

¿PUEDEN COEXISTIR LA NAVEGACIÓN COMERCIAL Y LA DE RECREO?

UN ESTUDIO DE VIABILIDAD DE ALTERNATIVAS*

LEISURE NAVIGATION AND GENERAL CARGO TRAFFIC. CAN THEY COEXIST? A FEASIBILITY STUDY OF ALTERNATIVES

JOSÉ PABLO RODRÍGUEZ-MARÍN. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Gerente Port 2000

RESUMEN: El gran número de proyectos recientes de remodelación de viejos puertos para convertirlos en marinas ha hecho renacer el conflicto entre la navegación de recreo y el tráfico comercial. Este conflicto no se refiere sólo a la maniobrabilidad y la navegación: hay muchos factores que determinan la viabilidad de la coexistencia de esas actividades y sus instalaciones. También es importante resaltar la diferencia entre puertos costeros y canales fluviales, en los que las condiciones de navegación son mucho más estrictas.

Condiciones especiales: Habrá que tener en cuenta las especiales condiciones y consideraciones de los barcos de pesca y sus instalaciones. Este documento intentará examinar los diferentes aspectos que merecen atención para posteriormente presentar el caso de estudio de Barcelona y su solución.

PALABRAS CLAVE: PUERTOS, MERCANCIAS, OCIO, PESCA

ABSTRACT: The large number of recent projects to restructure old ports and convert them into marinas has revived the conflict between commercial traffic and leisure navigation. This conflict not only concerns manoeuvrability and navigation; there are many factors which determine the viability of the coexistence of these activities and their facilities. It is also important to stress the difference between coastal ports and river channels, where navigational conditions are much stricter.

Special conditions: Special conditions and considerations should be taken into account for fishing boats and their facilities. This document will attempt to examine different aspects worth consideration, before presenting the case study of Barcelona and its solution.

KEYWORDS: PORTS, GOODS, LEISURE, FISHING

* El original del texto está redactado en inglés, por lo que se ruegan disculpas por algunos giros gramaticales y expresiones. El artículo fue ponencia nacional en el 29º Congreso Internacional de Navegación de la PIANC celebrado del 6 al 11 de septiembre de 1998 en La Haya, Holanda.

1. CONDICIONES FÍSICAS

1.1. Bocana

Normalmente, deberá considerarse la orientación y el tamaño de la bocana del puerto. Aunque en muchos puertos del mundo está prohibido navegar a vela, y el uso de motores es obligatorio en la navegación interna, es también cierto que muchos yates y embarcaciones entran a vela en los puertos.

Esto significa que en los planos de la bocana habrán de tenerse en cuenta los vientos dominantes y las condiciones de tormenta.

Por lo tanto, es muy importante tener en cuenta los siguientes factores:

- En el caso de las marinas, las obras de abrigo y diques se construyen en aguas poco profundas, lo que generalmente nos lleva a áreas muy cercanas a los puntos donde rompen las olas.
- Los factores estéticos y medioambientales son cruciales en el diseño de las instalaciones de recreo.
- La densidad de tráfico y la accesibilidad son factores decisivos. La capacidad y congestión de los canales de entrada fue estudiada por Nichol y Ely y presentado en el Congreso de Milwaukee en 1973.

Se ve muy afectada por la geometría y se refiere a las horas punta de tráfico.

$$C = \frac{[K \times Q \times Q_s \times L_p]}{w \times V_p}$$

donde:

K es el factor estudiado en la bahía de Newport
Q es el número total de barcos, excluyendo las embarcaciones a vela
Qs es el número de embarcaciones a vela
Lp es la longitud de las zonas de protección
W es el ancho del canal
Vp es la velocidad de las lanchas a motor.

Éste es uno de los aspectos más importantes en la decisión de incrementar el número de buques en un puerto.

Obviamente, las condiciones de tormenta, la orientación de la entrada y los itinerarios de entrada y salida son otros factores que tendrán que considerar los ingenieros en el diseño del puerto.

Pero todos ellos son muy similares (aunque más exigentes) a los del tráfico comercial.

Aunque en muchos puertos del mundo está prohibido navegar a vela, y el uso de motores es obligatorio en la navegación interna, es también cierto que muchos yates y embarcaciones entran a vela en los puertos

Although it is forbidden to sail in many ports around the world and the use of motors is compulsory for internal navigation, it is also true that many yachts and craft do sail into ports

1. PHYSICAL CONDITIONS

1.1 Access

Normally, the orientation and size of the mouth of the port should be considered. Although it is forbidden to sail in many ports around the world and the use of motors is compulsory for internal navigation, it is also true that many yachts and craft do sail into ports.

This means that predominant winds and storm conditions have to be considered in the plans for the mouth.

Thus, it is very important to consider the following factors:

- The sheltering works and breakwaters are built in shallow water in the case of marinas, which generally leads to areas very near the points where the waves break.
- Aesthetic and environmental factors are of key importance in the design of leisure facilities.
- Traffic density and accessibility are decisive factors. The capacity and congestion of entrance channels was studied by Nichol and Ely and presented to the Milwaukee Congress in 1973.

It is greatly affected by geometry and refers to peak-hour traffic.

$$C = \frac{[K \times Q \times Q_s \times L_p]}{w \times V_p}$$

where:

K is the factor studied in Newport Bay

Q is the total number of vessels, excluding sailboats

Qs is the number of sailboats

Lp is the length of the blockading areas

W is the width of the channel

Vp is the speed of powerboats

This is one of the most important aspects in the decision to increase the number of vessels in a port.

Obviously, storm conditions, the orientation of the mouth, and entry and departure itineraries are other factors to be considered by engineers in the design of the port.

But all of these are very similar (albeit more demanding) to those of commercial traffic.

TABLA 1/TABLE 1

Longitud del canal <i>Length of the channel</i>	Condiciones de navegación <i>Navigations conditions</i>	Ancho <i>Width</i>
Grande <i>Large</i>	Cruces frecuentes/ <i>Frequent crosses</i> Habitual/ <i>Usual</i>	2 L 1,5 L
Media <i>Medium</i>	Cruces frecuentes/ <i>Frequent crosses</i> Habitual/ <i>Usual</i>	1,5 L L

L es la eslora del buque/*L is the length of the ship*

1.2. Canales

El ángulo entre los dos ejes de la curva de un canal es adecuado si se encuentra por debajo de 30 grados. Cuando es mayor de 30 grados, los ejes deben sustituirse por un círculo cuyo radio sea igual a cuatro veces la eslora del barco. Esta regla no se aplica si el canal sólo es usado para navegación de recreo, ya que estas embarcaciones son muy maniobrables, y nunca cuando tiene que ser utilizado por los dos tipos de tráfico (comercial y de recreo).

El ancho del canal debe calcularse con la tabla 1.

La altura es también un factor importante en términos de proteger los buques, porque una altura equivocada puede causar importantes daños a los barcos en caso de colisión.

La altura es también un factor importante en las recomendaciones recogidas en la tabla 2.

Generalmente se acepta una relación de 1:10 para las longitudes y calados.

Eso significa que sólo los yates de mas de 45 metros de eslora pueden atracar en los muelles industriales.

1.3. Características de la dársena

En el pasado se ha estudiado ampliamente la agitación en las dársenas. En términos generales, se aceptan los siguientes estándares:

- a) En términos de comodidad, entre 20 y 30 cm. de agitación en los atraques (pero no más de 20 cm. si duerme gente a bordo).
- b) En términos de seguridad, son esenciales entre 30 y 60 cm. de agitación para atraques flexibles y entre 40 y 45 cm. para atraques rígidos.

Otro factor importante es la resonancia potencial en la dársena, en dos aspectos:

- a) Resonancia entre el período del barco y las olas.
- b) Resonancia de las olas residuales consigo mismas.

Los periodos de inmersión para la mayoría de los yates son entre 2 y 4 segundos.

TABLA 2/TABLE 2

Muelles para buques grandes <i>Docks for big boats</i> (Calado de 1,5 o más) (<i>Draught 1.5 or more</i>)	Rango de marea de 3 m. o superior <i>Tide range 3.0 m or more</i>	Rango de marea menor de 3 m. <i>Tide range less than 3.0 m</i>
Muelles para barcos pequeños/Docks for small boats (Calado inferior a 1,5 m.) (<i>Draught under 4.5 m</i>)	0,15 - 1,5	1,0 - 2,0
	0,2 - 1,0	0,5 - 1,5

1.2. Channels

The angle between both axes of a channel's curve is suitable when it is under 30 degrees. When greater than 30 degrees, the axis should be replaced by a circle whose radius is equal to four times the length of the boat. This rule does not apply if the channel is only used for recreational navigation, since these vessels are highly manoeuvrable, but never when it has to be used by both sorts of traffic (commercial and recreational).

The width of the channel should be taken from the following Table 1.

Height is also an important factor in terms of protecting the vessels, because the wrong height could cause considerable damage to the boats in the event of collision.

Height is also an important factor in the following recommendations (Table 2).

A ratio of 1:10 is generally accepted for lengths and draughts.

This means that only yachts over 45 metres long can be installed in industrial docks.

1.3. Basin Characteristics

Agitation in basins has been widely studied in the past. Generally speaking, the following standards are accepted.

- a) In terms of comfort, between 20 and 30 cm of agitation at the berths (but never over 20 cm if people sleep on board).
- b) In terms of safety: between 30 and 60 cm of agitation for flexible berths and between 40 and 45 cm for rigid berths are essential.

Another important factor is the potential resonance in the basin, in two respects:

- a) Resonance between the period of the boat and the waves.
- b) Resonance of the residual waves with themselves.

Dipping periods for most yachts are between 2 and 4 seconds.

El período de resonancia de una dársena viene dado por:

$$r = \frac{(m \times 2 \times b)}{(g \times d)}$$

dónde:

d es el calado

b es el tamaño de la dársena

m es 2, 3, 4, ..., n

1.4. Muelles y atraques

En todo el mundo es muy normal encontrar alturas superiores a 2,5 metros por encima del nivel del agua para el tráfico comercial. Esta altura puede ser aceptable para los grandes yates (más de 30 metros de eslora), especialmente cuando están atracados abarloados al muelle. Pero esta altura es bastante inadecuada para la mayoría de los yates.

Son mucho más adecuadas alturas de entre 50 y 70 cm. Generalmente la altura se consigue con estructuras nuevas, más bajas, añadidas al muelle original. Esto reduce el área de la dársena y lo inutiliza para el tráfico de cargo.

Resumiendo, los muelles y embarcaderos distribuyen los diferentes atraques, aprovechando así al máximo el área de la dársena.

Naturalmente, los períodos de resonancia pequeños están relacionados con profundidades grandes y, por ello, se produce a menudo con yates pequeños atracados en puertos grandes.

Es imposible reducir la profundidad de las dársenas, pero cuando un puerto dispone de instalaciones de atraque para yates, el ingeniero debe considerar profundidades pequeñas por muchas razones:

- a) gestión de los trabajos de construcción de la infraestructura
- b) aspectos financieros
- c) conveniencia
- d) seguridad

Después de su análisis, los dos últimos puntos pueden ser tan importantes como los dos primeros.

Últimamente, cuando se han remodelado puertos, los yates han tenido que atracar en viejos muelles industriales.

Ya que no puede modificarse la profundidad, los nuevos atraques descansan en la mayoría de los casos sobre cimientos constituidos por pilotes. Esta es la mejor solución siempre que en el puerto existan rangos de marea amplios, pero también es recomendable con grandes profundidades (alrededor de 9 ó 10 metros), incluso aunque los movimientos de la marea sean insignificantes.

Es imposible reducir la profundidad de las dársenas, pero cuando un puerto dispone de instalaciones de atraque para yates, el ingeniero debe considerar profundidades pequeñas

The resonance period of a basin is given by:

$$r = \frac{(m \times 2 \times b)}{(g \times d)}$$

where:

d is the draught

b is the size of the basin

m is 2,3,4....n

1.4. Docks and Berths

It is very common to find heights of over 2.5 metres above water level for cargo traffic all around the world. This height can be acceptable for large yachts (over 30 metres long), especially when they are berthed to the dock in parallel. But this height is quite inappropriate for most yachts.

Heights of between 50 and 70 centimetres are much more appropriate. Generally, the height is guaranteed by new, but lower, structures added on to the original dock. This reduces the surface area of the basin and renders it useless for cargo traffic.

In short, fingers and piers distribute the different berths, thereby making the most of the area of the basin.

Naturally, small potential resonance periods are related to large depths and, therefore, this often happens with small yachts berthed in large ports.

It is impossible to reduce the depth of the basins, but when a port provides berthing facilities for yachts, the engineer must consider small depths for many reasons:

- a) managing infrastructure construction work
- b) financial aspects
- c) convenience
- d) safety.

After analysis, the last two points can be seen to be just as important as the other two.

When ports have been restructured recently, yacht have normally had to be berther in old industrial docks.

Since the depth cannot be modified, the new berths mostly lie on foundations consisting of diving piles. This is the best solution as long as there are wide tide ranges in the port, but this is also recommendable with large depths (around 9 or 10 metres), even if the tidal movements are insignificant.

Special attention has to be paid to dredging conditions in order to preserve the depth required by the navigation conditions in the channel.

It is impossible to reduce the depth of the basins, but when a port provides berthing facilities for yachts, the engineer must consider small depths

Debe prestarse especial atención a las condiciones de dragado con objeto de mantener la profundidad exigida por las condiciones de navegación en el canal.

En cualquier caso, es recomendable separar el tráfico comercial y la navegación de recreo en los canales fluviales, como se ha hecho en el Reino Unido. En las esclusas, el riesgo de colisión es elevado.

1.5. Condiciones de atraque

Si existe algún interés en mantener el uso conjunto por la navegación comercial y la de recreo de una dársena, es fundamental elegir un tipo de instalaciones de atraque que mantenga libre la necesaria superficie del agua. Esto dependerá de los siguientes puntos:

- a) Postes de amarre, muelles flotantes, pilotes:

Un ancla $L + 6D = r$ del círculo

Dos anclas $L + 4,5D = r$ del círculo

Pero en el caso de fuertes vientos, el radio cambiará a:

$L + 3D + 90$ m. para vientos inferiores a 20 m/seg.

$L + 4D + 145$ m. para vientos superiores a 30 m/seg.

- b) Si se utilizan boyas para el atraque:

Una boya $r = L + 25$

Dos boyas longitud del rectángulo $= L + 50$ m.

- c) Si los buques atracan directamente en muelles y embarcaderos, los anchos y longitudes deben dejar suficiente espacio para evitar daños o conflictos:

La norma es un canal de una anchura de $1,5 L$ (eslora del barco).

Para la maniobrabilidad se considera adecuado un círculo de $1,5 L = r$.

Para definir la profundidad del atraque se recomienda un incremento del 10% del calado del buque cuando esté a plena carga.

2. SERVICIOS DE ATRAQUE

Obviamente, hay muchos servicios que tienen que ser comunes para todos los tipos de buques pero, incluso en esos casos, las instalaciones necesarias varían enormemente. Agua potable, electricidad, teléfonos y retirada de basu-

In any case, it is advisable to separate cargo traffic and pleasure navigation in river channels, as has been done in the United Kingdom. In locks, the risk of collision is high.

1.5. Berthing conditions

If there is any interest in preserving a basin for the joint use of commercial and pleasure navigation, it is crucial to choose a type of berthing facilities which keeps the necessary water surface free. This will depend on the following points:

- a) Berthing posts, floating docks, piles.

One anchor $L + 6D = r$ of the circle

Two anchors $L + 4.5D = r$ of the circle

But in the event of strong winds, the radius will change to:

$L + 3D + 90$ m for wind under 20 m/sec.

$L + 4D + 145$ m for wind over 30 m/sec.

- b) *If buoys are used for berthing:*

One buoy $r = L + 25$

Two buoys rectangle length $= L + 50$ m

- c) *If the vessels are moored directly on docks and fingers, the lengths and widths should leave enough room to avoid any damage or conflicts.*

A channel width of $1.5 L$ (boat length) is the norm.

A circle of $1.5 L = r$ is considered adequate for manoeuvrability.

A 10% increase in the draught of the vessel when fully loaded is recommended when defining the depth of the berth.

2. BERTH SERVICES

Obviously, there are many services which have to be common to all types of vessel but, even in these cases, the necessary facilities vary enormously. Drinking water, electricity, telephones, and waste disposal are services required by both pleasure craft and cargo vessels at their berths, but the number of containers, the design of the pipes, etc. tend to vary.

ra son servicios necesarios tanto para las embarcaciones de recreo como para las de mercancías en sus atraques, pero normalmente varían el número de contenedores, el diseño de las tuberías, etc.

Por ejemplo, los retretes químicos son obligatorios en los EE.UU., pero no en Europa. ¿Cómo se evacúan las aguas residuales? En algunos casos existen conexiones en el mismo atraque, pero no es algo extendido generalmente.

Sin embargo, es habitual instalar contenedores para retirar las basuras sólidas.

Las conexiones de teléfono, televisión por cable y fax son solicitadas sólo por los grandes yates y los barcos de carga o de pasajeros, pero no por los yates pequeños.

Sin embargo, a pesar de las dificultades que conlleva, no parece que sea imposible diseñar unos servicios comunes mínimos de este tipo que fueran compatibles con ambos tipos de navegación.

Parece más complicado instalar otro tipo de servicios comunales suficientemente cerca de los buques: lavandería, tiendas que vendan ciertos suministros, restaurantes, servicios, edificios sociales, etc.

Un barco de carga necesita este tipo de servicios y, cuando son esenciales, los instala a bordo. Sin embargo, son indispensables para las embarcaciones de recreo, y es difícil imaginar la construcción de estas instalaciones en un atraque construido para el tráfico de contenedores. Son esenciales incluso para los grandes yates ya que, aunque no sean utilizados por los propietarios, pueden serlo por la tripulación, quienes, en resumidas cuentas, son los que necesitan más servicios directos y, en muchas ocasiones, eligen dónde atracar el barco.

Un problema adicional en la red de servicios es la evacuación de las aguas residuales del área del puerto, una vez hechas las conexiones en el atraque. Dado que tradicionalmente las aguas residuales se han vertido a la misma dársena, no existe normalmente una conexión con la red general del centro urbano más cercano. Las normas medioambientales prohíben actualmente el vertido directo al agua, por lo que parece inevitable hacer esa conexión con la red de alcantarillado urbano. Dada la escasa diferencia de altura y las largas distancias a cubrir, que hacen difícil la evacuación por gravedad, normalmente se conecta un sistema de bombeo.

El servicio de repostaje de combustible exige un análisis cuidadoso. Es absolutamente esencial para los yates de tamaño medio y pequeño, así como para los barcos de pesca, aunque éstos no siempre usan el mismo tipo de combustible, y algunos combustibles están incluso subvencionados. Sin embargo, es muy común que los grandes yates (de más de 25 metros) y los buques de carga reposten en instalaciones especiales que se encuentran en otros puertos, puertos francos, etc.

For example, chemical lavatories are compulsory in the US, but not in Europe. How is sewage disposed of? In some cases, there are connections on the berth itself, but this is not a widespread practice.

However, containers are commonly installed to dispose of solid waste.

Telephone, cable television and fax connections are only requested for large yachts and cargo or passenger vessels, but not for small yachts.

However, and despite the difficulty involved, it does not appear to be impossible to design minimal communal services of this sort which could be compatible with both types of navigation.

It appears more complicated to install other types of communal services near enough to the vessel: laundry, shops selling certain supplies, restaurants, lavatories, social premises, etc.

A cargo ship requires these sorts of service and, when they are essential, installs them on board. However, they are indispensable for pleasure vessels and it is hard to imagine these premises being constructed on a berth designed for container traffic. They are even essential for large yachts since, although they may not be used by the actual owners, they may be used by the crew who, in short, are the ones who require more direct services and, on many occasions, choose where to berth the boat.

An additional problem in the services network is that of disposing of waste water from the port area, once the berth connections have been established. Given that waste water has traditionally been dumped into the basin itself, there is generally no connection with the mains of the nearest urban centre. Environmental regulations currently forbid direct dumping in the water so it seems inevitable that the connection be made with the town's sewage network. A pump system is generally connected, in view of the scarce height difference and long distances to be covered, which makes drainage by gravity difficult.

The refuelling service requires careful analysis. It is absolutely essential for small and medium-sized yachts, as well as fishing boats, although they do not always use the same sort of fuel, and some fuels can even be subsidised. However, it is very common for large yachts (over 25 metres long) and cargo vessels to refuel in special facilities found in other ports, free ports, etc.

2.1. Electrical System

The electricity mains should cater for the needs of lighting, supply to buildings, workshops and other on-land facilities and hook-ups for vessels.

2.1. Sistema eléctrico

La red eléctrica debe suministrar energía para las necesidades de iluminación, los edificios, talleres y otras instalaciones de tierra y conexiones para los buques.

Los circuitos derivados para los edificios y talleres son muy similares a las redes urbanas normales, y lo mismo puede decirse de la iluminación de las calles.

Las peculiaridades de un puerto se hacen evidentes en la iluminación de las mencionadas áreas de servicio y en la instalación de la iluminación y las tomas de suministro de electricidad en el muelle, tanto en la orilla como en los embarcaderos.

Para iluminar el almacén y las áreas de trabajo deben utilizarse torres de iluminación similares a las utilizadas en los muelles de contenedores, con objeto de reducir el número de obstáculos al tráfico.

La iluminación de los muelles de atraque y embarcaderos, en otras palabras, justo al lado de los barcos atracados, debe ser baja y enfocada hacia tierra. Esto hace posible iluminar la tierra, pero no impide dormir a bordo de los barcos, cuyas ventanas, que generalmente no tienen cortinas, son difíciles de proteger de una luz alta.

Si se utilizan tomas de corriente del tipo de los que se mencionan más adelante para iluminar el embarcadero, deben utilizarse lámparas incandescentes para calentar y secar las conexiones eléctricas de su interior.

En lo que respecta al suministro de electricidad a los barcos, debe distinguirse entre los barcos de tamaño pequeño y mediano, de hasta 12 metros de eslora, y los barcos grandes, de más de 12 metros de eslora.

Los barcos de hasta 12 metros de eslora normalmente consumen poca electricidad. Todo lo que necesitan son tomas individuales de fase y neutro para enchufes estándar, y una capacidad máxima de 12 amperios. Las líneas pueden calcularse en caída de tensión para un consumo de 1kw para barcos de hasta 10 metros de eslora y 8kw para barcos de más de 12 metros de eslora. Es inútil y absurdo instalar un contador en cada toma, cuando son suficientes un interruptor automático por toma, y un contador, a efectos estadísticos, por embarcadero.

Para los barcos grandes, de más de 12 metros de eslora, deben instalarse dos y tres filas de líneas, equipadas para consumos más elevados, porque estos barcos normalmente disponen de aparatos eléctricos más grandes, como frigoríficos, cocinas, etc. Un consumo razonable sería alrededor de 10 amperios por barco como carga de cálculo y enchufes de 25 amperios, y pueden instalarse contadores individuales a esas conexiones para barcos de más de 15 ó 16 metros de eslora.

La red eléctrica debe suministrar energía para las necesidades de iluminación, los edificios, talleres y otras instalaciones de tierra y conexiones para los buques

The electricity mains should cater for the needs of lighting, supply to buildings, workshops and other on-land facilities and hook-ups for vessels

Branch circuits for buildings and workshops are very similar to a normal urban mains, and the same can be said of the lighting of traffic routes.

The peculiarities of the harbour become evident in the lighting of the aforementioned land service yards and in the installation of both lighting and supplies on the wharf, whether on the shore or on berth passageways.

Lighting towers, similar to those used on container wharves, should be used to light the depot and work areas in order to reduce the number of obstacles to traffic.

The lighting for the wharf edges and passageways, in other words, immediately next to the berthed boats, should be low and facing towards land. This makes it possible to light the ground, but does not make it difficult to sleep on board the boats, whose windows, which generally do not have good curtains, are hard to cover from a high light.

If a service box, of the sort discussed below, is used to light this wharf edge, incandescent lamps should be used to heat and dry the electrical connections contained within.

As for the electricity supply to the boats, a distinction should be drawn between small and medium-sized boats, up to 12 metres long, and large boats, over 12 metres long.

Boats up to 12 metres long generally consume little electricity. All they need is individual phased and neutral sockets for standard plugs, and a maximum capacity of 6 amps. The lines can be calculated at voltage dip for a consumption of 1 kW for boats up to 10 metres long, and 8 kW for boats over 10 metres long. It is useless and absurd to put a meter on each socket, when one automatic circuit breaker per socket, and one meter, for statistical purposes, per passageway are adequate.

For large boats, over 12 metres long, two-row and three-row lights should be fitted, equipped for higher consumption because these boats usually have larger electrical appliances, such as fridges, stoves, etc. A reasonable consumption is around 10 amps per boat as a calculation load and 25-amp plugs. Individual meters can be fitted to these connections for boats over 15 or 16 metres long.

Other considerations concerning electrical lines and sockets on the wharf are:

- 1. Given the salty, humid atmosphere, it is extremely dangerous if the earth connections are

Otras consideraciones referentes a los cables eléctricos y enchufes en los muelles son:

- 1. Dada la atmósfera húmeda y salina, es muy peligroso si todas y cada una de las conexiones a tierra no son perfectas. La distribución en los atraques debe tener la adecuada conexión a tierra en cada punto de conexión con los barcos, conexiones que deben estar fijadas al suelo. Además, deben instalarse interruptores automáticos muy sensibles en cada palanca y uno o más de un tipo más general.
- 2. El voltaje suministrado a los barcos debe limitarse a 110 voltios entre fase y neutro (normativa americana). Sin embargo, en vista de los aparatos eléctricos utilizados en Europa, se ha aceptado un voltaje de 220 voltios. Obviamente, el suministro a las grúas y los servicios a los barcos de carga es habitualmente de 380 voltios.
- 3. Los tubos deben estar recubiertos de neopreno butílico, impermeable y capaz de resistir la atmósfera salina, y deben ponerse en una base de arena para protegerlas de las ratas, que roen este tipo de material. Lógicamente, las conexiones, las tomas y los aparatos deben ser modelos náuticos, protegidos contra la humedad y la salinidad.
- 4. Las líneas de distribución deben calcularse en caída de tensión para los niveles de consumo anteriormente mencionados, dependiendo de la eslora del barco, pero adoptando un coeficiente de simultaneidad dado por la fórmula en la que n es el número de tomas de la línea en la sección que se está calculando, siempre que sea superior a 4. Cuando n es igual o menor a 4, el coeficiente es 1.

2.2. Red de abastecimiento de agua potable

Poco hay que decir de esta red, excepto que las tuberías deben estar hechas de plástico o cobre, por razones de mantenimiento, y que debe evitarse el hierro. Deben utilizarse mangueras de plástico o de goma para las uniones entre las tomas de agua y las tuberías fijas en el muelle, teniendo cuidado de dejar suficiente longitud de manguera.

Por supuesto, deben instalarse numerosas válvulas de cierre para dividir la red y permitir las reparaciones.

La toma de agua para los barcos no debe estar a más de 20 metros de cualquier atraque, pero el agua potable es tan esencial para las embarcaciones de recreo que debe existir una toma por barco.

Sin embargo, no es necesario instalar contadores fijos porque, aunque todos los barcos necesitan agua, es normalmente en pequeñas cantidades. En el caso de un abastecimiento importante a un yate, se puede medir utilizando un contador portátil.

not perfect. The distribution in the berths should be properly earthed at each connection point to the boats, connections which should never be fitted on the ground. Furthermore, there should be highly-sensitive automatic circuit breakers at the source of each lever and one or more of a more general sort.

• 2. The supply voltage to the boats should be restricted to 110 volts between phase and neutral (American regulation). However, in view of the electrical appliances actually used in Europe, 220 volts has been accepted. Obviously, supply to cranes and services for cargo vessels is usually 380 volts.

• 3. The pipes should be coated in butyl neoprene, damp-proof and capable of withstanding the salty atmosphere, and should be set in a sand-bed, to protect them from rats which gnaw at this type of material. Logically, the connections, inputs and operating appliances should be nautical models, protected against damp and salinity.

• 4. The distribution lines should be calculated at voltage dip for the aforementioned consumption levels, depending on the length of the boat, but adopting a simultaneity coefficient given by the formula in which n is the number of line inputs under the section being calculated, as long as it is over 4. When n is equal to, or less than, 4, the coefficient is 1.

2.2. Drinking water network

Little needs be said about this network, other than that the pipes should be made of plastic or copper, for maintenance reasons, and iron should be avoided. Rubber or plastic hoses should be used to join the pipes of the levers to the fixed runs on the docks, but being careful to leave enough slack to allow for play in the level.

Of course, numerous shut-off valves must be fitted to break up the network and allow for repairs.

The intake for boats must be no more than 20 metres from any berth, but drinking water is such an essential for pleasure craft that there should be one intake per boat.

However, fixed meters do not need to be installed, because, although all boats need water, it is generally in small amounts. In the case of a major supply to a large yacht, it can be measured using a portable meter.

As for the capacity of the network, it can be calculated to supply 0.5 m³/hour in berths up to 10 metres long, 1 m³/hour in those from 10 to 15 metres long, and 2.5 m³/hour in those from 15 to 25 metres

En lo referente a la capacidad de la red, se puede calcular para suministrar 0,5 m³/hora para atraques de hasta 10 metros de largo, 1 m³/hora en los de entre 10 y 15 metros de largo, y 2,5 m³/hora en los de entre 15 y 25 metros de largo, con una presión mínima de 1 atmósfera asumiendo un coeficiente de espontaneidad igual al del suministro de electricidad.

En general, y para presiones normales en la red de entre 8 y 10 atmósferas, las tuberías de los embarcaderos pueden tener un diámetro de 40 mm., y las tuberías de distribución general, de 80 a 100 mm.

En la zona de trabajos sobre el casco se necesita un abundante suministro de agua dulce a alta presión, ya que es absolutamente esencial para la limpieza de cascos.

2.3. Televisión

En las primeras marinas, era recomendable instalar una red de televisión para poder conectar los receptores de los barcos con una antena comunitaria. Sin embargo, los aparatos modernos reciben generalmente las señales con sus propias antenas, por lo que ya no se necesita esa red, a menos que el puerto esté en un punto ciego de recepción.

2.4. Teléfonos

Aparte de algunos casos aislados de grandes yates, los teléfonos públicos son suficientes en una relación de 1 por 50 barcos. Además, para las comunicaciones a través de una centralita del puerto, se podría instalar un teléfono del tipo existente en las paradas de taxis cada 50 metros de atraques sencillos o dobles.

2.5. Recogida de basuras

Un servicio que no debe olvidarse en una marina es la recogida de basuras. En consecuencia, deben instalarse contenedores de basura cada 15 ó 20 atraques, y a lo largo de las áreas de servicio. Se utiliza mucho el contenedor con una bolsa de plástico, que se cambia periódicamente y, una vez lleno, se retira de su base, se cierra y se lleva a una planta incineradora sin ser abierto, y claramente funciona bien. El uso de este tipo de contenedores evita dejar en los atraques contenedores sucios que olerían mal y serían ciertamente horribles.

Frecuentemente las bolsas de plástico son suministradas gratuitamente por empresas que las utilizan para anunciarse en ellas.

2.6. Servicio de extinción de fuegos

Además de los extintores normales, que deberían existir en las instalaciones, edificios y áreas ale-

**Deben instalarse
contenedores de basura
cada 15 ó 20
atraques, y a lo largo
de las áreas
de servicio**

long, at a minimum pressure of 1 atmosphere, assuming a spontaneity coefficient equal to that of electricity supply.

In general, and for normal pressures in the network of 8 to 10 atmospheres, the pipes of the passageways can be 40 mm in diameter, and the general distribution pipes from 80 to 100 mm.

An abundant supply of high-pressure fresh water is required in the hull-working area, because it is absolutely essential for cleaning hulls.

2.3. TV

In the first marinas it was advisable to install a TV network to be able to link up receivers on the boats with a communal aerial. However, modern appliances generally receive signals with their own aeriels, so this device is not necessary, unless the port is in a reception-blind spot.

2.4. Telephones

Apart from a few individual cases of large yachts, public telephones are adequate, at a ratio of one per 50 boats. Furthermore, for communications via a port switchboard, a telephone, of the sort used at taxi ranks, could be installed for every 50 metres of single or double berthing.

2.5. Rubbish collection

One service which should not be overlooked in a marina is rubbish collection. Consequently, rubbish containers should be installed every 15 or 20 berths, and all along the yards. The type with a plastic bag, which is replaced periodically and, once full, is removed from its base, closed and taken to an incinerating plant without being opened, is widely used and clearly works well. Using this device, dirty containers which could smell bad and would certainly look awful are never left on the berth.

The plastic bags are often supplied free by companies who advertise on them.

2.6. Fire-fighting services

Apart from normal extinguishers which should be available in premises, buildings and areas far from the berth, the fire-fighting service on the wharf is important because of the risk of an on-board fire.

**Rubbish containers
should be
installed every 15
or 20 berths, and
all along
the yards**

jadas de los atraques, es importante disponer de un servicio de extinción de fuegos en el muelle debido al riesgo de incendios a bordo de los barcos.

Se deben instalar extintores de polvo de 5 kg. cada 20 metros como mínimo a lo largo de las líneas de atraques. Es aconsejable instalar unas bocas de agua especiales de alta presión, alimentadas por depósitos de gran capacidad, aunque en muchos puertos no parece ser necesario.

Sin embargo, es muy aconsejable disponer de un barco y una tripulación en alerta permanente. Este barco cubre múltiples objetivos. Por un lado, prestar un servicio auxiliar o remolcar en el mar a los barcos en dificultades, y en lo que se refiere a la extinción de fuegos, poder retirar el barco en llamas de su atraque y del puerto. Además, para que pueda realizar esa función, debe equiparse con arpeos de abordaje pequeños con cadenas, porque no se puede subir a bordo de un barco en llamas o intentar remolcarlo con cabos que se quemen.

2.7. Seguridad

Otro tipo de actividad que es de crucial importancia en las áreas de atraque para embarcaciones de recreo se refiere a la seguridad:

- Extintores para fuego, de polvo y de espuma.
- Unidades de alarma antirrobo, seguridad activa y pasiva.

En un barco, muchos de esos servicios son realizados por la misma tripulación o, si no es así, se utilizan unidades especiales que deberían existir en el actual puerto para combustión anaeróbica, servicios de seguridad en los atraques para materiales inflamables, etc.

En los puertos comerciales existen frecuentemente unidades especiales que operan exclusivamente en el puerto, como la policía y los bomberos del puerto. Si el mismo personal tiene que prestar servicio también a las marinas, se necesitará una formación complementaria específica, tanto por razones técnicas como para el trato con los usuarios.

En las marinas, con frecuencia existen servicios de seguridad privados que no tienen los mismos poderes que las fuerzas públicas del orden, aunque pueden ayudar a proporcionar la deseada sensación de seguridad.

2.8. Iluminación

Normalmente se recomiendan unos valores estándar, dependiendo de la actividad, para las cur-

En las marinas, con frecuencia existen servicios de seguridad privados que no tienen los mismos poderes que las fuerzas de orden público, aunque pueden ayudar a proporcionar la deseada sensación de seguridad

5-kg powder extinguishers should be installed every 20 metres at most, all along the berth lines. It is wise to install a special high-pressure water mains, fed by large-capacity reserve devices, although it does not appear to be necessary in many harbours.

However, it is extremely advisable to have a boat and crew on permanent alert. This boat serves a multiple purpose. On the one hand, rendering an auxiliary or tug service on the sea to boats in difficulties, and as far as fire-fighting is concerned, being able to remove the burning boat from its berth and from the port. Furthermore, to be able to carry out this operation, it should be fitted with small grappling-irons with chains, because one cannot jump on board a boat in flames or try to tow it with ropes that will burn.

2.7. Safety and Security

Another type of activity which is of key importance in berthing areas for pleasure craft concerns safety and security:

- Fire extinguishers, extinguishing foams, powdering equipment.
- Anti-theft alarm units, passive and active security.

On a vessel, many of these services are controlled by the crew members themselves or, failing that, special units are used which should exist in the actual harbour for oxygen-free combustion, safety services on berths for inflammable materials, etc.

In commercial ports there are often specialist units which operate exclusively in that port, such as the fire brigade and harbour police. If the same staff have to service marinas, specific complementary training is required for technical reasons and for dealing with users.

In marinas there are often private security services which do not have the same powers as public law and order forces, although they can help to guarantee the desired feeling of security.

2.8. Lighting

Some standard values, depending on the type of activity, are generally recommended

In marinas there are often private security services which do not have the same powers as public law and order forces, although they can help to guarantee the desired feeling of security

vas para mantener una intensidad de iluminación constante en toda la zona de las instalaciones.

- Para instalaciones con embarcaciones de pasajeros o de recreo30(lx)
- Para las zonas de contenedores y de cargo general.....20(lx)
- Para las zonas con materiales inflamables10(lx)
- En las zonas de aparcamiento.....10(lx)
(a menos que sean para la carga de un ferry) ..20(lx)
- Carreteras principales15(lx)
- Otras carreteras7(lx)
- Zonas verdes.....3(lx)

Estos valores se incrementan considerablemente para las naves interiores y almacenes:

- Pasajeros Sala de espera300(lx)
 Zona de embarque.....100(lx)
- Cargo Pescado200(lx)
 Contenedores100(lx)
 Construcción.....50(lx)

3. INSTALACIONES AUXILIARES

Hoy en día debe mencionarse especialmente la importancia de los talleres de mantenimiento y reparaciones, como:

- Talleres de pintura (flotantes, o incluso en tierra)
- Talleres para barcos
- Talleres para motores
- Servicios de venta de barcos
- Varadero, elevadoras portantes, elevadoras sincro, etc.
- Construcción y armamento de barcos.

Los requisitos y accesibilidad necesarios para estos servicios/instalaciones no guardan relación con los de una gran industria, como un astillero que fabrique grandes barcos. Este sector está en franco declive y, por ello, se ha desplazado a países con una fuerte especialización en construcción naval.

Todos estos servicios requieren grandes áreas que, a su vez, deben estar adecuadamente despejadas y abiertas. Además, también necesitan la formación de personal especialista en las escuelas profesionales adecuadas y la experiencia de empresas especializadas en esas actividades.

De una forma u otra, la variedad de recursos auxiliares utilizados para botar o varar barcos es muy limitada, y podemos clasificarlos como sigue:

for the curves for constant lighting intensity to be maintained in the total area of the facility.

- *For facilities with passenger or pleasure craft.....30 (lx)*
- *For container and general cargo areas... 20 (lx)*
- *For inflammable materials areas 10 (lx)*
- *In parking areas 10 (lx)*
(Unless it is for loading a Ferry)20 (lx)
- *Main roads.....15 (lx)*
- *Other roads 7 (lx)*
- *Green areas 3 (lx)*

These values rise considerably for inside sheds and warehouses.

- *Passengers Waiting room300 (lx)*
Embarking gangway...100 (lx)
- *Cargo Fish200 (lx)*
Containers100 (lx)
Construction50 (lx)

3. AUXILIARY FACILITIES

Nowadays, special mention should be made of the importance of repair and maintenance workshops, such as:

- *Paint shops (floating, or even on land).*
- *Ship workshops*
- *Motor workshops*
- *Boat sale services.*
- *Grounding, launching, travelifts, synchrolifts, etc.*
- *Shipbuilding and fitting-out.*

The requirements and accessibility needed by these facilities bear no relation to those of a large industry, such as a shipyard producing large vessels. As it happens, this sector is increasingly in decline and, therefore, has set up in countries which specialise strongly in shipbuilding.

All these services require large areas on land which, in turn, must be adequately cleared and open. Furthermore, they also require the training of specialist personnel at appropriate professional schools and the experience of companies which specialise in these activities.

In one way or another, the variety of auxiliary resources used to launch or ground boats is very limited, and can be broken down as follows:

Tradicionales y adaptados a las embarcaciones de recreo:

- Rampas
- Gradass mecánicas
- Grúas
- Elevadoras sincro y elevadoras plataforma

Creados o adaptados para embarcaciones de recreo, y específicos de puertos comerciales:

- Elevadoras portantes
- Elevadoras de horquilla
- Monorraíles

Además de estos servicios, existen formas de adaptar estos aparatos para mejorar el rendimiento de todos los métodos tradicionales.

Rampas

Las rampas estructuradas permanentes no son realmente mecanismos. Se tiene que instalar uno en cada marina, cerca de las áreas de aparcamiento de coches y remolques, porque en cualquier momento puede llegar un visitante con una canoa remolcada por un coche y querrá botarla en el agua. Esto puede hacerse utilizando una grúa, pero ya que la mayoría de los remolques modernos tienen un chigre pequeño para facilitar la operación, debe disponerse de una rampa lista para ser utilizada. No tiene que ser muy ancha, aunque esto depende del número de visitantes de este tipo esperados en un día concurrido. La operación necesita una anchura de 5 metros, que puede ser el módulo de operación. La pendiente no debe exceder 1 en 10, y el plano de la rampa no debe llegar hasta más abajo de 1 metro por debajo del nivel del agua más bajo.

Las rampas para barcos de vela ligeros son realmente instalaciones más adecuadas para la botadura que en un puerto deportivo, sin embargo, si están colocadas en una pendiente en una dársena, su parte inferior debe estar compuesta de una sección articulada con una boya al final, para evitar que se forme una película resbaladiza y muy peligrosa.

Esta debe estar colocada justo al lado de las rampas, y conjuntamente componen el elemento de lanzamiento de las embarcaciones. Los barcos pequeños se mueven utilizando conectores de dos ruedas y se depositan en la plataforma sobre bloques de apoyo. Estos bloques debe estar suficientemente bajos para permitir el acceso del remolque y sujetar del barco.

Grúas

La grúa es una versátil herramienta auxiliar, con muchos usos, no sólo para varar y botar barcos, sino

La grúa es una versátil herramienta auxiliar, con muchos usos, no sólo para varar y botar barcos, sino también para cargar motores, retirar y erigir mástiles, etc. Por ello, toda marina debe disponer de una o dos grúas

Traditional and adapted to recreational craft

- Ramps
- Mechanical slipways
- Cranes
- Synchrolifts or platform lifts.

Created or adapted for pleasure craft, and specific to commercial ports:

- Travelifts
- Forklifts
- Monorails.

Besides these, there are ways of adapting these devices to improve the performance of all the traditional methods.

Ramps

Permanent structured ramps are not actually mechanisms. One has to be installed in every marina, near to parking areas provided for cars and trailers, because at some point a visitor will arrive with a canoe towed by car and will want to launch it onto the water. This can be done using a crane, but since most modern trailers have a small winch to facilitate the operation, the ramp ought to be left ready. It need not be very wide, although this depends on the number of this type of user expected on a busy day. The operation requires a width of 5 metres, which can be the operating module. The slope should not exceed 1 in 10 and the plane of the ramp should drop to a depth of 1 metre below the lowest water level.

Ramps for light sailboats are really facilities more appropriate for a boat launch than a leisure port, but if they are positioned on a slope into a basin, their bottom part should consist of articulated sections with a float at the end, to prevent a slippery and extremely dangerous film from forming.

This should be positioned right next to the ramp, and altogether consists of a boat launch. Small vessels are moved using two-wheel connectors and are deposited on the platform on support blocks. This block should be low enough to be able to get over the trailer and take hold of the vessel.

Cranes

The crane is a versatile auxiliary tool which has many applications, not only to ground and launch boats, but also to load engines, remove and erect

The crane is a versatile auxiliary tool which has many applications, not only to ground and launch boats, but also to load engines, remove and erect masts, etc. Therefore, all marinas should have one or two cranes

también para cargar motores, retirar y erigir mástiles, etc. Por ello, toda marina debe disponer de una o dos grúas.

Como herramienta para varar y botar embarcaciones, la grúa tiene un límite de peso de 10 toneladas. Los barcos grandes son tan grandes que requieren grúas enormes y poco económicas. Cuando se utiliza la grúa para sujetar los barcos, debe equiparse con un separador adecuado para evitar que las eslingas aplasten los laterales del barco y lo dañen. La grúa también tiene que ser lo suficientemente alta como para permitir que las eslingas trabajen tan verticalmente como sea posible. Muchas de las grúas instaladas en estos puertos son demasiado bajas.

Los movimientos de las grúas deben ser también muy lentos y deben arriar utilizando el motor, nunca con el freno. El gancho debe colgar también de un cable de un cordón, en otras palabras, toda la desmultiplicación debe realizarse dentro del chigre. Cargar un barco, un motor o un mástil es una tarea extraordinariamente tediosa y peligrosa cuando hay que pelearse con un aparato voluminoso y pesado con varias poleas.

Si la grúa se utiliza también para colocar mástiles, la polea del extremo del foque debe ser pequeña, porque el mástil debe colocarse en posición vertical, y la estructura vertical al lado del cable sería un estorbo.

La manipulación de una grúa requiere que el barco esté inmovilizado en una posición muy precisa cuando no esté todavía en el agua. Por lo tanto, deben existir en un cierto radio de acción pilotes de defensas o boyas a las que pueda amarrarse el barco utilizando cuatro cables para colocarlo en la posición exacta.

Si no, la operación es muy difícil y puede causar daños o accidentes en el proceso de colocar un mástil o de cargar un motor. Pueden utilizarse pescantes sencillos para manejar barcos de vela ligeros, de un peso de hasta 500 kg.

Un accesorio que merece la pena analizar cuando se utilizan grúas son eslingas para sujetar los barcos.

Las modernas fibras sintéticas permiten hacer las eslingas con forma de una banda ancha, que no ejerce ninguna presión lineal o puntual sobre los cascos, como solía ocurrir con las antiguas eslingas de cables, incluso aunque estuvieran recubiertas de goma.

Sin embargo, hay que mantener las eslingas muy limpias, o mejor todavía, deben tener cubiertas de plástico finas y de un solo uso. Si no, como se ejerce una fuerza considerable sobre el casco, quedarían grandes marcas en los lados.

Cuando se vara el barco, se pueden limpiar en tierra, pero cuando se bota el barco, tiene que hacerse con el barco en el agua, lo que es una operación incómoda.

Elevadoras sincro (Synchrolifts)

No hay nada especial con las plataformas de movimiento vertical activadas mediante chigres o gatos hidráulicos

masts, etc. Therefore, all marinas should have one or two cranes.

As a grounding and launching tool, the crane has a weight limit of around 10 tonnes. Larger boats are so big that they require enormous and uneconomic cranes. When the crane is used to take hold of boats, it should be fitted with an adequate spreader to prevent the slings from crushing the sides of the boat and causing damage. The crane also has to be tall enough to allow the slings to work as vertically as possible. Many of the cranes installed in these ports are too low.

The movements of cranes should also be very slow and they should haul down using the engine, never using the brake for this purpose. The hook should also hang from a single strand of cable, in other words, all the gearing down should be done inside the winch. Loading a boat, an engine or a mast is extraordinarily tedious and dangerous when one has to struggle with a bulky and heavy device with several pulleys.

If the crane is also used to fit masts, the pulley wheel on the end of the jib should be small, because the mast has to be positioned in a vertical position, and any vertical structure next to the cable would be a hindrance.

Operating a crane requires the boat to be immobilised in a very precise position when it is not yet afloat. Therefore, within a certain radius of action there should be fender piles or buoys to which the boat can be moored using four cables to position it accurately.

Otherwise, the operation is extremely difficult and can cause damage or accidents while fitting a mast or loading an engine. Simple fishing-cranes can be used to handle small light sailing vessels, weighing up to 500 kg.

Accessories worth considering when using cranes are slings to hold the boats.

Modern synthetic fabrics mean that slings can be made in the shape of a wide band which does not exert any spot or linear pressure on the hulls, as used to happen with the old steel cable slings, even lined with rubber.

However, the slings have to be kept very clean, or better still, should have thin, disposable plastic covers, which are discarded after one use. Otherwise, since a considerable force is exerted on the hull, large marks are left on the sides. When grounding, they can be cleaned on land, but when launching, it has to be done afloat, which is an awkward operation. The abrasive effect on the gel coat of the hull is still noticeable after a few groundings.

Synchrolifts

There is nothing peculiar about vertical movement platforms activated by winches or hydraulic jacks (synchrolifts) used on pleasure craft. One should only bear in

(elevadoras sincro) utilizadas en las embarcaciones de recreo. Sólo hay que tener en cuenta que su aplicación práctica se limita a barcos grandes, y que también se utilizan para barcos comerciales.

Sin embargo, existe también la posibilidad de elevadoras plataforma para cargas pequeñas, que se instalan en un muelle y tienen una pared lateral, posibilitando el varado un yate de forma rápida, y dejar su casco libre de obstáculos.

Este aparato tiene la ventaja de su velocidad y su facilidad de manipulación, pero el inconveniente es que es difícil de adaptar un sistema para retirar el barco de la plataforma. Por ello, sólo son adecuadas para limpiar la parte inferior de los barcos.

Existen actualmente unos aparatos de transferencia horizontal que permiten, utilizando cintas transportadoras transversales y longitudinales, con carretones, mover el barco una vez ya están en tierra y trabajar en vatios a la vez.

El conjunto rampa-plataforma-chigre tiene el inconveniente de ocupar mucho espacio, tanto por encima como por debajo del nivel del agua. El uso de carretones de varado para los yates a vela tiene el inconveniente de que, como sus quillas son tan largas, el uso de anguilas de apoyo es poco adecuado, o necesita gran cantidad de madera y mucho personal. Por consiguiente, su manejo es caro y lleva mucho tiempo, que es la razón principal que ha llevado a la invención de nuevos aparatos de varado.

En términos de gradas de rampas, limitados actualmente a barcos relativamente grandes, con un peso de 25 toneladas o superior, se han producido mejoras en los carretones.

Estos sistemas permiten varar el barco de forma rápida y con poco personal, y resolver el problema no sólo de formar las anguilas, que se evita, sino también de colocar el barco en relación con el carretón, cuando está sumergido, lo que es una operación difícil y complicada si el carretón no sobresale del agua.

Elevadoras portantes (Travelifts)

Los sistemas de botadura que hemos analizado brevemente son los utilizados tradicionalmente en puertos para barcos pequeños y, aunque han sufrido modificaciones, como hemos mencionado antes para la navegación de recreo, han conservado sus características básicas.

Las técnicas modernas para transportar carga fraccionada en los puertos comerciales muestran otra forma de resolver la cuestión que nos ocupa, y, por lo tanto, se han desarrollado elevadoras portantes y elevadoras de horquilla de contenedores y transportadoras de carga en paletas, material con el que están familiarizados los ingenieros de puertos, adecuadamente adaptados para las embarcaciones de recreo.

La elevadora portante es un aparato que se ha convertido en una característica esencial y versátil en las marinas,

mind that their practical application is restricted to large boats and they are also used for commercial vessels.

However, there is also the possibility of platform lifts for small loads, which are installed on a wharf and have a side wall, making it possible to ground a yacht quickly and leave its hull free of obstacles.

This device has the advantage of speed and being easy to operate, but the drawback is that it is hard to adapt a system to remove the boat from the platform. Therefore, it is only suitable for cleaning the bottom of boats.

There now exist horizontal transfer devices which make it possible, using lengthways and crossways conveyors, with rotating bogies, to move vessels once they are on land and to work on several of them at a time.

The ramp-platform-winch device has the drawback of occupying a lot of space, both above and below the water level.

The use of grounding trucks for sailing yachts has the drawback that, since their keels are so long, the support cradle is either very flawed, or requires a lot of wood, and a lot of personnel. Consequently, the operation is time-consuming and expensive, which was what fundamentally led to the invention of new grounding devices.

In terms of ramp slipways, now limited to relatively large boats, weighing 25 tonnes or more, improvements have been made to the trucks.

These systems make it possible to ground quickly, with little personnel, and resolve the problem not only of forming the cradle, which is avoided, but also that of positioning the boat in relation to the truck, when it is submerged, which is a precarious and difficult operation if the truck does not stick out of the water.

Travelifts

The launching systems which have been reviewed briefly are those used traditionally in ports for small vessels and, although they have been modified, as was mentioned above for pleasure navigation, they have retained their basic features.

Modern techniques for moving break-bulk cargo in commercial ports have illustrated another way to resolve the matter in hand, and, thus, travelifts and forklifts have been developed from container and palletised cargo conveyors, material with which port engineers are familiar, properly adapted for pleasure craft.

The travelift is a device which has become an essential and versatile feature in marinas, which usually have at least one. It is a 3- or 4-wheel

que habitualmente tienen al menos uno. Es una estructura de 3 ó 4 ruedas, con neumáticos que se mueven sobre dos muelles paralelos pequeños. Levanta el barco y lo transporta hasta el lugar deseado en un astillero adyacente. Este aparato tiene claras ventajas: no necesita una grúa, ni mucha infraestructura, ni personal numeroso, y permite transportar el barco de manera rápida a lugares lejanos. Como ocurre siempre con las máquinas de nuevo diseño, estas elevadoras tenían al principio averías y eran caras. Ahora, sin embargo, son relativamente baratas, simples y robustas, y han tenido resultados tan satisfactorios que ya se utilizan para botar otro tipo de barcos, como barcos de pesca, lanchas, etc. En puertos deportivos se utilizan normalmente elevadoras con una capacidad de hasta 25 ó 40 toneladas, pero están disponibles con una capacidad máxima de hasta 250 toneladas.

Las reparaciones en tierra necesitan, naturalmente, más tiempo: hay que retirar el barco del área del muelle y llevarlo a los talleres en donde se realizarán los trabajos de reparación. Un factor que hay que considerar es que, en muchos casos, es la misma tripulación la que limpia o pinta la parte inferior del casco, e incluso realiza pequeñas reparaciones, sin la intervención de otros profesionales aparte de para varar y transportar el barco.

El espacio necesario para todo este proceso, en otras palabras, el aparato de varado, un muelle auxiliar, otro muelle para las reparaciones en el agua, un área para trabajos en tierra por profesionales, otro área, que debe estar separada, para los trabajos realizados por la tripulación, y los talleres y almacenes, constituye lo que se denomina el "área o zona técnica", que recibe el nombre genérico de área de reparaciones y talleres cuando se discute la disposición espacial de los puertos.

Debe estudiarse cuidadosamente el área técnica, en términos de tamaño y de los servicios necesarios, y debe estar situada en una parte del puerto lejos de la actividad de navegación normal.

Cuando se sacan los barcos del agua para su limpieza o para pintar su parte inferior, sea para colocarlos en una plataforma o carretón o en un astillero, el casco debe quedar lo más despejado posible, requisito que no es necesario para caballetes para transporte o de invernada. Desafortunadamente, muchos de los sistemas de apoyo utilizados, incluso en los puertos más modernos, consisten en anguilas o caballetes que son apoyos fijos. Por consiguiente, hay zonas debajo de los caballetes que sólo se limpian y pintan apresuradamente en la botadura, y como son normalmente siempre las mismas, el casco queda bastante desigual después de 4 ó 5 varados. Es muy importante, y este punto

Debe estudiarse cuidadosamente el área técnica, en términos de tamaño y de los servicios necesarios, y debe estar situada en una zona del puerto lejos de la actividad de navegación normal

The technical area should be studied carefully, in terms of size and the necessary services, and should be located in a part of the port far from the normal sailing activity

structure, with tyres which move forward on two small parallel wharves, lifts the boat, and carries it to the desired place on an adjoining yard. This device has clear advantages: namely it does not need a cradle, much infrastructure or numerous personnel and makes it possible to transport the boat quickly to relatively distant places. As always happens with newly conceived machines, these lifts initially had breakdowns and were expensive to buy. Now, however, they are relatively cheap, simple and sturdy, and have given such satisfactory results that they are already being used to launch other sorts of boats, such as fishing boats, service motor boats, etc. Lifts with a capacity of up to 25 or 40 tonnes are normally used in leisure ports, but they come with a maximum capacity of 250 tonnes.

On-land repairs naturally require more time; the boat should be removed from the wharf area and taken to the workshops where the repair work is to be done. One fact worth considering is that, in many cases, the crew itself cleans or paints the boat's bottom, and even does small repairs, without the intervention of professionals other than to ground and transport the boat.

The space necessary for all this process, in other words, the grounding device, a standby wharf, another wharf for floating repairs, an area for work on land by professionals, another area, which ought to be separate, for work done by crews, and the workshops and warehouses, constitutes the so-called "technical area or zone", which is given the general name of "repairs or workshops area" when discussing port layouts.

The technical area should be studied carefully, in terms of size and the necessary services, and should be located in a part of the port far from the normal sailing activity.

When boats leave the water to be cleaned or have their bottoms painted, either to be put on a platform or truck, or in a yard, the hull should be left as clear as possible, a requirement which is not necessary for transport or wintering cradles. Unfortunately, many of the support systems in use, even in the most modern ports, consist of cradles or trestles which are fixed supports. Consequently, there are areas underneath the cradles which are only cleaned and painted hurriedly when launching, and since they are usually always the same, the hull gets quite patchy after four or five groundings. It is very important, and

normalmente no se tiene en cuenta, que se dejen los barcos en el dique seco con toda la parte inferior despejada, siempre que sea posible. Si eso no es posible, los sistemas de anguilas o cuñas deben tener mecanismos mediante los que se puedan retirar parte de los apoyos, para limpiar de forma alternativa esos puntos de contacto. Naturalmente, el área técnica debe tener agua dulce a alta presión abundante, suministro de electricidad y, si fuera posible, aire comprimido y pulverizadores, equipos neumáticos poderosos y, también, un servicio de recogida de basura y desechos.

Información meteorológica

Actualmente todos los barcos disponen de una línea directa para solicitar la información meteorológica que necesiten. Sin embargo, la navegación de recreo a vela tiene unas necesidades especiales que deben ser cubiertas por los servicios propios del puerto. Por consiguiente, toda marina que se precie debe solicitar esa información de forma periódica y proporcionarla a sus usuarios.

Con frecuencia, esto obliga a mantener un contacto permanente por radio con los guardacostas y VHF. Esta información debe registrarse hasta que se emita un nuevo parte. Todo esto, junto con su publicación, requiere destinar una serie de recursos y personal.

4. ACCESOS

4.1. Accesos terrestres para vehículos

Es innecesario decir que los accesos terrestres para un tipo u otro de barco se diseñan con un tipo de vehículo diferente en mente. Coches y furgonetas en el caso de las embarcaciones de recreo. Camiones, remolques y vehículos pesados en general para los buques de carga.

El volumen de tráfico normal, que se expresa en vehículos por hora, va de 500 a 600, dependiendo del tipo de carretera, para una carretera de doble carril de acceso a un puerto, que es aproximadamente el mismo que el tráfico que puede absorber un carril por hora (entre 350 y 600).

Obviamente se pueden realizar estadísticas, muestreos y otros métodos de estimación, pero en ausencia de otros métodos, una buena fórmula aproximativa es la siguiente:

Volumen de tráfico proyectado (vehículos/hora) = Volumen de mercancías por año (MT/año) x

$$\frac{x}{\pi} \times \frac{\beta}{12} \times \frac{\gamma}{30} \times \frac{(1+\delta)}{\epsilon} \times \tau$$

Actualmente todos los barcos disponen de una línea directa para solicitar la información meteorológica que necesiten

this point is generally overlooked, that boats should be left in dry dock with the entire ship's bottom clear, whenever possible. If this is not possible, the cradle or wedge systems should have devices with which to remove part of the supports, to alternatively clean these points of contact. Naturally, the technical area should have abundant high-pressure fresh water, an electricity supply and, if possible, compressed air and sprays, powerful pneumatic equipment, as well as an efficient rubbish and waste collection service.

Weather information

Nowadays all vessels have a direct line to request the weather information they require. However, pleasure sailing has certain special needs which should be provided for by the port's own services. Consequently, all decent marinas should request this information periodically and provide it to their users.

This often calls for permanent radio contact with the coast guard and VHF. This information must be recorded until a new report is broadcast. All this, together with its publication, requires a certain allocation of resources and personnel.

4. ACCESSES

4.1. Land accesses for vehicles

Needless to say, the land accesses for one sort of vessel or another are designed with a different standard vehicle in mind. Cars and vans in the case of pleasure craft.

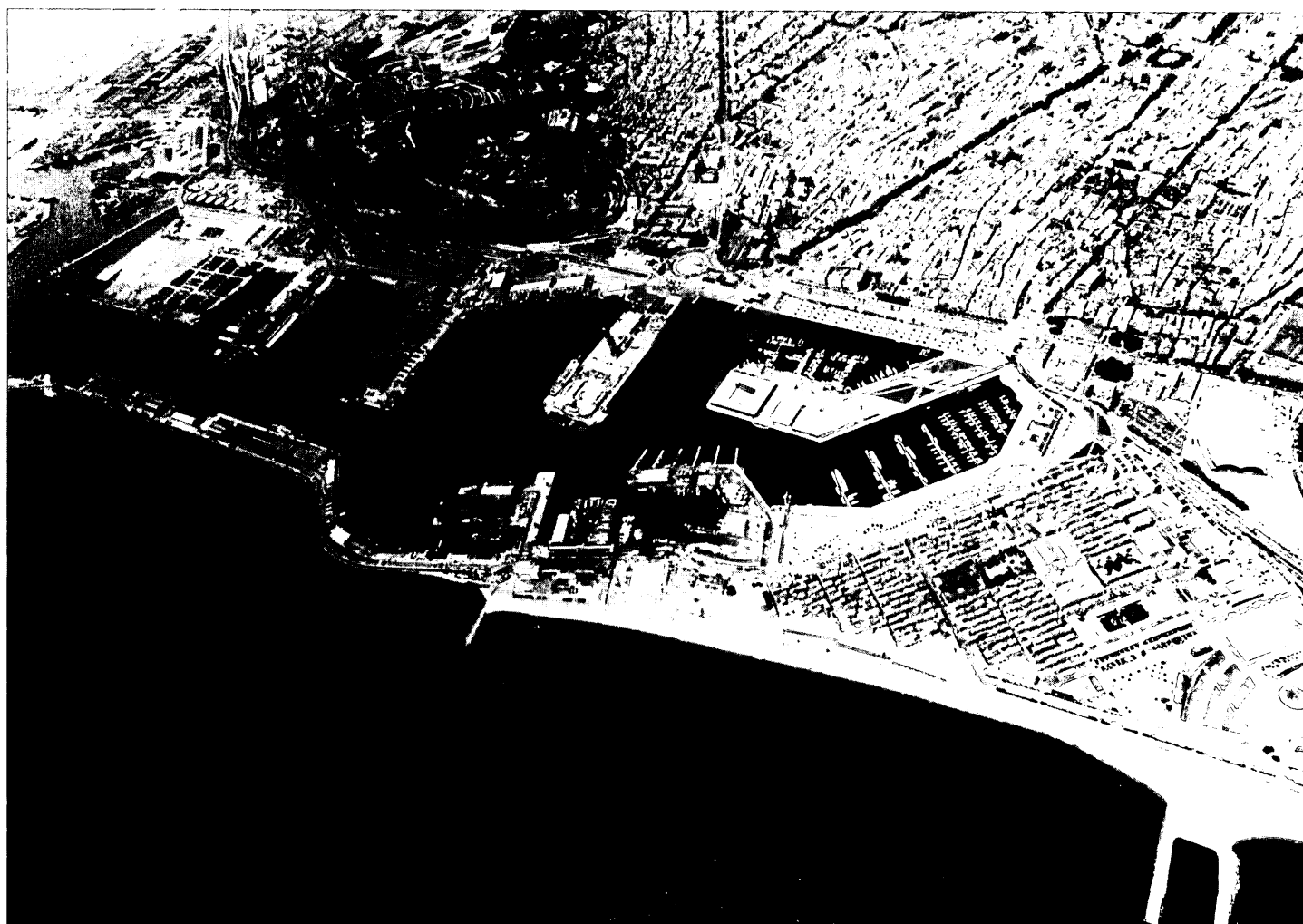
Lorries, trailers, heavy vehicles in general for cargo vessels. The volume of standard traffic which is considered in vehicles/hour ranges from 500 to 600, depending on the type of road, for a double-lane access road to a port, which is approximately the same as the traffic which one lane can absorb per hour (between 350 and 600).

Obviously, there are statistics, samplings and other ways of estimating, but in the absence of any other method, a good formula of approximation is as follows:

Volume of design traffic (vehicle/hour) = Volume of cargo handled per year (MT/year) x

$$\frac{x}{\pi} \times \frac{\beta}{12} \times \frac{\gamma}{30} \times \frac{(1+\delta)}{\epsilon} \times \tau$$

Nowadays all vessels have a direct line to request the weather information they require



Donde:

χ = Volumen transportado en vehículos / volumen total transportado

β = Volumen de mercancías mensual máximo / media mensual de volumen de mercancías

γ = Volumen de mercancías diario máximo / media diaria de volumen de mercancías

ω = Carga real por camión

ϵ = Número de camiones cargados / número total de camiones

δ = Número de vehículos asociados a camiones / número total de camiones

τ = Volumen máximo de tráfico por hora / volumen de tráfico por día

Obviamente, los accesos de vehículos proyectados para camiones pueden no ser efectivos para coches. Además, existe una diferencia importante en los horarios de cada uno de ellos y en las formas en que se usan esos accesos,

Where:

X = Volume transported in vehicle / total volume transported.

β = Maximum monthly volume of cargo / mean monthly volume of cargo.

γ = Maximum daily volume of cargo / mean daily volume of cargo.

ω = Real cargo per truck.

ϵ = Number of loaded trucks / total number of trucks.

δ = Number of vehicles associated to lorries / total number of lorries.

τ = Maximum volume of traffic per hour / volume of traffic per day.

Obviously, vehicle accesses designed for lorries may not be effective for cars. Furthermore, there is an important difference in the schedules for each and ways in which these accesses are used, which will be much greater on holidays for pleasure craft.

Foto 1.
Vista aérea
del Puerto de
Barcelona.
Photo 1.
Aerial view of
port of
Barcelona.

que serán mucho mayores en períodos de vacaciones en el caso de las embarcaciones de recreo.

Sin embargo, es importante considerar los factores climáticos, la proximidad del centro urbano, la existencia de transporte público, la frecuencia con la que se utiliza el transporte por ferrocarril para las mercancías, etc.

4.2. Accesos para peatones

Existe también una diferencia clara entre los accesos para peatones en cada uno de los casos. Los buques de carga atracan en instalaciones de trabajo donde el acceso es siempre controlado y sólo abierto a los trabajadores. Por ello, las condiciones de seguridad, señalización, etc. se proyectan teniendo en cuenta su uso por profesionales.

Sin embargo, en las dársenas de la marina y, en mayor medida, cuando también disponen de servicios complementarios, tiendas, etc., debe tenerse en cuenta su uso por toda clase de personas, individuos, grupos, familias y otros. Debe prestarse una atención especial a la eliminación de barreras arquitectónicas, proyectando servicios, rampas, apoyos y aceras que puedan ser utilizadas por personas discapacitadas. En resumidas cuentas, estas áreas deben disponer de servicios similares a los que se encuentran en los centros de las ciudades.

Cuando se ubican los servicios, retretes, puntos de información, etc. deben considerarse también las distancias máximas a recorrer a pié.

5. EL CASO PARTICULAR DE LOS BARCOS DE PESCA

Tradicionalmente, aunque la coexistencia entre las embarcaciones de recreo y las comerciales ha sido difícil, se consideraba mucho más posible que la coexistencia entre las primeras y los barcos de pesca. Sin embargo, la experiencia de los re-

However, it is important to consider climatic factors, the proximity of the urban centre, the existence of public transport, frequency with which rail transport is used for cargo, etc.

4.2. Pedestrian accesses

There is also a clear difference between accessibility for pedestrians in one case and the other. Cargo vessels berth in work facilities where access is always controlled and only open to workers. Therefore, security conditions, signposting, etc., are designed bearing in mind their use by professionals.

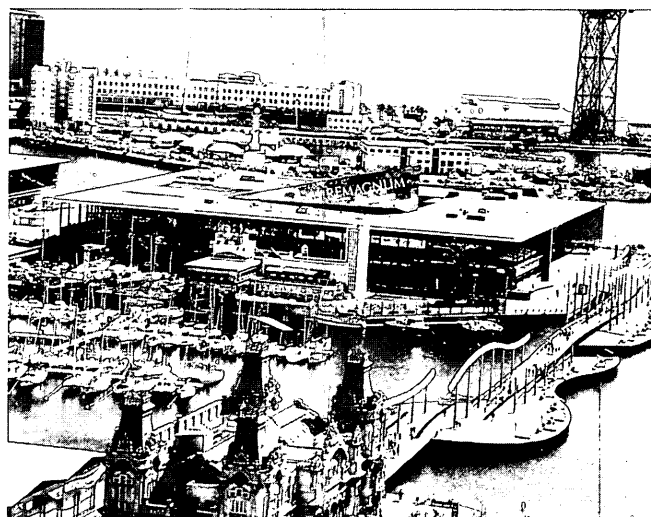
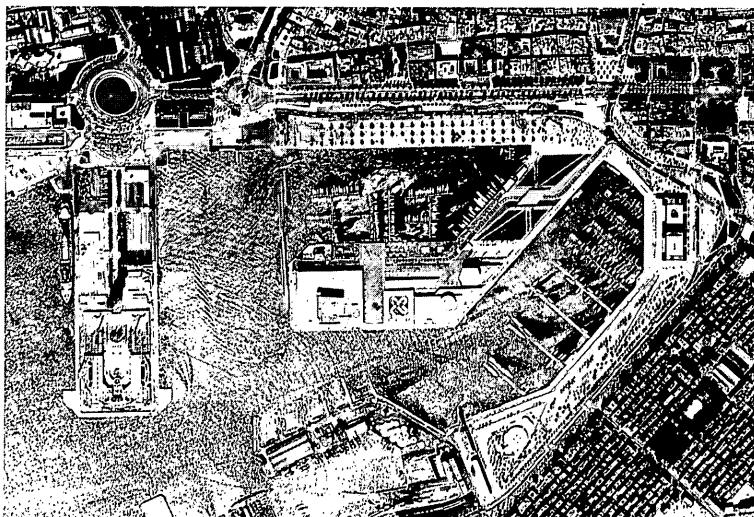
However, in marina basins and, to a greater extent, when they are also equipped with complementary facilities, shops, etc., their use by all sorts of people by individuals, groups, families and others, should be taken into account. Special attention should be paid to the removal of architectural barriers, designing facilities, slopes, anchoring and pavements which can be used by disabled people. In short, these areas should be equipped with facilities similar to those found in town centres.

Maximum distances to be covered on foot should also be considered when locating services, lavatories, information points, etc..

Foto 2. Vista general del Área del Port Vell.
Photo 2. General view of port Vell Area.
Foto 3. Instalaciones de ocio en el Port Vell.
Photo 3. Leisure facilities at Port Vell.

5. THE PARTICULAR CASE OF FISHING BOATS

Traditionally, although coexistence between commercial and pleasure craft was difficult, it was felt to be considerably more feasible than between the latter and fishing vessels. However, the experience of



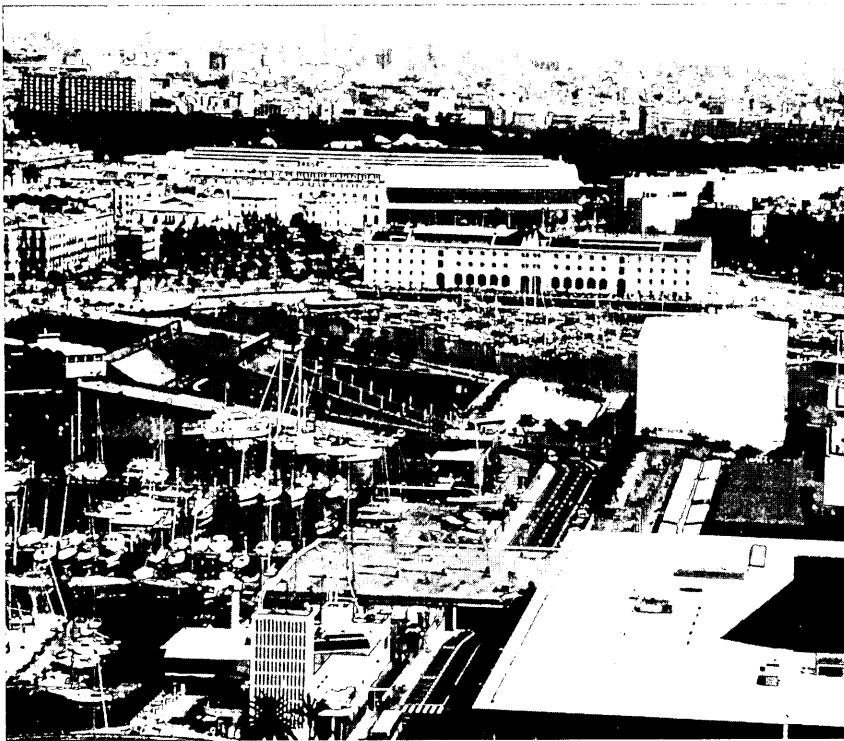


Foto 4.
Instalaciones de
ocio en el Port
Vell.
Photo 4. Leisure
facilities at Port
Vell.

Foto 5.
Marina 92-Área
técnica.
Photo 5. Marina
92-Technical Area.

cientos años demuestra que no siempre es así, por varias razones:

- a) Maniobrabilidad: Los barcos de pesca están proyectados para ser maniobrados en alta mar, y su maniobrabilidad en aguas protegidas no es ni remotamente comparable con la de las embarcaciones de recreo. Por consiguiente, es difícil proyectar los canales de acceso, dársenas, atraques, etc. compatible con ambos tipos de barcos.
- b) Actividades en tierra: Las actividades en tierra de los barcos de pesca (reparación de redes de pesca, carga y descarga de la carga, boyas, pescado, etc.) necesitan áreas de trabajo más características de ciertos barcos de carga que de las embarcaciones de recreo. Es también resaltar que los olores y desechos generados son difíciles de aceptar para las cercanas actividades deportivas y de recreo.
- c) Horarios: Mientras que la actividad de las embarcaciones de recreo sigue un horario bastante predecible, concentrada en las vacaciones, salidas matinales y regreso en la tarde, con la lógica adaptación a las diferentes épocas del año y las excepciones que confirman las reglas, no es igual en el caso de los barcos de pesca. Están determinados por el tipo de pesca que practican (pescado azul, calamar, arrastre, etc.) y las redes usadas. Todo ello implica una diversidad de horarios y una naturaleza estacional que necesita unos servicios prácticamente ininterrumpidos que con frecuencia tienen que prestarse en los días en los



recent years demonstrates that this is not always the case, for several reasons.

- a) Manoeuvrability. Fishing boats are designed to be manoeuvred on the high seas and their manoeuvrability in sheltered waters is not remotely comparable with that of pleasure craft. Consequently, it is difficult to make the design of access channels, basins, berths, etc., compatible for both sorts of vessel.
- b) Land activities: The land activity of fishing boats (repairing fishing-nets, loading and unloading cargo, buoys, fish, etc.) requires operating areas more characteristic of certain cargo than pleasure craft. It is also important to stress that the smells and waste generated are hard to accept for the nearby practice of sports and leisure.
- c) Timetables: While the activity of pleasure craft follows quite a predictable schedule, concentrated on holidays, morning outings and returning in the afternoon, with the logical adaptation to different times of the year and to the exceptions that confirm the rules, this is not true of fishing boats. They are linked to the type of fishing they do (oily fish, squid, trawling, etc.) and the nets which are used. All this means a diversity of timetables and a seasonal nature.
- d) Services: Although they are compatible in some cases, such as repairing hulls, painting, ship workshops, in others there can be further complications, as with refuelling with special, subsidised fuels, the location of profes-

Foto 6. Marina Port Vell - Atraques públicos.
Photo 6. Marina Port Vell-Public Berthing.



que no hay pesca, para permitirles una pesca a tiempo completa en los días de trabajo.

- d) Servicios: Aunque en algunos casos son compatibles, como reparación de cascos, pintura, talleres para barcos, en otros casos pueden existir complicaciones, como el suministro de combustibles subsidiados, la ubicación de grupos profesionales como las asociaciones de pesca, la construcción de fábricas de hielo cerca de la dársena de pesca, etc.

La lonja de pescado puede ser un atractivo adicional en una marina si la actividad es moderada, pero si es un puerto pesquero grande, la instalación de empresas conserveras, la entrada y salida de grandes camiones y la consiguiente congestión de tráfico puede complicar más la coexistencia con barcos de recreo y grandes yates de lujo.

6. BARCELONA: UN CASO DE ESTUDIO

La remodelación del Port Vell o Puerto Viejo de Barcelona ha implicado la separación física de la navegación de recreo, en términos de atraques y dársenas, del tráfico comercial en el puerto. Aunque eso ha supuesto un considerable avance en términos del diseño de los accesos y servicios en tierra, permanece, o incluso ha aumentado, el conflicto

sional groups such as fishing associations, the construction of ice factories near the fishing basin, etc.

The fish market can be an additional attraction in a marina when activity is moderate, but if it is a large fishing port, the installation of canning industries, the entry and departure of large lorries and the traffic congestion entailed can further complicate coexistence with sporting vessels and large luxury yachts.

6. BARCELONA: A CASE STUDY

The restructuring of Port Vell or Old Port of Barcelona has meant the physical separation of pleasure navigation, in terms of the availability of berths and basins, from commercial traffic in the port. Although this has entailed a considerable advance in terms of the design of on-land accesses and facilities, the same, or even greater, conflicts persist in terms of navigation per se. This is because, since the sporting facilities are located in the inner area of the port, entering or leaving involves crossing the entire commercial and industrial area, traversing basins used by ferries, cruise liners, and vessels carrying containers and inflammable materials. Similarly, fishing traffic has been squeezed into the area devoted to pleasure craft, for the time being.

**Foto 7.
Muelle
pesquero.
Photo 7.
Fisherman's
Wharf.**



de la navegación per se. Esto es porque, al estar las instalaciones deportivas en la zona interior del puerto, la entrada y la salida implican atravesar completamente las áreas comerciales e industriales, cruzar dársenas utilizadas por ferrys, cruceros y buques que transportan contenedores y materiales inflamables. Igualmente, el tráfico pesquero ha sido metido a presión, por el momento, en el área dedicada a las embarcaciones de recreo.

Esta situación implica que actualmente se tardan tres cuartos de hora en salir y entrar al puerto. Este tiempo, y los inconvenientes que conlleva, han forzado al Puerto de Barcelona a competir, en relación a la navegación de recreo, con las diferentes marinas que se han construido en las proximidades de la ciudad en los años recientes, y se ha producido una caída acumulativa de un 20% en el número de atraques permanentes en el Puerto de Barcelona en los últimos tres años.

6.1. Instalaciones existentes

Desde el punto de vista de la navegación de recreo, deben mencionarse las siguientes instalaciones:

- a) **REAL CLUB MARÍTIMO DE BARCELONA (Marina)**
Ofrece varios deportes: remo, lanchas rápidas y yates pequeños. Número de atraques: aproximadamente 180.

This situation means that it now takes three quarters of an hour to get in and out of the port. This length of time, and the inconveniences it entails, have forced the Port of Barcelona, from the point of view of pleasure navigation, to compete with the different marinas which have been constructed in the proximity of the city in recent years, and there has been a cumulative 20% drop in the number of permanent pleasure berths in the Port of Barcelona over the last three years.

This situation will be exacerbated in the future by the implementation of the Llobregat River Delta Plan and the consequent harbour work, such as the extension of the current breakwater (East Wharf) and the construction of a new, and larger, outer harbour wall. All this suggests that it will take between one hour and an hour and a quarter to enter or leave the port.

6.1. Existing facilities

From the point of view of pleasure navigation, the following facilities should be mentioned:

- a) **REAL CLUB MARITIMO DE BARCELONA (Marina)**
Offering several sports: rowing, speedboats and small yachts. Number of berths: approximately 180.

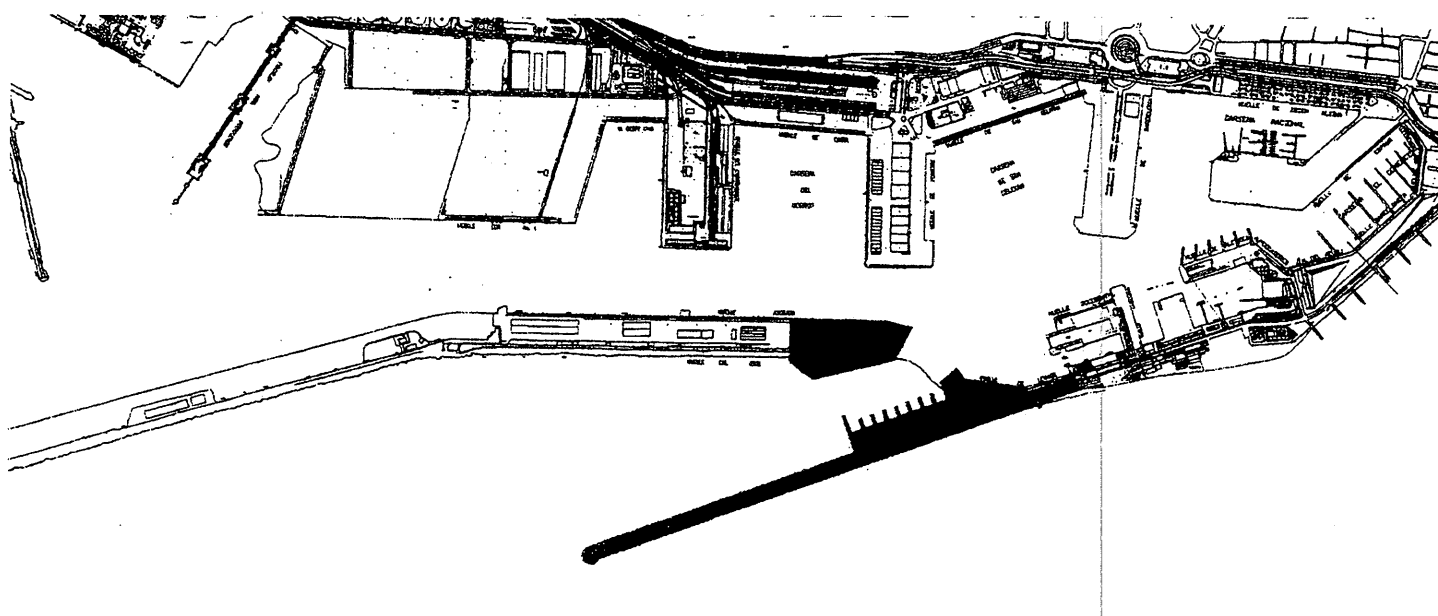


Figura 1.
Estudio de
viabilidad de
la apertura de
una nueva
bocana a
través del
dique de
protección.
Figure 1.
*Feasibility
study of
opening a new
entrance
through the
protection
breakwater.*

• b) **REAL CLUB NÁUTICO DE BARCELONA**

Dedicado casi en exclusiva a yates de tamaño medio y grande. Todos los años organiza regatas importantes de yates. Número de atraques: aproximadamente 120.

• c) **MARINA PORT VELL**

Atraque público para barcos que pagan por amarrar. Aunque proyectado principalmente para yates grandes, se acepta toda la gama de barcos. Número de atraques: aproximadamente 450.

• d) **MARINA 92**

Área técnica para la reparación, mantenimiento y pintura de embarcaciones de recreo y barcos de pesca. Tiene dos talleres de pintura importantes, servicios de grúas, una elevadora portante, varios talleres y ofrece un dique seco para el guardar en invierno los barcos de hasta 9 metros de eslora.

Las instalaciones de Marina Port Vell y Marina 92 flanquean la actual dársena pesquera, con sus atraques, naves, mercado, etc. Alrededor de las diferentes dársenas existen servicios de repostaje de combustible para los barcos.

6.2. Nueva bocana

Para solucionar el problema mencionado anteriormente, el largo tiempo de entrada y salida del puerto, y para independizar las derrotas, evitar cruces, y resolver otros problemas adicionales, como el uso obligatorio de remolcadores y práctico, se está proyectando una nueva bocana para el Puerto de Barcelona.

La bocana debe cumplir un doble objetivo:

• b) **REAL CLUB NAUTICO DE BARCELONA**

Devoted almost exclusively to medium-sized and large yachts. Every year it organises important cruiser regattas. Number of berths: approximately 120.

• c) **MARINA PORT VELL**

Public berthing for vessels that pay for mooring. Although mainly designed for large yachts, the full range of boats is accepted. Number of berths: approximately 450.

• d) **MARINA 92**

Technical area for repairing, maintaining and painting pleasure craft and fishing boats. It has two important paint shops, slipway services, a travelift, various workshops and offers a dry dock for winter storage of boats up to nine metres long.

The Marina Port Veil and Marina 92 facilities flank the current fishing basin, with its berths, sheds, market, etc. Around the various basins there are fuel services for the boats.

6.2. New entrance

To solve the aforementioned problem of the long entry and departure time into and out of the port, and to make the courses independent, avoid crossings, solve other, additional problems, such as the compulsory use of tugs and pilots, a new entrance is being planned for the Port of Barcelona.

This entrance must fulfil a two-fold objective.

**¿PUEDEN COEXISTIR LA NAVEGACIÓN COMERCIAL Y LA DE RECREO?/
LEISURE NAVIGATION AND GENERAL CARGO TRAFFIC. CAN THEY COEXIST?**

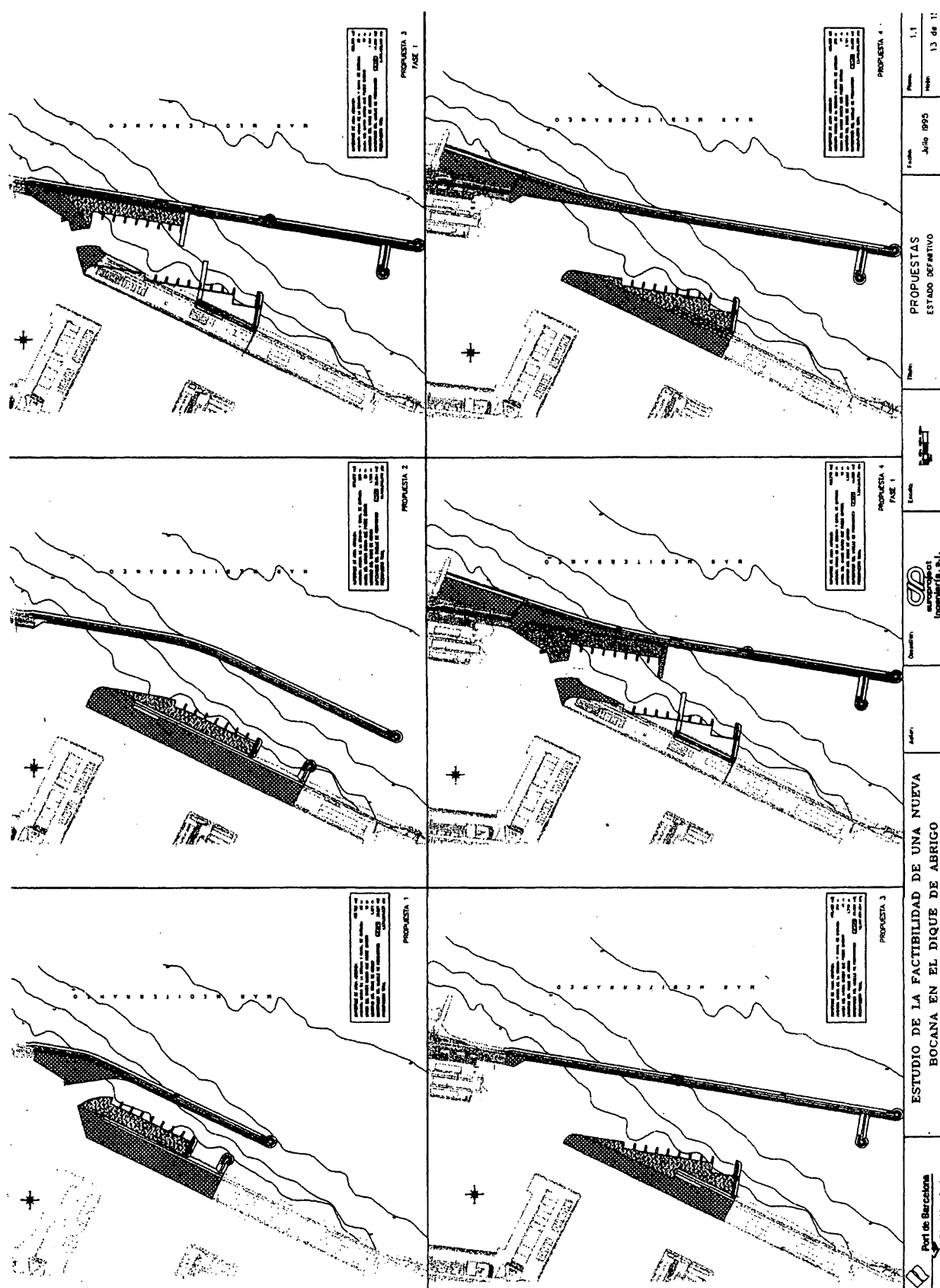
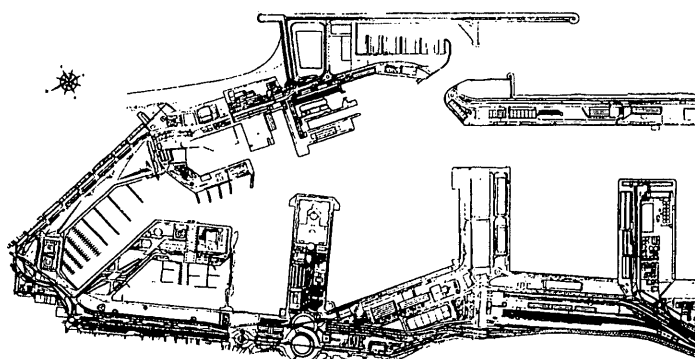


Figura 2. Estudio de viabilidad de una nueva bocana a través del dique de protección.
Figure 2. Feasibility study of opening a new entrance through the protection breakwater.



A

Figura 3.
Nueva
bocana:
a) plano de
situación,
b) detalle
(opción 6).
Figure 3.
New
entrance: a)
situation plan,
b) detail
(option 6).

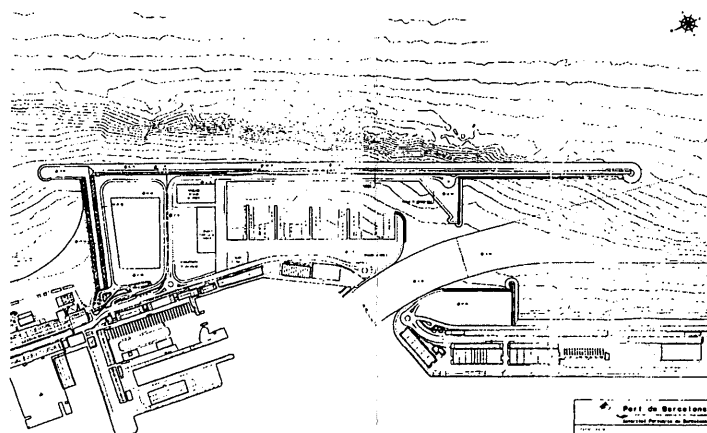
- a) Permitir la salida rápida a mar abierto.
- b) Posibilitar mover y reubicar algunas instalaciones situadas actualmente en ubicaciones problemáticas.
- c) Se podría identificar un tercer objetivo, principalmente para hacer renacer una actividad importante de barcos de vela ligeros en Barcelona, que tuvo sus mejores días en los años 60 y 70, pero que actualmente ha casi desaparecido del Puerto debido al problema que esa actividad conlleva actualmente.

Debido a la ubicación seleccionada, es necesario establecer una conexión física entre el muelle adosado al dique y el muelle occidental, para evacuar el tráfico generado en el primer muelle. Este tráfico, aunque consiste principalmente en autobuses, es elevado desde que este muelle adosado está dedicado a al importante y recientemente creciente tráfico de cruceros de turismo, aunque también atracan otros barcos. Es importante resaltar que el número de pasajeros por año en Barcelona ha aumentado de diez mil en 1988 hasta cuatrocientos mil en 1997. Además, ha sido también el punto de partida de varias compañías de cruceros en los últimos dos o tres años. Por lo tanto, esta conexión física, que últimamente ha tomado la forma de un puente elevado, tiene que ser accesible a autobuses y otro tráfico privado.

De las diferentes soluciones estudiadas por la empresa de ingeniería catalana EUROPROJECT (véase la Ilustración 2), se ha de elegir una de dos soluciones básicas.

- 1. Bocana pequeña (alrededor de 90 m. de ancho) utilizable por yates, barcos de pesca y ferrys.
- 2. Bocana grande (alrededor de 300 m. de ancho) para todo tipo de barcos.

La segunda solución daría al puerto, en la práctica, dos entradas equivalentes y su principal justificación sería hacer el Puer-



B

- a) Permit rapid departure to the open sea.
- b) Make it possible to move and relocate some facilities currently located in a problematic site.
- c) A third objective could also be identified, namely to revive in Barcelona an outstanding light sailboat activity which had its heydays in the 1960s and 70s, but which has now almost disappeared from the Port because of the problems this pastime now involves.

Because of the site selected, a physical connection also has to be established between the wharf adjoining the breakwater dock and the western wharf, to evacuate the traffic generated in the first wharf. This traffic, albeit mainly consisting of buses, is heavy since this adjoining wharf is mainly devoted to the important and recently growing traffic of tourist cruises although other vessels also berth there. It is important to underline that the number of passengers per year in Barcelona has risen from ten thousand in 1988 to four hundred thousand in 1997. Furthermore, it has also been the starting point of several cruise companies for the last two or three years. Therefore, this physical connection, which has ultimately taken the form of a raised bridge, has to be accessible to buses and other heavy traffic.

Of the different solutions that were studied by the Catalan engineering company EUROPROJECT (see Figure 2), one of two basic solutions had to be chosen:

- 1) Small mouth (around 90 m wide) usable by yachts, fishing boats and ferries.
- 2) Large mouth (around 300 m wide) for all sorts of vessels.

The second solution would, in practice, give the port two equivalent entrances and its main justification would be to

to Viejo directamente accesible a grandes cruceros de turismo sin la necesidad de atravesar todo el puerto, ya que su destino lógico sería el puerto público. Además, proporcionaría también un acceso a los talleres de reparación de barcos (no a Marina 92, sino al área de reparación de barcos comerciales) si se produjera una rotura del puente o si existiera congestión en la entrada del canal.

Por razones financieras se prefirió la primera solución, aunque eso no significa que la segunda no se lleve a cabo en el futuro, ya que lo único que habría que hacer sería extender el dique y demoler un tramo del viejo dique (como se muestra en el diagrama de la Ilustración 2).

Es también claro que la construcción de esa bocana crearía espacio para otras instalaciones.

- Desplazar el muelle pesquero con sus instalaciones auxiliares.
- Crear una pequeña área técnica para los barcos de vela.

Esta operación haría posible remodelar el antiguo muelle de pesca con objeto de extender las instalaciones de atraque y de reparaciones para embarcaciones de recreo.

Obviamente, este tipo de solución, la única alternativa en un puerto con una entrada única (sin dársenas independientes), necesita una fuerte inversión para construir la entrada misma y la necesaria conexión entre los muelles (que se encontrarían aislados), y el resto del puerto. Se podrían haber estudiado otras alternativas: un nuevo muelle de conexión, un túnel submarino, un túnel de hormigón armado, etc. De hecho se estudiaron unos proyectos preliminares de estas alternativas, pero el coste de esas soluciones sería siempre elevado, aunque ofrecen diferentes ventajas (e inconvenientes). Esta fuerte inversión plantea la pregunta original: ¿sería más inteligente ubicar las instalaciones de recreo fuera del puerto comercial, incluso aunque eso significara la construcción de un nuevo puerto?

Si la respuesta es "sí", esto nos lleva a una nueva pregunta: ¿qué debería hacerse con las instalaciones que actualmente son inútiles para el tráfico comercial?

Y si ese fue el comentario hecho al principio de este estudio, se parece bastante a una pescadilla mordiendo a la cola. ■

make the Old Port directly accessible to large tourist cruisers, without need to cross the entire port, since their logical destination would be the public port. Furthermore, it would also provide access to the ship repair workshops (not to Marina 92, but the commercial boats repair area) if the bridge were to break down or if there were congestion in the entrance channel.

For financial reasons, the first solution was preferred, although this does not mean that the second will not be implemented in the future, since one would merely have to extend the harbour wall and demolish a stretch of the old, breakwater (as shown in the diagrams of Figure 2).

It is also clear that the construction of this entrance will create room for more facilities.

- *Moving the fishing-boat wharf with its auxiliary facilities.*
- *Creating a small technical area for light sailboats.*

This operation would make it possible to restructure the old fishing-boat wharf in order to extend the berthing and repair facilities for pleasure craft.

Obviously, this sort of solution, the only alternative in a port with a single entrance layout (without independent basins) requires heavy investment to construct both the entrance itself and the necessary connection between the wharves (which would be isolated) and the rest of the port. Other alternatives to the bridge could have been studied: a new connecting wharf, an underwater tunnel, a reinforced concrete tunnel, etc. Preliminary designs of these alternatives were actually studied, but the cost of these solutions would always be high, even though they offer different advantages (and drawbacks). This heavy investment poses the original question: wouldn't it be wiser to locate leisure facilities outside the commercial port, even if that meant constructing a new port?

If the answer is "yes", this leads to a new question: what should be done with facilities which are now useless for commercial traffic?

And if that was the comment made at the beginning of this study, it is quite like a dog chasing its own tail. ■

BIBLIOGRAFÍA/BIBLIOGRAPHY

- 1. Congestion in Marina Entrance Channels due to Sailboats (Ely y Nichol - USA).
- 2. Manual de Puertos Deportivos (Aurelio González Isla - Spain).
- 3. Technical Standards for Ports and Harbours (Ministry of Transport - Japan).
- ±4. Colaboración con otros autores en "Cursos Intensivos de Ingeniería de Costas" - Publicado por la Dirección General de Puertos y Costas (Ministerio de Obras Públicas), 1984.

5. Port Vell: Algunos artículos del mismo autor:

- "Remodeling of the Old Port of Barcelona (Waterfronts: A new Urban Frontier)" - Publicado en el Journal Cities on Water (Venice - Italy), 1989.
- "La remodelación del Port Vell de Barcelona" - Publicado en la Revista de Obras Públicas de el Colegio de Ingenieros Canales, Caminos y Puertos, 1990.
- "El Port Vell: El nuevo Puerto de Barcelona" - Publicado en la revista Cauce 2000, 1983.

- "El Port Vell" - Publicado en El Vigía, 1991.
- "El Port Vell: Un nuevo modelo de gestión" - Publicado en Transporte XXI, 1995.
- "El Port Vell, un nou Port per a la ciutat" - Publicado en Dressana, revista del Museu Marítim, 1995.
- "Puertas al Mar" - Publicado en la revista Cauce 2000, 1996.
- "El Port Vell" - Trabajo para el "ULI European Seminar "The New Urban Renaissance: Great Cities Make Great Deals", 1996.