

# El Puerto de Bilbao

JESÚS VILLANUEVA FRAILE (\*)

**RESUMEN** La ampliación del puerto de Bilbao se proyecta ganando terrenos al mar en la margen izquierda del Abra exterior, entre el puerto de Zierbana y el actual dique rompeolas de Santurce, lo que supuso la construcción de importantes obras de abrigo. El diseño de la planta está condicionado por la consecución de las mayores superficies abrigadas, conjugadas con las menores agitaciones posibles en el interior de la nueva dársena y en las zonas exteriores de atraque de petroleros de Punta Lucero y muelles de Santurce. Además de las obras de abrigo la ampliación del puerto comprende, en esta primera fase, la construcción de un muelle de cajones de hormigón armado de 800 metros de longitud, dispuesto en el centro del contradique y perpendicular a él.

## THE PORT OF BILBAO

**ABSTRACT.** *The project for extending Bilbao port includes reclaiming land from the sea on the left bank of the outer Abra, between the port of Zierbana and the present breakwater dike at Santurce, and involves the construction of large harbour works. The ground plan design is conditioned by the achievement of the largest amount of sheltered surfaces combined with the least possible roughness of the waters within the new inner harbour and in the exterior oil tanker mooring areas at Punta Lucero and the Santurce quays. In addition to the protection works, this first phase of the port extension includes the construction of an 800-metre long quay of reinforced concrete blocks, situated at the centre of the outer harbour wall and perpendicular to it.*

## 1. INTRODUCCIÓN

Intermodalidad, logística, redes transeuropeas de transportes, son conceptos modernos aplicados a necesidades antiguas.

Los primeros almacenes para la lana burgalesa que se construyeron en el Puerto de Bilbao en el siglo XIV respondían a un planteamiento logístico de la distribución en Europa de las exportaciones de Castilla.

El camino de Orduña que permitió una accesibilidad directa al Puerto de Bilbao tomando éste la primacía sobre Bermeo, caput Vizcayae hasta entonces, fue la ayuda más clara a la intermodalidad del transporte de las mercancías en el siglo XV.

Los ferrones del Señorío y los mercaderes de Burgos (trigo y lanas de Castilla en naves Vascas) abrieron desde Bilbao la Vieja y Portugalete estelas que iban a Francia, Inglaterra y Flandes. El *short sea shipping* europeo preparó la gran aventura ultramarina de las Indias Occidentales.

El puerto como elemento catalizador de la actividad económica debe responder en cada momento y circunstancia a las demandas que aquella actividad le presente.

## 2. RESEÑA HISTÓRICA

El puerto de Bilbao se encuentra situado en la costa Norte de España en el vértice del denominado Golfo de Bizkaia, a unas sesenta millas de la frontera francesa.

El Puerto existe desde la lejana antigüedad y en su entorno se fundó en 1300 la ciudad de Bilbao, en la orilla de la Ría del Nervión. El Puerto se fue desarrollando a lo largo de la Ría, buscando más calado y más superficie de tierra.

En 1900 los alrededores de Bilbao eran una zona minera y la exportación de mineral de hierro condujo a encauzar la Ría y a construir diques en calados de más de 14 metros, cifra importante para aquella época. La exportación de mineral de hierro superaba los seis millones de toneladas anuales.

En 1970 la instalación en las proximidades de Bilbao de una refinería de petróleo, llevó a construir diques en la zona exterior de la bahía o Abra de Bilbao, en calados de 32 metros, capaces para el atraque de buques de 500.000 TPM.

## 3. LA ESPECIALIZACIÓN DE LOS ESPACIOS PORTUARIOS

En 1985 la demanda de servicios portuarios iba en aumento y se planteó de nuevo la ampliación del Puerto. La capacidad del Puerto estaba limitada, no tanto por el calado o la longitud de muelles, sino por la falta de superficie en tierra. El ancho medio de los muelles es sólo de 80 metros, diferenciándose ampliamente de los 250 metros de media de otros puertos.

Al mismo tiempo que se realizaba el proyecto de Ampliación, se planteó una estrategia de especialización. La capacidad física del puerto es un condicionante definitivo a la hora de seleccionar la estrategia. En el caso del Puerto de Bilbao, la adecuación a los plazos de ejecución de la obra de Ampliación, la presión urbana en las zonas de la ría que ha obligado al abandono de las zonas portuarias más aguas arriba, y la disponibilidad de infraestructura de transporte terrestre han requerido la especialización de las zonas disponibles para mejorar su eficacia.

## 4. LA AMPLIACIÓN DEL PUERTO EN EL ABRA EXTERIOR

La ampliación del Puerto se proyectó ganando terrenos al mar en la margen izquierda del Abra Exterior entre el Puerto de Zierbana y el actual dique rompeolas de Santurce. La realización de esta ampliación requiere la construcción

(\*) Autoridad Portuaria de Bilbao



Perspectiva del puerto de Bilbao. Diciembre-94.

de importantes obras de abrigo constituidas por un dique de 3.150 metros quebrado en tres alineaciones y un contradique recto de 1.400 metros.

Además de las obras de abrigo, la ampliación comprende en su primera fase la construcción de un muelle de cajones de hormigón armado de 850 metros de longitud, dispuesto en el centro del contradique y perpendicularmente a él. El calado de este muelle es de 21 metros y la superficie que habilita tiene un fondo medio de 500 metros, consiguiéndose una superficie de 425.000 metros cuadrados.

#### 4.1 PLANIFICACIÓN Y PROYECTO

Los Estudios de Planificación se hicieron mediante el conocimiento del Clima Marítimo, basados en los registros de oleaje, tomando durante los últimos diecisiete años en la zona de Bilbao.

El proyecto ha sido realizado por los Servicios Técnicos de la Autoridad Portuaria de Bilbao, usando la experiencia

acumulada con el proyecto y construcción de los diques de Punta Lucero y Punta Galea, con la colaboración de Ingenieros y Laboratorios especializados en Ingeniería Marítima

#### Clima Marítimo

Un estudio profundo y lo más completo posible era básico en el caso del Puerto de Bilbao, ya que se han registrado temporales con olas de 14 metros de H. máx.

El estudio tenía tres objetivos:

- Obtención de regímenes medios necesarios para conocer la operatividad de los muelles y planificar la construcción de las obras.
- Definición de régimen extremal de temporales par diseñar las obras de defensa.
- Definición de intensidad y dirección de las corrientes.

#### Diseño en planta

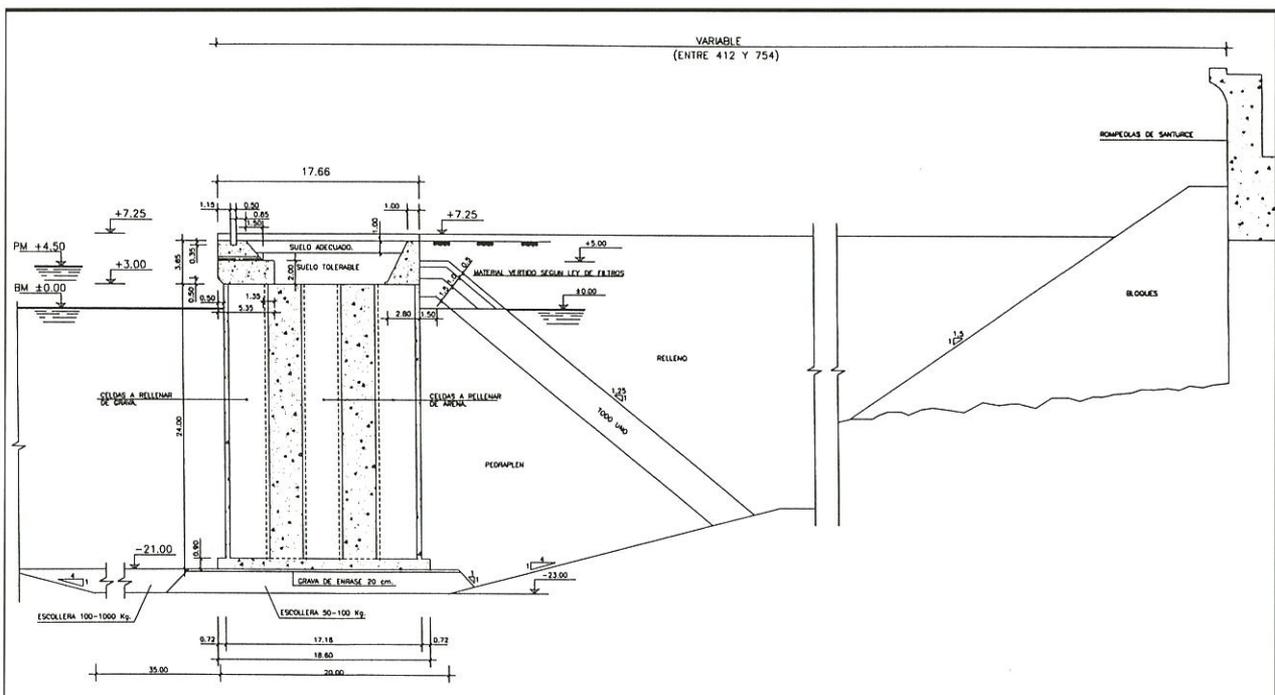
Con el prediseño se iniciaron las comprobaciones de comportamiento y resultados ante las acciones en tres niveles. Dos con modelos matemáticos de agitación y un tercero con modelo físico.

#### Secciones Tipo

La sección está compuesta por un núcleo de todo uno calizo procedente de cantera y por diversos mantos de protección, el talud exterior es 2:1. Como elemento protector se ha elegido el bloque de hormigón en masa paralelepípedo de relación 1-1-1.25.

La sección más resistente, está compuesta por un núcleo de todo uno calizo, manto de escollera de 100 a 1.000 Kg, manto de bloques de 8 toneladas y manto exterior con bloques de 100 toneladas, que van desde la cota -14 a la cota +14 así como bloques de 25 toneladas en la berma de pie.

El espaldón es de hormigón en masa, vertido *in situ* con altura entre 7 y 11 metros sobre la cota +7 de la explanada general.



Ampliación del puerto en el abra exterior-fase I. Sección de muelle.

• **Impacto medioambiental**

Una especial atención se dedicó al estudio del impacto ambiental, tanto en la construcción como en la explotación de la obra, con el fin de minimizar la influencia negativa del Proyecto.

Aún así la Declaración de Impacto Ambiental impuso para considerar ambientalmente viable la realización del proyecto una serie de condiciones entre las que destacan:

- Protección de las playas de Ereaga y Arrigunaga.
- Ejecución de un paseo de 6 m. de anchura a lo largo de la costa entre Santurce y Zierbena.
- Remodelación del puerto de Zierbena y su entorno.
- Control de calidad de las aguas tanto por los vertidos de relleno como por los dragados.



Perspectiva del dique exterior del puerto de Bilbao. Febrero-96

**4.2 CONCURSO, ADJUDICACIÓN Y FINANCIACIÓN DE LAS OBRAS**

En Noviembre de 1990 se convocó un concurso internacional para la adjudicación de las obras. Se presentaron cinco propuestas. La base de licitación fue 48.000 millones de pesetas. El concurso se adjudicó en octubre de 1991 a la oferta presentada por AGROMAN E.C.S.A., por un importe de 36.000 millones de pesetas (IVA incluido).

La financiación de las obras se realiza con cargo a los recursos de la Autoridad Portuaria de Bilbao, con un crédito del Banco Europeo de Inversiones de 7.000 millones de pesetas, y una aportación de fondos FEDER de 5.765 millones de pesetas.

Las obras comenzaron en Noviembre de 1991 y su terminación estaba prevista para finales de 1998.

**4.3 CONSTRUCCIÓN**

• **Medios humanos, Maquinaria y Materiales**

- Medios humanos

Los Recursos humanos empleados en la obra han sido de 400 personas, trabajando a tres turnos en operaciones de carga y transporte de materiales y dos turnos en el resto de los trabajos.

- Maquinaria

- Carga del material:
- 3 palas WA 800 KOMATSU
- 1 pala frontal de orugas PC1600 KOMATSU

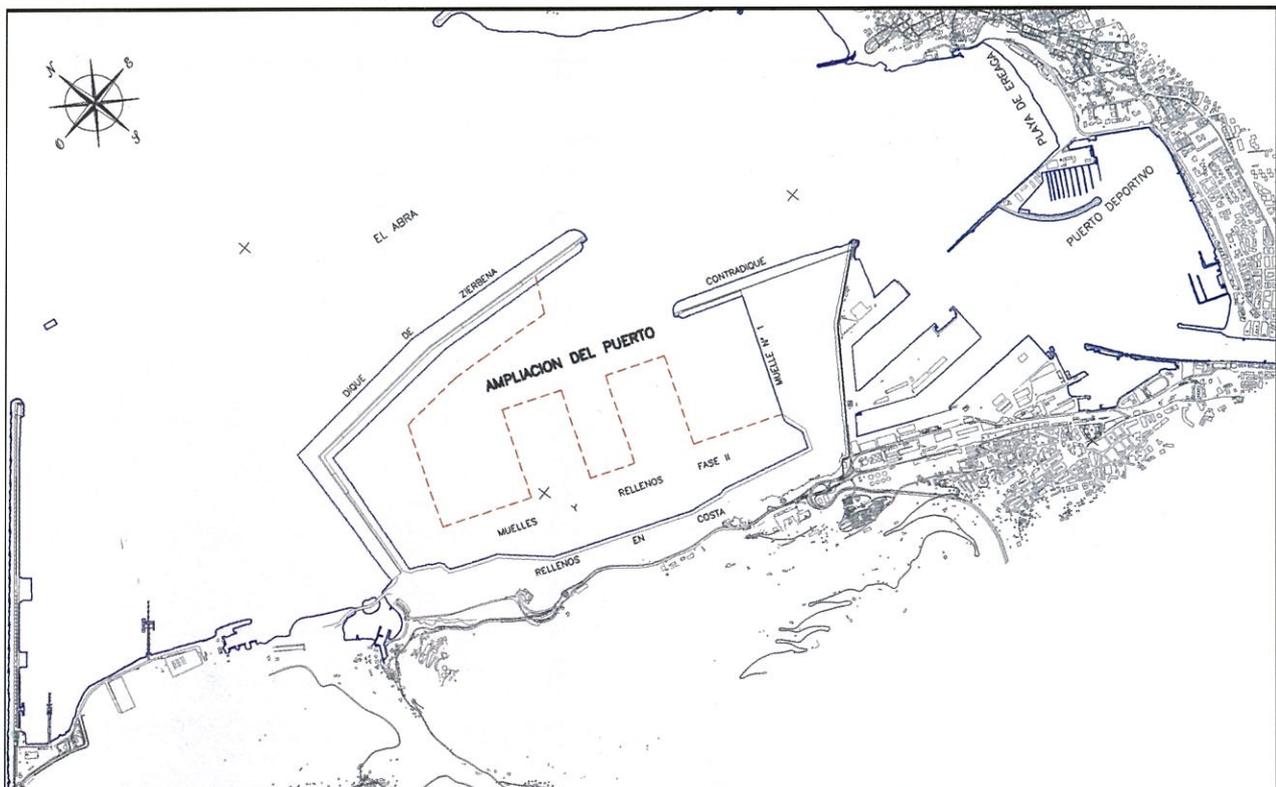
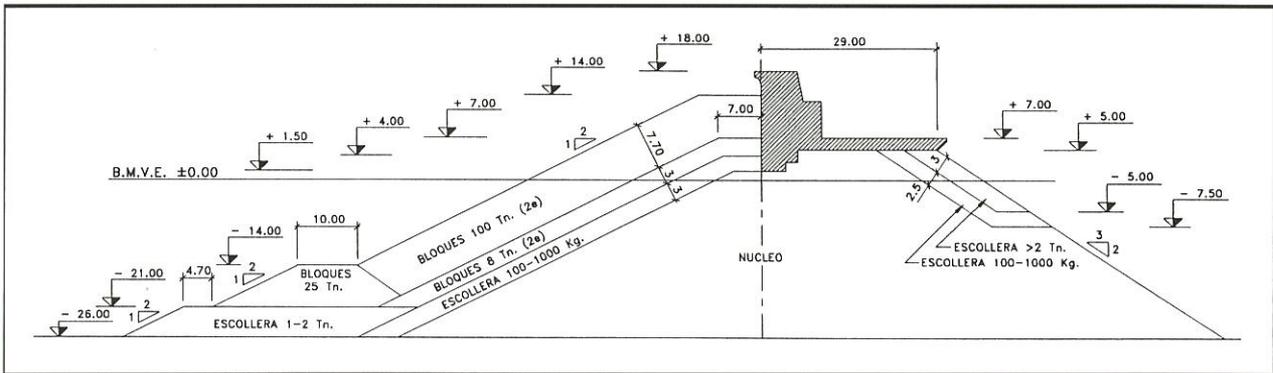


FIGURA 4. Ampliación del puerto en el abra exterior. Planta general.



Ampliación del puerto en el abra exterior-fase I. Dique Zierbena - sección III.

- Transporte de materiales de cantera:  
21 Dumpers HD 75 KOMATSU de 85 Tn. de carga nominal.  
3 Dumpers CATERPILLAR de 50 Tn.
- Grupo de trituración y clasificación de áridos de 600 Tn/h.
- Plantas de hormigón de 180 m<sup>3</sup>/h y de 100 m<sup>3</sup>/h.
- Grúas de colocación de bloques y escollera.

- *Materiales utilizados durante la ejecución de la obra:*
- Material de cantera utilizado 50.000.000 Tn.
  - Volumen dragado 2.000.000 m<sup>3</sup>
  - Rellenos con material calizo en núcleo 16.000.000 Tn.
  - Rellenos con margas en explanadas 26.000.000 Tn.
  - Escolleras 4.000.000 Tn.
  - Bloques de hormigón (8,25,50 y 100 Tn.) 160.510 ud.
  - Áridos para hormigón 4.500.000 Tn.
  - M<sup>3</sup> de hormigón 2.265.000 m<sup>3</sup>
  - Tn. de cemento 691.000 Tn.
  - Kg. de acero 9.000.000 Kg

• **Dique, Contradique y Rellenos**

En el verano de 1992 se iniciaron las labores de Vertidos Marítimos para el núcleo del Dique con una flota de cinco gánguiles de 700 m<sup>3</sup> de capacidad de cántara y que estaban provistos de un sistema de posicionamiento DGPS. El relleno del núcleo del Dique vertido con gánguil se dejaba a cota -5, -7, ó -10 según fuese a pasar 1, 2 ó 3 inviernos antes del vertido terrestre y los mantos de protección. Los rellenos por tierra se realizaban con los dumpers de 85 Tn. y 50 Tn.

Las escolleras se colocaron igualmente por medio marítimo o con bandeja desde tierra por medio de una grúa Demag 1600 con una capacidad de carga de 25 toneladas a 42 metros de radio.

Los bloques de 8 Tn. se vertieron como las escolleras pues en realidad estaban sustituyendo a una escollera natural; los bloques de 25,50 y 100 toneladas se colocaron con una grúa Manitowoc 4600 con ringer y con una capacidad de carga de 55 toneladas a 95 metros y 110 toneladas a 70 metros.

El sistema de colocación de los mantos exteriores estaba basado en una colocación al azar con un plan previo asignando unas coordenadas relativas, x, y, z al c.g. de cada bloque, dejando libre el giro de la pinza y con un posicionamiento por medio de DGPS instalado en el extremo superior de la pluma de la grúa.

La construcción del contradique por tierra comenzó en agosto de 1997 finalizando en febrero de 1998 habiéndose

reducido su longitud de proyecto en 200 metros y quedando definitivamente con una longitud de 1.200 metros ya que mediante el simulador de navegación del CEPYC (CEDEX) se comprobó que se mejoraba considerablemente las maniobras de entrada de los buques por la bocana, sin aumento significativo de la agitación en la nueva zona abrigada.

Durante las paradas de construcción del Dique en invierno se aprovechaba para realizar los rellenos de costa y la producción de hormigón que no se paró en todo el desarrollo de las obras.



Perspectiva del puerto de Bilbao. Julio-96



Perspectiva del puerto de Bilbao. Junio-98

• **Muelle de Cajones de hormigón armado**

Se completa la obra con el muelle N° 1 de cajones de hormigón armado con 26 cajones. Se han construido además 4 cajones para finalizar el Dique, 2 cajones para finalizar el Contradique y 15 para el futuro Muelle N° 2, con unas dimensiones de 31,28 metros de eslora, 17,16 m. de manga y

24 m de puntal con un peso total de 9.450 Tn. y un desplazamiento de 12.600 m<sup>3</sup>.

La construcción de los cajones se realiza mediante un dique flotante o cajonero, que permite construir cajones de hasta 25 metros de puntal.

**5. CONCLUSIONES**

La calidad de la oferta portuaria va a ser el único recurso para mantener la posición de un puerto. Un puerto moderno en el contexto de la integración de las funciones de transporte y distribución dispone de numerosas posibilidades y puede llegar a ser uno de los centros que tendrá importancia estratégica para el comercio internacional.

El Puerto de Bilbao se ha preparado para el inicio del siglo XXI organizando los espacios portuarios de actividad logística y acometiendo la obra de ampliación del Puerto en el Abra Exterior que permitirá disponer de una oferta excepcional de suelo.

Esto hará posible la creación de infraestructuras adecuadas para la captación de nuevos tráficos, la creación de una zona franca moderna e integrada y nuevas superficies de depósitos.



**Monte Banderas, 60 • 48014 Bilbao**  
**Teléfono.: 944 75 06 00 • Fax: 944 75 53 46**