

ANEJO 09: MANIOBRABILIDAD

ÍNDICE

1.INTRODUCCIÓN.....	2
A) ESTUDIO DE FACTORES INFLUYENTES EN EL PROBLEMA	
B) SELECCIÓN DE LAS MANIOBRAS QUE SEAN ACEPTABLES Y FACTIBLES	
2. BÚQUE DE CÁLCULO	3
3. CONDICIONES DE LA SIMULACIÓN.....	3
3.1 DISPOSICIÓN EN PLANTA Y BATIMETRÍA	
3.2 CLIMA MARITIMO	
3.3 REMOLCADORES	
4. METODOLOGÍA.....	4
5. ÁREAS DE MANIOBRAS	6
5.1 CRITERIOS QUE AFECTAN AL SIMENSIONAMIENTO	
5.2 ZONA DE PARADA DEL BÚQUE	
6. CONCLUSIONES.....	7



1. INTRODUCCIÓN

El presente “Proyecto Básico de un Muelle para Graneles Líquidos en la Dársena Sur del Puerto de Castellón”, supone la necesidad de un estudio previo de maniobras para aquellos futuros buques en los que se puede dar la situación de un atraque de estos, en esta, la obra a proyectar. A fin de validar el dimensionamiento de las posibles maniobras que se puedan dar dentro de esta, la Dársena Sur y establecer un orden de magnitud de cómo pueden realizarse estas maniobras para el buque de proyecto en nuestro caso.

Para ello se seguirá las Recomendaciones de Obras Marítimas, y en especial lo que se recoge en la ROM 3.1-99 de Proyecto de la Configuración Marítima de los Puertos; Canales de Acceso y Áreas de Flotación.

Para resolver un determinado problema de maniobra, del que se derivarán los subsiguientes requerimientos de áreas de flotación, es aconsejable desarrollar el estudio en tres fases:

- Estudio de todos los factores que influyen en el problema.
- Planteamiento de las diversas soluciones posibles y elección de las que sean factibles y aceptables.
- Estudio de situaciones de emergencia.

a) Estudio de Factores influyentes en el problema.

Consiste en establecer y analizar todos los factores que afectan o pueden tener influencia sobre la maniobra, con la finalidad de asegurar el más amplio y

completo conocimiento del problema a resolver. Es necesario estudiar todos los aspectos importantes relacionados con la maniobra a realizar, lo que implica consultar la información disponible en derroteros, listas de faros y señales marítimas, tablas de mareas y de corrientes, cartas y planos de puertos, reglamentos locales, etc.

Además hay que tomar en consideración las condiciones climáticas existentes en la zona y las correspondientes a las condiciones límites de operación admisibles y aplicar los conocimientos que se tengan del buque que se maniobra, en especial lo referido a datos evolutivos, eslora, calados, gobierno, inercia, etc.

b) Selección de las maniobras que sean Aceptables y Factibles

Una vez cumplido el paso anterior se pueden concebir distintas soluciones posibles del problema de maniobra planteado. Se considera que una maniobra es factible cuando tiene razonables probabilidades de ser ejecutada con éxito aprovechando adecuadamente tanto los elementos con que cuenta el buque como los externos que puedan prestar su asistencia.

La aceptabilidad se refiere a las consecuencias de la maniobra desde el punto de vista de la seguridad, entendiéndose por tal no sólo la seguridad del buque que se maneja, sino también la de otros próximos que se puedan ver eventualmente afectados por una mala maniobra del buque propio o las instalaciones que puedan existir en el emplazamiento.



Una vez analizadas y definidas las maniobras que se consideren factibles y aceptables, es necesario analizar los supuestos que se pueden presentar en casos de emergencia, entre los que pueden citarse: errores de maniobra, fallos de los sistemas del buque o de los medios auxiliares (amarras, remolcadores, etc.), modificación de las condiciones climáticas existentes en el inicio de la maniobra, o incluso aquéllas provocadas por agentes externos a la propia maniobra, como puede ser la necesidad de efectuar salidas de emergencia producidas por siniestros o accidentes en instalaciones próximas al buque.

En todos estos casos, y si bien se pueden aceptar resguardos o márgenes de seguridad más estrictos que en los supuestos normales de operación, debe verificarse que las maniobras siguen siendo factibles sin ocasionar situaciones de riesgo inaceptables. Esta consideración es especialmente importante cuando se navega en aguas restringidas, ya que la presentación de un fallo o de una situación de emergencia puede dar lugar a situaciones muy arriesgada.

Por lo que cabe destacar, una vez descrito el proceso a seguir en uno de los estudios de maniobrabilidad, se estudiará lo que se considere necesario de cara al desarrollo de este proyecto, ya que un estudio de maniobrabilidad solo es justificable para grandes Proyectos con un presupuesto importante destinado al estudio de maniobras.

El buque máximo que se espera atracar en las nuevas instalaciones será un buque de 45.000 TPM, con las siguientes características:

GRANELERO	
ESLORA TOTAL (L)	210 m
MANGA (B)	31 m
CALADO MÁXIMO (D)	11.65 m
ÁREA FRONTAL(AT)	770 m ²
ÁREA LATERAL(AL)	2960 m ²

Características del buque de cálculo. Granelero

3. CONDICIONES DE LA SIMULACIÓN

3.1 Disposición en planta y batimetría

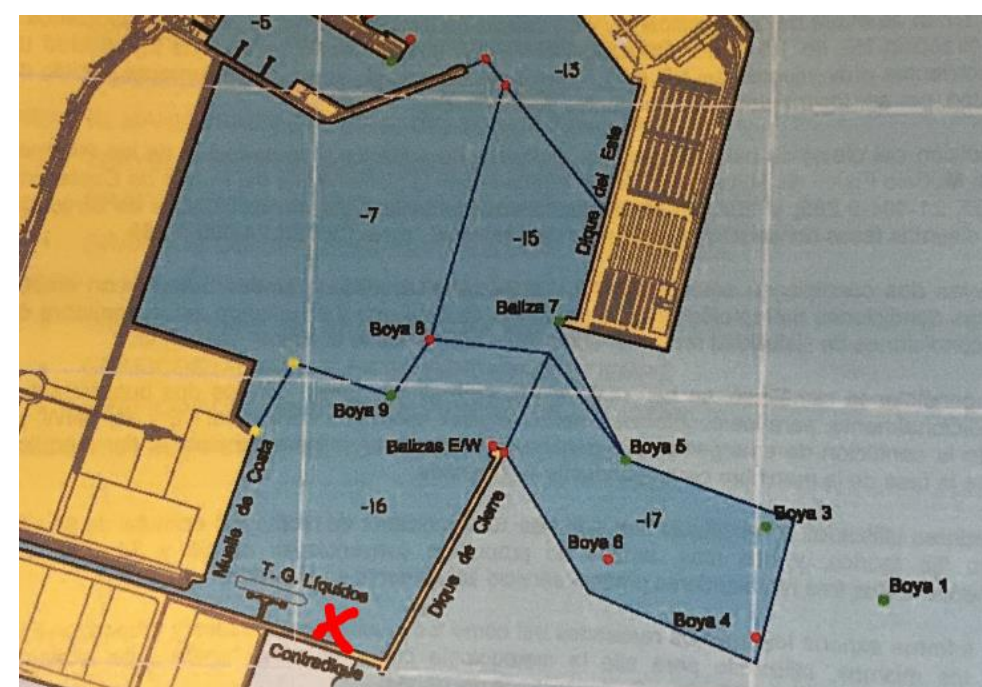


Figura 1. Planta del Puerto analizada en las maniobras



El punto establecido como lugar de atraque se representa en la Figura 1 marcada con una cruz de color rojo. En el caso de los buques considerados en el estudio maniobrabilidad, solo se considerará el de cálculo ya que es para el caso más desfavorable que se podría encontrar en un futuro esta obra.

3.2 Clima Marítimo

Se han tenido en cuenta los vientos, mareas, oleajes y corrientes en lo que:

- Mareas, no se han implantado ciclos de marea, por no ser relevantes para el Puerto de Castellón.
- Vientos, es uno de los cuatro factores que destaca por su variabilidad respecto a los valores de dirección e intensidad. En este caso nos centraremos en la dirección, destacando los vientos procedentes del NE y NNW, siendo estos últimos más racheados como corresponde a vientos provenientes de tierra.
- Oleajes, se cuenta con una menor importancia la que pueda tener este factor una vez pasada la línea imaginaria que une la boya 7 y el extremo del Dique de Cierre, como se aprecia en la Figura 1. Pero no por eso deja de ser importante ya que por la entrada de la bocana podrían darse oleajes fuertes que provienen de aguas abiertas dificultando las operaciones de disposición del buque.
- Corrientes, al igual que en el oleaje, se ha considerado que no existe corriente alguno por encontrarse en un atraque en obras abrigadas.

3.3 Remolcadores

El estudio se ha planteado considerando en las simulaciones tres de los remolcadores actualmente en servicio en el puerto, cuyas características principales son:

REMOLCADOR	L(m)	B(m)	Potencia (HP)	TIRO (TM)	PROPULSIÓN
<i>Supernacho</i>	30,5	10,6	5052	64,0	Tractor azimuthal
<i>Boluda Fos</i>	27,0	8,7	3680	56,0	Convencional
<i>Boluda Mari</i>	26,2	8,6	2510	34,0	Convencional

Tabla 2. Remolcadores

En cuanto a su disposición durante la ejecución de las maniobras, el remolcador de propulsión azimuthal se encargará de enganchar por la popa, el remolcador Boluda Fos será conectado por la proa y el Boluda Mari acompañando al conjunto buque-remolcadores suelto, por una u otra banda, listo en todo momento para intervenir si fuera necesario.

4. METODOLOGÍA

Una vez conocidas las necesidades que motivan el Estudio de Maniobra, puede establecerse la tipología del mismo, teniendo en consideración los elementos de la navegación que quiere definirse y el grado de complejidad en el que se quiere resolver.

En ese sentido, es importante mencionar que el Estudio de Maniobra puede realizarse a distintos niveles o grados de complejidad, desde la resolución mediante formulaciones empíricas deterministas hasta la utilización de potentes simuladores.



Los distintos niveles de estudios de maniobras se describen a continuación:

- Métodos deterministas: uso de formulaciones empíricas para definir las áreas de ocupación y maniobra de los buques, basadas en experiencias previas de estudios mediante modelo físico o simuladores.
- Métodos probabilistas: consiste en determinar las áreas de ocupación de los buques en las distintas maniobras, tras la repetición múltiple de éstas, ya sea con modelo físico, numérico o simuladores.
- Modelos con piloto automático: modelo numérico que resuelve la formulación matemática que gobierna el buque frente a las condiciones climáticas, sustituyendo la interacción del piloto por un algoritmo matemático.
- Microsimuladores: modelos numéricos que incluyen la interactividad del hombre con el sistema, lo que constituye un importante cambio cualitativo. Las maniobras simuladas tienen la misma duración que en la realidad, y el usuario puede tomar decisiones durante su desarrollo, a la vista de la información que va recibiendo.
- Minisimuladores: instalación que representa un estado intermedio hacia los simuladores más complejos. Las principales diferencias con la etapa anterior son dos: la incorporación de una imagen exterior de la zona de maniobra del buque, tal como se vería desde el puente, y la existencia de una reproducción del puente, con todos o parte de sus controles e indicadores (telégrafo de órdenes a la máquina, timón, indicadores de velocidad, rumbo, profundidad, velocidad y dirección del viento, etc.).
- Simuladores avanzados: representan el escalón más elevado que se emplea

actualmente, con un grado de fidelidad muy elevado y en constante mejora. Uno de los elementos que define este tipo de sistemas es la reproducción del puente de mando del buque y su instrumentación, todo ello en una habitación dispuesta al efecto.

El nivel de equipamiento puede llegar a incluir consolas de control (máquina(s), timón(es), hélice(s) de maniobra), sistemas de navegación diversos (GPS, Decca, Loran C, radiogoniómetro), equipos de radar sintéticos o reales dotados de ARPA, sistemas de comunicaciones (VHF reales), indicadores diversos (velocidad y dirección de viento, ecosonda, girocompás, correderas, etc.), consolas de alarmas y señalización, etc. Un segundo elemento notable es la presentación de la imagen exterior al buque, proyectada sobre una pantalla de grandes dimensiones generalmente circular, que puede llegar a los 360° de amplitud horizontal y entre 25 y 35° de amplitud vertical.

Esta imagen presenta, de modo relativamente simplificado, diques, muelles, boyas, luces y faros, marcas de referencia, otros buques atracados o en navegación, la parte visible del buque propio y, en general, todo aquel objeto relevante a la hora de reproducir la maniobra, por ser un obstáculo o referencia destacada.

Es posible realizar la maniobra en diferentes condiciones de luz (día, crepúsculo, noche) y visibilidad (bruma, niebla, lluvia, etc.). Es también frecuente disponer de sistemas de generación de sonido, orientados fundamentalmente a la reproducción del ruido y vibraciones de la máquina, señales propias o exteriores (bocinas, sirenas) y otros ruidos ambientales (viento, lluvia).



En cuanto a las maniobras de salida es similar, pudiendo requerirse revivo de buques y aceleración de su movimiento para alcanzar las condiciones necesarias de navegación para abandonar el puerto en condiciones de seguridad.

- El tamaño, dimensiones y características de los buques más desfavorables que se prevé recibir.
- El volumen y naturaleza del tráfico y velocidades admisibles de navegación.
- Características geométricas de los espacios en los que deben desarrollarse estas maniobras.
- El clima marítimo existente en la zona y las condiciones limite.
- Efectos de caída lateral de la popa que se producen en las fases finales de la maniobra.
- La disponibilidad de remolcadores y características de estos.

Para la determinación del espacio de parada de buque (longitud y anchura) se efectuara con las velocidades máximas de navegación admisibles en estas vías. La

- Paradas en tramos Rectos
- Paradas en Círculo
- Paradas Mixtas

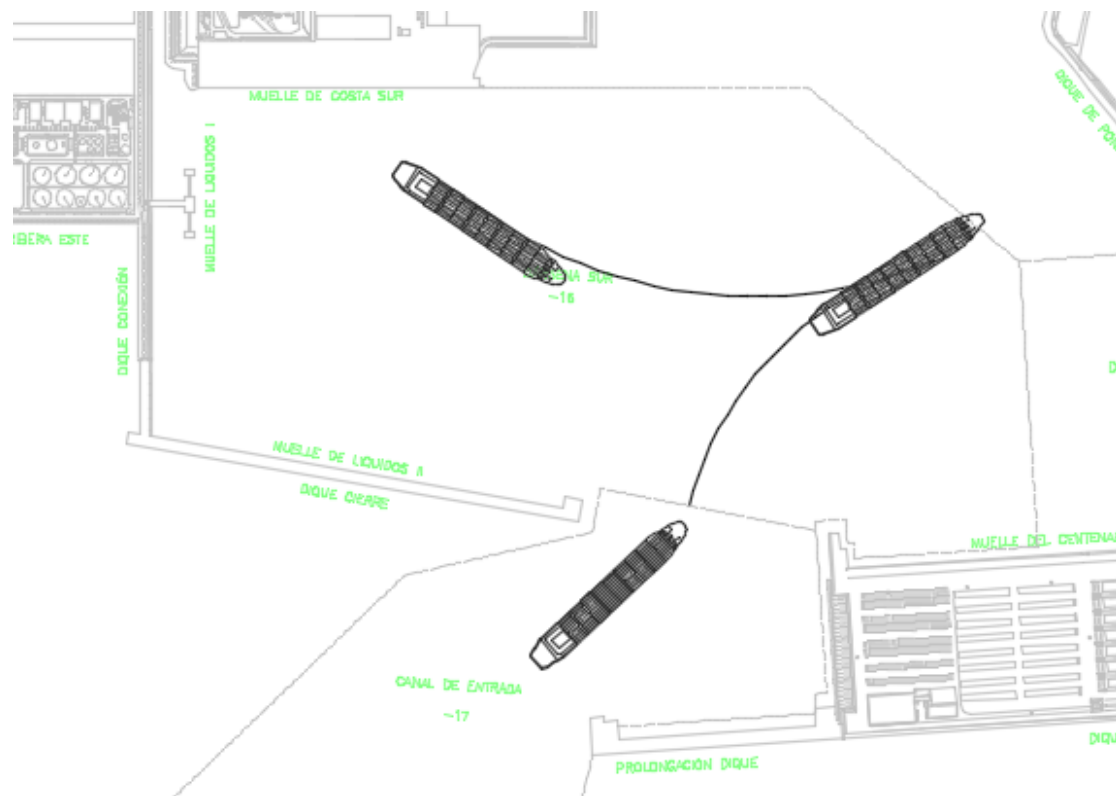
A detailed map of the port of Valencia, showing the layout of the harbor and the positions of various ships. The map includes the following labels and features:

- Ships and Berths:**
 - VAL DE LIQUAZOS I** (Ship 18) is moored at the **DOQUE CONJUNTO** (Berth 18).
 - VAL DE LIQUAZOS II** (Ship 17) is moored at the **DOQUE CUERPO** (Berth 17).
 - VAL DE LIQUAZOS III** (Ship 16) is moored at the **DOQUE CUERPO** (Berth 16).
 - VAL DE LIQUAZOS IV** (Ship 15) is moored at the **DOQUE CUERPO** (Berth 15).
 - VAL DE LIQUAZOS V** (Ship 14) is moored at the **DOQUE CUERPO** (Berth 14).
 - VAL DE LIQUAZOS VI** (Ship 13) is moored at the **DOQUE CUERPO** (Berth 13).
 - VAL DE LIQUAZOS VII** (Ship 12) is moored at the **DOQUE CUERPO** (Berth 12).
 - VAL DE LIQUAZOS VIII** (Ship 11) is moored at the **DOQUE CUERPO** (Berth 11).
 - VAL DE LIQUAZOS IX** (Ship 10) is moored at the **DOQUE CUERPO** (Berth 10).
 - VAL DE LIQUAZOS X** (Ship 9) is moored at the **DOQUE CUERPO** (Berth 9).
 - VAL DE LIQUAZOS XI** (Ship 8) is moored at the **DOQUE CUERPO** (Berth 8).
 - VAL DE LIQUAZOS XII** (Ship 7) is moored at the **DOQUE CUERPO** (Berth 7).
 - VAL DE LIQUAZOS XIII** (Ship 6) is moored at the **DOQUE CUERPO** (Berth 6).
 - VAL DE LIQUAZOS XIV** (Ship 5) is moored at the **DOQUE CUERPO** (Berth 5).
 - VAL DE LIQUAZOS XV** (Ship 4) is moored at the **DOQUE CUERPO** (Berth 4).
 - VAL DE LIQUAZOS XVI** (Ship 3) is moored at the **DOQUE CUERPO** (Berth 3).
 - VAL DE LIQUAZOS XVII** (Ship 2) is moored at the **DOQUE CUERPO** (Berth 2).
 - VAL DE LIQUAZOS XVIII** (Ship 1) is moored at the **DOQUE CUERPO** (Berth 1).
- Other Labels:**
 - MUELLE DE COSTA SUR** (South Quay)
 - MUELLE DE COSTA NORD** (North Quay)
 - DOQUE CONJUNTO** (Joint Quay)
 - DOQUE CUERPO** (Body Quay)
 - DOQUE DE LA CATEDRAL** (Cathedral Quay)
 - DOQUE DE LA VILLA** (Village Quay)
 - DOQUE DE LA PLAZA** (Square Quay)
 - DOQUE DE LA CALLE** (Street Quay)
 - DOQUE DE LA RIVERA** (River Quay)
 - DOQUE DE LA MARINA** (Marina Quay)
 - DOQUE DE LA PLAYA** (Beach Quay)
 - DOQUE DE LA CIUDAD** (City Quay)
 - DOQUE DE LA PORTA** (Gate Quay)
 - DOQUE DE LA TORRE** (Tower Quay)
 - DOQUE DE LA MURALLA** (Wall Quay)
 - DOQUE DE LA FORTALEZA** (Fortress Quay)
 - DOQUE DE LA ALFARBERIA** (Pottery Quay)
 - DOQUE DE LA ALFARBERIA II** (Pottery Quay II)
 - DOQUE DE LA ALFARBERIA III** (Pottery Quay III)
 - DOQUE DE LA ALFARBERIA IV** (Pottery Quay IV)
 - DOQUE DE LA ALFARBERIA V** (Pottery Quay V)
 - DOQUE DE LA ALFARBERIA VI** (Pottery Quay VI)
 - DOQUE DE LA ALFARBERIA VII** (Pottery Quay VII)
 - DOQUE DE LA ALFARBERIA VIII** (Pottery Quay VIII)
 - DOQUE DE LA ALFARBERIA IX** (Pottery Quay IX)
 - DOQUE DE LA ALFARBERIA X** (Pottery Quay X)
 - DOQUE DE LA ALFARBERIA XI** (Pottery Quay XI)
 - DOQUE DE LA ALFARBERIA XII** (Pottery Quay XII)
 - DOQUE DE LA ALFARBERIA XIII** (Pottery Quay XIII)
 - DOQUE DE LA ALFARBERIA XIV** (Pottery Quay XIV)
 - DOQUE DE LA ALFARBERIA XV** (Pottery Quay XV)
 - DOQUE DE LA ALFARBERIA XVI** (Pottery Quay XVI)
 - DOQUE DE LA ALFARBERIA XVII** (Pottery Quay XVII)
 - DOQUE DE LA ALFARBERIA XVIII** (Pottery Quay XVIII)
 - DOQUE DE LA ALFARBERIA XIX** (Pottery Quay XIX)
 - DOQUE DE LA ALFARBERIA XX** (Pottery Quay XX)
 - DOQUE DE LA ALFARBERIA XXI** (Pottery Quay XXI)
 - DOQUE DE LA ALFARBERIA XXII** (Pottery Quay XXII)
 - DOQUE DE LA ALFARBERIA XXIII** (Pottery Quay XXIII)
 - DOQUE DE LA ALFARBERIA XXIV** (Pottery Quay XXIV)
 - DOQUE DE LA ALFARBERIA XXV** (Pottery Quay XXV)
 - DOQUE DE LA ALFARBERIA XXVI** (Pottery Quay XXVI)
 - DOQUE DE LA ALFARBERIA XXVII** (Pottery Quay XXVII)
 - DOQUE DE LA ALFARBERIA XXVIII** (Pottery Quay XXVIII)
 - DOQUE DE LA ALFARBERIA XXIX** (Pottery Quay XXIX)
 - DOQUE DE LA ALFARBERIA XXX** (Pottery Quay XXX)
 - DOQUE DE LA ALFARBERIA XXXI** (Pottery Quay XXXI)
 - DOQUE DE LA ALFARBERIA XXXII** (Pottery Quay XXXII)
 - DOQUE DE LA ALFARBERIA XXXIII** (Pottery Quay XXXIII)
 - DOQUE DE LA ALFARBERIA XXXIV** (Pottery Quay XXXIV)
 - DOQUE DE LA ALFARBERIA XXXV** (Pottery Quay XXXV)
 - DOQUE DE LA ALFARBERIA XXXVI** (Pottery Quay XXXVI)
 - DOQUE DE LA ALFARBERIA XXXVII** (Pottery Quay XXXVII)
 - DOQUE DE LA ALFARBERIA XXXVIII** (Pottery Quay XXXVIII)
 - DOQUE DE LA ALFARBERIA XXXIX** (Pottery Quay XXXIX)
 - DOQUE DE LA ALFARBERIA XL** (Pottery Quay XL)
 - DOQUE DE LA ALFARBERIA XLI** (Pottery Quay XLI)
 - DOQUE DE LA ALFARBERIA XLII** (Pottery Quay XLII)
 - DOQUE DE LA ALFARBERIA XLIII** (Pottery Quay XLIII)
 - DOQUE DE LA ALFARBERIA XLIV** (Pottery Quay XLIV)
 - DOQUE DE LA ALFARBERIA XLV** (Pottery Quay XLV)
 - DOQUE DE LA ALFARBERIA XLVI** (Pottery Quay XLVI)
 - DOQUE DE LA ALFARBERIA XLVII** (Pottery Quay XLVII)
 - DOQUE DE LA ALFARBERIA XLVIII** (Pottery Quay XLVIII)
 - DOQUE DE LA ALFARBERIA XLIX** (Pottery Quay XLIX)
 - DOQUE DE LA ALFARBERIA L** (Pottery Quay L)
 - DOQUE DE LA ALFARBERIA LI** (Pottery Quay LI)
 - DOQUE DE LA ALFARBERIA LII** (Pottery Quay LII)
 - DOQUE DE LA ALFARBERIA LIII** (Pottery Quay LIII)
 - DOQUE DE LA ALFARBERIA LIV** (Pottery Quay LIV)
 - DOQUE DE LA ALFARBERIA LV** (Pottery Quay LV)
 - DOQUE DE LA ALFARBERIA LVI** (Pottery Quay LVI)
 - DOQUE DE LA ALFARBERIA LVII** (Pottery Quay LVII)
 - DOQUE DE LA ALFARBERIA LVIII** (Pottery Quay LVIII)
 - DOQUE DE LA ALFARBERIA LIX** (Pottery Quay LIX)
 - DOQUE DE LA ALFARBERIA LX** (Pottery Quay LX)
 - DOQUE DE LA ALFARBERIA LXI** (Pottery Quay LXI)
 - DOQUE DE LA ALFARBERIA LXII** (Pottery Quay LXII)
 - DOQUE DE LA ALFARBERIA LXIII** (Pottery Quay LXIII)
 - DOQUE DE LA ALFARBERIA LXIV** (Pottery Quay LXIV)
 - DOQUE DE LA ALFARBERIA LXV** (Pottery Quay LXV)
 - DOQUE DE LA ALFARBERIA LXVI** (Pottery Quay LXVI)
 - DOQUE DE LA ALFARBERIA LXVII** (Pottery Quay LXVII)
 - DOQUE DE LA ALFARBERIA LXVIII** (Pottery Quay LXVIII)
 - DOQUE DE LA ALFARBERIA LXIX** (Pottery Quay LXIX)
 - DOQUE DE LA ALFARBERIA LXX** (Pottery Quay LXX)
 - DOQUE DE LA ALFARBERIA LXXI** (Pottery Quay LXXI)
 - DOQUE DE LA ALFARBERIA LXXII** (Pottery Quay LXXII)
 - DOQUE DE LA ALFARBERIA LXXIII** (Pottery Quay LXXIII)
 - DOQUE DE LA ALFARBERIA LXXIV** (Pottery Quay LXXIV)
 - DOQUE DE LA ALFARBERIA LXXV** (Pottery Quay LXXV)
 - DOQUE DE LA ALFARBERIA LXXVI** (Pottery Quay LXXVI)
 - DOQUE DE LA ALFARBERIA LXXVII** (Pottery Quay LXXVII)
 - DOQUE DE LA ALFARBERIA LXXVIII** (Pottery Quay LXXVIII)
 - DOQUE DE LA ALFARBERIA LXXIX** (Pottery Quay LXXIX)
 - DOQUE DE LA ALFARBERIA LXXX** (Pottery Quay LXXX)
 - DOQUE DE LA ALFARBERIA LXXXI** (Pottery Quay LXXXI)
 - DOQUE DE LA ALFARBERIA LXXXII** (Pottery Quay LXXXII)
 - DOQUE DE LA ALFARBERIA LXXXIII** (Pottery Quay LXXXIII)
 - DOQUE DE LA ALFARBERIA LXXXIV** (Pottery Quay LXXXIV)
 - DOQUE DE LA ALFARBERIA LXXXV** (Pottery Quay LXXXV)
 - DOQUE DE LA ALFARBERIA LXXXVI** (Pottery Quay LXXXVI)
 - DOQUE DE LA ALFARBERIA LXXXVII** (Pottery Quay LXXXVII)
 - DOQUE DE LA ALFARBERIA LXXXVIII** (Pottery Quay LXXXVIII)
 - DOQUE DE LA ALFARBERIA LXXXIX** (Pottery Quay LXXXIX)
 - DOQUE DE LA ALFARBERIA LXXXX** (Pottery Quay LXXXX)
 - DOQUE DE LA ALFARBERIA LXXXXI** (Pottery Quay LXXXXI)
 - DOQUE DE LA ALFARBERIA LXXXXII** (Pottery Quay LXXXXII)
 - DOQUE DE LA ALFARBERIA LXXXXIII** (Pottery Quay LXXXXIII)
 - DOQUE DE LA ALFARBERIA LXXXXIV** (Pottery Quay LXXXXIV)
 - DOQUE DE LA ALFARBERIA LXXXXV** (Pottery Quay LXXXXV)
 - DOQUE DE LA ALFARBERIA LXXXXVI** (Pottery Quay LXXXXVI)
 - DOQUE DE LA ALFARBERIA LXXXXVII** (Pottery Quay LXXXXVII)
 - DOQUE DE LA ALFARBERIA LXXXXVIII** (Pottery Quay LXXXXVIII)
 - DOQUE DE LA ALFARBERIA LXXXXIX** (Pottery Quay LXXXXIX)
 - DOQUE DE LA ALFARBERIA LXXXXX** (Pottery Quay LXXXXX)
 - DOQUE DE LA ALFARBERIA LXXXXXI** (Pottery Quay LXXXXXI)
 - DOQUE DE LA ALFARBERIA LXXXXXII** (Pottery Quay LXXXXXII)

Fases de maniobrabilidad antes del ataque



Se aprecia la maniobra para la entrada pero para la salida como bien hemos comentado antes sería similar a la expuesta, pero saliendo con la proa del buque.



Trayectoria a seguir en el proceso de entrada

Se considera esta la única maniobrabilidad que se puede dar en función del atraque a proyectar, ya que siempre dejando la proa del buque mirando hacia a la bocana.

6. CONCLUSIONES

Se ha resuelto un Estudio Básico de Maniobra de manera determinista, evaluando los aspectos de navegación y maniobra, y determinando las necesidades de dimensionamiento en planta tanto para las trayectorias de aproximación y salida del puerto como el reviro de la embarcación en las proximidades del dique de cierre.

Lógicamente el desarrollo de un estudio de maniobrabilidad bajo el uso de los más potentes simuladores sólo es justificable para grandes Proyectos de interés General con un presupuesto importante destinado al estudio de Maniobras, dado que para ello es necesario el alquiler de las instalaciones, así como el del personal técnico encargado de hacer las simulaciones, atendiendo a que los responsables de dirigir las maniobras deben ser Capitanes de Marina y/o Prácticos Portuarios. En nuestro caso particular, bastará con un análisis determinista de las necesidades básicas de Maniobra de los buques.



