

# ANEJO 6: DIMENSIONAMIENTO BASE.

## Índice

<b>1. Dimensionamiento canal de acceso al puerto.....</b>	<b>3</b>
<b>2. Dimensionamiento de pantalanés.....</b>	<b>4</b>
<b>3. Dimensionamiento de balizamiento.....</b>	<b>7</b>
<b>4. Dimensionamiento murete exterior.....</b>	<b>9</b>

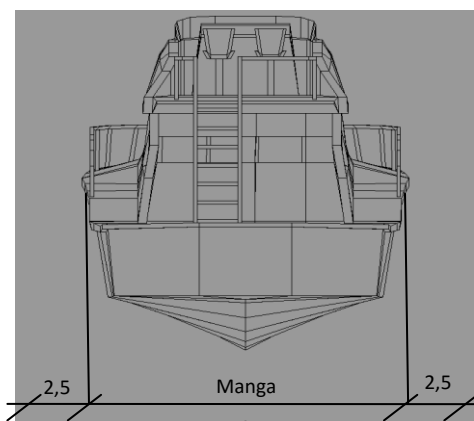
## 1. Dimensionamiento canal de acceso al puerto.

Para comenzar con este apartado es necesario conocer la tipología de buques que se pueden amarrar en el Club Náutico.

En la siguiente tabla se recogen los datos referentes al tipo de buque, eslora y manga de cada uno de ellos.

TIPO	ESLORA	MANGA
A	6	1,9
B	7,5	2,38
C	9	2,85
D	9	3,35
E	10	3,35
F	12	3,35
G	12	3,83
H	12	4,3
L	14	4,3
I	15	4,75
J	17	5,2
K	20	5,6

A continuación se muestra una imagen en alzado de un buque modelo visto desde su proa, el cual podría ser un usuario asiduo al puerto. En la misma se aprecia que se ha considerado un ancho de acceso de 5 metros, espacio más que suficiente para que haya maniobrabilidad (2,5 metros a cada lado del buque) más la manga máxima, que en este caso sería la del buque tipo “K” de 5,6 metros.



Por tanto, el ancho del carril de acceso al club náutico sería:

$$L_{\text{carril}} = (5+5,6) * 2 \text{ calles (una en cada sentido de la marcha)} = 21,2 \text{ m}$$

Además siguiendo las recomendaciones para el diseño de puertos deportivos de la Región de Murcia, ésta nos indica unos valores de carriles de acceso, que son:

$$L = 20 \text{ m}$$

$$L = 1,5 L \text{ (eslora máxima)} = 1,5 * 20 \text{ m} = 30 \text{ m}$$

Por consiguiente cogeríamos el último valor (30m), al ser éste el más restrictivo.

Además a este valor debemos añadirle una distancia a la que el talud de escollera llegue a la cota más baja correspondiente al calado máximo del buque mayor que accede a la zona, que en este caso son 4m. Esa distancia “x” es de 6 m.

Finalmente, la distancia para acceder al carril sería la suma de ancho de carril más esa distancia de seguridad, lo que hace un total de 36 m.

## 2. Dimensionamiento de pantalanés.

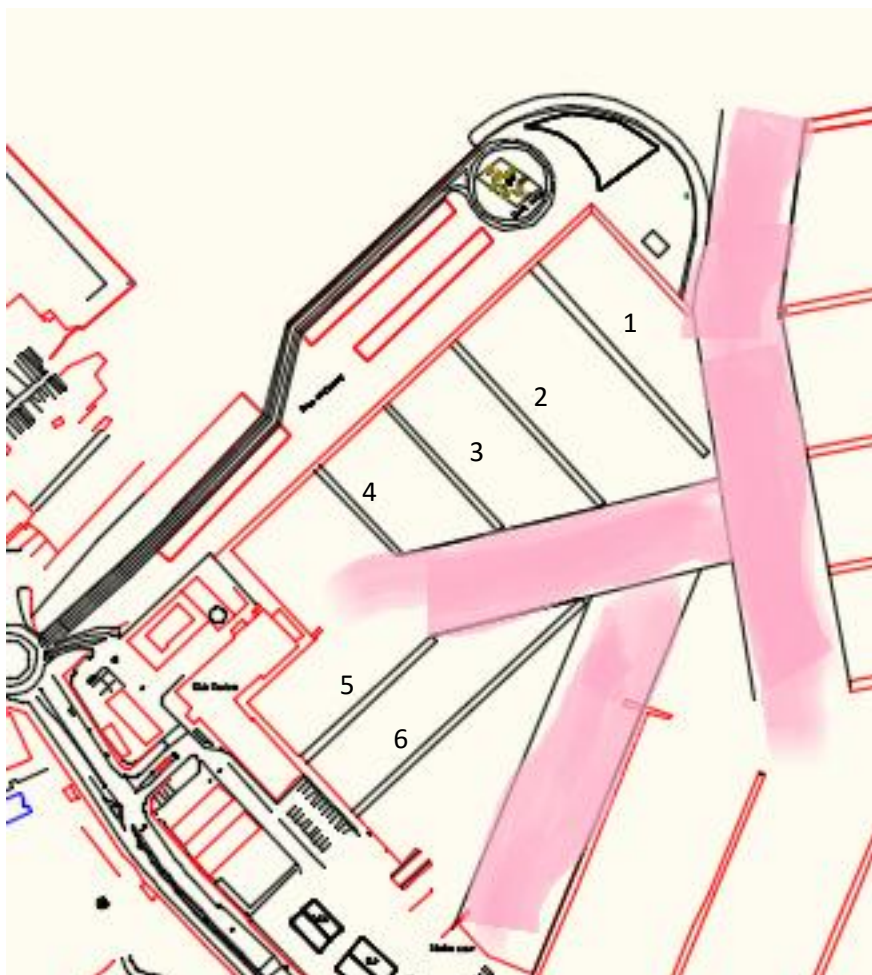
Hay que tener en cuenta que para la disposición de los pantalanés resulta conveniente que se coloquen lo más perpendicularmente posible a la línea de costa, esto favorece tanto desde el punto de vista estético como a una comodidad durante el uso.

Para la definición geométrica de los pantalanés se han tenido en cuenta las indicaciones que vienen señaladas en el Reglamento de Puertos Deportivos:

- La longitud de los pantalanés varía según los casos, pero por razones de funcionalidad se recomienda, longitud inferior a 150m. Para el caso de longitudes mayores se puede solventar aumentando el ancho de la estructura.
- Con respecto a la anchura, es recomendable una anchura mínima de 3m al superar los 100m de longitud y en el caso de amarrar barcos de eslora superiores o iguales a 15m se recomiendan pantalanés de 4m de anchura.

- La altura de los pantalanés sobre el nivel medio del mar (NMM) debe estar situado entre 0,8-1,2 m. En este caso se dispondrán a 1m de alto.

Definitivamente, hemos decidido adoptar una anchura de 4 m para el pantalán nº1 y una anchura de 3,16 m para el resto.

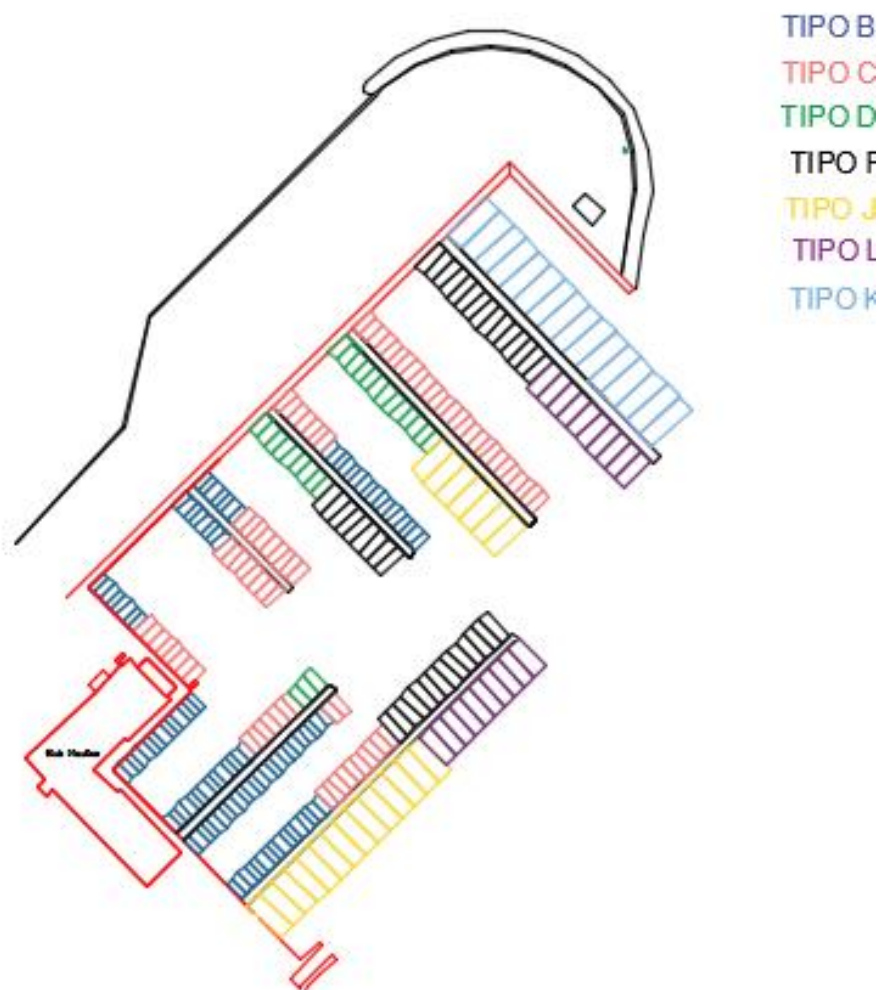


En la imagen anterior se puede observar la nueva planta del puerto en la zona de actuación, tal y como podéis ver, lo que se encuentra sombreado en rosa serían las zonas reservadas para el acceso y/o movimiento de los buques.

A la hora de distribuir los amarres de los buques, hemos decidido adoptar esta disposición. El número de amarres de cada tipo es el siguiente:

- Tipo B: 108 amarres. (Azul)
- Tipo C: 78 amarres. (Rosa)

- Tipo D: 25 amarres. (Verde)
- Tipo F: 38 amarres. (Negro)
- Tipo J: 21 amarres. (Amarillo)
- Tipo L: 20 amarres. (Morado)
- Tipo K: 16 amarres. (Celeste)

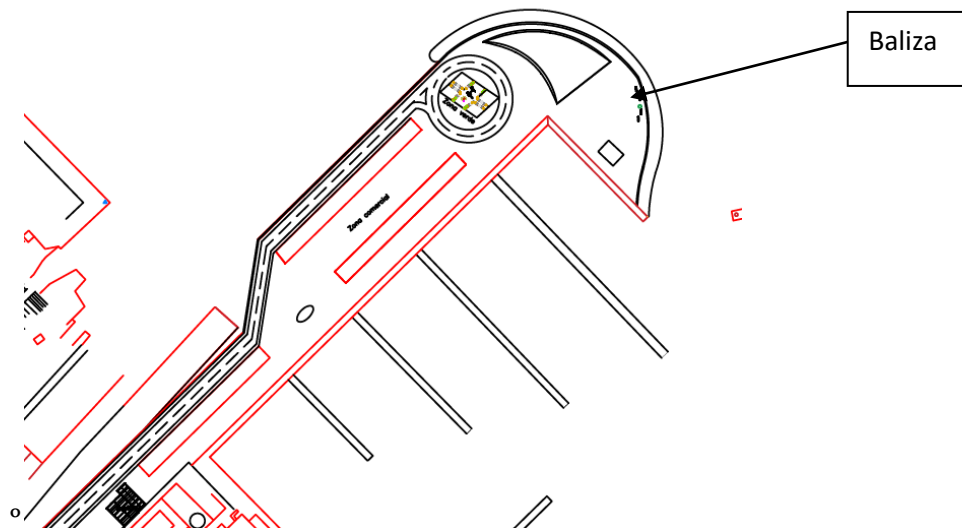


Esta nueva distribución nos ofrece un total de 306 amarres, un aumento bastante sustancial respecto a la anterior distribución, la cual disponía de 227 amarres.

Hemos tomado la decisión de colocar más amarres para embarcaciones pequeñas (tipo B y C) que del resto, ya que creemos necesario que en este Club Náutico haya más presencia de embarcaciones de este tipo frente a las de mayor tamaño.

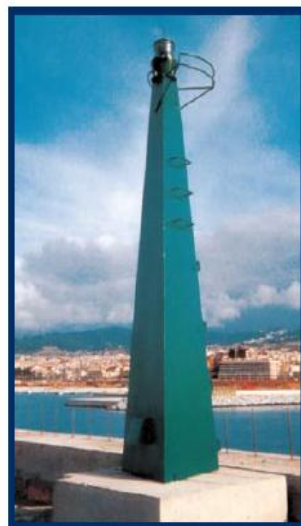
### 3. Dimensionamiento de balizamiento.

En primer lugar debemos definir la ubicación de la baliza, ésta debe ser adecuada para realizar las funciones de ayuda a la navegación para las que están destinadas. En la imagen siguiente se muestra la localización del balizamiento en nuestro proyecto.



La baliza a colocar, se adquirirá de una empresa líder en el sector llamada, “La Maquinista Valenciana” la cual está dedicada desde 1914 al balizamiento, señalización marítima y ayudas a la navegación.

El modelo que situaríamos sería el siguiente:



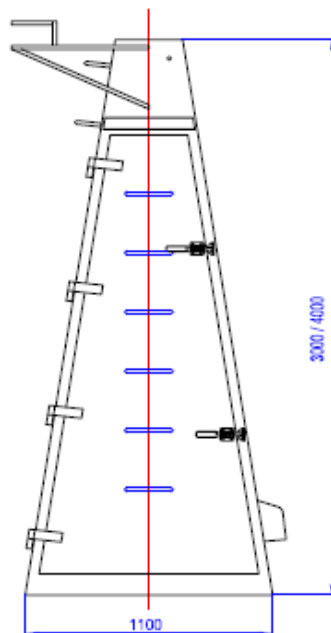
Se trata de la Serie TMP de torres, la cual utiliza una estructura de acero piramidal, que puede incorporar una forma de marca diurna en el diseño.

Sus características principales son las siguientes:

- Estructura piramidal, base triangular, con lados inclinados, ofreciendo un práctico acceso y servicio.
- Alturas normalizadas de 3 y 4 metros.
- Idónea para balizas en tierra firme de corto alcance.
- Ejecutadas en acero galvanizado en caliente.
- Fabricada y suministrada en una pieza.
- Puerta con cierre de seguridad.
- Peldaños en el lado interior de la puerta, que solo pueden utilizarse cuando esta se abre. Así se impide el acceso cuando la puerta está cerrada.
- Acceso fácil y seguro a la plataforma superior, equipada con aro de seguridad.
- La torre se suministra completa, con todos los pernos de anclaje y ensamblaje.
- Dada la integridad sellada de la torre, la batería y la unidad de control pueden montarse directamente en su interior.
- Buen resultado como marca diurna.
- Colores rojo, verde, amarillo, blanco y negro, conforme a las Recomendaciones de la IALA, en nuestro caso, la baliza sería de color verde.

A continuación podéis ver una sección de los distintos modelos de este tipo de baliza.

	Modelos	
	TMP40	TMP30
Altura de la torre	4 m	3 m
Material	Acero galvanizado en caliente	
Peso	250 kg	210 kg
Volumen de embalaje	7,6 m³	6 m³





Para nuestro proyecto cogemos el modelo “TMP30”, de 3m de altura de torre, altura igual que las restantes del puerto.

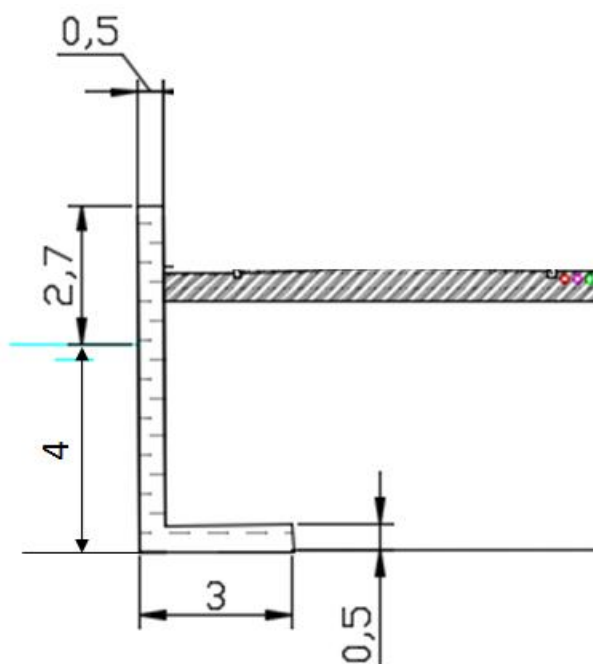
#### 4. Dimensionamiento murete exterior.

El muro a colocar en la parte exterior izquierda de la zona comercial estaría fabricado de hormigón armado y con una tipología en “L”.

En primer lugar, tenemos que diseñar la geometría del mismo, para ello, se han de tener en cuenta los siguientes factores:

- Considerar una altura de ola igual a  $H=1,5\text{m}$ .
- Tener en cuenta que la zona más baja de nuestra actuación se encuentra a 4 metros bajo el nivel del mar.
- Dejar un margen de seguridad entre el resto del área (situada a cota  $z=1,5\text{m}$ ). en nuestro caso hemos escogido un margen de 1,2m, suficiente para que los usuarios, sobre todo niños, puedan saltárselo con facilidad.
- Con una longitud en su base igual a  $2H$ , exigida en cualquier diseño para construcciones de este tipo.

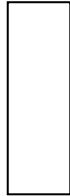
Por consiguiente, tras analizar los factores anteriores la geometría del murete a colocar sería la siguiente:



A la hora de calcular el armado del muro, realizamos la hipótesis de que soporta sobre él una carga continua de 400 Kg/m, esto equivale a 3,92 kN/m y con un coeficiente de mayoración de cargas de  $\gamma=1,5$ .

El hormigón a colocar será HA-25 y acero del tipo B-500S.

Además hemos dividido el muro en dos, uno de 0,5x6,2m y otro de 3x0,5m, Los cuales llamaremos M1 Y M2.



M1



M2

- Armado de M1:

#### ARMADURA LONGITUDINAL TRACCIONADA $A_s$

El programa calcula el área de acero  $A_s$  necesaria y nosotros debemos traducirlo a un número determinado de  $\varnothing$ , comprobando que se cumplen las cuantías mínimas

$$\omega = 0,009$$

$$A_s = 10,5 \text{ cm}^2$$

$$\omega = 1.20 \cdot \mu$$

$$A_s = \omega \cdot \frac{b \cdot d \cdot f_{cd}}{f_{yd}}$$

4,9 cm <sup>2</sup>	1 x Ø25
+ 5,7 cm <sup>2</sup>	5 x Ø12
<b>10,6 cm<sup>2</sup></b>	100% Armadura correcta

#### ARMADURA LONGITUDINAL COMPRIMIDA $A'_s$

El hormigón trabaja al máximo de su capacidad con el momento reducido  $\mu = 0.252$ . Si  $\omega' > 0$  necesitamos armadura trabajando a compresión; en caso contrario: armado mínimo de montaje; 2Ø10

$$\omega' = 0,00$$

$$A'_s = 0,0 \text{ cm}^2$$

$$\omega' = 1.06 \cdot \mu - 0.267$$

$$1,6 \text{ cm}^2 \quad 2 \text{ x } \varnothing 10$$

## ESFUERZO CORTANTE - ARMADURA TRANSVERSAL

Si  $V_d > V_{u1}$  la rotura por esfuerzo cortante se produce por compresión en el hormigón y la armadura no es efectiva; en este caso la única solución es aumentar la escuadría de la sección

$$V_d = 75,7 \text{ Tn} < V_{u1} = 2310,0 \text{ Tn} \quad V_{u1} = 0,30 \cdot b \cdot d \cdot f_{cd}$$

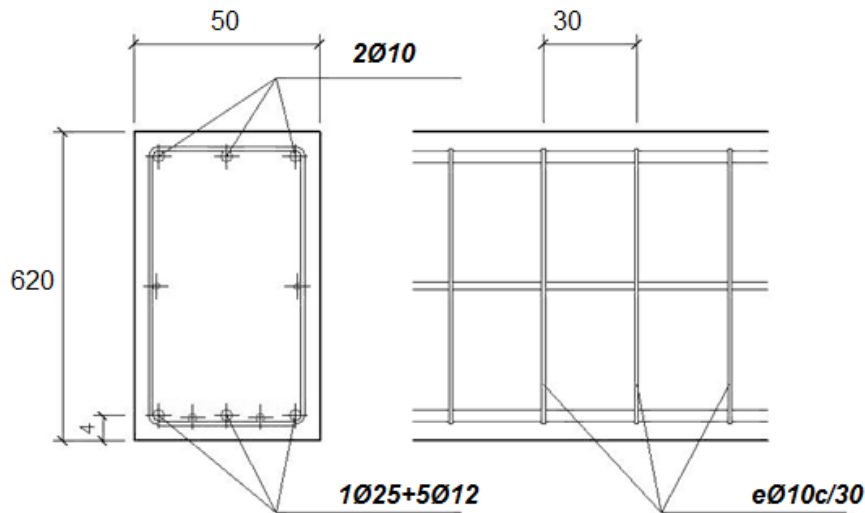
Si se cumple la condición anterior, hay que calcular la resistencia virtual a cortante del hormigón ( $f_{cv}$ ) y el esfuerzo cortante máximo que aguanta la sección de hormigón sin armado ( $V_{cu}$ ). Si  $V_{cu} > V_d$  se puede disponer armadura de cortante mínima ( $e\phi 6c/30$ ).

$$f_{cv} = 1,34 \text{ kg/cm}^2$$

$$V_d = 75,7 \text{ Tn} > V_{cu} = 41,42 \text{ Tn} \quad V_{cu} = b \cdot d \cdot f_{cv}$$

$$V_{su} = 41,20 \text{ Tn} \quad e \phi 10 \quad 30 \quad V_{su} = \frac{0,9 \cdot d \cdot A_t \cdot f_{yd}}{s_t}$$

## SOLUCIÓN



- Armado de M2:

### ARMADURA LONGITUDINAL TRACCIONADA $A_s$

El programa calcula el área de acero  $A_s$  necesaria y nosotros debemos traducirlo a un número determinado de  $\varnothing$ , comprobando que se cumplen las cuantías mínimas

$$\omega = 0,008$$

$$A_s = 4,2 \text{ cm}^2$$

$$\omega = 1,20 \cdot \mu$$

$$A_s = \omega \cdot \frac{b \cdot d \cdot f_{cd}}{f_{yd}}$$

2,0 cm <sup>2</sup>	4 x Ø8
+ 2,3 cm <sup>2</sup>	2 x Ø12
<b>4,3 cm<sup>2</sup></b>	102% <i>Armadura correcta</i>

### ARMADURA LONGITUDINAL COMPRIMIDA $A'_s$

El hormigón trabaja al máximo de su capacidad con el momento reducido  $\mu = 0,252$ . Si  $\omega' > 0$  necesitamos armadura trabajando a compresión; en caso contrario: armado mínimo de montaje; 2Ø10

$$\omega' = 0,00$$

$$A'_s = 0,0 \text{ cm}^2$$

$$\omega' = 1,06 \cdot \mu - 0,267$$

$$1,6 \text{ cm}^2 \quad 2 \text{ x } \varnothing 10$$

## ESFUERZO CORTANTE - ARMADURA TRANSVERSAL

Si  $V_d > V_{u1}$  la rotura por esfuerzo cortante se produce por compresión en el hormigón y la armadura no es efectiva; en este caso la única solución es aumentar la escuadría de la sección

$$V_d = 9,3 \text{ Tn}$$

<

$$V_{u1} = 1035,0 \text{ Tn}$$

$$V_{u1} = 0,30 \cdot b \cdot d \cdot f_{cd}$$

Si se cumple la condición anterior, hay que calcular la resistencia virtual a cortante del hormigón ( $f_{cv}$ ) y el esfuerzo cortante máximo que aguanta la sección de hormigón sin armado ( $V_{cu}$ ). Si  $V_{cu} > V_d$  se puede disponer armadura de cortante mínima ( $e\phi 6c/30$ ).

$$f_{cv} = 1,83 \text{ kg/cm}^2$$

$$V_d = 9,3 \text{ Tn}$$

<

$$V_{cu} = 25,21 \text{ Tn}$$

$$V_{cu} = b \cdot d \cdot f_{cv}$$

$$V_{su} = 0,00 \text{ Tn}$$

$$e \phi 6 \quad 30$$

$$V_{su} = \frac{0,9 \cdot d \cdot A_t \cdot f_{yd}}{S_t}$$

## SOLUCIÓN

