

---

## ARTÍCULO

M. Carmen Palomino Monzón  
José Luis Almazán Gárate  
Nicoletta González Cancelas  
Francisco Soler Flores

### PLANIFICACIÓN DE LA INTEGRACIÓN PUERTO CIUDAD: CASO DE VIGO

*Revista Transporte y Territorio N° 7, Universidad de Buenos Aires, 2º sem. de 2012.*

---



**Revista Transporte y Territorio**

ISSN 1852-7175

[www.rtt.filo.uba.ar](http://www.rtt.filo.uba.ar)

**Programa Transporte y Territorio**

Instituto de Geografía

Facultad de Filosofía y Letras

Universidad de Buenos Aires



---

#### Cómo citar este artículo:

PALOMINO MONZÓN, M. Carmen; ALMAZÁN GÁRATE, José Luis; GONZÁLEZ CANCELA, Nicoletta y SOLER FLORES, Francisco. 2012. Planificación de la integración puerto ciudad: caso de Vigo. *Revista Transporte y Territorio N° 7, Universidad de Buenos Aires.* pp. 150-165.  
<<http://www.rtt.filo.uba.ar/RTT00708150.pdf>>

*Recibido: 23 de julio de 2012  
Aceptado: 9 de octubre de 2012*



## Planificación de la integración puerto ciudad: caso de Vigo

M. Carmen Palomino Monzón<sup>1</sup>  
José Luis Almazán Gárate<sup>2</sup>  
Nicoletta González Cancela<sup>3</sup>  
Francisco Soler Flores<sup>4</sup>

### RESUMEN

Proyectar la ordenación urbanística y arquitectónica del área de un puerto debe incluir muchas variables, ha de estar en armonía con su entorno y su evolución histórica, como clave del éxito en su integración. El presente artículo explica los elementos que han de tenerse en cuenta a la hora de afrontar una planificación de este tipo mediante la descripción de la propuesta presentada para el “Concurso público internacional de ideas para proyectar la ordenación urbanística y arquitectónica del área central del puerto de Vigo”, con el ánimo de compartir la filosofía de diseño integral aplicada, que sirva de inspiración y ayuda a futuros diseñadores. La fantasía creativa es un gran valor añadido a las creaciones ingenieriles, pero no debe apabullar la funcionalidad ni la sostenibilidad, sino estar en armonía con éstas. La máxima expresión estética en la ingeniería se alcanza como el producto de la elegancia conceptual de la funcionalidad de las estructuras.

### Harbor-city integration planning: Vigo case

### ABSTRACT

Project planning and architectural management of a port area should include many variables, it must be in harmony with its environment and its historical development as the key to successful integration. This article explains the elements which should be taken into account when doing such planning by describing the proposal presented on the “Concurso público internacional de ideas para proyectar la ordenación urbanística y arquitectónica del área central del puerto de Vigo”, with the aim of sharing comprehensive applied design philosophy, it will inspire and help future designers. Creative imagination is great added value to engineering creations, but should not overwhelm functionality and sustainability, but to be in harmony with them. The maximum aesthetic expression in engineering is achieved as the product of the conceptual elegance of the functionality of the structures.

**Palabras Claves:** Ciudad portuaria contemporánea; Relación puerto-ciudad; Planificación puerto-ciudad.

**Palavras-chave:** Moderna cidade portuária; Relação porto-cidade; Planejamento porto-cidade.

**Keywords:** Modern port city; Port-city relationship; Harbor-town planning.

## 1. INTRODUCCIÓN

A partir de las últimas décadas del siglo XX, paralelamente a los grandes cambios que se han dado en el sistema de transporte a escala global (vinculado con nuevas formas de producción, comercialización y consumo), la variable ambiental ha cobrado mayor protagonismo en la planificación y construcción de obras de transporte (Daniele et al, 2012).

<sup>1</sup> Departamento Ingeniería Civil: Ordenación del Territorio, Urbanismo y Medio Ambiente, Universidad Politécnica de Madrid, España – [mcpalomino@caminos.upm.es](mailto:mcpalomino@caminos.upm.es)

<sup>2</sup> Departamento Ingeniería Civil: Ordenación del Territorio, Urbanismo y Medio, Universidad Politécnica de Madrid, España – [joseluis.almazan@upm.es](mailto:joseluis.almazan@upm.es)

<sup>3</sup> Departamento de Ingeniería Civil. Transportes, Universidad Politécnica de Madrid, España – [nicoleta.gcancelas@upm.es](mailto:nicoleta.gcancelas@upm.es)

<sup>4</sup> Departamento de Ingeniería Civil. Transportes, Universidad Politécnica de Madrid, España – [esfsoler@upm.es](mailto:esfsoler@upm.es)



Los servicios de transporte existen para ofrecer posibilidades de movimiento de personas y mercancías, y para facilitar la distribución de servicios entre distintos puntos. El transporte no garantiza el desarrollo de las regiones si no se planifican las infraestructuras adecuadas, y sin los medios de transporte acordes con las mercancías a movilizar, que podrían limitar el desarrollo (Schweitzer, 2011). Las infraestructuras establecen potencialidades territoriales derivadas de la accesibilidad, conexión e interrelación, capaces de crear una serie de ventajas comparativas territoriales (Gómez et al, 1998).

Con referencia a la ingeniería, en la mayoría de los análisis sobre la implantación de una nueva infraestructura, la puesta en funcionamiento de una nueva red o la incorporación de mejoras técnicas en los diferentes módulos del sistema de transporte, se suele suponer el brote de una serie de efectos positivos, tanto desde el punto de vista social como económico (Blanco, 2010). Guasch sostiene que *“desde el siglo XIX, el paradigma de la causalidad ha acompañado a casi todos los análisis que pretendían estudiar las infraestructuras de transporte como un elemento insertado en un territorio concreto”* (Guasch, 2002). Así es muy común escuchar que la construcción de una infraestructura lineal, la construcción de un puente, la implantación de nuevos servicios de transporte, por ejemplo, traerán consigo el desarrollo económico y cambios sociales significativos de las poblaciones cercanas y de la estructura global.

En el caso de los puertos, los espacios portuarios que por diferentes circunstancias son susceptibles de cesión al uso público ciudadano, constituyen los generalmente denominados frentes marítimos (waterfront), de un especial atractivo para el desarrollo de áreas lúdicas y de recreo (Wang y Lu, 2001). Durante las dos últimas décadas se han desarrollado estos frentes marítimos en un número elevado de ciudades, obteniéndose, en general, una amplia aceptación por parte de los ciudadanos. Cabe citar como representativas, por las grandes superficies afectadas, entre otras, Baltimore, Nueva York, San Francisco, Buenos Aires y Barcelona (Wang, 2007; Marshall, 2001).

El declive económico de las tradicionales zonas portuarias a finales de los 90, liberó considerables extensiones de tierra para la reconstrucción urbana, muchas de las cuales se encuentran cerca del corazón del centro de la ciudad (Wood y Handley, 1999). La industria de desarrollo de la propiedad del suelo ha capitalizado estos activos liberados, de modo que del estudio de Wood y Handley (1999) asimismo se concluye también que una mejor calidad del agua se revela como un precursor importante para la regeneración económica de los *waterfronts*.

Todo proyecto ha de estar en armonía con su entorno y su evolución histórica, esta es la clave del éxito en su integración, esto no es ajeno al terreno portuario. Se debe dar una continuidad a esta evolución respetando el carácter de cada elemento. Respecto a los proyectos portuarios toda actuación conlleva una acción sobre la estructura económica y produce una modificación de las rentas. En el estudio de West (1989) se analizan el impacto de las rentas económicas y usos de la tierra debido a mejoras en la costa y medio marino cerca de la costa y se analiza la evolución de este hecho en diferentes periodos. El ritmo de renovación urbana se está acelerando por la transformación social, económica y arquitectónica de las zonas portuarias, que se están convirtiendo en zonas residenciales de alto estatus, de atracción de nuevas industrias, de zonas de oficinas, de instalaciones recreativas y polos de atracción de transporte (Hoyle et al, 1988).

## **2. MODELO DE INTEGRACIÓN PUERTO-CIUDAD: CASO DE VIGO**

El sector transporte tiene asignado una ineludible responsabilidad en el desarrollo socioeconómico de las naciones debido a que presta un servicio imprescindible para las actividades productivas, de servicios y en el desplazamiento de las personas (Wallingre,



2010). Es por esto, que el desarrollo de los sistemas de transporte debe planificarse en base a las funciones de integración (vertebración) que el transporte está llamado a concretar, pudiendo variar de un país a otro como también de una región a otra o de una provincia a otra, dentro de un mismo país. La integración de puerto y ciudad va más allá de la simple integración física en la trama urbana (Hoyle, 2000). Logra un efecto sinérgico en la potenciación de la zona, que supera lo esperado simplemente eliminando las barreras del puerto a la ciudad.

La actividad del puerto se ve beneficiada por el incremento de participación ciudadana en el mismo gracias a la creación de áreas culturales, lúdicas o comerciales. La ciudad asimismo se ve beneficiada por la creación de un espacio con categoría suficiente para ser considerado emblemático y la potenciación de su puerto como una de las escalas más importantes de cada fachada (Hoyle, 1989).

Respecto al caso de estudio, Vigo se define como una ciudad portuaria y emprendedora ubicada en el centro geográfico de la Euroregión Atlántica de Galicia-Norte de Portugal, y su puerto es el principal puerto de Galicia en lo que se refiere al tráfico de mercancía manufacturada de alto valor, extendiendo su área de influencia además de al resto de Galicia, al norte de Portugal y a la Meseta Castellana (Figura 1)

**Figura 1. Plano del puerto de Vigo**



Fuente: Autoridad Portuaria de Vigo.

El Puerto de Vigo, como puerto comercial de interés general, es un instrumento clave para el desarrollo de la economía productiva del área y un elemento estratégico de la cadena logística para las empresas de su hinterland.

El Puerto de Vigo es el escenario de la mitad de la actividad económica de Vigo y representa el 40 por ciento del PIB vigués. Por ello, debe realizar un esfuerzo continuo por evolucionar y adaptarse a las nuevas exigencias del siglo XXI, como son las mayores dimensiones de calado y eslora de los buques más modernos.

Aumentar su capacidad, sin renunciar al máximo respeto al medio ambiente, es condición imprescindible para que el Puerto de Vigo siga liderando el tráfico y sea el foco dinamizador de la economía de las Rías Baixas, y un referente de primer orden entre los puertos europeos de la franja atlántica. Los Usuarios del Puerto, necesitan que se produzca el desarrollo armónico del Puerto y de la ciudad, convertidos en un punto estratégico en el creciente negocio del turismo de cruceros, así como la calidad de vida de los habitantes de Vigo y el resto de las localidades de la ría. Es necesario, por tanto, un diálogo puerto-ciudad con la premisa de que los ciudadanos no solo residen en esta área geográfica sino que



trabajan en un sinfín de actividades productivas y servicios vinculados a la existencia de este histórico puerto.

Sobre este principio, se aborda actualmente de una manera definitiva la planificación integral del puerto, de cara a reforzar su papel de componente esencial del desarrollo económico e industrial de la región en particular y de la comunidad en general, tanto por su dimensión como por la mejora de la operatividad actual de los muelles comerciales, con más y mejores líneas de atraque que, a su vez, cuenten con mayores calados, lo que contribuirá a la captación de más tráficos que podrán suponer una oportunidad de negocio para los empresarios y, por ende, a la sociedad en general.

Entre todos los proyectos que ya se están llevando a cabo destacan, en la zona de servicio de Vigo:

- *La terminal intermodal en Bouzas. Nuevas rampas ro-ro:* con esta actuación se pretende conseguir el doble objetivo de optimizar el servicio al tráfico actual y captar nuevos tráficos, aprovechando las sinergias derivadas de estos tráficos, optimizando las infraestructuras portuarias ya existentes y potenciando el Puerto de Vigo como importante Puerto Internacional.
- *En el Área Centro: Pesquero, Trasatlánticos y Comercio:* en el Puerto Pesquero la rehabilitación de la 1ª nave de armadores de la dársena nº2 (la de mayor tamaño), para diferentes usos portuarios; en el Muelle de Trasatlánticos el acondicionamiento y pavimentación de las explanadas portuarias, pavimentación y acondicionamiento de la zona de trasatlánticos y dársena de A Laxe, que se sitúan aledaños a la trama urbana de la ciudad, de forma que se mantenga una continuidad funcional con la misma y se potencie el uso público de las explanadas manteniendo las actuales actividades portuarias, así como las previstas, actividades que son plenamente compatibles con dicho uso público: entre ellas señalar el tráfico de cruceros, el uso náutico-deportivo y el transporte de ría; y en el Muelle de Comercio el acondicionamiento de las naves del Muelle de Comercio Duque de Alba en el Muelle de Comercio

**Cuadro 1. El puerto de Vigo en cifras. Año 2011**

Descripción	Cantidad
Tráfico portuario total	4.328.562 toneladas
Tráfico total de mercancía general año 2011	3.456.495 toneladas
Tráfico total de mercancía contenerizada	2.313.917 toneladas
Tráfico total graneles	512.412 toneladas
Nº total de TEUS manipulados	212.119
Total vehículos nuevos	665.511 toneladas
UTI's Ro-Ro	13.506 unidades
Descarga anual de pesca fresca	84.264 toneladas
Descarga anual de pesca congelada	689.711 toneladas
Granito	271.618 toneladas
Nº de cruceros que hicieron escala a lo largo del año	118
Número de visitantes (pasajeros)	252.829
"Cifra de negocio" 2011	24,5 mill €

Fuente: Autoridad Portuaria de Vigo 2011.





Así como el de la Plataforma Logística Industrial del Puerto, PLISAN, en Salvaterra de Miño-As Neves, considerando que todas ellos contribuirán a su posicionamiento como gran puerto de la fachada atlántica europea.

La Ría de Vigo constituye un formidable puerto natural de excepcional belleza paisajística. Un puerto natural de veinticinco kilómetros de profundidad con una superficie total de 11.238 hectáreas.

Una bahía protegida por las extraordinarias Islas Cíes, que son tres, las de Monte Agudo, Faro y San Martín, con dos bocas que dan entrada al puerto, la del norte, de dos kilómetros de ancho, y la del sur, que alcanza los cinco kilómetros.

Una Ría que cuenta en su centro con un calado que llega a los cuarenta metros, que se estrecha en Rande, para ensancharse a continuación y formar en su fondo la ensenada de San Simón, con una superficie de 932 hectáreas y la isla del mismo nombre.

Uno de los mejores y más privilegiados puertos naturales del mundo, también es uno de los primeros en pesca, base de una flota que opera en todos los mares. También destacado en tráfico de cruceros, exportación e importación de automóviles, con un considerable movimiento comercial y escenario de importantes competiciones náuticas internacionales, que cuenta con larga tradición en construcción naval.

Desde el año 1869 en que se publicó "*Veinte Mil Leguas de Viaje Submarino*" nadie ha hecho tanta ni tan continuada publicidad a la Ría de Vigo como el gran escritor bretón, que le dedicó todo un capítulo de su inmortal novela. Una Ría de Vigo que, como es bien conocido, visitaba periódicamente el capitán Nemo con el Nautilus para, en el estrecho de Rande, cargar con el oro y la plata que se encontraba en sus fondos y así financiar sus correrías submarinas. Unos tesoros que, supuestamente, se encontraban allí desde el año 1702, cuando en plena Guerra de Sucesión, la Flota de Indias, acompañada por navíos de guerra españoles y franceses, regresaba de América cargada de metales preciosos, se refugió en la ensenada de San Simón, al final de la Ría, para ser atacada y hundida por los aliados anglo holandeses.

## 2.1. Creación de un espacio de descongestión

El ejemplo de estudio se basa en el "*Concurso público internacional de ideas para proyectar la ordenación urbanística y arquitectónica del área central del puerto de Vigo*". Vigo es una ciudad comprimida por la orografía y necesitada de un espacio de apertura. La ampliación del puerto deportivo brinda esta ocasión de esparcimiento, con sus zonas verdes, sus explanadas, paseos y su amplia oferta de actividades, abriéndose en abanico sobre la ría, permitiendo al paseante adentrarse en la mar.

Se ha pretendido hacer de estos espacios algo más que un espacio comercial, pretendiendo identificar al ciudadano con la mar, introducirlo en la cultura de la mar. La creación de todo un parque temático del agua con el que muchos ciudadanos, e incluso marinos, conocerían y comprenderían mejor el fluido de la vida, a través de varios bloques temáticos de biología marina, de física de dinámica de fluidos, de historia de la navegación y museo de la marina, de escuela de navegación, etc.

## 2.2. Autofinanciación y sostenibilidad

La viabilidad de un proyecto va ligada necesariamente a su sostenibilidad, tanto económica como medioambiental (Kissling, 2010). Se hace un especial hincapié en la capacidad de



autofinanciación del proyecto, en proponer un sistema de construcción y explotación viable para la comunidad portuaria, que no vaya a suponer un lastre en el desarrollo futuro.

Algunas ciudades norteamericanas y europeas están introduciendo modificaciones y mejoras significativas en sus pautas de diseño urbanístico y de la movilidad, en el marco de corrientes urbano-ambientales recientes como el “*Smart Growth*” o el Nuevo Urbanismo (Ravella et al, 2012). Las relaciones puerto-ciudad y la planificación portuaria no es ajena a estas nuevas corrientes que se transcriben a través de las “*Smart Cities*” y que están derivando con más detalle en “*Smart Ports*”.

Actualmente, existe amplia bibliografía referida al debate sobre la sostenibilidad e implicancias ambientales del transporte, tanto en relación con el desarrollo de obras de infraestructura, como con el desplazamiento en los diferentes medios existentes. Entre los diversos temas vinculados actualmente al análisis de los aspectos ambientales del transporte, se destaca el estudio de las relaciones causales (planteadas generalmente en términos de “impactos”) del transporte sobre el ambiente (ya sea sobre sus componentes o procesos) (Daniele et al, 2012). Su ejemplo más concreto está dado por las *evaluaciones de impacto ambiental* (EIA), entendidas como herramientas jurídico-administrativas basadas en informes técnicos (los *estudios de impacto ambiental*), donde se presenta un análisis de los impactos ambientales significativos de una actividad sobre el ambiente. En cuanto a la sostenibilidad medioambiental es una obligación social en el compromiso de preservar el capital de la naturaleza (Wrenn, 1983).

### 2.3. Funcionalidad

El proyecto que se presenta es ante todo funcional. Las líneas maestras del proyecto han surgido como resultado de una estructura simple y práctica. No obstante, se ha buscado una solución integral, que además de ser plenamente funcional y moderna cumpla con los demás requisitos, no con correcciones, sino desde su concepción.

### 2.4. Seguridad

Un importante reto que presenta este proyecto es el de hacer el puerto accesible al público pero al mismo tiempo garantizar la privacidad y la seguridad, tanto en materia de cruceros, en cumplimiento del *código internacional para la protección marítima de los buques y de instalaciones portuarias* (PBIP) (Barroilhet Acevedo, 2010), como en relación con los usuarios del puerto deportivo o instalaciones de la propia autoridad portuaria.

Esto requiere superficies polivalentes con la flexibilidad suficiente para atender correctamente cada uso. Al mismo tiempo se ha buscado que los dispositivos físicos que permiten esta flexibilidad formen parte integrada en el diseño global, de forma natural, como es el caso de los miradores (Cowen y Bunce, 2006).

### 2.5. Respeto a los usos y costumbres

El puerto se ha convertido con el paso del tiempo en una plataforma a través de la cual los ciudadanos desarrollan sus actividades cotidianas (Hudspeth, 1982). No se trata únicamente de la gente que vive del puerto (Manogue, 1980), sino de la gente que se comunica a través del mismo entre ambos márgenes del río, aquellos que acuden a diario a las lonjas, aquellos que buscan esparcimiento o ejercicio en sus piscinas, etc. (Sokoloff y Steinberg, 2005).



Todo ello ha llevado a que se haya querido mantener estas instalaciones en el modo en que los ciudadanos se han acostumbrado a disponer de ellas, causándoles el menor trastorno posible, y minimizando los cambios en sus costumbres, siempre buscando el bienestar de la comunidad. Esto como se verá más adelante, tiene su expresión en los conceptos del diseño propuesto.

### 3. EL PROYECTO DE AMPLIACIÓN

La propuesta de ampliación supone una alternativa que tiene por objeto ofrecer la mejor propuesta, a nivel anteproyecto, para la reordenación y desarrollo de la parte de la zona portuaria localizada en el extremo oeste de la dársena 2 del Puerto Pesquero (Figura 2) y el cantil oeste del Muelle Transversal, incluyendo la conexión con los Jardines del Arenal, disponiendo la asignación de diferentes usos, en su mayoría de carácter de uso público, de esta zona de ámbito portuario.

#### 3.1. La propuesta

A diferencia de la sugerencia de diseño presente en las bases del concurso, la principal característica del proyecto es la de haber propuesto un muelle de cruceros independiente y separado del actual, con ventajas para su explotación, y justificando esta posibilidad como la más racional. De la zonificación se mantiene la zona de comercialización de pescado, pero el resto se ha modificado debido a la diferente configuración del proyecto.

El muelle propuesto conservaría una alineación que continúa la del actual muelle de cruceros, y continuaría con un quiebro hacia el muelle transversal, con el resultado de un área abrigada con dos bocanas, una junto al actual muelle de cruceros y otra junto a la del Transversal (Figura 2). Esta estructura se encuentra unida en el cambio de alineación a tierra por una pasarela continuación del eje de las calles Concepción Arenal y Colón, formando parte integral de la trama urbana, recuperando como espacio urbano toda el área del muelle de comercio.

La imagen en planta de muelle y pasarela (Figura 2) es la de una flecha que adentra la ciudad en la ría. Esta pasarela divide el nuevo puerto deportivo en dos dársenas confiriéndole una organización más racional que la idea previa. De esta manera es posible mantener el actual emplazamiento del tráfico de ría sin menoscabo de su comodidad de acceso o tiempos de recorrido.

Este muelle está diseñado para recibir simultáneamente dos buques de crucero, con esloras superiores a los trescientos metros, de los mayores existentes actualmente (Estepa Moreno, 2012). Ambos atraques son independientes permitiendo el acceso de paseantes cuando queden libres. Para la atención de cruceristas se ha diseñado un edificio situado en punta del muelle que además, y de forma separada, tiene una terraza panorámica desde la que se puede contemplar puerto, ría y ciudad.

El muelle permite la renovación de aguas gracias a una tipología consistente en cajones separados comunicados entre sí por vigas, como si de una sucesión de puentes se tratara, dotado de unos faldones que cubren longitudinalmente la parte exterior emergida, protegiendo el nuevo puerto deportivo del oleaje de agitación superficial. La pasarela, con la misma tipología estructural, sin faldón, permite también el paso de la luz bajo su plataforma.





**Figura 1. Propuesta de actuación**



*Fuente: Elaboración propia*

El nuevo puerto deportivo debe contar nuevos atraques en las mejores condiciones de seguridad y comodidad, tanto al acceso por tierra como a la navegación, dotado de todas las instalaciones necesarias (Pavón, 2003).

La sede del puerto deportivo y la escuela de vela deben disponer en la entrada al puerto, sin perjuicio de las perspectivas de la ría que hay desde la ciudad y que hacen tan estética y representativa esta actuación, de una explanada de planta hexagonal (Figura 2).

Podrán construirse unos miradores ligeramente elevados sobre la ría con la triple función de preservar la seguridad de los buques de cruceros, de acuerdo con el código PBIP (Barroilhet Acevedo, 2010), de albergar bajo su superficie doscientas plazas de aparcamiento y en el caso del situado al Este, servir de graderío para los espectáculos de luz y sonido dispuestos en la Dársena de Laxe.

Es necesario para promover la relación puerto ciudad dotar de instalaciones culturales, la actual Estación Marítima remodelada internamente tendría el objeto de albergar un complejo cultural con el museo de la marina, salas de exposiciones y proyecciones y el museo de la física de los fluidos. También, podría contemplarse la construcción de un acuario, comunicado con los museos a través de una galería acristalada bajo el mirador de levante. Sobre este iría un restaurante giratorio, flanqueando la bocana de entrada a la dársena de poniente del puerto deportivo, frente a una torre de telecomunicaciones situada en el extremo occidental del nuevo muelle de trasatlánticos.

La creación de un mercado para la comercialización de todo tipo de productos relacionados con la pesca y locales para la degustación de pescado y para mercados ocasionales al aire libre relacionados en todo caso con la pesca potenciaría el encuentro puerto-ciudad.



La construcción de una pasarela peatonal elevada sobre el vial mejoraría la accesibilidad de esta zona para entramar el puerto con la ciudad y se crearía un espacio para el ocio con restaurantes, jardines y un espacio polivalente para exposiciones temporales al aire libre.

Será necesario dotar la zona con aparcamientos públicos de gran capacidad para favorecer los desplazamientos de los ciudadanos al disfrute de las instalaciones del puerto.

Dentro de la política de recuperación de la costa, se considera que un elemento clave en la ordenación del borde litoral en las áreas de gran y frecuente utilización es la existencia de un paseo marítimo (Trapero, 1998). Se construiría un paseo marítimo como eje conjugado de articulación del puerto, que rodearía la fachada de la ciudad y comunicaría entre sí todas las zonas de la actuación.

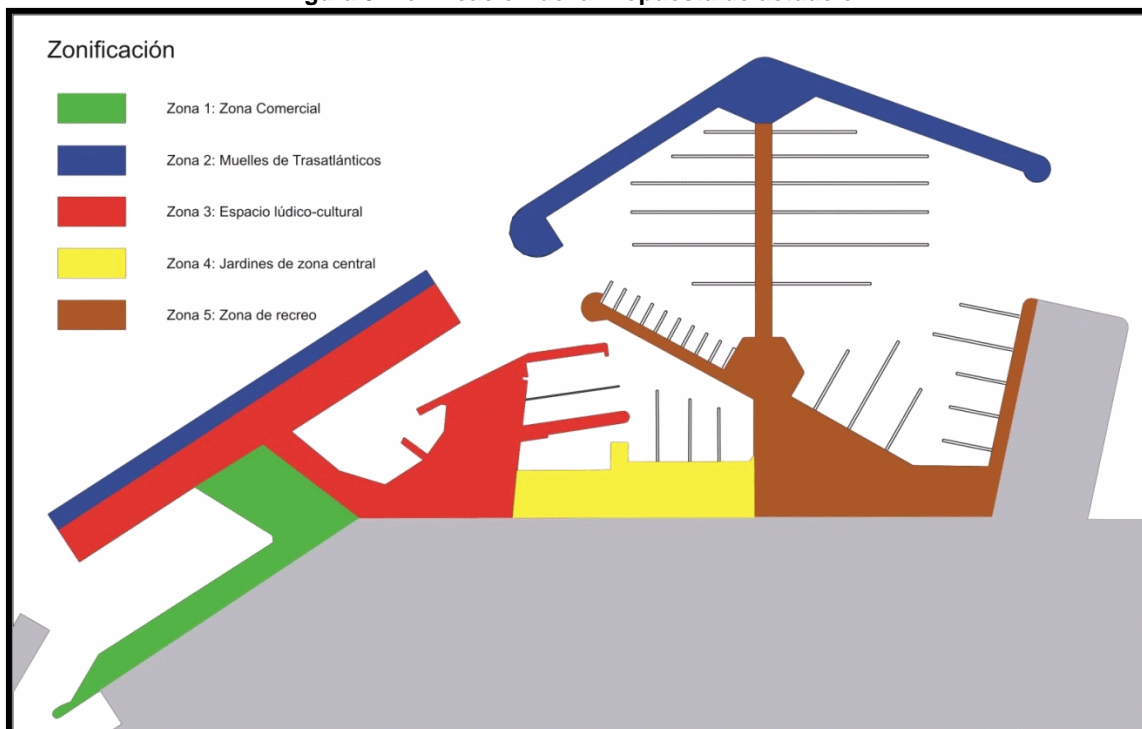
Por último, para potenciar el carácter público de la zona común del puerto se dispondría de un tranvía que uniría las zonas de actuación, aprovechando las vías existentes, que funcionaría durante los meses de verano.

### 3.2. Zonificación

La nueva zonificación viene dada por el cambio conceptual que supone la alternativa. En primer lugar, el proyecto queda vertebrado por la prolongación del eje Colón-Concepción Arenal, con el que se crea una cuña de ciudad que penetra en el mar. En segundo lugar se crea todo un espacio de actividades en torno a la dársena de Laxe para los ciudadanos (Figura 3).

Por último, en tercer lugar se recuperan para la ciudad las zonas del muelle de la dársena de pesqueros y la superficie del muelle de comercio, cosiéndolas a la ciudad mediante varios accesos (Figura 3).

Figura 3. Zonificación de la Propuesta de actuación



Fuente: Elaboración propia



### 3.3. Criterios de diseño

El rango de criterios a tener en cuenta ha sido el más amplio posible, contemplando tanto los aspectos técnicos como, principalmente, el impacto y repercusiones socioeconómicas y ambientales. La idea general de la que emanan estos criterios es la de potenciar el puerto de Vigo como parte integrante e indisoluble de la ciudad.

Los criterios básicos han sido: la creación de un espacio público lo más accesible y atractivo posible, y el mantenimiento de las condiciones de seguridad y funcionalidad necesarias, todo ello de forma sostenible, ambiental y económicamente.

Las necesidades portuarias y cívicas son en definitiva la razón de ser de esta actuación y por tanto los condicionantes de mayor importancia.

### 3.4. Resolución de condicionantes portuarios y cívicos

El tráfico de ría se caracteriza por la necesidad de rapidez, fluidez y comodidad en los desplazamientos. Esto implica, en primer lugar la necesaria inmediatez del muelle de embarque a la bocana, teniendo en cuenta que existen limitaciones a la velocidad de navegación en el interior de un puerto. En segundo lugar el pasaje de ría necesita la proximidad a la red de transportes urbanos a la estación de ría y zona de embarque. Se debe lograr una conexión bien articulada como la actual y que suponga el mínimo trastorno a los pasajeros. El primero de los condicionantes sugiere un muelle próximo a la bocana y el segundo mantener la estación de ría en su actual emplazamiento, llevando a la conclusión de que no se debe cerrar la actual salida de los transbordadores de ría. Esto se resuelve con la unión del muelle de cruceros con la ciudad.

La clave del diseño gira en torno a la ampliación de la línea de atraque de cruceros, por dar forma y servir de perímetro al puerto deportivo. Las necesidades que se han planteado son las de unos setecientos metros de nueva línea de atraque, dejando una bocana de salida entre ambos. A efectos funcionales no existe ninguna necesidad de mantenerlos unidos (Figura 4). Este nuevo muelle, de directriz quebrada en forma de flecha, es totalmente autónomo, debe disponer de su propio centro de atención a cruceristas, que al mismo tiempo puede constituir uno de los edificios más emblemáticos de la actuación, siendo capaz de recibir los mayores cruceros existentes, como por ejemplo el trasatlántico Queen Mary II (Maxtone-Graham y Lloyd, 2004).

El espacio destinado a cruceros (Figura 4) debe ser un área restringida, en la cual se puedan desarrollar con normalidad todas las operaciones relacionadas con este tráfico como el embarco y desembarco del pasaje, el control del mismo en el centro de cruceristas y el acceso de autobuses de los operadores turísticos. Este control de accesos está perfectamente compatibilizado con la posibilidad de permitir el libre acceso de los paseantes a estos muelles mediante barreras móviles disimuladas bajo las pasarelas del centro de cruceristas.

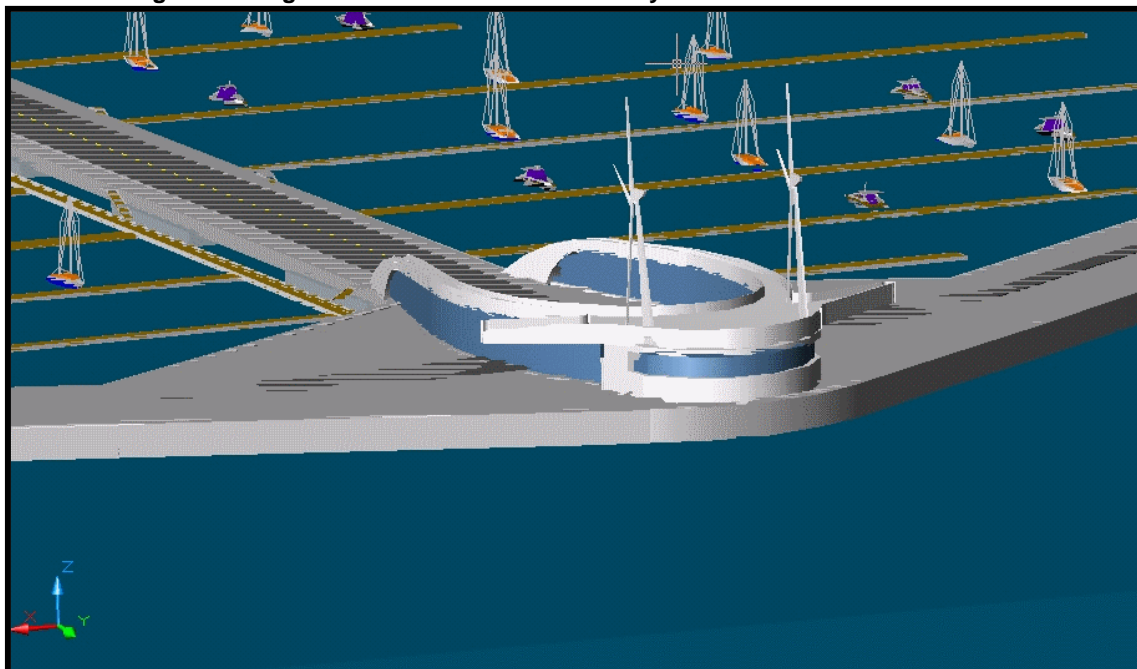
La gran superficie de agua abrigada que se crea con el nuevo muelle debe organizarse de la forma más racional posible para comodidad de los usuarios. Esto quiere decir, en primer lugar, que la zona de pantalanes-un pantalán es un muelle o embarcadero pequeño para barcos de poco tonelaje, que avanza algo en el mar-, esta infraestructura marítima debe ser fácilmente accesible con los vehículos de los usuarios, y en segundo lugar debe tener limitada su longitud, para mayor comodidad de los usuarios. Por otra parte la disposición de





los pantalanes ha de permitir una navegación cómoda, intuitiva y segura para las embarcaciones.

**Figura 4. Infografía del Centro de cruceristas y nuevo muelle de trasatlánticos**



*Fuente: Elaboración propia.*

Existen una serie de necesidades dotacionales que se deben subsanar. La primera se refiere al aparcamiento, escaso en el entorno del puerto. La segunda se refiere a la falta de espacios verdes públicos en el puerto. Para ello se conservarían todos los existentes y se añadirían los de la zona de comercialización, venta y degustación de pescado y los del extremo oriental del muelle de comercio.

La integración física del puerto en la ciudad se logra a través de dos actuaciones: la prolongación del eje Colón-Concepción Arenal, a través del cual la ciudad penetra en el mar, y la construcción de tres nuevos pasos peatonales, con los cuales el puerto queda intrincado en la misma. Los tres nuevos pasos peatonales junto con los existentes confieren al área portuaria una mayor accesibilidad, salvando así la barrera que supone el vial en las partes que aún no están soterradas (Figura 3).

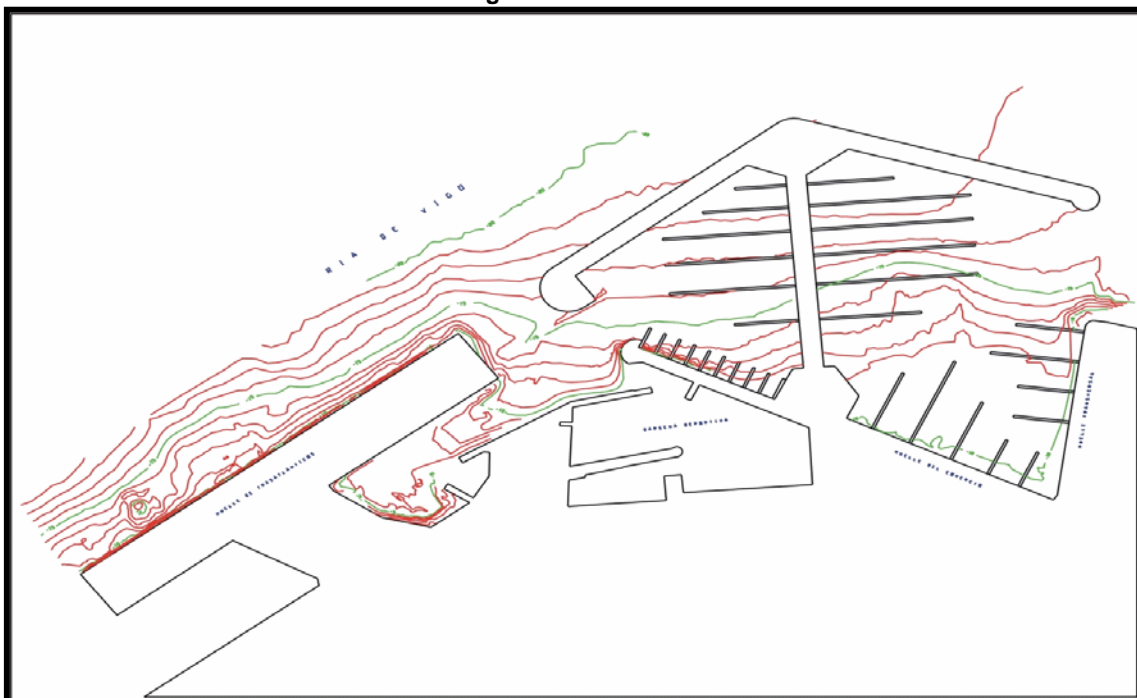
En el diseño de la tipología del nuevo muelle se ha tenido en cuenta la necesidad de crear una estructura permeable a las aguas, para permitir su renovación, pero que proteja suficientemente del oleaje exterior a la dársena deportiva. Esta disyuntiva se resuelve con la separación de los cajones y colocación del faldón.

En cuanto a la batimetría debe hacerse un análisis de las necesidades, las profundidades existentes en cada zona de proyecto son más que suficientes para los usos previstos, pero sin alejar excesivamente las estructuras de la costa, para abaratar su construcción (Figura 5).

En cuanto a la geomorfología y geotecnia, deben estudiarse con especial detalle las diferentes zonas, donde es preferible evitar estructuras que transmitan grandes cargas. En el caso de la presente propuesta se ha evitado el área coincidente con la bocana de levante, y se ha trasladado la torre de telecomunicaciones al extremo del muelle de poniente, más apropiado en la configuración propuesta para el puerto (ver Figura 1).



Figura 5. Batimetría



Fuente: Elaboración propia.

### 3.5. Sostenibilidad ambiental

En los puertos son habituales una serie de problemas ambientales que se resuelven con medidas de corrección (Gordon, 1997; Clark, 1990). En el planteamiento de la alternativa se ha dado una solución original a estos problemas con un enfoque preventivo, más que corrector. No hay que olvidar que en la interrelación puerto-ciudad, hay que encarar y poder resolver la problemática ambiental vinculada a las ciudades que requieren de nuevas formas de trabajo para su producción, control y mantenimiento (Ravella et al, 2012).

Como ejemplo, en términos de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) a nivel global, el transporte es responsable del 13,1% del total (Barbero y Rodríguez Tornquist, 2012) y del 22% de los provenientes del consumo energético, sólo superado por la generación de energía eléctrica y calefacción (Kone yBuke, 2010). El aumento en el comercio ha constituido a los puertos en nodos logísticos críticos; el incremento de las dimensiones de los buques y la restructuración de rutas que incorporan transbordos presentan un fuerte desafío para la competitividad de los países de la región (Barbero y Rodríguez Tornquist, 2012).

La creación de recintos portuarios cerrados conlleva el estancamiento de las aguas, así como la acumulación de residuos, lo cual favorece las condiciones sépticas (Wood y Handley, 1999). La tipología de muelle escogida (Rudolph, 1989) permite la circulación del agua bajo su plataforma, de tal modo que no existen barreras para la renovación de las aguas, al mismo tiempo que funciona como barrera para flotantes gracias a los faldones. Este sistema constaría de una estación de bombeo, que se colocaría en el interior del edificio de la actual estación marítima, en la sección que, según la propuesta, sería destinada a museo de hidrodinámica. Además se conectaría al mar y a la dársena mediante conducciones que trabajarían siempre en presión. La renovación completa de las aguas de la dársena se produciría en un periodo de en torno a tres días.





En lo que respecta a consideraciones medioambientales, deben cumplirse unas exigencias mínimas de calidad de aguas, que son las detalladas a continuación:

- Mantener una concentración de coleiformes inferior a 1000/100 ml.
- Evitar olores, espumas y coloración de agua en la dársena.
- Favorecer la renovación de un máximo de agua, facilitando la mezcla con un adecuado plan de bombeo.
- Evitar condiciones anaerobias y de eutrofización, minimizando nitratos y fosfatos, manteniendo un alto contenido en oxígeno disuelto y disminuyendo la DBO en sedimentos de alto contenido en materia orgánica o por culpa de una pobre fauna bentónica.
- Reducir la entrada de contaminantes evitando vertidos directos de aguas pluviales.
- Mantenimiento de una salinidad estable.

Por otro lado, dentro de la cámara de bombas se realizaría un tratamiento primario de las aguas de mar recogidas antes de su vertido a la dársena. Este tratamiento consta de tres etapas: desbastado, desarenado y desgrasado.

Todos los fangos dragados tanto en la dársena de Laxe como en la cimentación de los cajones serían empleados, en la medida de lo posible, como relleno en las nuevas superficies de la explanada del nuevo muelle de trasatlánticos y de la sede del nuevo puerto deportivo. Estos fangos son un relleno de mala calidad, pero es posible reutilizarlos puesto que las superficies no estarían sometidas a grandes cargas.

#### **4. CONCLUSIONES**

Dentro de este marco la propuesta potencia las posibilidades de puerto y ciudad como una voluntad única. La filosofía ha sido la de diseñar un puerto que proyecta la ciudad hacia el futuro, hacia un concepto que actualiza y moderniza la forma de entender los puertos como factor clave del progreso, no ya de la ciudad, sino de la comunidad puerto-ciudad.

Es un proyecto que integra factores tan diversos como la sostenibilidad ambiental y la autofinanciación, de cara al futuro, y la comodidad, la funcionalidad y el diseño, desde el presente, con el fin de humanizar el puerto para que sea aceptado como un espacio en el que todos los ciudadanos pueden participar y al que todos tienen algo que aportar. De este modo logra la armonía necesaria para alcanzar los objetivos comunes de puerto y ciudad.

La reordenación de los puertos daría respuesta a la gran demanda, permitiendo liberar otras zonas del puerto, actualmente ocupadas por otras actividades, contribuyendo de esta manera a una mejor ordenación.

Por último, y quizá más importante para el ciudadano, el puerto se desarrolla como una plataforma de crecimiento de la ciudad, un espacio de apertura de la ciudad al mar y un espacio de convivencia de dos culturas tradicionalmente separadas como la urbana y la marina.

La fantasía creativa es un gran valor añadido a las creaciones ingenieriles, pero no debe apabullar la funcionalidad ni la sostenibilidad, sino estar en armonía con estas. La máxima expresión estética en la ingeniería se alcanza como el producto de la elegancia conceptual de la funcionalidad de las estructuras.



Un buen diseño debe comenzar por comprender la idiosincrasia del lugar para diseñar soluciones creativas e imaginativas, integrando los valores culturales y costumbristas del lugar, lo que permite una rápida y profunda aceptación.

La propuesta presentada en este artículo fue galardonada con un premio accésit “*Concurso público internacional de ideas para proyectar la ordenación urbanística y arquitectónica del área central del puerto de Vigo*”, frente a numerosos diseñadores, arquitectos e ingenieros, de reconocido prestigio internacional. El valor añadido de la alternativa, que fue muy apreciada y valorada tanto por el jurado como por el público en su exposición, fue el de diseñar una solución integradora del puerto a la ciudad en la que se resolvieron de manera satisfactoria las necesidades de todos los protagonistas o afectados. Todo ello fue posible desde el espíritu crítico que ha de estar siempre presente en el proceso creativo.

## BIBLIOGRAFÍA

BARBERO, José A. y RODRÍGUEZ TORNQUIST, Rodrigo. 2012. Transporte y cambio climático: hacia un desarrollo sostenible y de bajo carbono. *Revista Transporte y Territorio*, Universidad de Buenos Aires, N° 6, pp. 8-26. <http://www.rtt.filo.uba.ar/RTT00602008.pdf>

BARROILHET ACEVEDO, Claudio. El código internacional para la protección de los buques e instalaciones portuarias (código pbip). Orígenes del código pbip. *Revista de Derecho de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso*, N° 25, 2010.

BLANCO, Jorge. Notas sobre la relación transporte-territorio: implicancias para la planificación y una propuesta de agenda. *Revista Transporte y Territorio*, Universidad de Buenos Aires, N° 3, 2010, pp. 172-190. <http://www.rtt.filo.uba.ar/RTT00310172.pdf>

CLARK, John R. *Regional aspects of wetlands restoration and enhancement in the urban waterfront environment*, Washington DC, Island Press, 1990.

COWEN, Deborah y BUNCE, Susannah. Competitive cities and secure nations: conflict and convergence in urban waterfront agendas after 9/11. *International Journal of Urban and Regional Research*, 30(2), pp. 427-439. 2006.

DANIELE, Claudio, MEREB, Juan F., FRASSETTO, Andrea y PÉREZ, Jimena. Estado actual de institucionalización y regulación de la evaluación y gestión ambiental de las obras de transporte en Argentina. *Revista Transporte y Territorio*, Universidad de Buenos Aires, N° 6, 2012, pp. 52-83. <http://www.rtt.filo.uba.ar/RTT00604052.pdf>

ESTEPA MORENO, Manuel. El régimen jurídico y el tráfico de los cruceros marítimos. *Anuario Jurídico y Económico Escurialense*, (45), 2012, pp. 133-154.

GÓMEZ, Gustavo y DELGADO MAHECHA, Ovidio. Espacio, territorio y región: conceptos básicos para un proyecto nacional. *Cuadernos de Geografía*, 1998, pp. 1-2.

GORDON, David L.A. Managing the changing political environment in urban waterfront redevelopment. *UrbanStudies*, 34 (1), 1997, pp. 61-83.

GUASCH, Carmen. 2002. M. *Ciudad y transporte: el binomio imperfecto*. Barcelona, Ariel, 2002.

HOYLE, Bryan S. Global and local change on the port-city waterfront. *Geographical Review*, 90(3), 2000, pp. 395-417.

HOYLE, Bryan S. The port--City interface: Trends, problems and examples. *Geoforum*, 20(4), 1989, pp. 429-435.

HOYLE, Bryan.S., PINDER, David yHUSAIN, M. *Sohail.Revitalising the waterfront:international dimensions of dockland redevelopment*. Belhaven Press, 1988.

HUDSPETH, Thomas Richard. *Visual preference as a tool for citizen participation: A case study of urban waterfront revitalization in Burlington*. Vermont, University of Michigan,1982.

KISSLING, Christopher. Ports, cities, and global supply chains. *Journal: Australian Planner*, vol. 47, no. 1, 2010, pp. 40-41.



KONE, AylinÇiğdem y BUKE, Tayfun. Forecasting of CO2 emissions from fuel combustion using trend analysis. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 14(9), 2010, pp. 2906-2915.

MANOGUE, Helen. Citizen groups: New and powerful participants in urban waterfront revitalization. US, Committee on Urban Waterfront Lands, Urban Waterfront Lands.Washington DC,National Academy of Science, 1980, pp. 212-240.

MARSHALL, Richard. *Waterfronts in post-industrial cities*.Taylor & Francis, 2001.

MAXTONE-GRAHAM, John y LLOYD, Harvey.*Queen Mary 2: The Greatest Ocean Liner of Our Time*. Bulfinch, 2004.

PAVÓN, Bernardo S. *El futuro de las relaciones puerto-ciudad*. Netbiblo, Universidade da Coruña, Instituto Universitario de Estudios Marítimos, 2003.

RAVELLA, Olga R., KAROL, Jorge L. y AÓN, Laura C.Transporte y ambiente: utopías urbanas, ciudades reales, ciudades posibles. *Revista Transporte y Territorio*, Universidad de Buenos Aires, N° 6, 2012, pp. 27-51. <<http://www.rtt.filo.uba.ar/RTT00603027.pdf>>

RUDOLPH, Anny y AHUMADA, Ramón. Residuos líquidos de la industria pesquera: alteraciones ambientales y estrategias de eliminación. *Residuos, Revista ambiente y desarrollo*, Vol. V N°1,Abril 1989.

SCHWEITZER, Mariana. Alta velocidad ferroviaria: la experiencia en España, Francia y Alemania y los proyectos para Argentina. *Revista Transporte y Territorio*, Universidad de Buenos Aires, N° 5, 2011, pp. 89-120. <<http://www.rtt.filo.uba.ar/RTT00506089.pdf>>

SOKOLOFF, Harris y STEINBERG, Harris M. Deliberative city planning on the Philadelphia waterfront.En: John Gastil, J. y Levine, P. eds. Reprinted from *The Deliberative Democracy Handbook: Strategies for Effective Civic Engagement in the Twenty-First Century*. San Francisco, Jossey-Bass, 2005, pp. 185-196.

TRAPERO, Juan Jesús. *Los paseos marítimos españoles: su diseño como espacio público*. Madrid, Ediciones AKAL, 1998.

WALLINGRE, Noemí. Responsabilidad del transporte aéreo en la dinámica territorial para el desarrollo del turismo argentino. El aporte pendiente. *Revista Transporte y Territorio*, Universidad de Buenos Aires, N° 2, 2010, pp. 99-120. <<http://www.rtt.filo.uba.ar/RTT00206099.pdf>>

WANG, Jianguo y LU, Zhipeng. A historic review of world urban waterfront development.*City Planning Review*, 7, 2001.

WANG, Jianguo. *Ports, cities, and global supply chains*.Ashgate Publishing Ltd., 2007.

WEST, Niels. Urban-waterfront developments: a geographic problem in search of a model. *Geoforum*, 20(4), 1989, pp. 459-468.

WOOD, Robert y HANDLEY, John. Urban waterfront regeneration in the Mersey Basin, North West England. *Journal of Environmental Planning and Management*, 42(4), 1999, pp. 565-580.

WRENN, Douglas M. Urban waterfront development.*St Mary's Law Journal*, 15, 1983-84, pp. 555.



### **M. Carmen Palomino Monzón**

Licenciada CC Físicas. Profesora Contratada de la Universidad Politécnica de Madrid. Doctora en Ciencias Físicas por la Universidad Complutense de Madrid. Diplomada en Humanidades por la Universidad Autónoma de Madrid. Profesora Titular de Universidad de Puertos y Costas e Ingeniería Portuaria, en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, de la Universidad Politécnica de Madrid. Dirige el Curso de Postgrado de Energías Renovables y es especialista en energías renovables marinas. Ha participado como conferenciante o *chair person* en varios congresos y seminarios nacionales e internacionales. Es autora de varias publicaciones, libros y artículos en materia de Medio Ambiente. Pertenece al Grupo de Investigación reconocido de la Universidad Politécnica de Madrid Grupo de Investigación en Ingeniería Marítima y Portuaria.

### **José Luis Almazán Gárate**

Doctor Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos por la Universidad Politécnica de Madrid. Licenciado en Ciencias Económicas y Empresariales. Euro ingeniero. Funcionario por oposición del Cuerpo de Ingenieros de Caminos, del antiguo Ministerio de Obras Públicas, habiendo estado destinado en la Dirección General de Puertos y Costas y el Centro de Estudios de Ordenación del Territorio, Urbanismo y Medio Ambiente. Ha sido Director de Cooperación Técnica y Secretario General de la Empresa Pública, SECEG, S.A., encargada de realizar los estudios de factibilidad del enlace fijo Europa - África a través del Estrecho de Gibraltar. Ha sido Vicepresidente del Consorcio Europeo para el Programa Internacional de Perforación de los Océanos (Ocean Drilling Program). Ha sido Director Facultativo de las obras del tramo submarino del Gasoducto del Magreb, bajo las aguas del Estrecho de Gibraltar. Es Profesor Titular de Universidad de Puertos y Costas e Ingeniería Portuaria, en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de la Universidad Politécnica de Madrid. Dirige el Grupo de Investigación reconocido de la Universidad Politécnica de Madrid Grupo de Investigación en Ingeniería Marítima y Portuaria.

### **Nicoletta González Cancelas**

Doctor Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos por la Universidad Politécnica de Madrid. Profesor Ayudante Doctor del Departamento de Ingeniería Civil. Transportes en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de la Universidad Politécnica de Madrid. Es profesora entre otros del Máster Universitario en Sistemas de Ingeniería Civil (MUSIC) de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de la Universidad Politécnica de Madrid y del Master en Gestión y Planificación Portuaria e Intermodalidad; Máster del Campus Portuario de Puertos del Estado. Es especialista en Logística y transporte. Pertenece al Grupo de Investigación reconocido de la Universidad Politécnica de Madrid Grupo de Investigación Logística y Explotación del Transporte y Gestión Operativa. Let&Go, es responsable de la líneas de investigación en Logística y Data Mining aplicado al transporte.

### **Francisco Soler Flores**

Licenciado en Matemáticas por la Universidad de Almería. Doctorando del Departamento de Ingeniería Civil. Transportes en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de la Universidad Politécnica de Madrid. Pertenece al Grupo de Investigación reconocido de la Universidad Politécnica de Madrid Grupo de Investigación Logística y Explotación del Transporte y Gestión Operativa. Let&Go. Especialista en matemáticas aplicadas a la Ingeniería Civil.