

DGTM. Y MM. ORDINARIO Nº 12.600 / 373 / VRS.

DISPONE PROCEDIMIENTO PARA LA TRAMITACIÓN DE ESTUDIOS DE MANIOBRABILIDAD PARA NAVES MAYORES Y DIMENSIONAMIENTO DE LOS ELEMENTOS DE FONDEO PARA INSTALACIONES PORTUARIAS.

VALPARAÍSO, 28 OCT. 2002

VISTO: El D.L. Nº 2.222 de fecha 21 de Mayo de 1978, Ley de Navegación; D.S. (M) Nº 660 de fecha 14 de Junio de 1988, Reglamento sobre Concesiones Marítimas; Resolución DGTM. Y MM. Ord. Nº 12.600/212 de fecha 23 de Abril del 2002, que crea el Comité Asesor para la revisión de estudios relacionados con infraestructura portuaria, maniobras de naves y elementos de seguridad para las naves en los puertos y terminales marítimos, y teniendo presente las atribuciones que me confiere el D.F.L. Nº 292 de fecha 25 de Julio de 1953,

CONSIDERANDO:

La necesidad de armonizar los procedimientos de tramitación y aprobación de los Estudios de Maniobrabilidad para Naves Mayores y Dimensionamiento de los Elementos de Fondeo para Instalaciones Portuarias; y la conveniencia de estandarizar dichos estudios, con los antecedentes mínimos que éstos deben contener, los cuales validarán que la operación de la nave tipo o de diseño será factible y segura en sus aspectos de maniobrabilidad,

RESUELVO:

- 1.- **DISPÓNESE**, a contar de esta fecha, el Procedimiento para la Tramitación de Estudios de Maniobrabilidad para Naves Mayores y Dimensionamiento de los Elementos de Fondeo para Instalaciones Portuarias, de acuerdo con las instrucciones que se indican en Anexo "A" y la información mínima que deben contener dichos estudios, según Anexo "B".
- 2.- Los Capitanes de Puerto procederán a colocar la información contenida en Anexo "B" a disposición de las respectivas empresas portuarias y consultoras que lo requieran para su conocimiento y cumplimiento.
- 3.- La presente resolución es sin perjuicio de las atribuciones y exigencias que competen a otras autoridades.
- 4.- **ANÓTESE Y COMUNÍQUESE** a quienes corresponda, para su conocimiento y cumplimiento.

RODOLFO CODINA DÍAZ
VICEALMIRANTE
DIRECTOR GENERAL

DISTRIBUCIÓN:

- 1.- DIRECTEMAR
- 2.- DIRSOMAR
- 3.- DIRINMAR
- 4.- GENGOBMAR
- 5.- GENCAPUERTO
- 6.- ARCHIVO

ANEXO "A"

PROCEDIMIENTO DE TRAMITACIÓN DE ESTUDIOS DE MANIOBRABILIDAD PARA NAVES MAYORES Y DIMENSIONAMIENTO DE LOS ELEMENTOS DE FONDEO PARA INSTALACIONES PORTUARIAS

I. DEFINICIONES.

A.- INSTALACIONES PORTUARIAS

Se entenderá por instalaciones portuarias aquellas constituidas por sitios o frentes de atraque, pontones flotantes, muelles, molos, malecones, terminales marítimos, astilleros, diques flotantes u otras obras marítimas de envergadura similar.

B.- ESTUDIO DE MANIOBRABILIDAD

Corresponde a la definición, descripción y justificación técnica de seguridad de las maniobras de aproximación, fondeo, atraque, desatraque o amarre y desamarre de una nave con características específicas en una instalación portuaria, efectuadas en condiciones diurnas y/o nocturnas, considerando para su operación las condiciones climáticas, oceanográficas, batimétricas y tipo y calidad del fondo marino del lugar de emplazamiento de las instalaciones portuarias y del área de maniobra de las naves.

C.- ESTUDIO DE DIMENSIONAMIENTO DE LOS ELEMENTOS DE FONDEO

Corresponde al dimensionamiento de los elementos de fondeo y sujeción requeridos por una nave de características específicas, objeto garantizar su permanencia segura en las instalaciones portuarias.

II. ÁMBITO DE APLICACIÓN E INSTRUCCIONES.

A.- ÁMBITO DE APLICACIÓN

- 1.- La exigencia de Estudio de Maniobrabilidad y Estudio de Dimensionamiento de Elementos de FONDEO, en adelante Estudios Técnicos, será aplicable sólo a las instalaciones portuarias en las cuales se efectúen maniobras de naves mayores. Para instalaciones portuarias para naves menores, la exigencia de Estudio de Maniobrabilidad y Estudio de Dimensionamiento de los Elementos de FONDEO será resuelto localmente por el Capitán de Puerto.
- 2.- Los Estudios Técnicos serán requeridos por la Autoridad Marítima en las siguientes circunstancias:
 - a) Ante la construcción de nuevas instalaciones portuarias.
 - b) Ante la modificación de instalaciones portuarias existentes.
 - c) Cuando se solicite variar las condiciones operacionales establecidas por resolución de la Autoridad Marítima Local.

- d) Cuando la maniobra de una nave afecte las áreas de maniobrabilidad de frentes de atraque adyacentes.
- e) Cuando ocurran accidentes que afecten a naves y/o instalaciones portuarias producto de limitaciones de maniobrabilidad; falta de efectividad de los elementos de amarre o sujeción de la nave a las instalaciones portuarias o falta de fuerza de tiro de los remolcadores para asistir a la maniobra.

B.- INSTRUCCIONES

- 1.- Una vez recibidos los Estudios Técnicos de parte del solicitante, el Capitán de Puerto deberá verificar que éstos contengan los antecedentes mínimos definidos en Anexo "B", Acápites I y II.
- 2.- El no cumplimiento de lo anterior podrá ser causal de devolución de los Estudios Técnicos al solicitante.
- 3.- Sin perjuicio de la mínima información que deben contener los Estudios Técnicos, en aquellos casos en los cuales dichos antecedentes o parte de ellos, estén contenidos en estudios anteriores o documentos reconocidos y/o aprobados por la Autoridad Marítima y tengan plena vigencia, se aceptará el empleo de tales datos, siempre y cuando en el Estudio Técnico se cite la fuente.
- 4.- Cuando un Estudio Técnico sea presentado a la Capitanía de Puerto correspondiente, para los efectos de iniciar el trámite de revisión y aprobación, ello será informado a la Dirección de Intereses Marítimos y Medio Ambiente Acuático por mensaje naval, objeto mantener una adecuada coordinación con la Autoridad Marítima Local.
- 5.- La Autoridad Marítima Local evaluará los estudios y antecedentes y, de encontrarse deficiencias, se coordinará con el solicitante a fin de complementarlos y/o corregirlos.
- 6.- Una vez evaluados los Estudios Técnicos, según estas instrucciones, éstos serán elevados a la Dirección de Intereses Marítimos y Medio Ambiente Acuático, adjuntándose el Informe Técnico al respecto del Cuerpo de Prácticos y de la Autoridad Marítima Local.
- 7.- Se dispone, como norma general, de un plazo no superior de 15 días hábiles para la evaluación de los estudios por parte de la Autoridad Marítima Local y su remisión a la Dirección de Intereses Marítimos y Medio Ambiente Acuático, con el correspondiente informe técnico conforme a lo señalado en el párrafo 6.
- 8.- Para el caso de aquellas Capitanías de Puerto que no cuenten con dotación de Prácticos, este plazo se extenderá a 30 días hábiles.
- 9.- La Dirección de Intereses Marítimos y Medio Ambiente Acuático dispondrá de un plazo de 15 días hábiles, por proyecto, para su resolución.

- 10.-El Director de Intereses Marítimos y Medio Ambiente Acuático evaluará los casos en que sea necesaria la concurrencia del Comité Asesor de Puertos a la zona de emplazamiento de un proyecto para una mejor evaluación y resolución.

VALPARAÍSO,

**RODOLFO CODINA DÍAZ
VICEALMIRANTE
DIRECTOR GENERAL**

DISTRIBUCIÓN:

- 1.- DIRECTEMAR
- 2.- DIRSOMAR
- 3.- DIRINMAR
- 4.- GENGOBMAR
- 5.- GENCAPUERTO
- 6.- ARCHIVO

ANEXO "B"

INFORMACIÓN MÍNIMA QUE DEBEN CONTENER LOS ESTUDIOS DE MANIOBRABILIDAD PARA NAVES Y DIMENSIONAMIENTO DE LOS ELEMENTOS DE FONDEO PARA INSTALACIONES PORTUARIAS

I. INFORMACIÓN MÍNIMA QUE DEBE CONTENER UN ESTUDIO DE MANIOBRABILIDAD

Todo estudio de maniobrabilidad deberá contemplar, a lo menos, los siguientes ítems:

A.-GENERALIDADES

1.- Antecedentes

- a) Nombre del proyecto.
- b) Empresa propietaria de proyecto.
- c) Antecedentes del consultor que elaboró los estudios técnicos: nombre, teléfono, fax, correo electrónico, etc.

2.- Descripción del proyecto:

- a) Objetivo del proyecto.
- b) Descripción del proyecto:
 - 1) Descripción general de las instalaciones y equipamiento.
 - 2) Descripción general de la forma de operación en las instalaciones portuarias.
- c) Ubicación geográfica: región, distancia a ciudades cercanas, distancia a puertos o terminales marítimos vecinos, etc.
- d) Plano general de ubicación del proyecto.
- e) Tipo de operaciones que efectuará, esto es, faenas de carga y/o descarga, carga a movilizar, volúmenes de carga proyectados a movilizar, si es carga peligrosa indicar tipo y clasificación OMI, frecuencia estimada de llegada de naves a efectuar transferencia de carga al puerto o terminal.

3.- Nave Tipo

La verificación de los cálculos del estudio técnico se podrá efectuar para una nave de características específicas y conocidas, o bien, para una nave Tipo.

- a) Nave Tipo conocida: Definición de las características de la Nave Tipo del proyecto:
 - 1) Tipo de nave
 - 2) Manga
 - 3) Puntal
 - 4) Eslora total
 - 5) Eslora entre perpendiculares
 - 6) Desplazamiento en lastre
 - 7) Desplazamiento a máxima carga
 - 8) Calado considerando el desplazamiento en lastre
 - 9) Calado considerando el desplazamiento a máxima carga

- 10) Deadweight DWT o peso muerto
- 11) Sistemas de propulsión y gobierno de la nave y si posee empujadores laterales

b) Nave Tipo teórica

En caso de no contar con una nave tipo conocida, se podrán considerar las dimensiones de naves conforme a las recomendaciones extranjeras aceptadas, señaladas en acápite L o dimensiones de naves en operación de los libros de registro de sociedades de clasificación reconocidas internacionalmente.

4.- Condiciones de vientos, mareas, corrientes, oleaje, sondaje, y detalles del fondo de mar:

Los antecedentes de vientos, mareas, corrientes, oleaje, sondaje, y detalles del fondo de mar deberán estar aprobados por el Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada, o bien, deberán ser extraídos del Derrotero de la Costa, edición vigente, u otras fuentes reconocidas por la Autoridad Marítima Local.

Los estudios deberán considerar, a lo menos, la siguiente información de vientos, oceanográficas y batimétricas:

a) Vientos

Tanto para vientos predominantes como no predominantes, se deberá entregar la siguiente información:

Identificación de la fuente de información de vientos; períodos de observación, en lo posible más de un año; descripción de la fluctuación diurna y nocturna; fuerza, velocidad y dirección; identificar porcentajes de calma; vientos predominantes; fuerza, velocidad y dirección observada entre 1 y 2 minutos de duración en cada hora; identificar, a lo menos, 5 eventos máximos por año de vientos de tipo "tormenta"; viento horario sostenido y rachas de 30 segundos y 1 minuto.

b) Corrientes

Identificar métodos e instrumentos utilizados para la medición de corrientes; período y profundidad; identificar máximas corrientes medidas, a que profundidad y en que estado de mareas, indicando la velocidad y dirección predominante en el sector de amarre o sitio de atraque.

c) Olas

Frecuencia, altura y dirección de:

- 1) Ola operacional
- 2) Ola media
- 3) Ola incidente
- 4) Ola significativa
- 5) Ola de diseño
- 6) Identificar ola máxima y su dirección en las afueras del puerto o terminal.
- 7) Describir tipo, altura máxima y dirección de la ola máxima que llega al sector de amarre o atraque.
- 8) Definir la altura y tipo de ola máxima en el sector de amarre o atraque para mantener la nave en operación.

d) Mareas

- 1) Describir el tipo de mareas en el sector.
- 2) Altura mínima y máxima de mareas en sicigias.
- 3) Altura mínima y máxima de mareas en cuadratura.

e) Marejadas

- 1) Dirección
- 2) Frecuencia
- 3) Períodos
- 4) Altura
- 5) Épocas de mayor actividad
- 6) Efectos sobre las instalaciones portuarias
- 7) Cualquier información que permita predecir este fenómeno.

f) Batimetría

- 1) Plano batimétrico aprobado y visado por el Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada en coordenadas geográficas y que incluya las instalaciones portuarias, elementos de amarre y la nave tipo.
- 2) Proyección de embancamiento correspondiente al área de acceso y maniobras del proyecto, en caso que corresponda, para puertos cercanos a ríos, esteros, etc., u otro tipo de sedimentación.

g) Naturaleza del fondo marino

Descripción del tipo y calidad de fondo marino del área de emplazamiento de los diferentes elementos de fondeo y sujeción de la nave, como asimismo del sector de fondeo a la gira, indicando el espesor de las diferentes capas de fango, arena, arcilla, conchuela, piedra, etc., según corresponda. Dicha información deberá ser extraída de la correspondiente Memoria de Cálculo aprobada por la Dirección de Obras Portuarias.

En todos los casos se señalarán los obstáculos existentes a nivel de fondo, y que puedan interferir el desarrollo de una maniobra, como por ejemplo, basura, restos de carga, restos náufragos u otros materiales como redes, alambres, cadenas, anclas, etc.

h) Visibilidad

Indicar la distancia de visibilidad reducida, si la hubiere, identificando la época y cantidad de días al año en que se presenta.

B.- DEFINICIÓN DE CONDICIÓN DE CALMA, NORMAL Y EXTREMA EN LAS INSTALACIONES PORTUARIAS Y CORRESPONDIENTES ÁREAS MARÍTIMAS.

En base a la información expuesta en el punto I. A. 4.- se deberán definir las siguientes condiciones en las instalaciones portuarias en función de los valores o rangos de valores de los parámetros oceanográficos y de vientos.

- 1.- Condición de calma: Indicando fuerza máxima del viento y altura máxima de la ola del momento, consideradas para esta condición.

- 2.- Condición normal: Indicando fuerza de viento y altura de la ola del momento, que se presentan con mayor frecuencia durante el año.
- 3.- Condición extrema: Indicando fuerza máxima del viento y altura de la ola operacional límites para esta condición.

C.- DESCRIPCIÓN DE LAS AREAS DE ACCESO Y MANIOBRABILIDAD

Delimitación física en coordenadas geográficas de las siguientes áreas:

- 1.- Canal de acceso
- 2.- Zona de fondeo
- 3.- Zona de toma de Prácticos
- 4.- Zona de toma de remolcadores
- 5.- Area de maniobra
- 6.- Area de atraque / amarre

D.- EFECTOS DE LAS CONDICIONES DE VIENTO, OCEANOGRÁFICAS Y BATIMÉTRICAS SOBRE EL BUQUE TIPO Y SOBRE LAS NAVES DE PORTE INTERMEDIO QUE SE PREVEA OPERARÁN EN EL FRENTE DE ATRAQUE, TERMINAL MARÍTIMO, DIQUE FLOTANTE U OTRAS OBRAS MARÍTIMAS DE ENVERGADURA SIMILAR

Determinar los efectos combinados de las fuerzas que afectan al buque:

- 1.- Presión frontal y lateral del viento según el ángulo de incidencia contra el buque.
- 2.- Presión frontal y lateral de la corriente según el ángulo de incidencia contra el buque.
- 3.- Fuerza de fricción de la corriente sobre el buque.
- 4.- Fuerza de las olas actuando sobre el buque
- 5.- Efectos de las mareas sobre la operación de carga y descarga de la nave.

Nota:

- a) Para el cálculo de los efectos de las corrientes se deberá considerar el factor que depende del resguardo bajo la quilla, en la relación entre profundidad de agua del lugar y calado de la nave.
- b) Los cálculos se deben efectuar para condición extrema en la instalación portuaria, de acuerdo a lo definido en el Acápite I. B.

E.- DETERMINACIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS DE USO DE REMOLCADORES

Definición del número de remolcadores requeridos y potencia de cada uno, en fuerza de tiro o tracción (bollard pull), para la ejecución de las maniobras de atraque / amarre y desatraque / desamarre, considerando la Nave Tipo a máximo desplazamiento y en lastre, en condición de calma, condición normal y condición extrema, de acuerdo a lo definido en el Acápite I. B.

Asimismo, se deberá determinar la potencia y número de remolcadores requeridos para las maniobras de una nave de porte intermedio y para la nave de menor porte que se proyecte hará uso de las instalaciones portuarias.

Consideraciones específicas para este cálculo:

- 1.- Sin perjuicio de lo establecido en las normas o recomendaciones internacionales definidas en el Acápito I. L. 3.-, para el cálculo de los requerimientos de remolcadores se deberá aplicar un factor de seguridad mínimo de 1,25 sobre la fuerza total combinada de viento, olas y corrientes.
- 2.- Se deberán considerar individualmente aquellos casos en los cuales las naves cuenten con sistemas accesorios de propulsión y gobierno, como buques con 2 hélices y empujadores laterales de proa y/o popa (Bow y Stern Thruster).

F.- DESCRIPCIÓN DE LA MANIOBRABILIDAD PARA LA NAVE TIPO Y PARA LAS NAVES DE PORTE INTERMEDIO QUE SE PREVEAN OPERARÁN EN LAS INSTALACIONES PORTUARIAS.

- 1.- Descripción de la aproximación.
- 2.- Descripción de la maniobra de fondeo y número de paños a emplear.
- 3.- Descripción de la maniobra de atraque / amarre.
- 4.- Descripción de la maniobra de desatraque / desamarre.
- 5.- Descripción de la maniobra de corrida de la nave.
- 6.- Para aquellas instalaciones portuarias que contemplen el abastecimiento de rancho a las naves por medio de barcazas, se deberá considerar la descripción de dicha maniobra como parte integral de los Estudios Técnicos de este Anexo.
- 7.- Plano de maniobrabilidad en coordenadas geográficas, el cual debe considerar todos los elementos de fondeo, amarre, señalización y/o estructurales de la infraestructura portuaria y correspondientes áreas marítimas. Asimismo, en los casos en que exista superposición de instalaciones u otros elementos de instalaciones portuarias colindantes, éstas también deberán ser incluidas en el plano.

Consideraciones generales:

- a) La descripción de cada maniobra deberá efectuarse tanto para condiciones diurnas como nocturnas.
- b) Para el caso particular de diques flotantes, el estudio de maniobrabilidad deberá describir todas las maniobras que ejecutarán para la entrada y salida las naves.
- c) En la eventualidad de requerirse la ejecución de otras maniobras para acoderar naves al costado del dique flotante, previa autorización por parte del Director General, éstas también deberán estar claramente detalladas en el estudio de maniobrabilidad.

G.- ANALISIS DE CALADOS MAXIMOS

Análisis de calados máximos y determinación del resguardo bajo la quilla (U.K.C.), conforme a las recomendaciones internacionales aceptadas o las que se señalan en el acápite I. L. 3.-, considerando el tipo y naturaleza del fondo marino y altura de la ola del lugar de la maniobra.

H.- DETERMINACIÓN DE CONDICIONES PARA LA EJECUCIÓN DE MANIOBRAS, PERMANENCIA Y SALIDA DE UNA NAVE DEL FRENTE DE ATRAQUE, TERMINAL MARÍTIMO, DIQUE FLOTANTE U OTRA OBRA MARÍTIMA DE ENVERGADURA SIMILAR

En función de los cálculos desarrollados se deberán determinar las condiciones meteorológicas y oceanográficas límites para:

- 1.- Ejecución de maniobras.
- 2.- Permanencia en el sitio de atraque o fondeadero.
- 3.- Ejecución de faenas de carga y descarga.
- 4.- Salida del puerto o terminal marítimo.

Lo anterior en términos de:

- a) Mínima visibilidad.
- b) Máxima velocidad del viento.
- c) Máxima altura de la ola.
- d) Máxima velocidad de la corriente.

I.- RESUMEN

Se debe presentar un resumen de los antecedentes expuesto a lo largo del estudio, en el cual se deberá incorporar la siguiente información:

- 1.- CARACTERÍSTICAS DE LA NAVE TIPO
- 2.- CONDICIONES AMBIENTALES

A.- VIENTOS			
ÉPOCA	DIRECCIÓN	VELOCIDAD	FUERZA E. BEAUFORT

B.- CORRIENTES		
ÉPOCA	DIRECCIÓN	VELOCIDAD

C.- OLAS				
ÉPOCA	TIPO DE OLA	FRECUENCIA	ALTURA	DIRECCIÓN

D.- MAREJADAS		
EPOCA	ALTURA	FRECUENCIA

E.- MAREAS		
	SICIGIA	CUADRATURA
MÁXIMA ALTURA		
MÍNIMA ALTURA		

Nota: Para cada caso se debe distinguir el parámetro de viento, corriente, ola, marejada y/o mareas máximo empleado en los diferentes cálculos.

3.- NATURALEZA DEL FONDO MARINO

FANGO ARENA - CONCHUELA ROCA

Señalar solamente el tipo de fondo predominante o característico, según lo acreditado en la Memoria de Cálculo aprobada por la Dirección de Obras Portuarias.

4.- CONDICIONES DE CALMA, NORMAL Y EXTREMAS

A.- CONDICIONES DE CALMA, NORMAL Y EXTREMAS		
	FUERZA DEL VIENTO	ALTURA DE LA OLA
CONDICIÓN DE CALMA		
CONDICIÓN NORMAL		
CONDICIÓN EXTREMA		

5.- REQUERIMIENTO DE REMOLCADORES

A.- REMOLCADORES REQUERIDOS PARA EL ATRAQUE		
DESPLAZAMIENTO DE LA NAVE	NÚMERO	BOLLARD PULL
NAVE TIPO EN LASTRE		
NAVE TIPO MÁXIMA CARGA		
NAVE INTERMEDIA EN LASTRE		
NAVE INTERMEDIA MÁXIMA CARGA		
NAVE MÍNIMA EN LASTRE		
NAVE MÍNIMA MÁXIMA CARGA		

B.- REMOLCADORES REQUERIDOS PARA EL DESATRAQUE		
DESPLAZAMIENTO DE LA NAVE	NÚMERO	BOLLARD PULL
NAVE TIPO EN LASTRE		
NAVE TIPO MÁXIMA CARGA		
NAVE INTERMEDIA EN LASTRE		

NAVE INTERMEDIA MÁXIMA CARGA		
NAVE MÍNIMA EN LASTRE		
NAVE MÍNIMA MÁXIMA CARGA		

6.- RESGUARDO BAJO LA QUILLA (U.K.C.)

Señalar calado máximo y valor determinado para el U.K.C. en Acápite I. G.-

7.- CONDICIONES LÍMITE

A.- CONDICIONES LIMITANTES							
	Visibilidad	vientos		olas		corrientes	
		Direc.	Veloc.	Tipo	Altura	Direc.	Veloc.
Ejecución de maniobras							
Faenas carga descarga							
Permanencia en sitio							
Salida del puerto o terminal							

J.- CONCLUSIONES

Las conclusiones del estudio deberán referirse estrictamente al cumplimiento de los objetivos generales y particulares del estudio técnico presentado.

K.-RECOMENDACIONES

Toda recomendación formulada deberá ser acreditada a partir de antecedentes y especificaciones técnicas.

L.- CONSIDERACIONES GENERALES PARA LA ELABORACIÓN DE ESTUDIOS DE MANIOBRABILIDAD:

- 1.- El factor o factores que se utilicen en los cálculos de las diferentes fuerzas deberán estar claramente explicados, fundamentados e individualizados.
- 2.- Los cálculos se deben desarrollar en sistema métrico, pero para efectos de velocidad de viento y corrientes, adicionalmente, se informará su valor en nudos.
- 3.- Para el desarrollo de los cálculos se podrán emplear las metodologías recomendadas en las normas japonesas (Technical Standards for Port and Harbour Facilities in Japan. OCDI.1991.Japan), españolas (Recomendación para Obras Marítimas – Programa ROM del MOPU, Dirección General de Puertos y Costas) o norteamericanas (Department of the Navy. Naval Facilities Engineering Command).
- 4.- Los estudios presentados, podrán ser previamente validados por un Sistema de Simulación de un organismo competente, situación que contribuirá a la

rapidez de revisión y aprobación de los estudios por parte de la Autoridad Marítima.

- 5.- Para los estudios de Maniobrabilidad y Dimensionamiento de los Elementos de Fondeo, se deberá adjuntar la correspondiente resolución aprobatoria de la Memoria de Cálculo del proyecto por parte de la Dirección de Obras Portuarias.

II. INFORMACIÓN MÍNIMA QUE DEBE CONTENER UN ESTUDIO DE DIMENSIONAMIENTO DE LOS ELEMENTOS DE FONDEO

Todo estudio de dimensionamiento de los elementos de fondeo deberá contemplar, a lo menos, los siguientes ítems:

A.- GENERALIDADES

Igual acápite I. A.

B.- DEFINICIÓN DE CONDICIÓN DE CALMA, NORMAL Y EXTREMA EN LAS INSTALACIONES PORTUARIAS Y CORRESPONDIENTES ÁREAS MARÍTIMAS.

Igual acápite I. B.

C.- EFECTOS DE LAS CONDICIONES DE VIENTO, OCEANOGRÁFICAS Y BATIMÉTRICAS SOBRE EL BUQUE TIPO.

Igual acápite I. D.

D.- DESCRIPCIÓN Y DIMENSIONAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA NECESARIA PARA MANTENER LA POSICIÓN DEL BUQUE

1.- Dimensionamiento y disposición de los elementos de sujeción de la nave

- a) Fuerza máxima combinada del viento, ola, marea, corriente, etc., sobre los puntos de amarre.
- b) Dimensionamiento de los elementos de amarre y sujeción de la nave, especificando cantidad, tipo, resistencia y espaciamiento de bitas.
- c) Disposición horizontal y vertical de los elementos de sujeción de la nave.
- d) Diagrama de la disposición de los elementos de sujeción de la nave
- e) Plano de disposición de los elementos de sujeción de la nave, a escala y en coordenadas geográficas.

2.- Boyas y elementos de sujeción

- a) Tipo de boya.
- b) Volumen.
- c) Peso.
- d) Tipo y cantidad de ganchos.
- e) Espesor del planchaje.
- f) Resistencia de los ganchos, grilletes, argollones y otros accesorios.
- g) Flotabilidad
- h) Número de pernadas.
- i) Longitud de pernadas y resistencia.
- j) Longitud del orinque.
- k) Diámetro del orinque.
- l) Número de anclas
- m) Tipo de anclas
- n) Peso de cada ancla
- o) Número de muertos
- p) Peso de cada muerto
- q) Resistencia del anclaje de cada boya
- r) Describir los elementos de sujeción de la boya para el personal de amarradores, esto es, barandas, pasamanos, escaleras, etc.
- s) Deberá tener resistencia y flotabilidad suficiente para la máxima energía cinética calculada para esa amarra.
- t) El solicitante deberá considerar que, una vez aprobado el estudio y previo al inicio de las operaciones el puerto o terminal marítimo, deberá certificar las resistencias de todos los elementos del sistema de fondeo.
- u) El solicitante deberá considerar que, una vez aprobado el estudio y previo al inicio de las operaciones el puerto o terminal marítimo, deberá presentar certificación del fabricante respecto a la carga segura de trabajo y a la carga de ruptura de cadenas, grilletes de unión, grilletes giratorios, argollones, ganchos, pasadores, otros grilletes, etc.

Nota: Se recomienda considerar preferentemente boyas color naranja internacional, con barandas y peldaños que otorguen seguridad al personal de amarre, que cuenten con una protección contra impactos en el contorno, poseer un número permanentemente visible de identificación y deberán ser limpiadas con regularidad.

3.- Rejas

- a) Cálculo de la resistencia del ancla con cadena y con alambre.
- b) El solicitante deberá considerar que, una vez aprobado el estudio y previo al inicio de las operaciones el puerto o terminal marítimo, deberá presentar la certificación del fabricante de los elementos que empleará.

4.- Espías

- a) Número y dimensión de espías a cada boya, bita o dolphin.
- b) Resistencia requerida por cada espía
- c) Longitud de cada espía
- d) Angulo de trabajo de cada espía con respecto a la horizontal.

5.- Dolphins o duques de alba

- a) Espaciamiento entre ellos.
- b) Descripción de las estructuras y los elementos de amarre dispuestos en los duques de alba en términos de ubicación y resistencia.

c) Resistencia al impacto por velocidad de ataque.

Nota: Para los dolphin se debe considerar iluminación adecuada para maniobras nocturnas o con mala visibilidad.

6.- Defensas

(Cuando corresponda):

- a) Número de defensas del sitio de ataque
- b) Espaciamiento entre ellas
- c) Tipo de defensas y otras características
- d) Resistencia de las defensas al impacto por energía de ataque calculada según normas internacionales.

7.- Anclas de Leva y cadenas

- a) Tipo de anclas
- b) Cantidad de paños de cadena (considerando las corridas de nave).

F.- RESUMEN

Igual acápite I. I. en lo que corresponda.

G.- CONCLUSIONES

Igual acápite I. J.

H.- RECOMENDACIONES

Igual acápite I. K.

I.- CONSIDERACIONES GENERALES PARA LA ELABORACIÓN DE ESTUDIOS DE DIMENSIONAMIENTO DE LOS ELEMENTOS DE FONDEO

Igual acápite I. L.

VALPARAÍSO,

**RODOLFO CODINA DÍAZ
VICEALMIRANTE
DIRECTOR GENERAL**

DISTRIBUCIÓN:
1.- DIRECTEMAR
2.- DIRSOMAR
3.- DIRINMAR
4.- GENGOBMAR
5.- GENCAPUERTO
6.- ARCHIVO