

OTESO-3: Promoure l'economia circular	Prioritat	Termini			
Aprofitament dels residus amb valor energètic	↑	2025	2030	2035	2040
Mapping de residus orgànics a l'entorn portuari	↗	2025	2030	2035	2040
Estudi de la cadena de valor del CO ₂ marítim i portuari	↗	2025	2030	2035	2040
Mapa de calor i fred residual	↗	2025	2030	2035	2040
Mapa de necessitats de fred i calor al port	→	2025	2030	2035	2040
Sensorització dels consums d'aigua	→	2025	2030	2035	2040
Aprofitament del calor residual	→	2025	2030	2035	2040
Avaluació de la pressió hídrica de l'activitat portuària	→	2025	2030	2035	2040
Construccions reciclables (<i>cradle to cradle</i>)	↘	2025	2030	2035	2040
Aprofitament del fred residual	↘	2025	2030	2035	2040
Instal·lació per a la descàrrega de CO ₂ capturat als vaixells	↘	2025	2030	2035	2040
Plantació de posidònia a la costa per capturar CO ₂	↘	2025	2030	2035	2040
Processos d'emmagatzematge de CO ₂ capturat - captura al medi	↓	2025	2030	2035	2040
Processos d'emmagatzematge de CO ₂ capturat - dipòsits	↓	2025	2030	2035	2040

1. Pilot *straddle carrier* elèctric
2. Substitució de l'enllumenat per LEDs
3. Reordenació de les activitats per optimitzar l'operativa global
4. Suport a l'electrificació de processos tèrmics

5. Nous accessos sud
6. Noves terminals multimodals
7. Reforçar l'increment d'autopistes del mar
8. Terminal de *ferroviari*
9. Aprofitament dels residus amb valor energètic

10. Aprofitament del calor residual
11. Instal·lació per a la descàrrega de CO₂ capturat als vaixells



Ubicacions aproximades de les actuacions destacades

05.03

ACTUACIONS COM
A PORT RESILIENT

OTERC-1: Generació d'electricitat renovable vinculada al port	Prioritat	Termini			
Establir una companyia energètica portuària	↑	2025	2030	2035	2040
FV en cobertes convencionals	↑	2025	2030	2035	2040
Eòlica al <i>hinterland</i>	↗	2025	2030	2035	2040
Definició del model de generació verda al port	↗	2025	2030	2035	2040
FV en pèrgoles en pàrquings per a cotxes	→	2025	2030	2035	2040
FV en estructures en terminals	→	2025	2030	2035	2040
PPAs amb impacte local positiu, amb participació de la comunitat	→	2025	2030	2035	2040
Sinergies de generació energètica amb actors veïns	↘	2025	2030	2035	2040
FV en pèrgoles en pàrquings per a camions	↘	2025	2030	2035	2040
FV a l'espai viari	↓	2025	2030	2035	2040
Desenvolupament de la minieòlica	↓	2025	2030	2035	2040
Planta elèctrica mareomotriu	↓	2025	2030	2035	2040

OTERC-2: Implantar un sistema de gestió energètic intel·ligent	Prioritat	Termini			
Pla director elèctric	↑	2025	2030	2035	2040
Plataforma per habilitar una gestió energètica holística (SME)	↗	2025	2030	2035	2040
Maximitzar l'autoconsum	↗	2025	2030	2035	2040
Previsió de potencia elèctrica futura per a la planificació de REE	↗	2025	2030	2035	2040
Estudi de la generació-consum d'electricitat a nivell horari	→	2025	2030	2035	2040
Estudi de la necessitat d'emmagatzematge d'electricitat	→	2025	2030	2035	2040
Model de configuració potencial de l'ús d'energia generada	→	2025	2030	2035	2040
Estudi de viabilitat d'un CHP comú	→	2025	2030	2035	2040
Incorporar al SME els processos amb acumulació energètica	↘	2025	2030	2035	2040
<i>Smart energy contracts (blockchain)</i>	↓	2025	2030	2035	2040
Integració de <i>demand response</i> en les concessions portuàries	↓	2025	2030	2035	2040

OTERC-3: Establiment de plantes de nous combustibles lligades al port	Prioritat	Termini			
Planta de producció d'AF (metanol verd)	↑	2025	2030	2035	2040
Connexió per xarxa terrestre d'H2	↗	2025	2030	2035	2040
Planta de producció de biometà	↗	2025	2030	2035	2040
Vincular al port plantes de producció d'AFs del <i>hinterland</i>	↗	2025	2030	2035	2040
Agregació de matèria orgànica per a biocombustibles	→	2025	2030	2035	2040
Agregació de CO ₂ biogènic local	→	2025	2030	2035	2040
Col·laborar amb altres pols de consum/generació d'AFs	↘	2025	2030	2035	2040

1. FV en cobertes convencionals
2. FV en pèrgoles en pàrquings per a cotxes
3. FV en pèrgoles en pàrquings per a camions
4. Planta de producció d'AF (metanol verd)
5. Connexió per xarxa terrestre d'H₂
6. Planta de producció de biometà



05.04

ACTUACIONS D'INNOVACIÓ
AL PORT

OTEIE-1: Desenvolupar la cadena de subministrament de combustibles alternatius	Prioritat	Termini			
Regulació <i>bunkering</i> de metanol	↑	2025	2030	2035	2040
Increment de la capacitat d'emmagatzematge de metanol	↑	2025	2030	2035	2040
Increment de la capacitat de càrrega i descarrega d'AFs	↑	2025	2030	2035	2040
<i>Bunkering</i> de metanol: disposar de gavarra	↗	2025	2030	2035	2040
Canonades de transport d'AFs al moll de l'Energia	↗	2025	2030	2035	2040
Regulació <i>bunkering</i> d'amoníac	→	2025	2030	2035	2040
<i>Bunkering</i> d'amoníac: disposar de gavarra	→	2025	2030	2035	2040
Previsió de la demanda de metanol	→	2025	2030	2035	2040
Regulació de la manipulació d'amoníac	→	2025	2030	2035	2040
Atracament per a gavarres habilitat per al subministrament d'AFs	→	2025	2030	2035	2040
Formació en manipulació d'amoníac	↘	2025	2030	2035	2040
Increment de la capacitat d'emmagatzematge d'amoníac	↘	2025	2030	2035	2040
Moll per a gavarres de combustibles alternatius	↘	2025	2030	2035	2040
Remodelació dels equipaments de líquids a granel	↓	2025	2030	2035	2040

OTEIE-2: Donar suport a l'accés a finançament en innovació	Prioritat	Termini			
Suport a projectes d'innovació en eficiència energètica	↗	2025	2030	2035	2040
Definir característiques per un espai d'innovació en energia	↗	2025	2030	2035	2040
Promoció de l'economia blava	↗	2025	2030	2035	2040
Participació en centres de descarbonització marítima-portuària	→	2025	2030	2035	2040
Centre d'excel·lència de <i>green shipping</i>	→	2025	2030	2035	2040
PIONEERS	→	2025	2030	2035	2040
Règim de proves per a la facturació elèctrica per consum marítim	→	2025	2030	2035	2040
Programes de cooperació de recerca doctoral	→	2025	2030	2035	2040
Implantació de sistemes de captura de CO ₂ estacionari	↘	2025	2030	2035	2040
Pilot mini-eòlica	↘	2025	2030	2035	2040
Cultiu d'algues per a ús energètic	↓	2025	2030	2035	2040
Sistemes de calibració/vigilància en continu de GEHs	↓	2025	2030	2035	2040

OTEIE-3: Desenvolupar l'economia de l'hidrogen a l'entorn portuari	Prioritat	Termini			
Construcció H2MED	↑	2025	2030	2035	2040
Lideratge de la Vall de l'Hidrogen de Catalunya	↗	2025	2030	2035	2040
Planta de producció d'H2	↗	2025	2030	2035	2040
Hidrogeneres per al transport terrestre	→	2025	2030	2035	2040
Estacions d'H2 per a maquinària	→	2025	2030	2035	2040
Instal·lacions d'importació/exportació d'H2	→	2025	2030	2035	2040
Projecció de la demanda d'H2	→	2025	2030	2035	2040
Distribució portuària d'H2	↘	2025	2030	2035	2040
Promocionar els camions d'H2	↘	2025	2030	2035	2040
Connexió per xarxa marítima d'H2	↘	2025	2030	2035	2040
Suport a altres tecnologies de producció d'H2 - SuPORT	↓	2025	2030	2035	2040
Estacions de recàrrega d'H2 fora del port	↓	2025	2030	2035	2040

- 1. Regulació *bunkering* de metanol
- 2. Increment de la capacitat d'emmagatzematge de metanol
- 3. Increment de la capacitat de càrrega i descarrega d'AFs
- 4. Canonades de transport d'AFs al moll de l'Energia

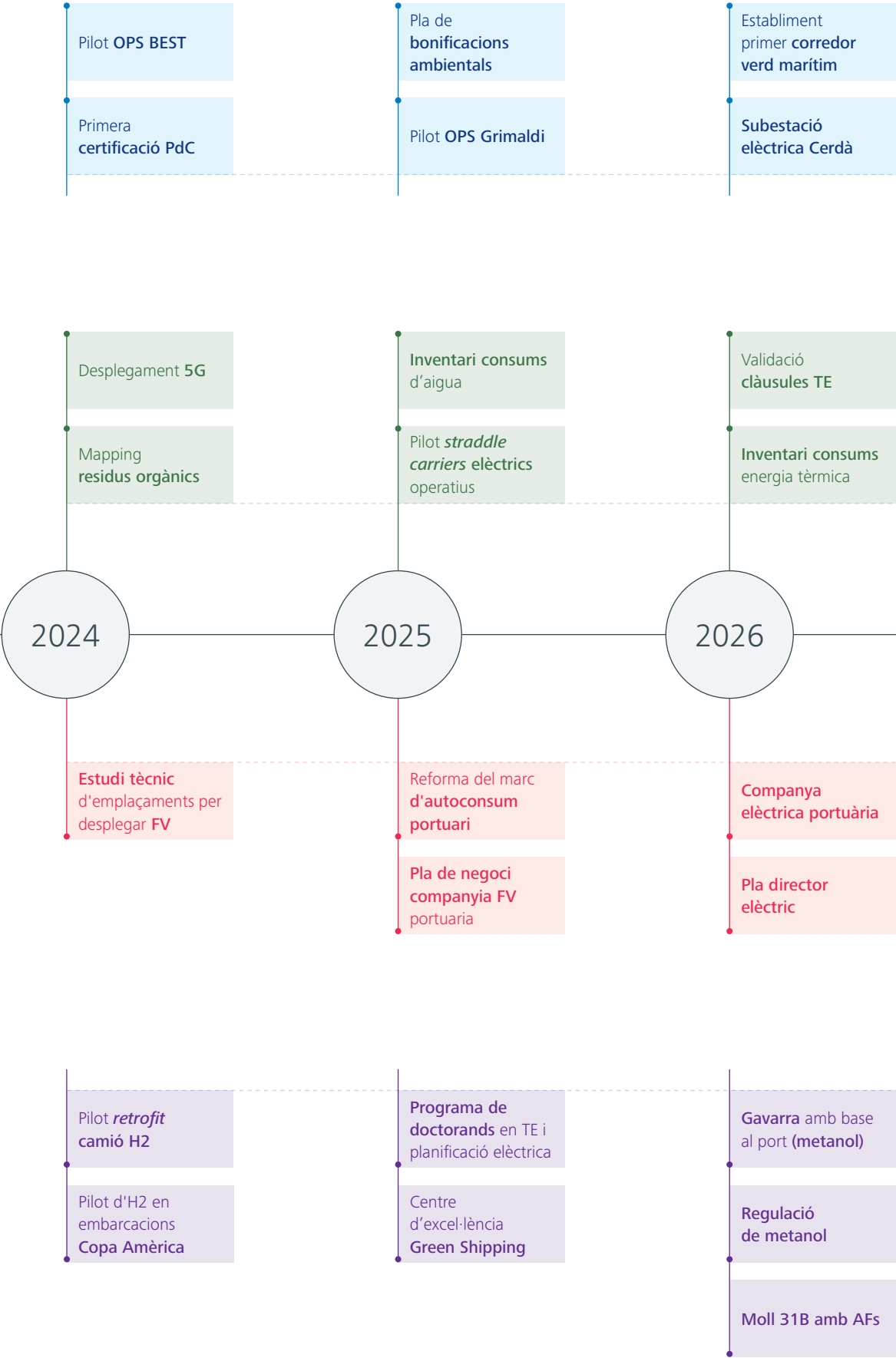
- 5. Atracament per a gavarres habitat per al subministrament d'AFs
- 6. Moll per a gavarres de combustibles alternatius
- 7. Remodelació dels equipaments de líquids a granel
- 8. Construcció H2MED
- 9. Planta de producció d'H2

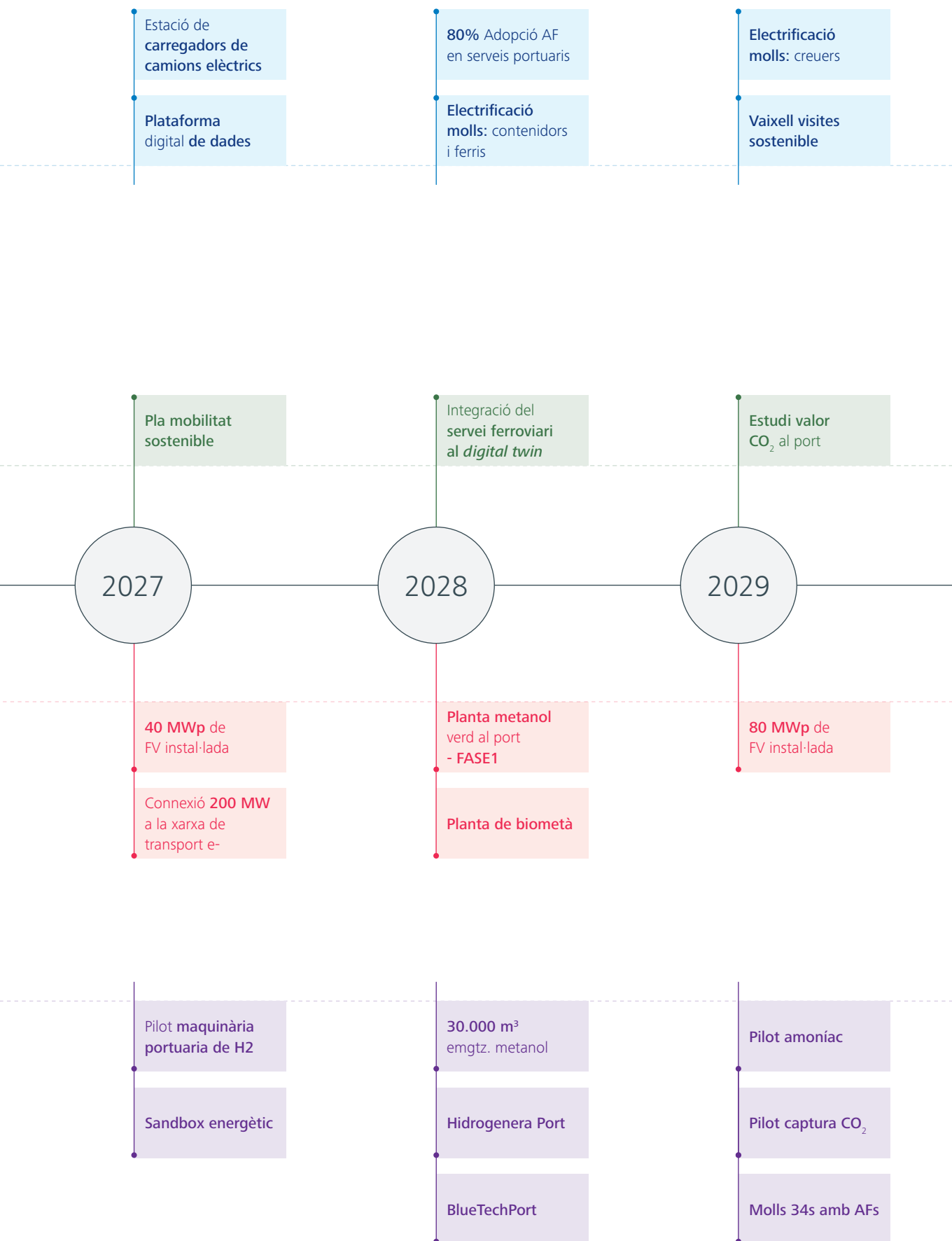
- 10. Hidrogeneres per al transport terrestre
- 11. Estacions d'H2 per a maquinària
- 12. Instal·lacions d'importació/exportació d'H2
- 13. Connexió per xarxa marítima d'H2

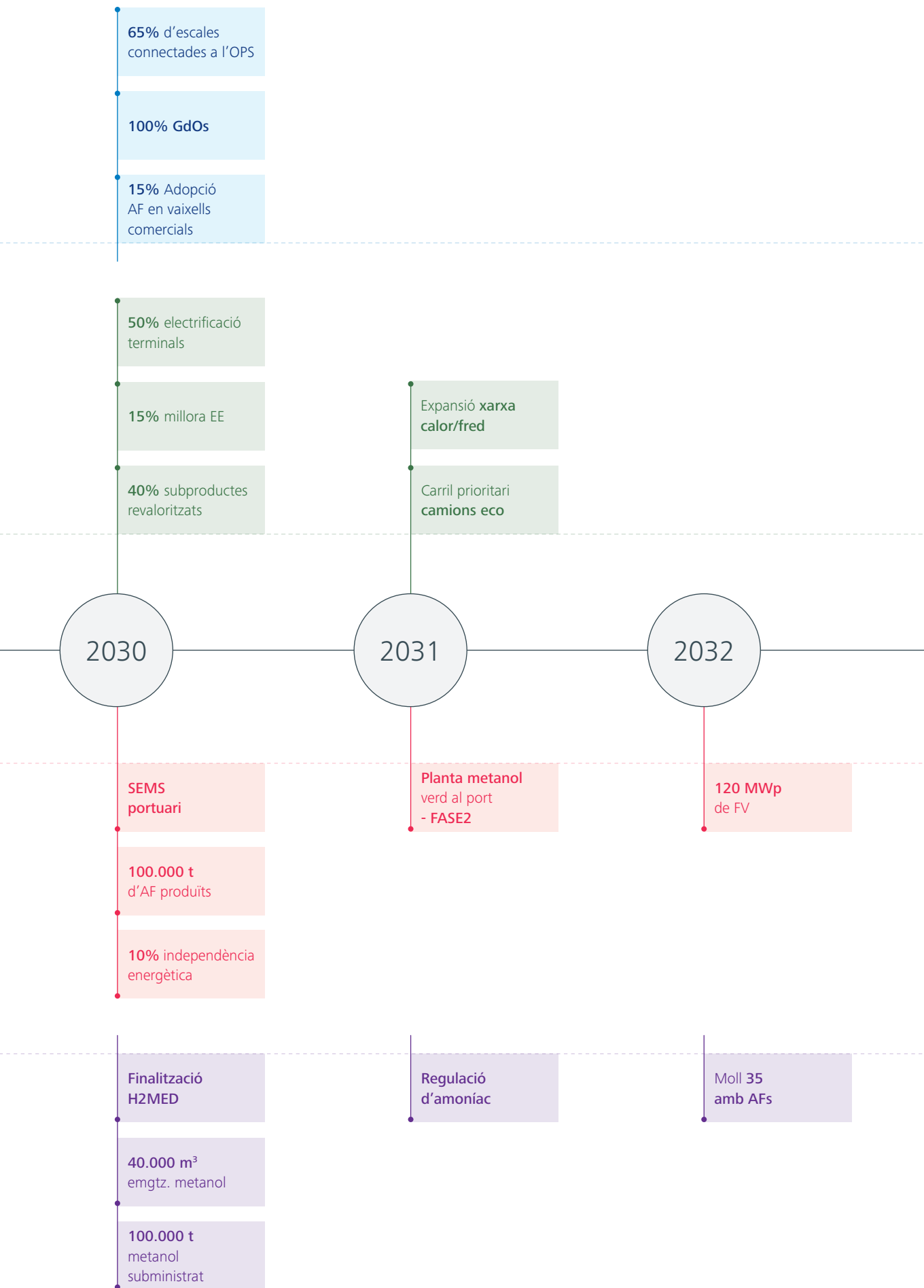


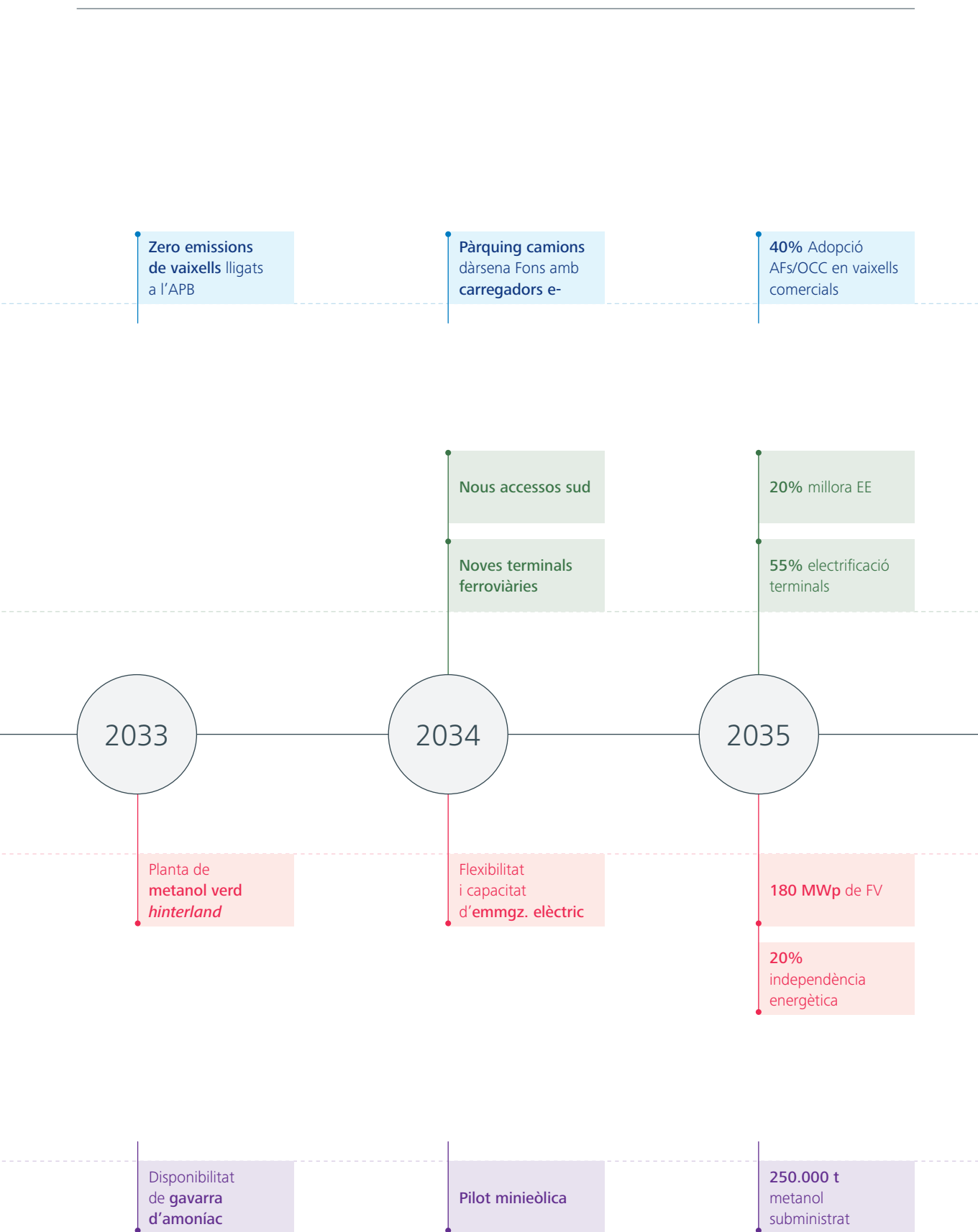
Ubicacions aproximades de les actuacions destacades

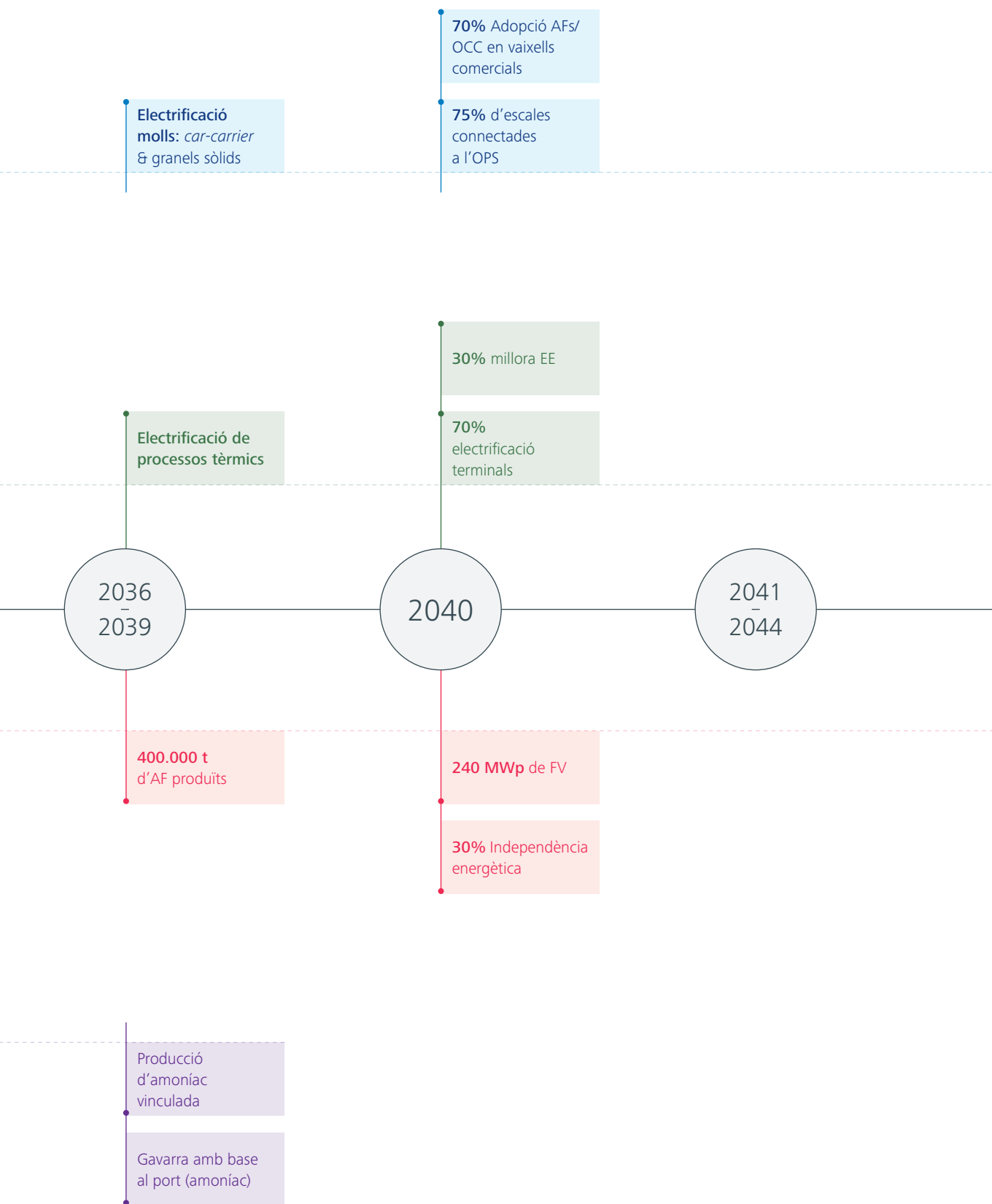
05.05 CALENDARI ESTRATÈGIC

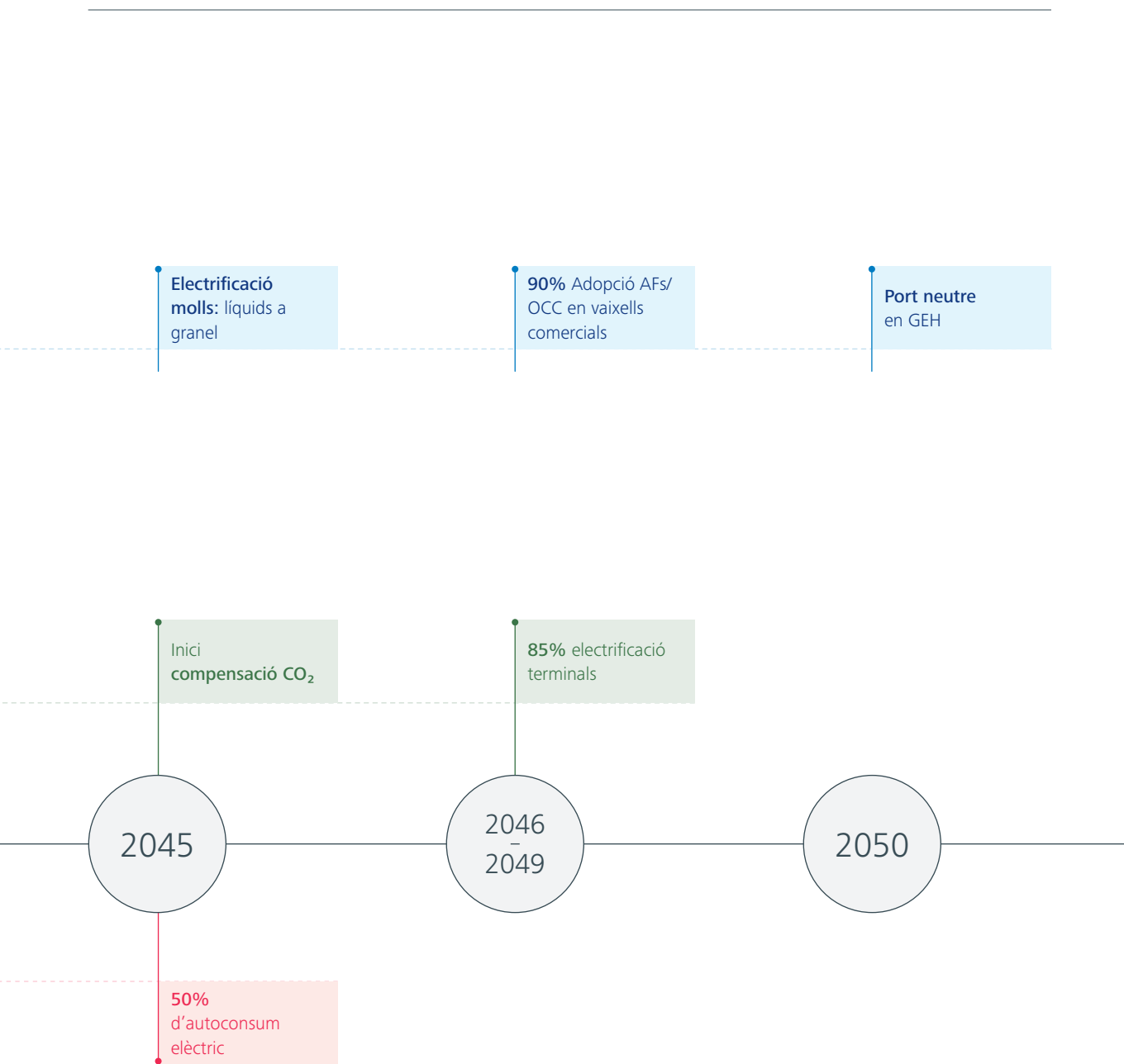












El Pla d'Acció defineix unes actuacions concretes i executables, amb una estratègia sòlida i coordinada, per fer realitat la transició energètica del Port de Barcelona i arribar a la neutralitat carbònica.



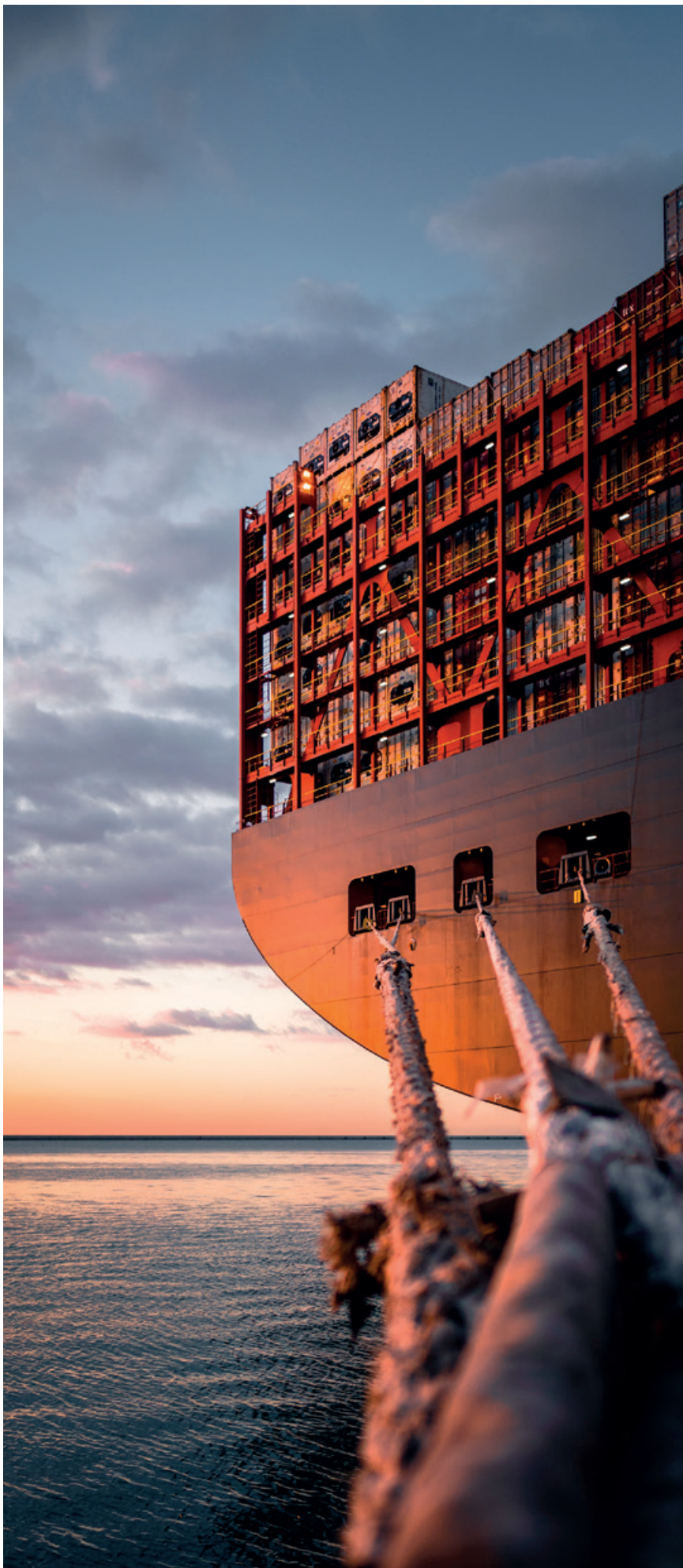
Port de Barcelona

Port de Barcelona



lonia

auexma-stemmann.com



El Pla de Transició Energètica del Port de Barcelona representa l'aposta decidida per un futur més equitatiu i sostenible. Aquest document recull les línies mestres d'una estratègia de transformació profunda que no respon únicament als reptes ambientals globals, sinó que també posiciona el port com a referent en sostenibilitat, innovació energètica i model de resiliència a escala mediterrània i europea.

La descarbonització de l'activitat portuària, l'impuls de les energies renovables, l'electrificació de les infraestructures i la promoció de combustibles alternatius són pilars fonamentals d'aquesta estratègia. Però més enllà de les accions concretes, el Pla de Transició Energètica és un compromís: el de construir, des del consens i la col·laboració, un model energètic que garanteixi la competitivitat del port i el benestar de les generacions futures preservant el nostre entorn.

Aquest compromís no és nou. És el resultat d'anys de treball compartit, de visió estratègica i de responsabilitat col·lectiva. Amb aquest pla, reafirmem la determinació del Port de Barcelona per continuar liderant, amb ambició i coherència, la transició energètica del sistema marítim i portuari.

GLOSSARI

Sigla	Equivalència
AF	<i>alternative fuel</i> (combustible alternatiu)
APB	Autoritat Portuària de Barcelona
CHP	<i>combined heat and power</i> (cogeneració)
CII	<i>carbon intensity indicator</i> (indicador d'intensitat de carboni)
CO2	diòxid de carboni
DAFO	debilitats, amenaces, fortaleces i oportunitats
DCS	<i>data collection system</i> (sistema de recollida de dades)
e-	electricitat
EE	eficiència energètica
EEDI	<i>energy efficiency design index</i> (índex de disseny d'eficiència energètica)
EEXI	<i>energy efficiency existing ship index</i> (índex d'eficiència energètica per a vaixells existents)
ESG	<i>environmental, social, and governance factors</i> (criteris ambientals, socials i de governança)
ESI	<i>environmental ship index</i> (índex ambiental de vaixells)
FV	fotovoltaica
GdO	garantia d'origen
GEH	gasos d'efecte hivernacle
GNL	gas natural liquat
GPMP	<i>green port master plan</i>
H2	hidrogen
H2MED	projecte de connexió d'hidrogen verd entre Espanya i França
IMO	International Maritime Organization (Organització Marítima Internacional)
JIT	<i>just in time</i> (model logístic d'escales portuàries)
MT	mitja tensió
NIMBY	<i>not in my back yard</i> (oposició a una instal·lació o activitat en un entorn immediat)
OCC	<i>on board carbon capture</i> (captura de carboni a bord)
OPEX	<i>operating expense</i> (despesa operativa)
OPS	<i>onshore power supply</i> (subministrament elèctric des de terra als vaixells)
OTEDC	objectius de transició energètica per a la descarbonització
OTEIE	objectius de transició energètica per a la innovació energètica

Sigla	Equivalència
OTERC	objectius de transició energètica per a la resiliència
OTESO	objectius de transició energètica per a la sostenibilitat
PdC	petjada de carboni
PPA	<i>power purchase agreements</i> (acord de compra venda d'energia)
PRL	<i>port readiness level</i> (nivell de preparació portuària)
PTE	Pla de Transició Energètica
REE	Red Eléctrica Española (operador de la xarxa elèctrica)
SA	sostenibilitat ambiental
SE	subestació elèctrica
SEMS	<i>smart energy management system</i> (sistema energètic intel·ligent)
SME	<i>smart management energy</i> (sistema de gestió energètica)
SSS	<i>short sea shipping</i> (transport marítim de curta distància)
TE	transició energètica
TRL	<i>technology readiness level</i> (nivell de maduresa tecnològica)
VMP	vehicles de mobilitat personal

Pla de Transició Energètica del Port de Barcelona 2025 – 2050

Port Zero Emissions 2050