



**CONCURSO DE IDEAS, CON INTERVENCIÓN DE JURADO, PARA LA  
DEFINICIÓN DE ESTRATEGIAS DE TRANSFORMACIÓN DEL BORDE LITORAL  
DE LA CIUDAD DE A CORUÑA, DESDE EL DIQUE DE ABRIGO HASTA LA PLAYA  
DE OZA**



MEMORIA DE LA PROPUESTA

# PORTO METROPOLITANO



## ÍNDICE

Autores	4
Resumen de la propuesta	5
1. Integración urbana entre puerto y ciudad	6
2. Movilidad y accesibilidad	16
3. Sostenibilidad	38
4. Modelo económico	42
5. Participación ciudadana	49

## AUTORES

### **Carlos García Seco**

*Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos. Máster en Transporte urbano y metropolitano*  
Coordinador. Movilidad y accesibilidad. Participación ciudadana

### **Francisco Javier Fernández Fidalgo**

*Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos*  
Integración urbana entre puerto y ciudad. Diseño gráfico

### **Francisco Varela Bermúdez**

*Arquitecto Técnico*  
Integración urbana entre puerto y ciudad. Diseño gráfico

### **Enrique Pérez Rodríguez-Carmona**

*Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos. Máster en planificación de infraestructuras*  
Integración urbana entre puerto y ciudad. Modelo económico

### **Juan Álvarez Villar**

*Ingeniero Civil. Máster en Sistemas ferroviarios*  
Movilidad y accesibilidad

### **Noelia Domínguez Domínguez**

*Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos*  
Sostenibilidad

## RESUMEN DE LA PROPUESTA

La presente propuesta, bajo el lema “Porto Metropolitano”, pone el foco en la movilidad. Movilidad que no se estudia solamente a escala de la zona de actuación directa, sino que, como ya adelante el nombre de la propuesta, tiene un alcance metropolitano. Todo esto sin dejar de lado un diseño urbano equilibrado y coherente, sostenible ambiental y económicamente y bien integrado en el conjunto de la ciudad, sin renunciar a la identidad portuaria del frente marítimo.

A continuación se exponen las claves de esta propuesta:

**-MOVILIDAD:** A partir del aprovechamiento de infraestructuras ferroviarias en buena parte ya existentes, se plantea una red de **tren-tranvía** que sirve de columna vertebral al nuevo puerto, a la ciudad, y al conjunto del área metropolitana de A Coruña, conectando el infrutilizado acceso ferroviario por el borde de la Ría do Burgo con el trazado existente de tranvía a través de estos nuevos barrios



Todo esto complementado con una reestructuración de las líneas de bus en el entorno, una conexión marítima, una red de carril bici funcional y un diseño urbano que facilita y promueve la movilidad peatonal.

**-CENTRALIDAD METROPOLITANA:** Esta nueva movilidad tiene como centro neurálgico el intercambiador Porto Metropolitano, en el muelle de Calvo Sotelo, que se convertiría en la puerta de entrada a la ciudad, en su conexión con el área metropolitana y en el punto de paso diario de miles de personas, dotando de vida y valor al barrio.

**-EQUILIBRIO Y SOSTENIBILIDAD:** No se proponen obras faraónicas. Las actuaciones concretas propuestas buscan, desde criterios funcionales, la puesta en valor y el aprovechamiento de patrimonio ya existente. Las nuevas edificaciones no suponen una barrera entre el mar y la ciudad, todo lo contrario.

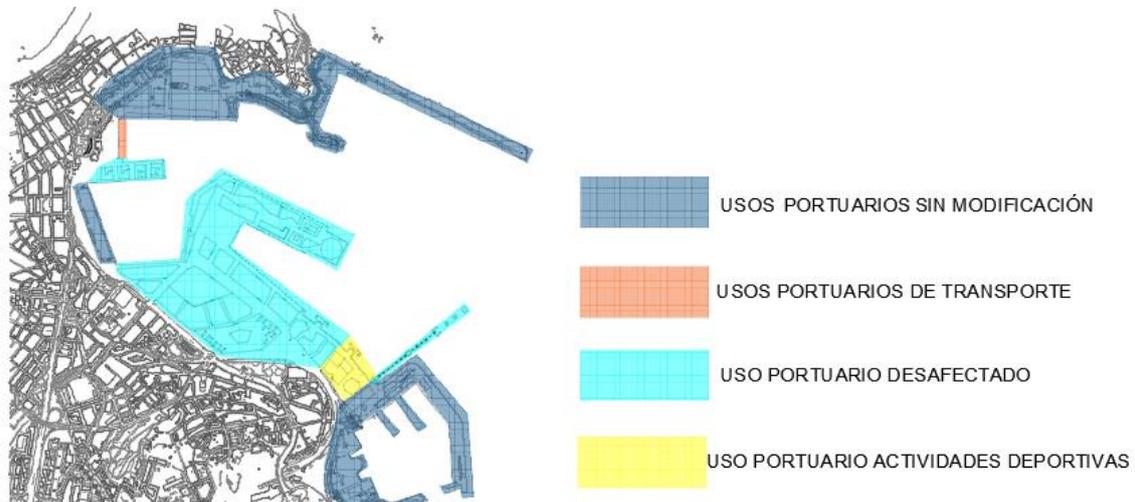
**-ECOLOGÍA:** La propuesta tiene un enfoque cuidadoso con el medio ambiente, tanto directa como indirectamente. Se incluyen varias propuestas dirigidas al ahorro energético y a la reducción de emisiones. Por otra parte, la nueva movilidad propuesta contribuiría a una reducción del tráfico en los accesos a la ciudad

## 1. INTEGRACIÓN URBANA ENTRE PUERTO Y CIUDAD

### 1.1. La reorganización del espacio portuario del borde litoral de A Coruña

La ciudad de A Coruña vive cara al mar, por lo que la reforma del borde litoral podría resultar acertada si se propone la evolución de la misma en esa línea. En la propuesta presente se quiere dar una continuidad al carácter abierto hacia el agua, en el que la costa juega un papel muy importante. La construcción del puerto exterior constituye una oportunidad para recuperar un importante lugar para los ciudadanos y visitantes, en definitiva para la población en general.

La propuesta apuesta porque todo el perímetro que delimite la costa sea una zona de caminos, es decir, una continuación del paseo por el borde del actual puerto. Se establece una separación de frontera de 15 metros que incluye un camino para bicicletas y amplias zonas verdes.



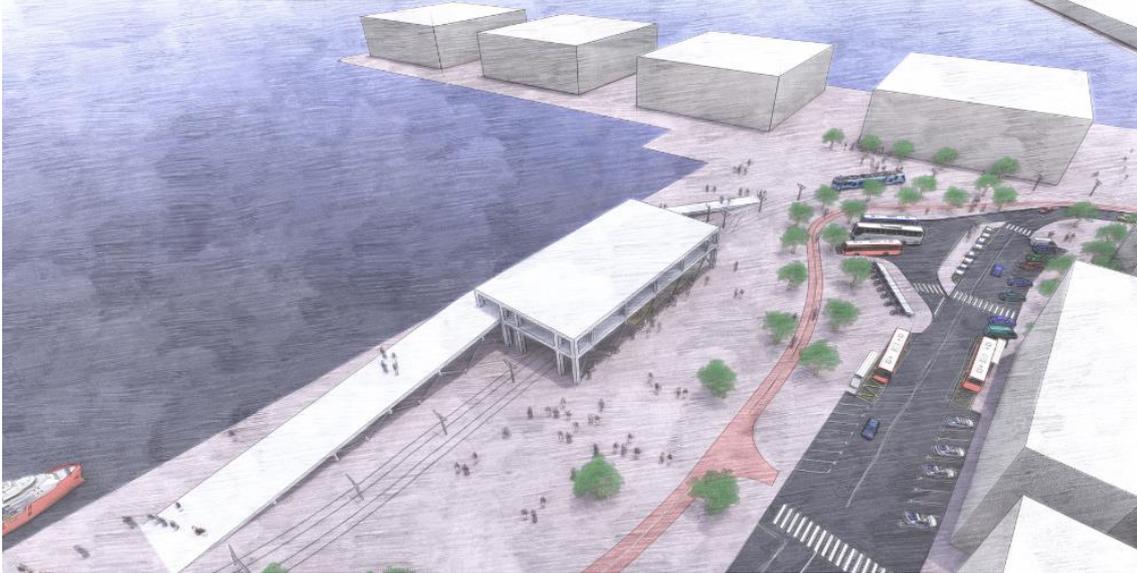
#### **Zona norte de los muelles (dique de abrigo – muelle de trasatlánticos)**

En primer lugar y siguiendo un recorrido de norte a sur, se propone mantener desde el Dique de abrigo hasta el Muelle de Transatlánticos el estado actual de la frontera costera, salvo por la continuidad de las líneas ferroviarias de los servicios incluidos. Se entiende que la operatividad actual es adecuada y su revisión y reforma es muy reciente para proyectar algo diferente sin provocar un coste no justificado.

#### **Batería – Calvo Sotelo**

Continuando el trayecto en dirección Sur, la liberación de espacio en una zona de alto valor como es el Muelle de Batería, frente a los actuales jardines de Méndez Núñez, permite la formulación de un intercambiador que oferte además un renovado servicio que ofrezca un alivio para las ya saturadas vías de comunicación de la zona metropolitana de A Coruña. Compaginándolo con las propuestas y procurando evitar las duplicidades con otros modos de transporte presentes en esta alternativa, se define un

servicio regular de ferries de transporte de pasajeros a localidades próximas. De esta manera, se permitiría a la población metropolitana realizar desplazamientos con regularidad, liberando parcialmente el tráfico de las carreteras y centralizando la movilidad en la red conjunta de Tranvitren, buses y tren recogidas en todo el proyecto.



La localización propuesta, mostrada en el esquema superior, permite la compatibilidad de usos actuales del Muelle de Transatlánticos y el Puerto deportivo de la Marina. La organización actual se mantendría lo que permitiría un ahorro económico y la continuidad de las actividades instaladas en la zona.

### **Lonja**

Con respecto a un edificio histórico como es la Lonja situado en el Muelle de Linares Rivas se considera importante conservarlo tanto en sus usos actuales como por la posibilidad de utilizar parte como museo.

### **Muelle de San Diego**

Los usos del Muelle de San Diego permiten un cambio en la fachada de la ciudad ya descritos en el anterior apartado de la memoria. Se destaca aprovechar un edificio singular como es el de la Medusa como equipamiento público y como un hotel, dada su situación envidiable dentro de la bahía coruñesa. Dentro de donde actualmente se hacen las descargas de graneles sólidos y líquidos se quedaría sin un uso en lo que a tráfico marítimo se refiere, por lo que podría ser una oportunidad para el desarrollo de actividades deportivas del centro de tecnificación deportiva propuesto en la zona de la actual terminal petrolífera.

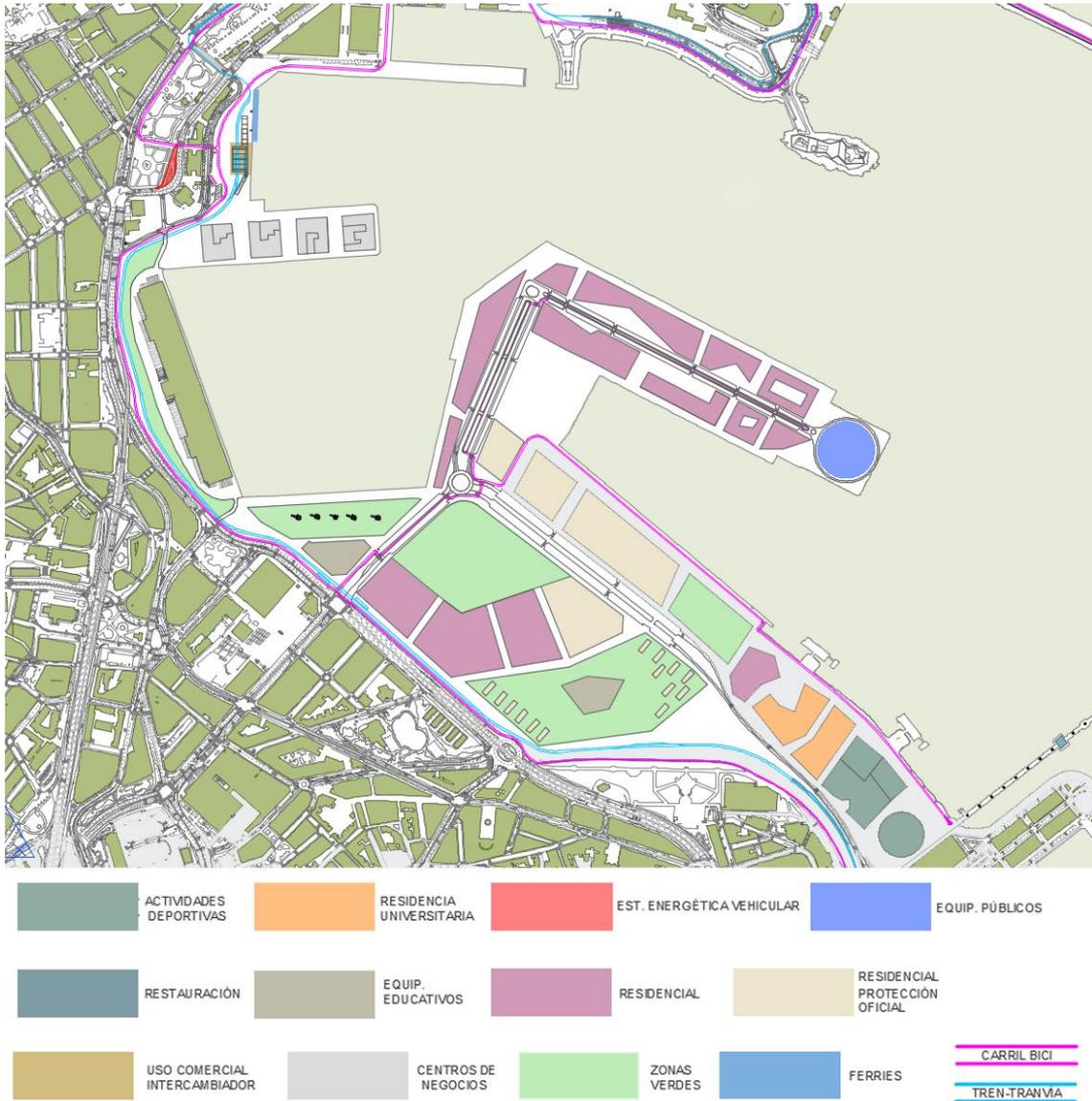
### **Puerto de Oza**

Finalmente, el puerto pesquero y deportivo de Oza, así como los servicios y edificios anexos en la zona portuaria y en la playa, mantendrían sus usos actuales.

## 1.2. Diseño urbano y equipamientos

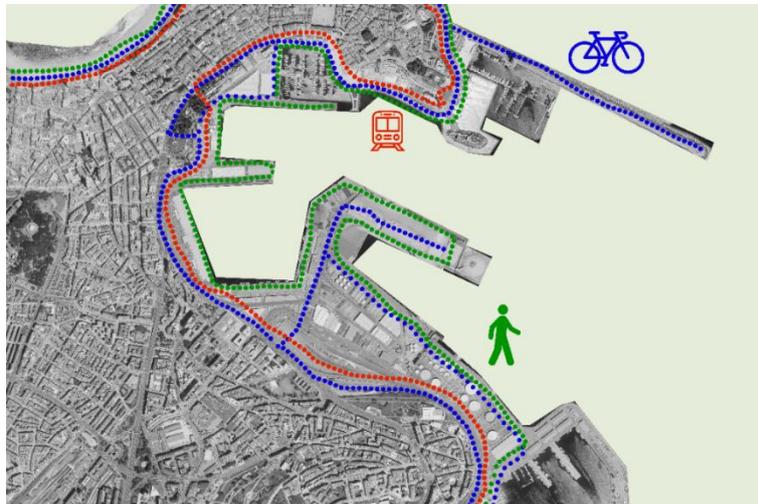
### Tipología de vías

La propuesta se presenta de norte a sur, es decir, de Calvo Sotelo a San Diego. Recomendamos que para entender mejor todo lo que se explica, se tome como referencia la imagen del plano que ponemos a continuación.



A Coruña es una ciudad en península que posee la capacidad de ser recorrida por su borde litoral. Se estima que es apropiado que, como se explicaba en el apartado anterior, todo el perímetro que delimite la costa sea una zona de caminos, es decir, una continuación del caminar por la costa de la ciudad.

En lo que respecta a la movilidad del día a día, la población busca moverse lo más rápido posible. Siguiendo esa línea se propone la infraestructura de tren-tranvía que recorre todo el espacio portuario y que se explica en profundidad en su apartado correspondiente.



Otra novedad que también se plantea relacionada con la movilidad es una red interior de carril bici, esencial en la actualidad, donde las bicicletas adquieren mucha importancia como complemento a otros modos, puesto que permite recorrer distancias considerables de forma saludable y ecológica.

Otro elemento de la propuesta de circulaciones es la del simple camino, el paseo por el cual cualquier persona puede circular. Para plasmar todas las circulaciones se establece una separación de 15 metros. Esto se debe al hecho de que en ese ancho está incluido una senda para bicicletas, amplias zonas verdes y el propio camino para los ciudadanos, con una clara intención de que tengan su independencia.

Uno de los ejemplos usados como referencia es el puerto de Hamburgo, donde los amplios caminos permiten a los viandantes recorrer los muelles y su amplitud permite generar una cierta delimitación entre el borde del mar y los espacios construidos. Otro ejemplo de esto sería el puerto de Amsterdam, un claro referente de movilidad.



Puerto de Hamburgo



Puerto de Amsterdam

## Edificaciones y equipamientos

Observando el plano puede apreciarse, en el contorno de “Los Cantones Village” una pieza amarilla que es atravesada por la línea de tranvitrén. Se trata del **intercambiador Puerto Metropolitano**, parte clave de la propuesta que se explica en detalle en su apartado correspondiente, en el que parte de su volumen (concretamente la planta superior) estaría dedicado a uso comercial y a acoger una oficina de turismo. La planta baja sería totalmente abierta, sin paredes, únicamente con pilares que soportarían la parte superior, y no supondría una interrupción del trazado de la calle, más allá de la presencia de las plataformas del tranvía.

La superficie comercial del intercambiador estaría orientada a la venta de productos gallegos y de artesanía. Se podría llegar a situar allí lo que sería la feria del libro o de artesanía sin tener que sobrecargar los jardines de Méndez Núñez.

Muy próxima, la actual gasolinera de la Avenida del Puerto, junto con la parcela situada frente a ella y destinada a aparcamientos, se transformaría en una estación energética que, además de combustibles tradicionales, ofrecería cargadores eléctricos (de carga lenta y rápida) y de gas natural.

Avanzando un poco más hacia el sur se observan cuatro piezas cuadradas destinadas a un **centro de negocios**. Esos cuatro edificios serían de B+4 y, por su magnífica ubicación y comunicación serían perfectos para acoger actividad empresarial. Esta idea ya aparece recogida en la propuesta de Busquets para ese área, aunque en la presente propuesta se rebaja la altura y se modifica el uso. La modificación de la altura viene motivada por que todo aquello que tenga un cierto volumen no debe impedir la visibilidad del mar, algo clave en una ciudad tan marítima como esta.



A continuación se ven dos zonas, una dentro de la otra, con una propuesta que consiste en la conservación de la actual **lonja** de A Coruña y la creación a su alrededor de una zona verde con vegetación autóctona y zonas de descanso que humanice el entorno. La lonja de A Coruña tiene una importancia vital como centro de venta de pescado, su localización próxima al mar y la necesidad de mantener la actividad justifican esta propuesta. Sería interesante que una parte de este edificio fuera visitable (sin interferir

con la actividad propia de la misma) y estudiarla, para el futuro, como sede de un museo del mar y la pesca.



*Lonja de A Coruña*

Continuando nuestro camino por el borde, se observa una pieza azul que acogería un **instituto** de educación secundaria que daría servicio a la nueva población residente, necesario dado el número de viviendas previsto.



*Grúas del Puerto de A Coruña*



*Edificio Medusa*

Más al sur se encuentra el muelle de **San Diego**. Como se indica anteriormente, el uso previsto para esta zona será principalmente residencial, por su ubicación y amplitud. Las dimensiones de este área permiten establecer un criterio semejante al implantado en el borde, con una separación entre piezas de 15 metros en el que las mismas generan unos retranqueos que funcionarían como pequeñas plazas para proteger a la gente de los vientos del mar. La altura de estos volúmenes sigue la línea marcada por la zona de negocios (B+4) siguiendo la misma justificación; no romper la visual del mar desde la ciudad.



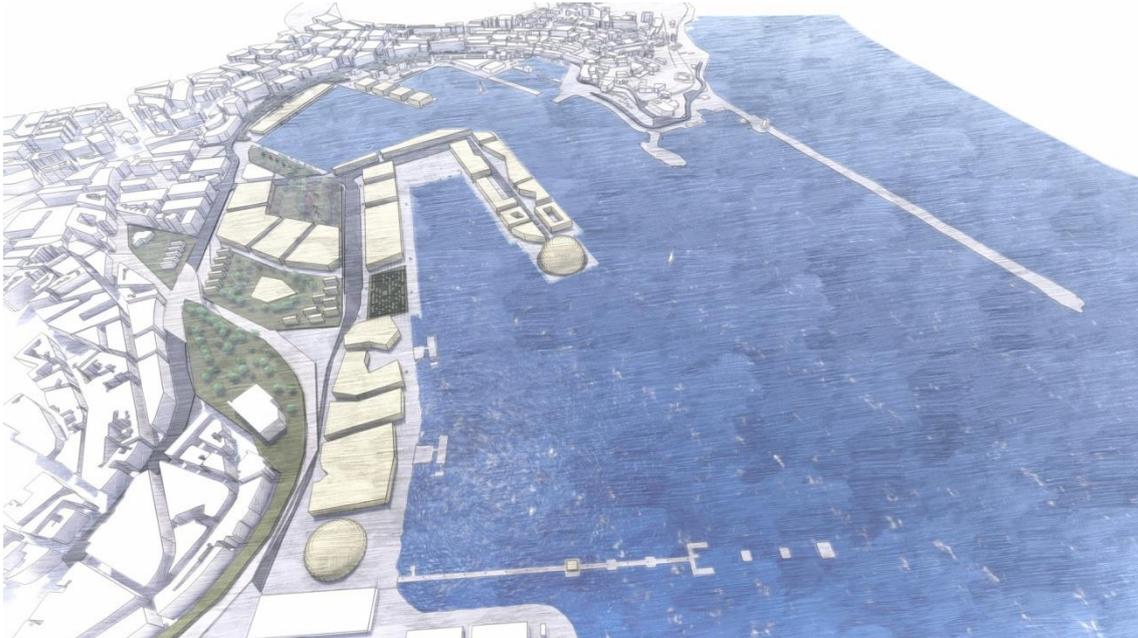
En referencia al edificio de la **Medusa**, se entiende como positiva su conservación como edificio pero pasaría a ser un equipamiento público, con explotación parcialmente privada. La planta baja acogería un **centro médico de atención primaria** (5.000 m<sup>2</sup>) y un **espacio multiusos** (5.000 m<sup>2</sup>), para el que su finalidad definitiva la decidirían los ciudadanos, como se explica en el apartado correspondiente a participación ciudadana. La parte superior de la medusa (9 plantas circulares de sección decreciente) acogería un **hotel**. Este contaría con un restaurante en la última planta, que sería una cúpula de 5 metros de altura. El edificio sería de titularidad pública, con el hotel en régimen de concesión.



Siguiendo el recorrido en los actuales terrenos de la **estación de San Diego**, se encuentran varias unidades de uso residencial formando una "L" con una gran área verde que mira a la costa. Junto a esto también hay otra área verde que sería una

**extensión del actual parque Europa** con otras piezas sencillas del mismo tamaño que las casas que actualmente existen allí, que son un guiño al bloque laminar de otra época pero adaptándolo a las necesidades actuales. Estos **bloques laminares** de también B+4 tendrían la función de **viviendas sociales**. Entre esos bloques alargados en la prolongación del parque se situará un equipamiento público que acogería una **escuela de primaria y infantil**, que serviría de apoyo a los habitantes del nuevo barrio que se genera.

La **zona verde** llega al borde del mar creando una unión entre mar y vegetación bastante interesante.



Más al sur se proponen algunas piezas destinadas a **viviendas para estudiantes**, para jóvenes que aún no pueden adquirir una casa o están de paso en la ciudad por motivos académicos, por lo que los volúmenes tienen una forma peculiar y sorprendente, diferenciando el nuevo uso con respecto a las demás piezas.

A continuación se establece un **área deportiva** de gran tamaño que combinaría el uso público con el de centro de alto rendimiento para los atletas. Muchas ciudades dedican un espacio para atletas de élite y en la actual Coruña no se dispone de ello por lo que se ve como un punto original y sustancial, tomando como referente la ciudad de Pontevedra. Esto permitiría, además, que las escuelas deportivas municipales gozasen de instalaciones de muy alta calidad para diversas actividades, especialmente acuáticas.



*Zona deportiva de la ría en Pontevedra*

La idea de establecer ese espacio deportivo en dicha localización pretende minimizar la interferencia con el tráfico regular de pasajeros descrito anteriormente. El espacio deportivo actual puede combinar su actividad con las instalaciones universitarias de Elviña en el caso de los deportes al aire libre, comunicados en unos pocos minutos en tranvía desde la parada de Oza. También se considera que la presencia cercana del campus de Oza podría beneficiar a dicha instalación educativa para completar su oferta educativa con estos edificios deportivos.

La estructura del **muelle de petroleros**, convenientemente adaptada, acogería varios puestos para pescadores, 14 aerogeneradores de eje vertical y, en su plataforma central, un complejo de restauración de entre 700 y 1.300 m<sup>2</sup>, además de un camino susceptible de ser usado para pasear o practicar deporte equiparable al Dique de Abrigo.



*Muelle de petroleros, con el complejo de restauración y los aerogeneradores*

Finalmente, el **puerto pesquero y deportivo de Oza**, así como los servicios y edificios anexos en la zona portuaria y en la playa, mantendrían sus usos actuales.



*Zona deportiva de Oza*

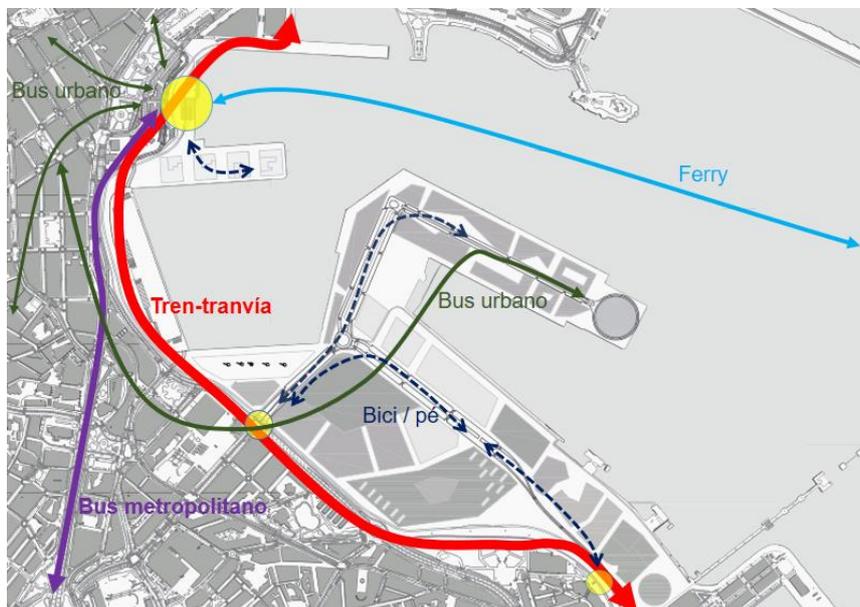
## 2. MOVILIDAD Y ACCESIBILIDAD

Esta es una propuesta orientada a la movilidad, movilidad que se potencia a todas las escalas, desde sistemas de transporte masivo hasta la marcha a pie.

La propuesta tiene como eje principal una línea ferroviaria que vertebra tanto los terrenos a transformar como el conjunto del área metropolitana de A Coruña, con una población que se vería beneficiada en términos de reducción de tiempos de viaje (tanto directa como indirectamente) y mayor calidad medioambiental.

Este eje se complementaría con actuaciones sobre la red de autobuses y con la inserción de una red interior de carril bici. Además, el modelo urbanístico está orientado a promover y facilitar la movilidad peatonal.

El punto neurálgico de esta nueva movilidad sería el intercambiador Porto Metropolitano, que da nombre a la propuesta.



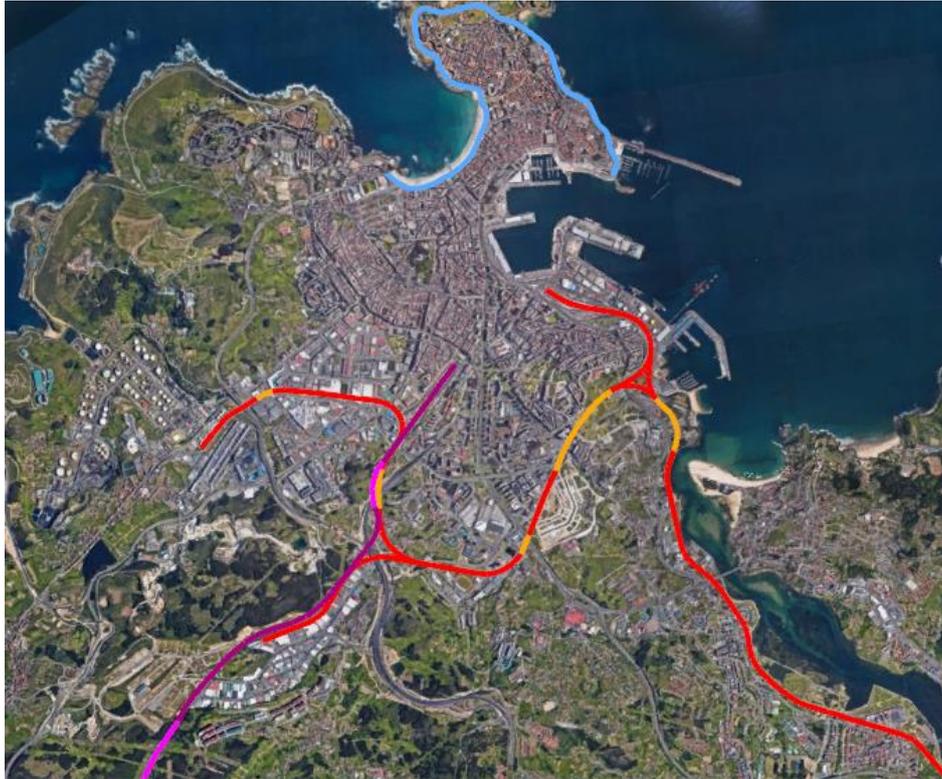
### 2.1. Red ferroviaria metropolitana

#### Antecedentes: Puesta en valor de la infraestructura existente

Uno de los principales atractivos de los terrenos tratados es su conexión con la red ferroviaria a través de la estación de San Diego. Este acceso ferroviario conecta directamente con Ferrol, atravesando el Golfo Ártabro, y con circunvalación ferroviaria de A Coruña que, a través de Oza, Eirís, Matogrande y Elviña, comunica las estaciones de San Diego y San Cristóbal.

Por otro lado, en el extremo norte del puerto está una de las cabeceras del tranvía histórico actualmente en desuso.

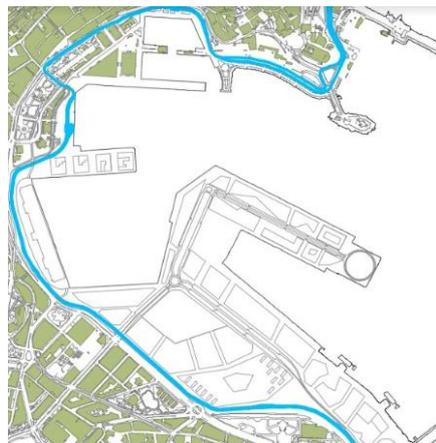
En la siguiente imagen se muestra la red ferroviaria existente actualmente en la ciudad de A Coruña.



*Red ferroviaria existente*

En total, suma aproximadamente 6 km de tranvía (ancho métrico), 14´5 km (11 en superficie y 2´5 en túnel) de ferrocarril convencional sin electrificar (ancho ibérico) y 4 km de línea de AV electrificada (ancho ibérico convertible a ancho internacional).

Como se puede apreciar, los muelles objeto de este concurso comunican la red ferroviaria convencional con la tranviaria. **Lo que se propone es unir ambas redes mediante un trazado de 3 km de longitud entre San Diego y San Antón.** El resultado sería una única red integrada (con dos anchos de vía distintos, aspecto a tratar más adelante) de 20 km construidos solamente entre red convencional y tranviaria (sin contar la infraestructura del Eje Atlántico).

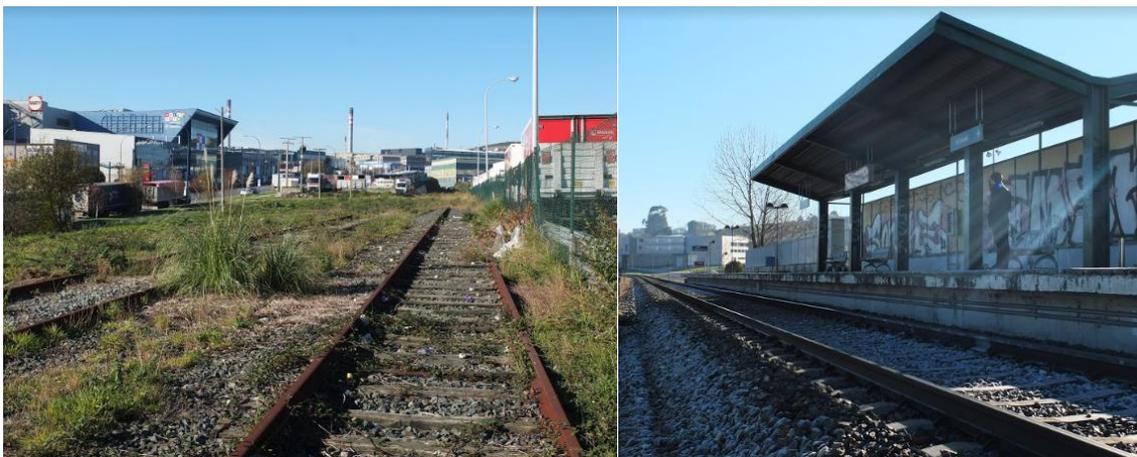


*Propuesta de trazado de conexión*



*Red ferroviaria integrada*

Como se puede apreciar, solamente dentro del municipio de A Coruña, la red resultante comunica multitud de puntos de atracción y generación de viajes, tales como el Polígono de A Grela, la Estación de San Cristóbal, la Universidad, el Estadio de Riazor, la zona Obelisco, el CHUAC, las playas... así como una gran cantidad de barrios. Una infraestructura ya construida y con un gran potencial, pero infrautilizada.



*Infraestructura existente en A Grela (en desuso) y en Elviña-Universidade (infrautilizada)*



*Infraestructura existente en San Diego (terrenos portuarios afectados) y Riazor (en desuso)*

Pero la gran potencialidad de esta red es a escala metropolitana. El acceso ferroviario a la estación de San Diego conecta en Oza con la línea A Coruña-Betanzos, por la cual discurre la actual conexión A Coruña-Ferrol, que conecta importantes núcleos de población (A Coruña, O Burgo, Cambre, Betanzos, Pontedeume, Fene, Narón, Ferrol, etc). En total, esta red conectaría municipios que suman, en conjunto, 500.000 habitantes, y vertebraría una región metropolitana, la del Golfo Ártabro, de casi 700.000 habitantes.

Esta red, combinada con otras propuestas en materia de movilidad expuestas en capítulos sucesivos, convertiría la fachada marítima de la ciudad en la puerta a todos estos municipios. **El puerto no solo sería el nuevo centro de la ciudad, sino que pasaría a ser el centro del Área Metropolitana.**

### **Solución técnica propuesta: el tren-tranvía**

Las cualidades del ferrocarril son innegables. Desde trenes de alta velocidad a pesados trenes de mercancías, este medio de transporte supo adaptarse para conseguir ser una opción segura, económica y sostenible al transporte de personas y bienes; demostrándose estratégico para cualquier región o país. La palabra “Cercanías” se convirtió en un dogma que sostiene cualquier sistema de transporte metropolitano eficiente, pero no es el único, lo que en ocasiones conduce a confusiones o a descartar soluciones intermedias más económicamente sostenibles.

Desde el punto de vista económico, “flexibilidad” y “adaptación”, son dos de las palabras que escribieron la hoja de ruta del sector ferroviario, el cual busca cada vez más ofrecer un producto adaptado a las necesidades del cliente, flexible ante cualquier cambio para poder competir. La misma filosofía se debe seguir a la hora de diseñar la oferta de transporte público, donde solo un sistema que se adapte a las necesidades de la ciudadanía conseguirá crear hábitos de transporte seguros, económicos y sostenibles.

Fue en Karlsruhe, en 1992, donde fruto de la búsqueda de un sistema de transporte adaptado a las características de su red y a la demanda de su ciudadanía, nació el denominado **Tram-Train**.



*Tram-Train de Karlsruhe compartiendo andén con un tren de alta velocidad*

El, en español, tren-tranvía o tranvitren, es, como su propio nombre indica, un vehículo ferroviario intermedio entre un tren convencional y un tranvía. Un vehículo de este tipo presenta un chasis más robusto comparado con un tranvía, elementos de tracción y choque, luces, pantógrafo y enganches compatibles con la explotación ferroviaria convencional, operación en varios modos de tracción (bitensión, híbrido, baterías...), mayor velocidad de explotación, sistema embarcado de señalización y forma y diámetro de la rueda compatible con carril convencional y tranviario.

Un sistema de transporte basado en este tipo de vehículos, permite prolongar, sin necesidad de cambio de vehículo o modo de transporte, los servicios urbanos intercalando la circulación de estos entre circulaciones por líneas convencionales en muchos casos infrautilizadas. En el caso de la línea Ferrol-Betanzos-A Coruña actualmente existen entre 150 y 200 circulaciones semanales. El punto de más circulaciones es la estación de Betanzos-Infesta, la cual, dada la distancia de sus estaciones colaterales (O Burgo, Betanzos-Cidade y Oza dos Ríos) y su disposición de vías, se encuentra a un nivel de capacidad de alrededor del 20%.

Tipo de Tren	Recorrido	Circulaciones Semanales
Viajeros	Ferrol-A Coruña-Madrid	36
Viajeros	A Coruña-Barcelona	12
Viajeros	Ferrol-A Coruña	66
Viajeros	A Coruña-Lugo-Monforte	42
Mercancías	Ferrol-Monforte (Madeira)	6
Mercancías	Ferrol-Portugal (Madeira)	10
Mercancías	Toral de los Vados-A Coruña (Cemento)	2
Mercancías	A Coruña-Teixeiro (Bioetanol+Cereal)	4
Mercancías	Sogama-Lugo (RSU)	6
Mercancías	A Coruña-Bonxe (Cereal)	4
<b>TOTAL</b>		<b>188</b>

*Listado de circulaciones semanales en el tramo Ferrol-Betanzos-A Coruña*

El área metropolitana de A Coruña, presenta, a día de hoy, un escenario ideal para la implantación de un sistema de transporte ferroviario basado en vehículos tipo tren-tranvía; pues existen líneas de ferrocarril convencional con escaso uso que conectan el núcleo central con la periferia además de una línea tranviaria urbana en desuso.

Ciudad	País	Población metropolitana	Tipo de tren	Fecha de apertura	Características principales
Karlsruhe	Alemania	300.000	Tranvía Adaptado a circulación por líneas ferroviarias Bitensión (750V DC – 15KV AC)	1992	Tranvías usan vías ferroviarias en uso para llegar a poblaciones de los alrededores. Red en ancho internacional (1435mm)
Cádiz	España	640.000	Tranvía especialment e diseñado para circular por la red convencional de ADIF. Bitensión (750V – 3000V DC)	2019*	Comunica poblaciones de la periferia con la ciudad principal utilizando una línea convencional existente. En el casco urbano circula como tranvía. La red tiene ancho ibérico 1668mm
Austin	EE.UU	1.300.000	Tren convencional adaptado para la circulación en modo tranvía. Vehículo de tracción Diésel	2010	Comunica poblaciones de la periferia usando líneas de mercancías de escaso uso. Penetra en el casco urbano de la ciudad principal como un tranvía.
Nordhausen	Alemania	50.000	Tranvía con tracción dual Diésel-Eléctrico	2004	Vehículos adaptados para ofrecer servicios por líneas urbanas tranviarias (electrificadas) y rurales (no electrificadas). Toda la red presenta ancho métrico (1000mm)
Lyon	Francia	2.200.000	Tranvía adaptado para recorridos fuera del casco urbano por una línea exclusiva con altas prestaciones. Tracción eléctrica a 750V DC	2010	Tranvía que comunica el centro urbano con el aeropuerto combinando una explotación urbana de baja velocidad con un recorrido en línea exclusiva a 100Km/h.
Zwickau	Alemania	100.000	Pequeño automotor diésel capaz de circular en modo tranviario	2005	Automotor diésel recorre líneas rurales adentrándose en el casco urbano mediante el uso de la red tranviaria existente la cual fué dotada de doble ancho (1000mm – 1435mm) mediante la inclusión de un tercer carril.
Alicante	España	750.000	Automotores eléctricos con mayor robustez y velocidad que la de un tranvía	2007	Comunica núcleos urbanos, dotados de plataforma tranviaria, entre si mediante el uso de una línea ferroviaria convencional donde opera como un cercanías. Toda la red tiene ancho métrico 1000mm.

## Red Metrotram

Con esta infraestructura y este material rodante, es perfectamente posible explotar una red de tren-tranvía metropolitano. Por supuesto, la planificación y la explotación de esta red exceden el ámbito del puerto, pero es necesario tener presente por lo menos una aproximación de lo que supondría dicha red para contextualizar la propuesta y para entender las implicaciones y aportaciones que implicaría, excediendo también estas en el ámbito del puerto (los beneficios serían a nivel metropolitano).

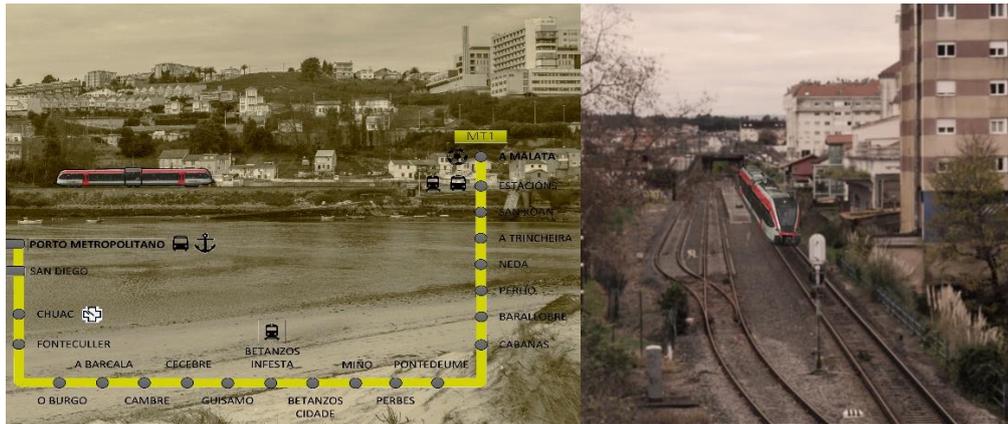
Por eso, se propone un ejemplo (lo que se estimó mas lógico y viable) de red metropolitana de tren-tranvía (en adelante denominado abreviadamente como "Metrotram").

Esta red tendría como punto central el intercambiador intermodal "Porto Metropolitano", situado en el muelle de Calvo Sotelo y que constaría de tres líneas;

-Una de ellas, la **MT1**, tiene características mayormente de tren convencional y carácter de tren de cercanías. Comunicaría Ferrol (desde A Malata, aprovechando el acceso ferroviario al puerto) con el mencionado intercambiador Porto Metropolitano. Su recorrido sería el mismo del actual tren A Coruña-Ferrol, con la excepción de sus extremos (en el triángulo de Oza se desviaría hacia el puerto, en vez de a la Estación de San Cristóbal). Además, se incorporarían nuevas paradas en las zonas de mayor densidad urbana (como por ejemplo el CHUAC, Fonteculler, Cambre,...). La explotación de esta línea sería compatible con escasos servicios de media distancia operados por Renfe entre A Coruña-San Cristóbal y Ferrol, que verían reducido su tiempo de recorrido ya que podrían hacer únicamente parada en Betanzos-Infesta (necesaria por motivos técnicos), pues las paradas intermedias quedarían bien servidas con el Metrotram.



*Recorrido de la línea MT1*



*Recorrido de la línea MT1 (izda), y tranviren en la estación de O Burgo (dcha)*

-Las otras dos líneas, **MT2** y **MT3**, tienen un recorrido más urbano, y son dos variantes de un mismo eje, pero con diferentes cabeceras. Este eje, que la MT3 recorre entero, corresponde al trazado del tranvía turístico (Riazor-San Antón), prolongando su recorrido por el puerto (con el nuevo trazado propuesto, San Antón-San Diego), y desde ahí incorporándose a la circunvalación ferroviaria (por Matogrande y Elviña) para enlazar finalmente con las vías en desuso que atraviesan el Polígono de A Grela. La MT2, con recorrido mas corto, refuerza el tramo de previsible mas demanda y finaliza en la estación de San Cristóbal en vez de en A Grela, conectando así el intercambiador Porto Metropolitano con el otro gran nodo intermodal previsto en la ciudad; la estación intermodal de San Cristóbal.



*Recorrido de las líneas MT2 y MT3*



*Recorrido de las líneas MT2 y MT3 (izda) y tranvitren en el Paseo Marítimo (dcha)*



*Tranvitren a su paso por el Obelisco*



En el plano esquemático de la red se puede observar el papel de centralidad que jugaría la zona del puerto interior, siendo allí donde confluirían las 3 líneas propuestas.

Para la operación propuesta (que puede consultarse en los paneles), con 8 vehículos en circulación, se alcanzarían las siguientes frecuencias, tiempos y velocidades comerciales:

Línea	Longitud	Nº paradas	Tiempo de recorrido	Velocidad comercial	Nº de vehículos	Frecuencia de paso	Expediciones diarias por sentido
MT1	67,3 km	22	1h 15 min	54 km/h	3	60 min	18
MT2	7,9 km	6	12 min	39 km/h	1	30 min	33
MT3	16,3 km	16	32 min	31 km/h	4	20 min	50

En el intercambiador Porto Metropolitano, habría un total de 9 salidas por hora entre las tres líneas (una cada 6-7 minutos).

### Especificaciones técnicas

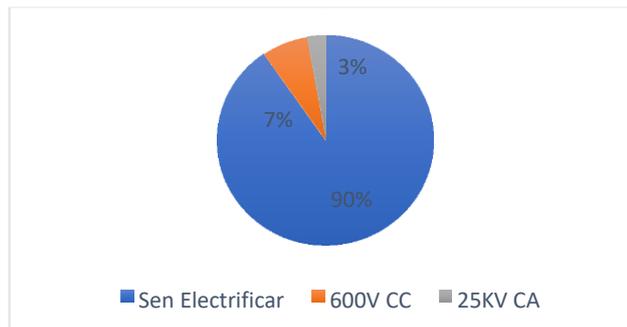
El diseño de un sistema de líneas operadas por trenes tipo tren-tranvía tiene dos posibles aproximaciones, bien partiendo de un vehículo convencional o bien de uno tranviario.

Existen multitud de ejemplos que analizaremos más adelante. Sin embargo, los requisitos que un vehículo y una red de este tipo deben satisfacer son siempre los mismos, los cuales se tratan a continuación.



Izquierda: Capital Metro en Austin (Texas). Foto TTMG. Derecha: Nantes-Châteaubriant. Foto: Mediacityes Nantes

La **tipología de tracción** parece la separación mas evidente entre trenes y tranvías. A día de hoy estamos viviendo una continua búsqueda por parte de investigadores y fabricantes de métodos cada vez más económicos y sostenibles. La típica separación entre trenes diésel y eléctricos comparte hoy en día espacio con tecnologías experimentales como los eléctricos por baterías o volantes de inercia, tracción por hidrógeno, GLp o sistemas híbridos. En el caso concreto de A Coruña, la red tranviaria está diseñada para una electrificación de 600V de corriente continua, un estándar para este tipo de líneas. Por su parte, la línea convencional perteneciente a ADIF, A Coruña-Betanzos-Ferrol no presenta electrificación alguna excepto la estación de San Cristobal, electrificada con 25Kv de corriente alterna para el uso de trenes de alta velocidad.



Pese a que actualmente existen planes para proceder a electrificar el tramo Ferrol-Betanzos, actuación incluida en la conexión ferroviaria del puerto exterior de Ferrol, la realidad actual de la red es que casi el 90% de los kilómetros carecen de catenaria. Por tanto, los futuros vehículos deberían, al menos en una fase inicial, usar algún tipo de sistema de combustión al circular por la red ferroviaria convencional. En el ámbito tranviario dentro de la ciudad se podría optar por el uso de alimentación a través de la catenaria actualmente existente con el uso de vehículos híbridos. Sin embargo, la longitud a recorrer en modo tranvía sería compatible también con un sistema de baterías las cuales se recargarían durante la circulación por el tramo ferroviario.

La **capacidad** de los vehículos es un valor con mucha importancia en el diseño de una red de transporte. Una red de cercanías debe ofrecer una baja frecuencia de paso. Un vehículo demasiado grande, provocará una sobre oferta y por tanto bajas ocupaciones y la insostenibilidad del sistema. Por el contrario, una baja capacidad puede provocar niveles de ocupaciones incompatibles con el confort de los usuarios. La capacidad esta directamente con la demanda y esta, no será estable en el tiempo, sino que debe tender a incrementarse a lo largo del tiempo. Esta circunstancia es conocida por todos los fabricantes de material ferroviario lo que implica que hoy en día los catálogos de estos no hablen de tipos de trenes sino de plataformas. Es decir, vehículos modulares que

permiten la fácil adaptación a distintos escenarios de demanda. Así pues es posible la adquisición de vehículos de por ejemplo 3 coches y su posterior conversión a composiciones de 5 o 7 coches. En el caso de la red propuesta se estiman necesarios vehículos de una capacidad aproximada de 200 personas.



*Ejemplo de una plataforma modulable de un fabricante*

Pese a que a menudo pasa desapercibido, el **sistema de señalización** es la principal diferencia entre un tren convencional y un tranvía pues este carece de cualquier sistema, denominándose su modo de conducción como “marcha a la vista”. Es decir; los tranvías circulan a unas velocidades y tienen un sistema de frenado que permite que sea únicamente el conductor quien regule el avance del vehículo. Sin embargo, los trenes convencionales debido a su baja capacidad de reacción necesitan de un sistema que anticipe la información del estado de la línea al conductor o la toma autónoma de decisiones en caso de emergencia. Los sistemas de señalización actuales se basan en el control de los distintos elementos de la línea (desvíos, señales, pasos a nivel,...) y en la identificación de la posición del tren en cada momento. Esta se consigue generalmente mediante 3 tipos de tecnologías; circuitos de vía, contadores de ejes o geoposicionamiento las cuales son totalmente compatibles con un tren tipo tren tranvía. En el caso concreto de la línea A Coruña-Ferrol, es una línea con un tipo de bloqueo tipo BLAU lo que significa que se usan las tecnologías de contadores de ejes en línea y circuitos de vía en las estaciones. Respecto al sistema de señalización este es, como es habitual en la red convencional de ADIF, el sistema ASFA (Anuncio de Señales y Frenado Automático). Este sistema, debido a su simplicidad, se incorpora sin problemas a todos los vehículos homologados para la circulación por la llamada RFIG (Red Ferroviaria de Interés General). En el ámbito tranviario, el tren necesita una capacidad de frenado mayor que permita la detención de este en caso de emergencia. La solución más habitual es la instalación de frenos electromagnéticos de patín, los cuales funcionan como un potente electroimán que se adhiere al carril produciendo deceleraciones de hasta  $-3m/s^2$ . Además, es común dotar a los vehículos tranviarios de sistema de protección a los peatones en caso de impacto.



*Ejemplo de sistema de protección para peatones. Tranvía de Toronto. Foto cortesía de Bombardier.*

El vehículo deberá adaptarse al **trazado de la línea**. El perfil entre A Coruña y Ferrol es exigente, con rampas características (valor que engloba la pendiente geométrica y aquella ficticia causada por el rozamiento en curvas cerradas) de hasta 23 milésimas, uno de los valores máximos de la RFIG. Sin embargo, estas no suponen limitación para un vehículo ligero de pasajeros. Los posibles condicionantes de encontrarán en el tramo tranviario que presenta radios mínimos de 100 metros y rampas de hasta el 5% (50mm). Sin embargo, estos valores son compatibles con una explotación tipo tren-tranvía. El ancho de vía sí que es un aspecto a modificar, dado que el tramo tranviario del paseo marítimo coruñés presenta ancho métrico (1000 mm) diferente al convencional de ADIF (1668 mm). La solución propuesta es el cambio de ancho del tramo tranviario aprovechando el necesario reacondicionamiento de este tramo. En cuanto a las velocidades, un tren-tranvía debería presentar una velocidad máxima sensiblemente mayor que la de un tranvía. En el caso de la red propuesta, y debido a las frecuentes paradas, una velocidad máxima de 120Km/h sería suficiente para conseguir una explotación óptima sin entorpecer la circulación de otros trenes. Esta velocidad máxima es muy común en otras administraciones como por ejemplo el tren-tranvía de Lyon.



*Declaración sobre la red ADIF 2018. Mapa rampas características.*

El **gálibo** es otra de las diferencias comunes entre trenes y tranvías. Existen soluciones como la duplicación de vía al paso por estaciones, sin embargo; dado que no existen importantes condicionantes en el tramo tranviario la solución mas óptima es la de adoptar el ancho ferroviario de la caja para estos vehículos. Por otro lado, los tranvías suelen tener piso bajo incompatible con la altura de los andenes de las estaciones ferroviarias. La solución adoptada en la mayoría de las administraciones es dotar al vehículo de puertas con piso bajo y otras puertas con piso alto compatible con los andenes ferroviarios. Otra opción, aunque mas costosa, es la rebaja parcial de la altura de los andenes de algunas estaciones.

## **2.2. Intercambiador Porto Metropolitano**

Un elemento clave en la movilidad es, no solo del nuevo frente marítimo de A Coruña, sino de toda el Área Metropolitana (como su nombre indica), sería el Intercambiador Porto Metropolitano, situado en el muelle de Calvo Sotelo, en las inmediaciones de los Jardines de Méndez Núñez.

Este intercambiador, concebido primando la funcionalidad y para facilitar los flujos de viajeros y los transbordos, consta de 5 zonas, todas ellas a un mismo nivel, asociadas a otros tantos modos de transporte;

**-Ferry:** Los barcos de la conexión marítima con Sta. Cruz y Sta. Cristina atracarían en el borde portuario de la zona de intercambio. El embarque se haría mediante plataformas convencionales.

**-Tren-tranvía:** A la doble vía propia del nuevo trazado propuesto, que sería pasante por el intercambiador, habría que añadirle una tercera vía (desviada de la vía dirección Riazor) destinada a las líneas MT1 y MT2, que finalizarían recorrido ahí. Dos desvíos entre las dos vías principales permitirían invertir sentido a los trenes de las mencionadas líneas.

La infraestructura se complementaría con tres plataformas de 30 metros de longitud.

**-Autobús:** El intercambiador incluye 6 dársenas de 15 x 3,5 metros para autobuses urbanos (midi, standard o low-entry) y autocares convencionales. Estas dársenas se distribuirían de la siguiente manera:

-Dos dársenas serían las nuevas cabeceras de las líneas 21 y 23 del bus urbano (actualmente en Juana de Vega)

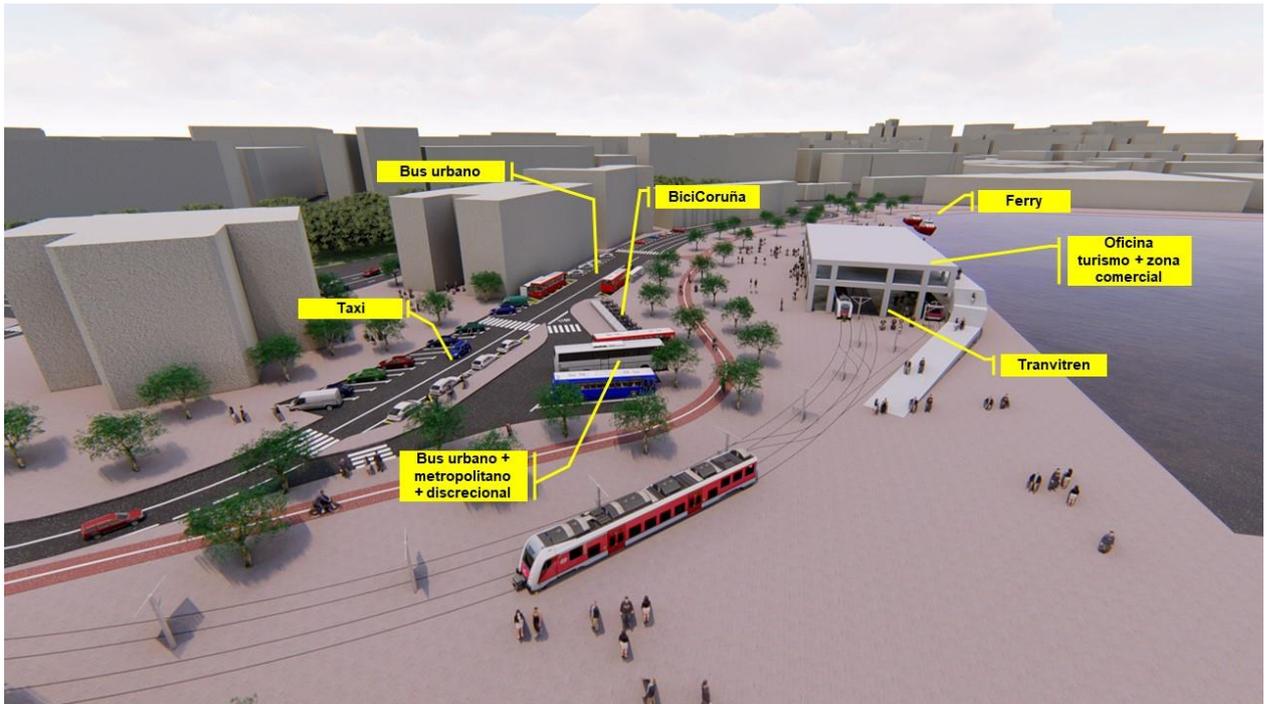
-Tres dársenas serían las cabeceras de las líneas metropolitanas (actualmente situadas en Entrejardines).

-Una dársena de reserva para servicios discrecionales, servicios lanzadera para eventos, etc.

Además de las dársenas dentro del intercambiador, en la calle paralela al mismo habría dos paradas de autobús urbano (una por sentido), de 25 metros de longitud, destinadas a las líneas 2ª y 23ª, que se desviarían por esta calle (explicado en el apartado “bus”).

**-Bici:** El intercambiador estaría conectado a la red de carril bici propuesta. Contaría además con una estación de BiciCoruña y con un bicibox (explicado en el apartado correspondiente)

**-Taxi:** En la calle adyacente al intercambiador, en el entorno a la parada de las líneas 2A y 23A, se situaría una parada con capacidad para 6 taxis



*Esquema 3D del intercambiador Porto Metropolitano*

Además, tal y como se explica en el apartado 1 de la memoria, la planta superior del intercambiador acogería una superficie comercial y la oficina de turismo.

### **2.3. Bus**

#### **Conexiones existentes:**

El entorno del puerto cuenta con una amplia oferta de bus urbano, debido a la gran cantidad de líneas que pasan por las calles adyacentes y a la existencia de cabeceras importantes en las inmediaciones, como es el caso de Puerta Real.

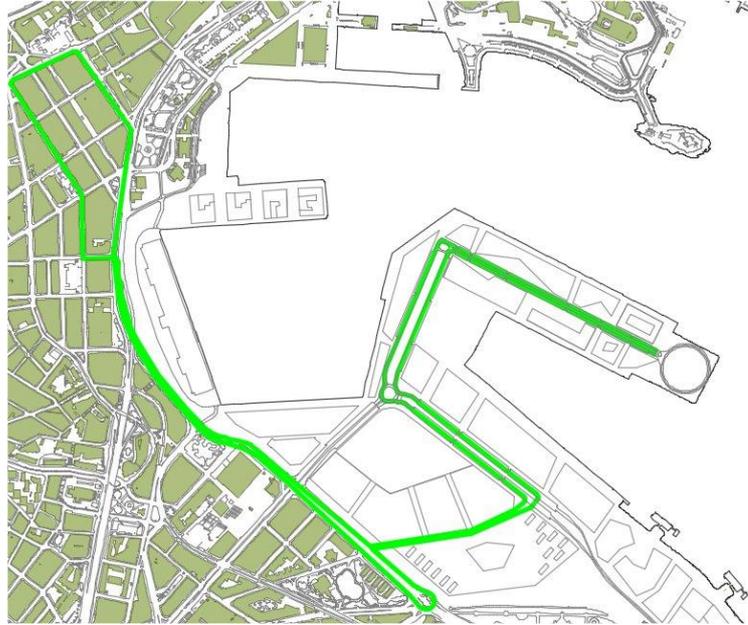
#### **Propuesta:**

A pesar de las buenas comunicaciones existentes en las inmediaciones de los terrenos portuarios pendientes de desafectación, la gran extensión de estos hace que muchos puntos de los futuros barrios queden fuera del radio de influencia de las paradas existentes (especialmente en zonas como San Diego o el Centenario). Por este motivo, en lo referente al bus urbano, se propone lo siguiente;

- Desviar por el puerto algunas líneas que ahora lo bordean (preferentemente aquellas que compartan buena parte del recorrido con otra, para minimizar la afección al resto de usuarios). Concretamente se propone que las líneas 2A y 23 A sean pasantes por el intercambiador Porto Metropolitano, y que la 1 tenga parada de paso en San Diego.

- Trasladar las cabeceras de las líneas 21 y 23 al intercambiador, donde se les reservan dos dársenas. Su actual cabecera (Juana de Vega) pasaría a ser una parada de paso, y el recorrido apenas se alteraría.

**-Nueva línea de bus urbano (línea 25)**, con cabecera en el Centenario y recorrido por San Diego, comunicando esta zona con la Plaza de Pontevedra. Su recorrido permitiría conectar con buena parte de los autobuses urbanos de la ciudad, ya que pasaría por áreas de intercambio tan importantes como la Plaza de Pontevedra o la Plaza de Ourense, además de conectar la apartada zona del Centenario con la estación de tren-tranvía de San Diego.



Recorrido de la línea 25 de bus urbano

Esta línea sería 100% eléctrica, con carga de oportunidad en la cabecera del Centenario. Teniendo en cuenta la escasa longitud de la misma (no llega a los 7 km entre ida y vuelta) y la falta de espacio para regulación horaria en la Plaza de Pontevedra, la única regulación se haría en la cabecera del Centenario. Allí se instalaría un cargador por pantógrafo.

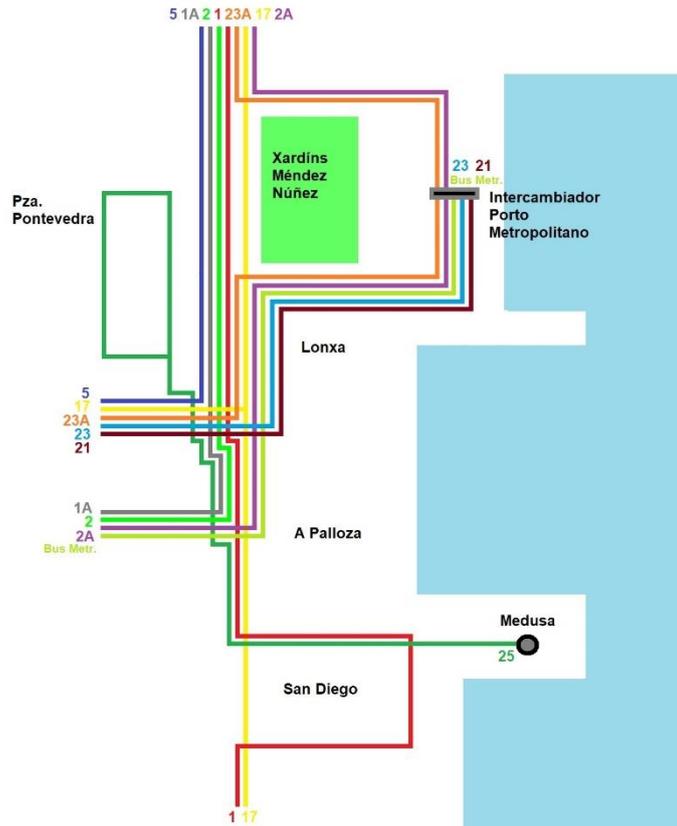
Serían necesarios 3 autobuses eléctricos (dos circulando y uno de reserva) para una operación como la de la propuesta, con frecuencias de 15 minutos.

<b>LÍNEA 25 DE AUTOBÚS (CENTENARIO – PZA PONTEVEDRA)</b>	
Recorrido ida	Centenario (Medusa) – San Diego – A Palloza – Pza. Galicia – Pza. Pontevedra
Recorrido vuelta	Pza. Pontevedra – Juana de Vega – Pza. Ourense – Linares Rivas – A Palloza – San Diego – Centenario (Medusa)
Longitud	6,8 km (ida + vuelta)
Paradas	10 (ida) + 11 (vuelta)
Tempo recorrido (vuelta completa)	23 min
Carga de oportunidad / regulación horaria	7 min
Nº autobuses	2 (+1 reserva)
Frecuencia	15 min.
Km anuales	158.000 km

La carga de oportunidad se realizaría por pantógrafo, mediante cargas de corta duración y alta intensidad (con un sistema similar al de líneas eléctricas existentes en ciudades como Valladolid o Barcelona). Este sistema es a día de hoy el único que permite una operación continuada para la duración completa de un servicio diurno (la carga nocturna mediante enchufe no permite, a día de hoy, una autonomía suficiente). La potencia de carga sería alrededor de 500 kW, para lo cual sería necesaria la instalación de una pequeña estación transformadora, que iría soterrada en las inmediaciones de la cabecera.

Además, para facilitar los transbordos, las cabeceras de bus metropolitano situadas en Entrejardines se moverían hasta el intercambiador, donde se les reservan 3 dársenas.

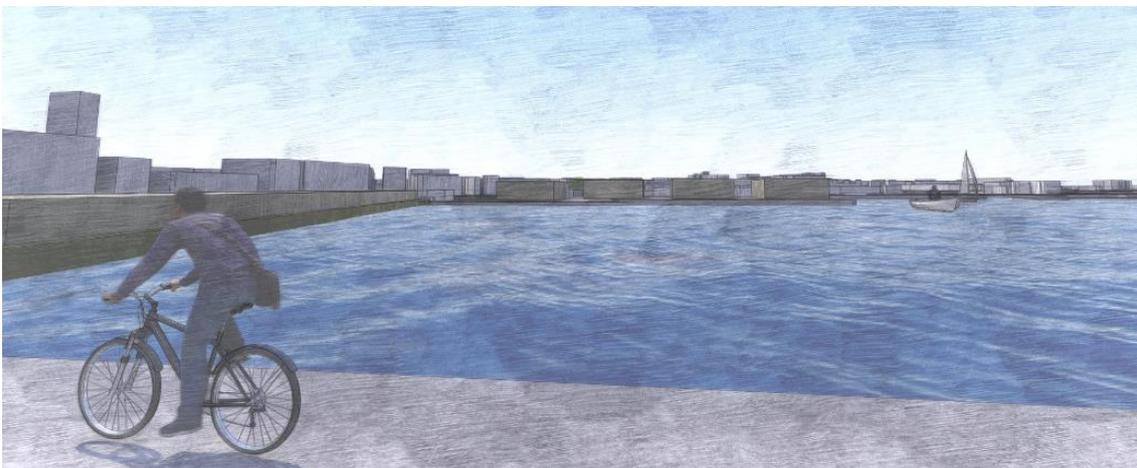
En resumen, este sería el esquema de líneas de autobús en la zona del puerto:



Esquema resultante de líneas de autobús en la zona del Puerto

## 2.4. Bicicleta

La mayor parte del litoral coruñés está circunvalado por un carril bici, que se interrumpe en la zona portuaria. Se pretende dar continuidad a este carril bici y que conecte con el ya existente en la Ría do Burgo, en el ayuntamiento de Culleredo, dando lugar a una extensa vía ciclista metropolitana. Para eso, la propuesta incluye una prolongación por la Marina, Cantón Grande (aprovechando el escaso tráfico ahora existente se transforma en vía ciclista un carril de circulación), Linares Rivas y San Diego.



Más allá del uso mayormente lúdico-deportivo que tiene la actual infraestructura, el objetivo es que la bicicleta sea una alternativa real de movilidad para toda aquella gente

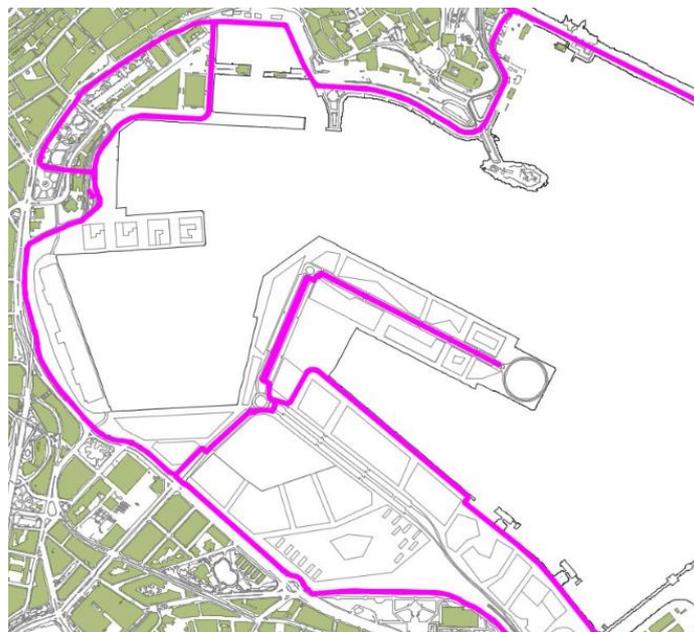
que resida o trabaje en la zona objeto de la propuesta. Por eso, además de la mencionada prolongación del carril bici existente, se proponen varios ramales que conectan zonas más alejadas (como el Centenario) o claves en la movilidad intermodal (como el intercambiador Porto Metropolitano), así como la instalación de aparcamientos seguros para bicicletas en propiedad, del estilo “bicibox”, que ya existen en otras ciudades españolas y europeas, y que consisten en una estructura cerrada semejante a una consigna, en la que se puede guardar una bicicleta un máximo de dos días.



Aparcamiento seguro de bicicletas Bicibox (Fuente: bicibox.cat)

Serían instalados dos Bicibox con 20 plazas en cada instalación, uno en el intercambiador Porto Metropolitano y otro en la parada San Diego. De esta manera, podrían hacerse trayectos en bicicleta hasta estaciones del Metrotram y desde allí cambiar de modo de transporte o simplemente dejar la bicicleta con seguridad.

En esta misma línea de favorecer un uso cotidiano de la bicicleta como un modo más de transporte o a modo de complemento de otros modos, se prevé la instalación de estaciones de BiciCoruña junto a las estaciones de Metrotram de San Diego, Porto Metropolitano y Parrote.



Red de carril bici

El carril bici diseñado tiene, en su sección más común, 3 metros de ancho (1,5 por sentido), garantizando el cruce de dos bicicletas sin necesidad de disminuir la velocidad. En general, el carril bici salva las intersecciones con la calzada paralelamente a los pasos de peatones, con un retranqueo respecto a los cruces suficiente (mayor que el de los pasos de peatones, por la mayor velocidad de las bicicletas y la consiguiente menor capacidad de reacción de los coches) para evitar alcances coche-bici.

## **2.5. Taxi**

Dentro de la movilidad de una ciudad, el taxi desempeña un rol fundamental. Por ese motivo, se incorpora una parada de 6 plazas de taxi en el intercambiador principal, así como otra en el entorno de la Medusa, de 4 plazas.

Estas paradas se complementarían con las ya existentes, que no se verían afectadas y mantendrían sus características.

## **2.6. Movilidad peatonal**

Como ya se explicó en apartados anteriores, el diseño urbano propuesto prioriza y facilita los desplazamientos a pie. A la existencia de grandes espacios abiertos se suman calles de acceso restringido total o parcialmente al tráfico rodado y la inexistencia de cuestas. Esta facilidad para desplazarse son necesidad de recurrir al vehículo privado es aplicable tanto a los desplazamientos cortos (dentro del propio sector) como a los largos (hasta otros puntos de la ciudad, área metropolitana o incluso más lejos).

Por una parte, el mencionado diseño urbano permite desplazarse con comodidad. Hay pocos cruces y, como se explica en el apartado correspondiente a los vehículos privados, la previsión de tráfico en las calles interiores es reducida. La amplitud de las calles permite la existencia de árboles en todas ellas que proporcionan sombra y resguardo, y los bajos comerciales (en lugar de grandes superficies) garantizan una cierta vida a estas vías, evitando la sensación de polígono propia de algunos barrios exclusivamente residenciales



Por otra parte, el transporte público propuesto permite desplazarse a cualquier punto de la ciudad en autobús (tanto con las líneas existentes que se desvían, explicadas en el apartado 2.3 (“bus”) como con la línea 25, de nueva creación, que conecta San Diego con la Plaza de Pontevedra en poco más de 10 minutos, con una frecuencia de 15 minutos), del área metropolitana (el intercambiador Porto Metropolitano sería el punto neurálgico de la movilidad metropolitana, tanto en tranvitrém (red Metrotram) como en autobús metropolitano o ferry) o aún más lejos, dada la conexión directa con la estación de FFCC (línea MT2 de Metrotram) y con el aeropuerto (bus metropolitano).

Además, y ya pensando en una movilidad más orientada al ocio o el deporte, se da continuidad a lo largo de toda la margen litoral al paseo marítimo que circunvala la ciudad. Esto se complementaría con la existencia de casi 150.000 m<sup>2</sup> de zonas verdes.

## **2.7. Vehículo privado y de mercancías**

El modelo de barrio propuesto está orientado a una movilidad que prioriza, por este orden, al peatón, a la bicicleta y al transporte público. No obstante, es obvio que no se puede dejar de contar con la presencia de vehículos privados.

### **San Diego:**

El acceso de los vehículos motorizados al barrio de San Diego quedaría restringido al transporte público, residentes, reparto de mercancías y emergencias. Para controlar este acceso se instalarían bolardos móviles.

Sin esta restricción se correría el riesgo de que la zona se convirtiera en una bolsa de aparcamiento para el centro de la ciudad, con vehículos entrando y saliendo constantemente, agravando los problemas de tráfico actuales. Estas restricciones de tráfico repercuten en una previsión de IMDs relativamente bajas en las calles interiores abiertas al tráfico.

Se prevé una bola de aparcamiento en superficie que complemente a la propia de los edificios, dado que es en este sector donde se da la mayor edificabilidad residencial.

### **Calvo Sotelo, Linares Rivas e Intercambiador Porto Metropolitano:**

El muelle de Calvo Sotelo, dedicado a edificios de oficinas y orientado al sector servicios, es totalmente peatonal, con la excepción de vehículos de reparto (que circularían a muy baja velocidad) y emergencias.

La proximidad del intercambiador hace innecesario el vehículo privado para los trabajadores de estos edificios, excelentemente comunicados en transporte público con el resto de la ciudad, con el área metropolitana y con las zonas de aparcamiento en la periferia (para los casos de trabajadores que no tuviesen oferta de transporte cerca de su residencia).

De esta manera se evita que este nuevo polo de atracción de viajes contribuya a congestionar el tráfico de la zona.

En lo que respecta al intercambiador, no está prevista la construcción de ningún aparcamiento por el mismo motivo, y porque la naturaleza de los desplazamientos para los que está concebido (movilidad urbana y metropolitana) no necesitan en ningún caso el soporte de esta infraestructura.

El acceso de vehículos pesados a la lonja se mantiene, para posibilitar e, normal funcionamiento de la misma. La configuración vial propuesta permite el acceso desde Linares Rivas pero evitar que al salir de la misma los camiones tengan que ir hasta la zona de los Jardines de Méndez Núñez a dar la vuelta para salir de la ciudad.

## **2.8. Transporte marítimo**

En el escenario propuesto se dan dos escalas de transporte marítimo; el tráfico de cruceros y los servicios de ferry metropolitanos.

Por una parte, los cruceros mantendrían su actividad en las mismas condiciones que en la actualidad, ya que su ubicación actual es óptima. El muelle de Trasatlánticos se beneficiaría de las mejoras en materia de accesibilidad como el resto de la zona.

Por otra parte, se propone la recuperación de la línea marítima regular entre A Coruña, Sta. Cruz y Sta. Cristina.

Este servicio procura evitar duplicidades con otros modos de transporte presentes en esta alternativa, permitiendo traslados desde o hasta localidades próximas del área metropolitana no conectadas a la red ferroviaria.

Se propone utilizar barcos de calado y manga limitados que permitan los trayectos hasta dichas paradas sin problemas ni grandes reformas, teniendo en cuenta la batimetría de ambas. No obstante, la longitud del muelle de Batería (donde se situarían los dos amarres), de 220 metros y el calado medio, por encima de 7 metros, no limitaría el uso de embarcaciones mayores.

Se considera de interés un estudio profundo de las posibilidades de establecer una segunda línea que tendría paradas en Lorbé y Sada. La salida de la bahía coruñesa, con un trayecto más largo y con corrientes importantes y afecciones del clima harían de la línea una con unos condicionantes distintos a los de la propuesta.

### **3. SOSTENIBILIDAD**

Nos encontramos inmersos en una fase de evolución y concienciación tanto en la forma en que consumimos energía, productos y servicios, como en la forma en que los obtenemos y los residuos que generan. En este apartado, se va a proponer la introducción de métodos de energía y transportes alternativos que suponen, a grandes rasgos, la reducción de la dependencia del petróleo, la generación de una menor cantidad de residuos y contaminantes y un mayor aprovechamiento de los recursos naturales. También serán explicados los edificios e infraestructuras que proponemos mantener y los que preferimos dotar de nuevos usos, tras esta transformación del antiguo puerto.

#### **3.1. Medios de transporte**

Esta propuesta gira alrededor de la idea de un transporte público más conectado a nivel metropolitano, pero también mejor conectado dentro de la ciudad. Como ya se ha comentado, se propone la utilización de un tranviten y de una nueva línea de autobús 100% eléctrica. Considerando unas ocupaciones medias de un 40%, se evitará la emisión de aproximadamente 5.220 toneladas de CO<sub>2</sub> al año en el caso del tranviten y de 660 toneladas en el caso del bus.

Unido a esto, la colocación de varios puntos de bicioruña, de aparcamientos seguros (estilo bicibox, explicados en el apartado correspondiente a la bicicleta) y la construcción de carriles bici en el centro de la ciudad y su conexión con el corredor verde de la Ría del Burgo, además de darle un carácter metropolitano, supondrá un incremento del uso de la bicicleta para realizar trayectos rutinarios (de casa al trabajo/escuela y viceversa) al tener disponibles más bicis de préstamo, un carril segregado del tráfico de vehículos y ofrecer más seguridad y confort. A través de una expansión del carril bici en otras zonas de la ciudad, unido a la instalación de más soportes y aparcamientos seguros para bicicletas, supondrá un aumento progresivo en su utilización dentro de la ciudad, como medio de transporte habitual, limpio y rápido.

#### **3.2. Estación energética vehicular**

Dentro de este marco de evolución energética y teniendo en cuenta también el transporte privado, se propone la instalación de una estación energética vehicular, que consiste en la ampliación de la gasolinera que existe frente a la oficina de aduanas para la implantación de surtidores de gas natural vehicular (GNV) y de una electrolinera, dejando en previsión para el futuro un espacio para la posible instalación de un surtidor de biometano, combustible que se comenzó a probar hace poco en transporte público metropolitano.

Con el uso de gas natural como combustible se elimina casi el 100% de las emisiones NO<sub>2</sub> y el 96% de las partículas volátiles PM, que son clave en la salud de las personas. Su uso está ya extendido en Lationamérica y en países europeos como Italia y Alemania.

Con respecto a los cargadores eléctricos, se va a dividir la estación en dos zonas: un espacio de 15 vehículos para cargas rápidas de 30 minutos hasta 1 hora, con cargadores individuales y un espacio más amplio para cargas completas, con duración de varias horas. Esta estación energética está localizada cerca del centro y del intercambiador, por lo que permite dejar el vehículo eléctrico y moverse mediante otros

medios. De esta manera, dotamos de más puestos para la carga de vehículos eléctricos e híbridos, que están creciendo en países europeos como Holanda.



Surtidor de gas natural vehicular. (Fuente: Naturgy)

Cargador eléctrico de vehículos. (Fuente: energiayrenovable.es)

### **3.3. Producción de energía**

En la búsqueda de un mayor y mejor aprovechamiento de los recursos naturales y de la fuente de energía que supone, se proponen las siguientes actuaciones:

- Paneles solares. Serán instalados principalmente en los cuatro bloques de oficinas, en los edificios residenciales y en los públicos, cubriendo una superficie de aproximadamente 185.000 m<sup>2</sup>, dando una producción media anual de 152 millones de kWh, utilizado principalmente en la producción de agua caliente sanitaria, calefacción y almacenamiento de electricidad. Esta producción evitaría la emisión anual de 101 toneladas de CO<sub>2</sub>.
- Molinos eólicos urbanos. Serán colocadas 14 unidades en el antiguo muelle de petroleros y el modelo propuesto es un modelo de eje vertical que, debido a realizar el giro en ese sentido, permite aprovechar el viento en distintas direcciones, con un funcionamiento bastante silencioso, una construcción en materiales resistentes a los ambientes marinos y un diseño estético. Considerando la velocidad media del viento en A Coruña, se obtendría una producción anual de unos 19.600 kWh.



Aerogenerador QR6. (Fuente: quietrevolution.com)



- Farolas solares con luminaria LED. Todas las farolas que se coloquen por primera vez y aquéllas que sean necesarias cambiar, contarán con luminaria LED, con un panel solar y una conexión eléctrica tradicional. De esta manera, a través del uso del LED, obtendremos un ahorro del 70% con respecto a las bombillas tradicionales, con el uso de las placas solares y una batería con capacidad de almacenamiento de 720 Wh, seremos capaces de ofrecer una autonomía de 24 horas (aproximadamente 3 noches) en las irradiaciones más desfavorables del año y estando agotada, podremos utilizar la farola con electricidad.



*Ejemplos de farolas solares*

### **3.4. Transformación portuaria**

En la propuesta, la mayor parte de zona portuaria será construida de nuevo, pero ciertos edificios e infraestructuras, por sus características históricas e identitarias o por su funcionalidad serán aprovechados, algunos conservando su uso actual y otros y otros modificando por completo su función. Se trata de los siguientes:

- Edificio de la lonja. Este edificio mantendrá su forma y sus usos pesqueros y comerciales.
- Medusa. Se va a realizar el aprovechamiento parcial de la estructura, con un uso totalmente diferente al actual: 5.000 m<sup>2</sup> dedicados a un centro de atención primaria en la planta inferior, otros 5.000 m<sup>2</sup> de espacio multiuso con función a decidir por la ciudadanía y en las plantas superiores un hotel.
- Trazado ferroviario de San Diego. Será aprovechado para el paso del tranviten.
- Muelle de petroleros. Será concebido como una plataforma común para pasear, utilizar la bicicleta y pescar, con la habilitación de un restaurante en la zona en la que actualmente se hace la descarga de petróleo, permitiendo el paso de vehículos solo para el abastecimiento de éste.

- Grúas del puerto. Símbolo característico de un puerto, serán emplazadas en un jardín dentro de la zona de actuación, como recuerdo del antiguo carácter portuario de este nuevo barrio.



*Edificios conservados*

## 4. MODELO ECONÓMICO

### 4.1. Introducción

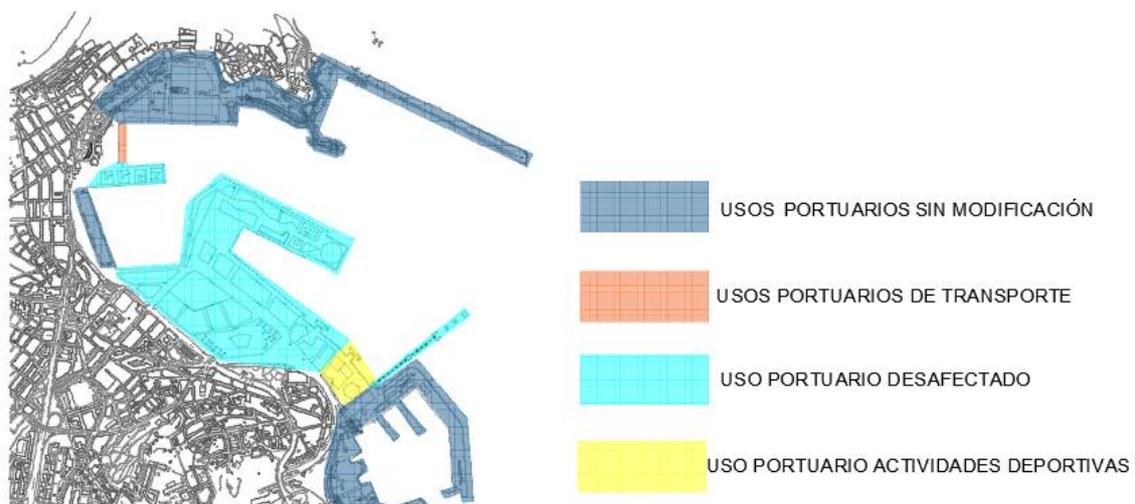
El proyecto de renovación del Borde Litoral de A Coruña propuesto conjuga el papel histórico del uso productivo de un suelo estratégico y muy valioso en el centro de la ciudad con una visión sostenible y moderada de lo que una oportunidad histórica como la que se vive ofrece.

La reorganización opta por un equilibrio entre los distintos tipos de usos junto a una fuerte apuesta por el transporte público con una red más completa y con nuevos modos de transporte sin costes económicos excesivos, aprovechando infraestructuras existentes en la medida de lo posible. La elección se basa en un modelo en los que la sostenibilidad y el respeto a los valores históricos de una ciudad portuaria como es A Coruña están muy presentes.

Los nuevos usos propuestos respetan de la misma manera los convenios suscritos en el año 2004 con respecto a las denominadas zonas 1 y 2. En la primera de ellas predomina un uso del transporte con la presencia del ya descrito intercambiador, zonas verdes y de centro de negocios. En la segunda, en el puerto de San Diego, el uso residencial y de actividades deportivas, equipamientos y zonas verdes.

### 4.2. Modelo económico de usos portuarios

El mantenimiento de zonas portuarias permite un ahorro económico así como la conservación de determinadas partes de la fachada litoral. Este es el caso de la Marina, el Muelle de Transatlánticos o el puerto deportivo del Dique de abrigo. Téngase en cuenta en el particular del Muelle de barcos de pasajeros, cercano al intercambiador del proyecto, tuvo un tráfico de 184.069 personas en el 2017 y tiene una tendencia a crecer por lo que se considera que es una actividad de interés en la que no cambiar su posición solo puede favorecer la tendencia positiva.



Con respecto a las actividades pesqueras, se decide conservar su posición en el puerto de Oza, junto al puerto deportivo. El puerto pesquero de A Coruña es el primero de

Galicia en tráfico de pesca fresca y esto favorecerá a la integración de los procesos productivos que actualmente tienen lugar en la zona.

Debido al carácter histórico de la lonja se opta por mantenerla, de tal modo que las propias actividades pudieran seguirse desarrollando con la mayor continuidad posible dentro del proceso renovador. Es importante controlar los tráfico de vehículos pesados que entran y salen de la ciudad o desde Oza para que no interfieran más de lo necesario en la nueva apuesta de la fachada marítima de la ciudad.

Con respecto a las zonas que cambian y no se integran como paseo, se destaca el mencionado intercambiador donde irá localizada un nuevo tráfico marítimo de transporte de pasajeros para la ciudad.

### **4.3. Superficies y estimación de costes**

A continuación se presenta un cuadro con las superficies estimadas dedicadas según el tipo de suelo:

	Superficie en planta (m <sup>2</sup> )	Porcentaje (%)	Edificabilidad (m <sup>2</sup> )
<b>Superficie total</b>	789.726,34	100,00	-
<b>Superficie de uso público</b>	576.999,49	73,06	-
Viario	101.216,24	12,82	-
Uso transporte marítimo	1.000,00	0,13	-
Zonas verdes	146.090,00	18,50	-
Zona de paseo por el borde litoral	61.575,00	7,80	-
Zonas libres	195.677,56	24,78	-
Equipamientos	71.440,69	9,05	148.451,69
	<i>dos cales</i>		
<i>Residencia universitaria</i>	16.327,00	2,07	81.635,00
<i>Equipamiento social y sanitario</i>	9.989,00	1,26	9.989,00
<i>Equipamiento educativo</i>	11.703,00	1,48	35.109,00
<i>Actividad deportiva</i>	21.718,69	2,75	21.718,69
<b>Superficie de uso privado</b>	212.726,85	26,94	-
Uso de negocios	17.180,00	2,18	85.900,00
Zona comercial y ofic. de turismo (intercambiador)	3.511,10	0,44	3.511,10
Lonja	23.594,00	2,99	-
Hotel	9.989,00	1,26	59.299,42
Uso residencial	168.441,75	21,33	677.708,90
	<i>dos cales</i>		
<i>Uso residencial general</i>	113.643,75	14,39	454.575,00
<i>Uso residencial protegido</i>	54.798,00	6,94	223.133,90

En cuanto a la estimación de los costes de la implantación de la propuesta serían los siguientes:

### Obras de urbanización

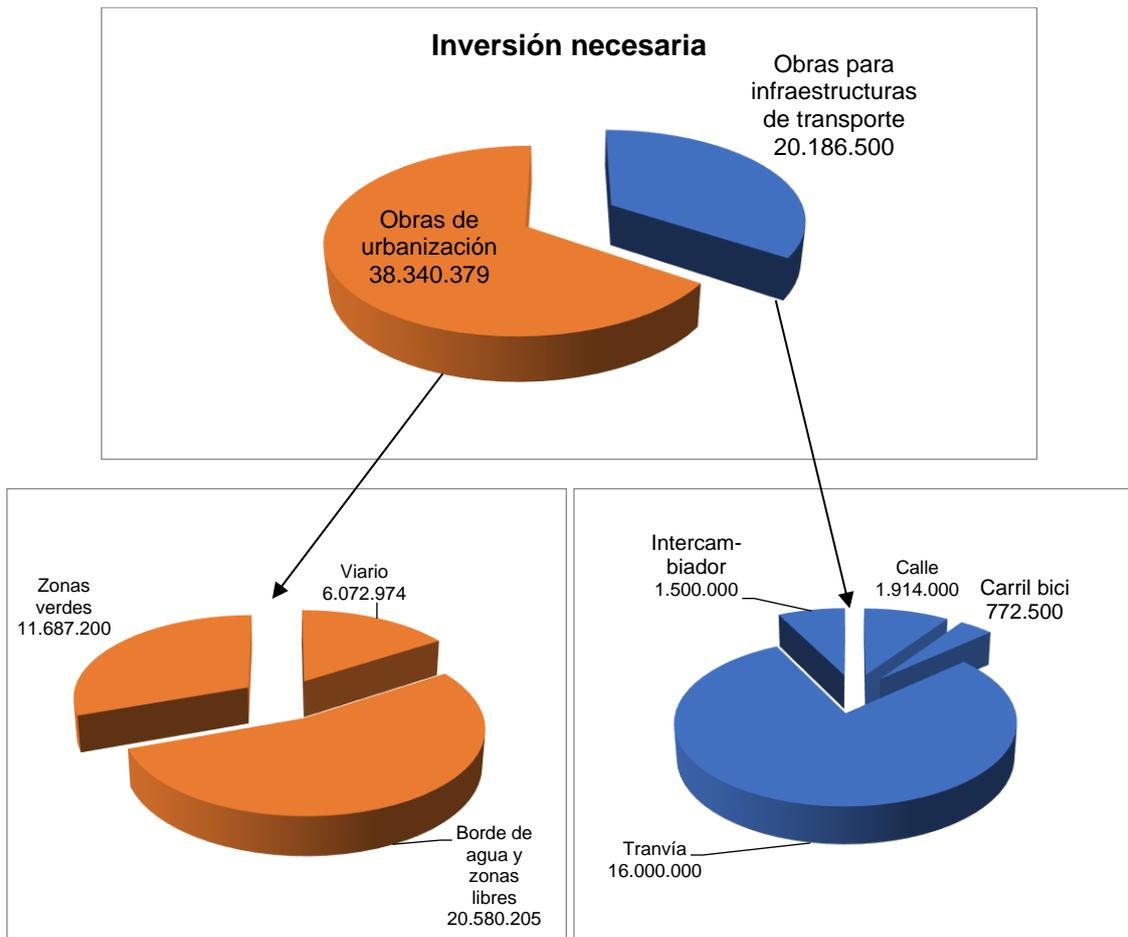
	m <sup>2</sup>	€/m <sup>2</sup>	Total (€)
Viarío	101.216,24	60	6.072.974,40
Borde de agua y zonas libres	257.252,56	80	20.580.204,80
Zonas verdes	146.090,00	80	11.687.200,00
<b>Total</b>			<b>38.340.379,20</b>

### Obras para infraestructuras de transporte

	Km	€/Km	Total (€)
Ejecución de calles	3,19	600.000,00	1.914.000,00
Carril bici (Nueva construcción)	5,15	150.000,00	772.500,00
Tranvía (Nueva vía)	3,20	5.000.000,00	16.000.000,00
			Total (€)
Intercambiador	1,00	1.500.000,00	1.500.000,00
<b>Total</b>			<b>20.186.500,00</b>
<b>Coste total</b>			<b>58.526.879,20</b>

Las inversiones se dividen en esos dos grandes capítulos de modo general, en las que en una fase de proyecto deberá incluirse los niveles de detalle necesarios. Constituye aproximadamente un 66% la primera de ellas, así como un 34% para la inversión en infraestructuras de transporte.

A continuación se presentan unos gráficos que permiten visualizar el reparto previsto de inversiones por partidas de los valores recogidos en las tablas anteriores:



El cronograma estimado de las fases de implantación es el siguiente:

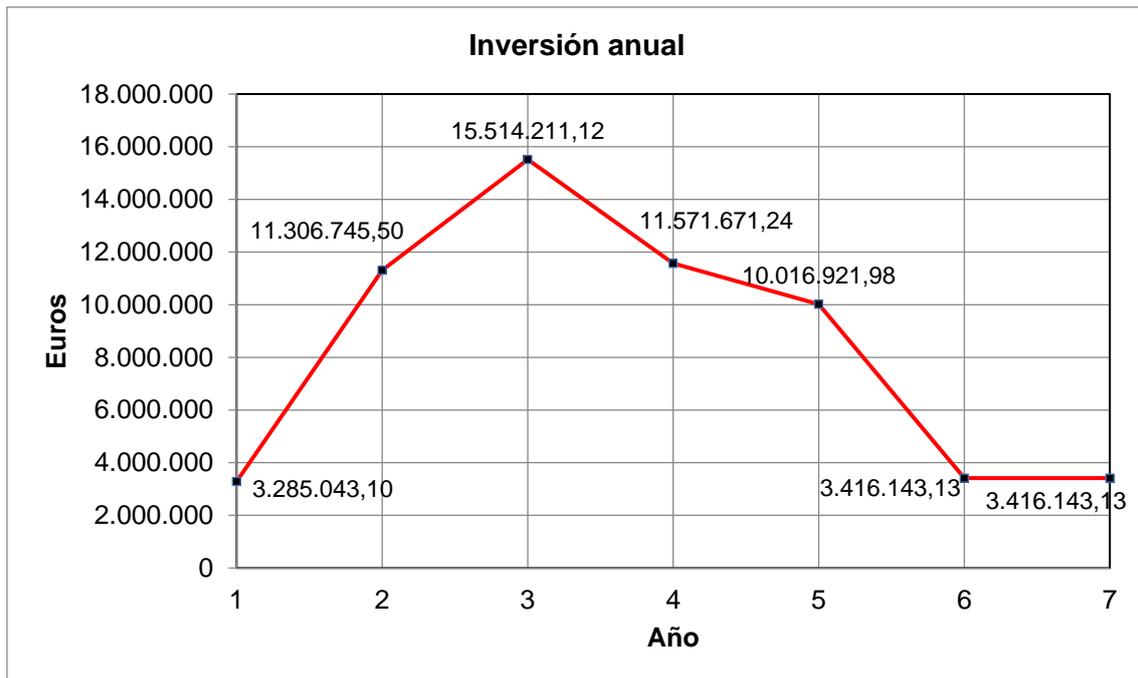
FASES TRANSFORMACIÓN PORTUARIA	AÑO						
	1	2	3	4	5	6	7
Liberación del muelle de Calvo Sotelo	■						
Últimas descargas tradicionales de mercancía general en el puerto	■						
Edificación en el muelle de Calvo Sotelo		■	■	■			
Liberación de los muelles del Centenario y del Este (1)		■	■				
Vaciado de la medusa		■					
Últimas descargas tradicionales de carbón en el puerto	■						
Obras de la parte norte del trazado del tranvitrén e Intercambiador Porto Metropolitano		■	■				
Obras de la parte norte del trazado del carril bici		■	■				
Estación energética vehicular		■	■				
Rehabilitación de la infraestructura tranviaria existente		■	■	■	■		
Edificación en los muelles del Centenario y del Este			■	■	■		
Liberación de los muelles de San Diego y de Petroleros (2)			■	■	■	■	
Últimas descargas tradicionales de petróleo en el puerto	■						
Desafección del muelle de La Palloza y desmontaje de la estación de San Diego		■	■	■			
Urbanización del muelle de San Diego				■	■	■	■
Urbanización del muelle de La Palloza y de la zona de la estación de San Diego				■	■	■	■
Obras de la parte sur del trazado del tranvitrén			■	■			
Obras de la parte sur del trazado del carril bici			■	■			

(1) Esta liberación depende de la puesta en marcha de la conexión ferroviaria en el puerto exterior de A Coruña. Las demoras que se produzcan influirán directamente en el inicio de esta fase y de las fases relacionadas.

(2) Esta liberación depende de la puesta en marcha del oleoducto en el puerto exterior de A Coruña. Las demoras que se produzcan influirán directamente en el inicio de esta fase y de las fases relacionadas.

■ Liberación de zonas      ■ Construcción      ■ Últimos usos portuarios

Por último, se realiza una estimación de los costes anuales a hacer en base a las partidas anteriores y al cronograma dispuesto en el correspondiente panel:



#### **4.4. Fuentes de financiación**

La liberación de un espacio de gran valor en una zona céntrica permite obtener un beneficio para la ciudad desde muchos puntos de vista, entre los que se incluye el económico. La venta de suelo para usos de negocios, comerciales y residenciales privados (no protegidos) permite la inversión en otras zonas liberadas para uso de todos, así como para la financiación del Puerto Exterior de Langosteira.

Dentro de la propuesta, se incluye la necesidad de urbanización de zonas verdes y zonas de paseo que correrían por cuenta de los beneficios obtenidos por la venta de suelo para uso privado, así como para los equipamientos propuestos y las modificaciones necesarias en los edificios que se mantienen pero cambian su uso, como la Medusa. Esto podría incluir los nuevos edificios de residencias universitarias y instalaciones deportivas. En el caso mencionado de la Medusa, el edificio sería de titularidad pública, con el hotel en régimen de concesión.

Para el caso de las infraestructuras propuestas, como el del Tranvitren o el de bus, sería adecuado un consorcio entre la Xunta y los ayuntamientos para su explotación y construcción. En el caso futuro de creación de un consorcio metropolitano, este asumiría dichas competencias. Para el caso particular del nuevo servicio de ferries, se valorarían las ventajas de incluirlo dentro del consorcio o convocar un concurso público.

#### **4.5. Espacios comerciales**

Teniendo en cuenta la oferta ya existente en la ciudad de grandes superficies comerciales, incluyendo la mala experiencia de “Los Cantones Village”, y la proximidad de importantes zonas comerciales, como puede ser la zona de la Calle Real o la de la Plaza de Lugo, se descarta la implantación de una nueva gran superficie comercial en esta zona.

Únicamente habría un espacio concreto de 2.600 m<sup>2</sup>, situado justo sobre el intercambiador en la primera planta, teniendo en cuenta que el mismo es un espacio abierto en los laterales y que ocupa la planta baja. En este espacio estaría situada la oficina de turismo, así como diversos puestos de gastronomía, artesanía y otras actividades.

Sin embargo, la mayor parte de los establecimientos comerciales y de servicios se situarían en los bajos de los edificios residenciales, que quedan reservados para tal función. Teniendo en cuenta la superficie destinada para tal fin, en los que en las tablas solo se incluye como edificabilidad residencial las plantas superiores pero excluyendo los bajos, se trata de una superficie en ninguno de los casos despreciable y que se considera que permitirá dinamizar la zona, aportar valor y dotar de vida a los nuevos barrios construidos en la zona. Se tratase en todos los casos de hacerlos habitados y habitables y no simples zonas de paso, agradables para los residentes y los visitantes.

#### **4.6. Análisis social del modelo económico**

Desde otros puntos de vista, más allá de los costes económicos que esta propuesta trae consigo, se produciría un ahorro para la población en general desde el punto de vista social. El establecimiento de una red de transportes metropolitano permitiría evitar desplazamientos tanto dentro como desde o hasta zonas que abarcan un número de población notable. Esta mejora en las comunicaciones también supondría una disminución de la contaminación ambiental en los que, como se comentaba, la sostenibilidad ambiental y social juega un papel clave.

Se considera que no cambiar determinadas zonas del puerto favorecerá la satisfacción social general y las actividades productivas existentes. Es el caso de zonas tan dispares como la Marina o el Puerto Deportivo y Pesquero de Oza.

En la propuesta existen espacios abiertos y públicos, que permitirán al conjunto de la ciudadanía disponer de zonas actualmente privadas y dando continuidad al paseo marítimo tan característico de A Coruña. Esto es compatible con la necesidad de un determinado suelo de uso privado que garantice la rentabilidad económica y de financiamiento del puerto exterior. Desde el punto de vista social, se considera relevante y necesario la reserva de una determinada parte del suelo residencial como vivienda protegida para facilitar el acceso para todos los grupos sociales que, compaginado con la residencia universitaria propuesta, cubra las necesidades de todos los estratos de la población.

Uno de los objetivos, que también aporta su beneficio social, es el fomento de la actividad deportiva, tanto a nivel profesional dentro de la ciudad como para el conjunto de la población. Se crean nuevas instalaciones, se continúa el carril bici favoreciendo tanto al modo de transporte como a la actividad deportiva al mismo tiempo, y se crean los amplios paseos ya mencionados.

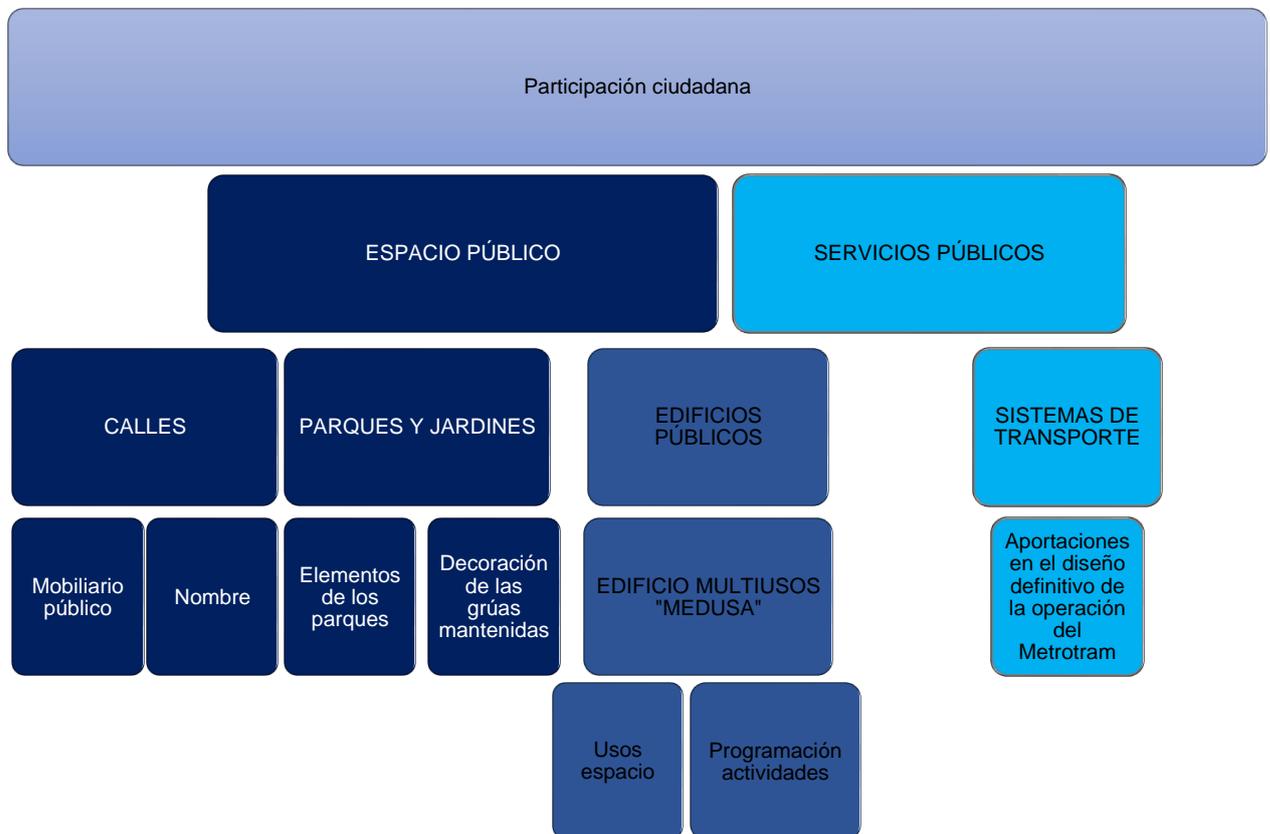
En definitiva, se trata de aprovechar una oportunidad histórica para remodelar la fachada de la ciudad pero manteniendo su carácter histórico, al mismo tiempo que se ofrecen distintos beneficios sociales para la población y los visitantes en A Coruña.

## 5. PARTICIPACIÓN CIUDADANA

La participación por parte de la ciudadanía en el desarrollo e implantación de un proyecto contribuye a que éste se adapte mejor a las necesidades reales y goce de un mayor grado de aceptación. Esto es ún más evidente cuando se trata de proyectos con una influencia sobre la vida cotidiana y el patrimonio común de la ciudad, como es el que se trata en esta propuesta.

Por eso, y partiendo de la base de que hay procesos en los que, por su complejidad técnica y el rigor que requieren, no puede intervenir directamente la ciudadanía, esta propuesta incluye campos en los que la solución definitiva queda abierta a las aportaciones de la vecindad (tanto los futuros residentes de los terrenos desafectados como los habitantes de toda el área metropolitana, según la naturaleza de las cuestiones a concretar).

En concreto, se identifican dos contenidos de la propuesta en los que la participación de la ciudadanía sería especialmente beneficiosa: el **espacio público** y los **servicios públicos**.



Como se puede apreciar en el esquema gráfico, en lo que respecta al espacio público, la ciudadanía tendría poder de decisión en el diseño y el nombre de las calles y en el diseño de los parques y jardines. También se sometería a votación popular el diseño artístico de las grúas portuarias que se mantendrían, a modo de icono de la zona.

En lo que respecta a los servicios públicos, el de más trascendencia para el conjunto del área metropolitana sería sin duda el Metrotram. En este aspecto, se tomarían en

consideración las aportaciones de la ciudadanía, siempre dentro de unos límites técnicos razonables.

A medio camino entre espacio público y servicio público está el edificio multiusos Medusa. La planta baja de este edificio, de más de 10.200 m<sup>2</sup>, acogerá por una parte un centro médico de atención primaria de 5.000 m<sup>2</sup> útiles. Para los restantes 5.200 m<sup>2</sup> de la planta baja se proponen alguno/s de los siguientes usos:

- Biblioteca
- Centro social
- Escuela de música / actividades extraescolares
- Centro de exposiciones
- Cualquier otro que se pueda considerar

Será decisión de la población del barrio de San Diego e inmediaciones decidirse por alguna o algunas de las opciones arriba propuestas, que se podrían modificar transcurrido un periodo razonable de tiempo.

Mientras que en este último caso la decisión estaría en manos de los vecinos de San Diego, como potenciales usuarios de las instalaciones, en otros casos la decisión correspondería a toda la ciudadanía de A Coruña (callejero, decoración de las grúas) o del área metropolitana (transporte).

La participación de los futuros usuarios repercutiría siempre en una mayor satisfacción con el resultado final, al sentirse partícipes del mismo, satisfacción que se concretaría en:

- Mejor servicio a la ciudadanía.
- Mayor uso y, por lo tanto, mayor rentabilidad social.
- Mayor cuidado de las instalaciones/equipamientos, al identificarlas como propias.
- Mayor implicación en las actividades desarrolladas.
- Mayor sentimiento de pertenencia, en el caso de los nuevos habitantes del barrio.

Además, el carácter progresivo de la implantación del conjunto de las actuaciones propuestas (definido en detalle en el cronograma de implantación) garantiza una fiscalización por parte de la ciudadanía del desarrollo de la transformación e incluso una corrección profunda si el resultado no se ajustase a las expectativas.