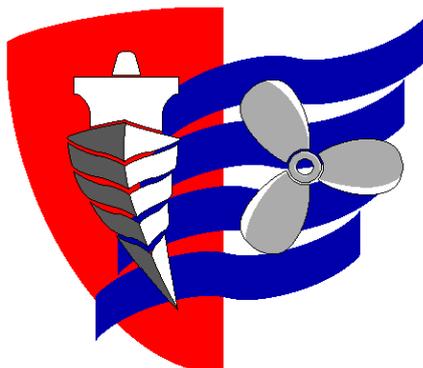


ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE NÁUTICA

UNIVERSIDAD DE CANTABRIA



Trabajo Fin de Máster

FONDEOS SEGUROS

SAFE ANCHORAGES

Para acceder al Título de Máster Universitario en

INGENIERÍA NÁUTICA Y GESTION MARÍTIMA

Autor: Ibon Bengoechea Odriozola

Director: Fco. José Correa Rúa

Marzo - 2018

ÍNDICE:

RESUMEN Y PALABRAS CLAVE.....	5
I- INTRODUCCIÓN.....	7
II- METODOLOGIA.....	12
II.1- HERRAMIENTAS.....	12
II.1.1- REGLAMENTO INTERNACIONAL PARA PREVENIR LOS ABORDAJES EN LA MAR – RIPA (Convention on the International Regulations at Sea – COLREG).....	12
II.1.2- CÓDIGO INTERNACIONAL DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD. CÓDIGO IGS (ISM).....	17
II.1.3- CONVENIO STCW.....	17
II.1.4- ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL TRABAJO (OIT).....	17
II.1.5- CONVENIO INTERNACIONAL PARA PREVENIR LA CONTAMINACIÓN POR LOS BUQUES.....	18
II.1.6- CONVENIO INTERNACIONAL PARA LA SEGURIDAD DE LA VIDA HUMANA EN EL MAR.....	18
II.1.7- SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD DE LA COMPAÑÍA..	18
II.1.8- PLANTEAMIENTO TÉCNICO DEL PROBLEMA.....	19
II.1.8.1- EL CASO DEL ENCALLAMIENTO DEL BUQUE FRIGORÍFICO “SIERRA NAVA”.....	19
II.1.8.2- PRINCIPALES CAUSAS DE ACCIDENTE EN UN FONDEO.....	20
II.1.8.3- HERRAMIENTAS UTILIZADAS EN LA INVESTIGACIÓN DE SINIESTROS EN UN FONDEO.....	22

III- DESARROLLO.....	24
III.1- ESTRATEGIA Y PLANIFICACIÓN PREVIA.....	24
III.1.1- EL OFICIAL ENCARGADO DE LA MANIOBRA, EL CAPITÁN Y LOS PROCEDIMIENTOS PREVIOS.....	24
III.1.2- MAQUINARIA DE LA MANIOBRA DE FONDEO.....	25
III.1.3- ELECCIÓN DEL FONDEADERO.....	25
III.1.3.1- GENERACIÓN DE SITUACIONES CRÍTICAS POR PÉRDIDAS DE EFICACIA TEÓRICA DE RETENCIÓN.....	27
III.1.3.2- GARREO VOLUNTARIO.....	29
III.1.3.3- COMPORTAMIENTO DEL BUQUE FONDEADO.....	29
III.1.3.4- DETERMINACIÓN DEL AREA DE FONDEO.....	31
III.1.3.5- RELACIÓN SONDA-CALADO Y CADENA A FILAR.....	34
III.1.4- FUERZAS QUE INTERVIENEN EN LA MANIOBRA DE FONDEO.....	35
III.1.5- PROCEDIMIENTOS PARA CUANTIFICAR LAS FUERZAS.....	37
III.1.6- APLICACIÓN DEL FONDEO EN DISTINTAS SITUACIONES Y CIRCUNSTANCIAS.....	41
III.2- EJECUCIÓN DE ACCIONES DE MANIOBRA DE FONDEO.....	44
III.2.1- FONDEO CON MÁS DE UN ANCLA.....	52
III.2.1.1- FONDEAR CON LAS DOS POR LA PROA.....	52
III.2.1.2- FONDEAR A BARBAS DE GATO.....	54
III.2.1.3- FONDEO A LA ENTRANTE Y A LA VACIANTE.....	57

III.2.1.4- RIESGO DE FONDEAR CON DOS ANCLAS: MANIOBRA NO SEGURA.....	60
III.2.1.5- FONDEAR CON EL ANCLA DE POPA.....	61
III.3- MANTENIMIENTO Y VIGILANCIA SEGUROS DURANTE EL FONDEO.....	62
IV- CONCLUSIONES.....	70
V- TABLA DE ILUSTRACIONES.....	71
VI- BIBLIOGRAFÍA.....	73
AVISO DE RESPONSABILIDAD.....	74

RESUMEN. PALABRAS CLAVE.

En el acontecer diario de la vida y el trabajo a bordo, existe la percepción errónea de que los fondeos son periodos que no revisten peligro o especial dificultad para gobernarlos. Se corre el peligro cierto de sufrir una relajación en la concentración y la disciplina del trabajo por parte de los oficiales, aplicado a dicho periodo de fondeo. Esto no es así, puesto que los diferentes siniestros o accidentes en un fondeo están sobradamente documentados. Con el agravante de darse precisamente en la costa y por ello su gran repercusión en los medios y todo lo que ello acarrea.

El fondeo es un caso especial para el capitán, ya que a menudo es la maniobra que se efectúa sin práctico, no como en la maniobra de atraque o desatraque. Esto obliga al conocimiento y eficaz pericia del capitán con esta maniobra. Debe tener el conocimiento técnico y dominio practico de toda la maniobra, pues se encuentra solo.

Tanto capitán como oficiales, deben de llevar a cabo la maniobra de fondeo como el posterior periodo de guardias, de un modo diligente y seguro. Por lo tanto se hacen necesario una descripción técnica del modo seguro de la maniobra de fondeo para el capitán, como unos procedimientos también seguros de guardia a seguir para sus oficiales para evitar la peligrosidad de estos.

Palabras clave:

- 1- Capitán.
- 2- Modo seguro / Seguridad.
- 3- Maniobra de fondeo.
- 4- Procedimiento.
- 5- Garreo.

ABSTRACT. KEY WORDS.

The anchorage stay is a dangerous situation for seafarers, for the officers on watch. Usually, we think another actions like the navigation in open waters or loading and unloading the cargo are the really ones during the campaign, but not this one, the “relaxing” anchorage stay. But we must use our common sense and the professionalism because a lot of accidents happens while at anchor. It is not a safe situation at all. That wrong perception will be which makes the anchorage stay risky and unsafe situation.

The anchoring maneuver is a special maneuver for the captain because he will be alone. Many times, the pilot is on board for berthing and unberthing maneuvers, but not for this one. So, the captain must be totally capable. He must know and master the technique of the anchoring maneuver perfectly.

Both, the master and his officers must take their actions efficiently and with care and attention. There is a proper technique to know for the master and there are duties and right procedures to complete for the officers on the bridge while at watch. These procedures, should be described in any security management system, and in fact there are, for following their instructions.

Key words:

- 1- Captain.
- 2- Safety / safe mode.
- 3- Anchoring maneuver.
- 4- Procedure.
- 5- Dragging the anchor.

I-INTRODUCCIÓN.

El mundo de la mar y la profesión marítima, ha sido siempre un gran desconocido para la sociedad en general, el mundo “terrícola” como vulgarmente dice a menudo la gente de la mar. No obstante, las actividades del ser humano, de la sociedad en tierra, está bastante en contacto con la realidad de la mar, sus profesionales, su medio y su mundo. Más si cabe hoy en día, dado el cada vez mayor desplazamiento de la población mundial hacia la costa, a la ocupación de este espacio del planeta. Hoy en día las actividades de la sociedad en la costa crecen exponencialmente, con ello también lo hace inevitablemente el contacto entre los dos mundos. Con ello la sociedad es cada vez más consciente de la influencia que puede tener este mundo, su actividad y profesionales en sus vidas y su “mundo”. Con esta cada vez mayor ocupación de las costas, la relación entre estos dos mundos se estrecha inevitablemente.

Las actividades del mundo e industria marítimas pues, hoy día está cada vez más regulada en función de su impacto con la sociedad de tierra. Con el acontecer del tiempo esta relación se ha ido plasmando en forma de convenios y leyes muchas veces. Normativa que regula a la actividad marítima protegiendo muchas veces a la sociedad de tierra y su entorno. Normativa internacional y local que la sociedad que vive pegada a la mar debe saber de su existencia, debe saber que la actividad marítima les afecta de cerca en su acontecer diario en sus vidas. Organizaciones tan importantes como La Organización Marítima Internacional (IMO), con sus múltiples convenios para proteger el medio físico como el MARPOL, la regulación de la formación de los profesionales de la mar para “proteger” de alguna manera la actividad que pueda afectar a tierra, como el convenio STCW-95 relativo a la formación y capacitación de sus profesionales y muchos más.



Ilustración 1- Varada de buques en una playa.

Hoy en día, en pleno siglo XXI, hay un fenómeno mundial que afecta a sus costas, a las de todo tipo de países pero a los desarrollados en particular. Ese fenómeno es el turismo de mar y de costa. Un turismo motor de muchas economías que puede verse seriamente dañado por una actividad marítima mal regulada o mal desarrollada por sus gentes, por sus profesionales. La sociedad debe de saber que el mundo que para ella “está ahí fuera”, vela porque su actividad nunca afecte negativamente a ella con sus particulares acciones. Sus profesionales desarrollan oficios con la competencia y capacidad para no contaminar su costa. Profesión que está al cargo con medidas y normativa concretas. Medidas como la regulación en sus aguas de lastres para la conservación de fauna y flora autóctona, como el tratamiento de aguas de lastre para la no invasión de especies exóticas e invasoras. Medidas contra posibles contaminaciones de la costa por vertidos de hidrocarburos y muchas más.



Ilustración 2- Contaminación provocada por barco en playa española.

Nuestro país con su amplia superficie costera y privilegiada latitud, es un país a la cabeza mundial del turismo de costa y playas. Actividades como la náutica recreativa, buceo, pesca deportiva o esparcimiento en las playas, se pueden ver afectadas por la acción de la amplia flota mercante mundial que opera por sus costas. Casos como embarrancamientos en playas de buques mercantes, han llegado a variar fondos de arena y así afectar en actividades tan en boga y potenciales como el turismo del surf en la costa norte y mar cantábrico (ver la primera foto). El caso de esta actividad en concreto es un claro ejemplo de lo que estamos hablando. Una actividad que ya se vislumbra en el norte de España como futuro motor de su turismo, como lo fue el sol en las costas del mediterráneo o el esquí en las montañas del interior.



Ilustración 3- Costa de Santander, playa de Somo y fondeadero enfrente de las playas del Sardinero.

Este trabajo pretende detallar la actividad a bordo de un buque, su proceder profesional en la figura del capitán, de ese espacio que va a ocupar enfrente de la costa y en ese espacio de tiempo llamado “fondeo”. Se detallará todo el proceder técnico y profesional a llevar a cabo para que no afecte ni al medio marino, proteja la vida en la mar, el buque y la carga. Obsérvese en la foto la proximidad del fondeadero de la ciudad norteña de Santander por ejemplo respecto a sus playas. Para que tan bello entorno no sufra las consecuencias negativas de una mala gestión de la actividad de fondeo y un mal proceder técnico, está hecho este trabajo. Los fondeos de un buque en un fondeadero, espacio físico más cercano de un buque

mercante respecto a la costa, en una situación no del todo estable y de riesgo como es un fondeo.

II METODOLOGIA.

II.1 HERRAMIENTAS.

La Organización marítimo internacional (OMI) es quien regula la normativa que guía los procedimientos para los fondeos y sus guardias. Normativa en la que se apoyan los sistemas de gestión de la seguridad de las compañías. Esta es la normativa principal en la que se sustenta como herramienta toda la gestión de los fondeos de modo seguro.

II.1.1- REGLAMENTO INTERNACIONAL PARA PREVENIR LOS ABORDAJES EN LA MAR – RIPA (Convention on the International Regulations at Sea – COLREG).

En el mes de Octubre de 1972, en Londres la Organización Marítima Internacional (O.M.I) o International Maritime Organization (I.M.O), se reúne a fin de revisar el Reglamento Internacional para Prevenir los Abordajes en la Mar de 1960. De esta guisa queda redactado este nuevo convenio en dicho encuentro, en el cuál toman parte 47 estados (España inclusive) y 9 organizaciones internacionales quedando abierto a la firma y adhesión de dichos países.

El condicionante principal de la creación de dicho Convenio es la colisión y posterior hundimiento del transatlántico “SS Andrea” con otro buque. Dicho acontecimiento se produce a la altura de Terranova, en su viaje nº 101 de Génova a Nueva York, a fecha de 25 de Julio de 1956.

Entra en vigor el 15 de Julio de 1977, una vez cumplidas las condiciones establecidas en dicha conferencia. Es de aplicación a todo buque en alta mar y en aguas que tengan comunicación con ella por buques de navegación marítima

A partir de 1977 la OMI ha ido introduciendo sucesivas enmiendas promovidas por los diferentes estados. El Comité de Seguridad Marítima es quién se encarga de sus aprobaciones.

El reglamento como tal está compuesto de una serie partes y 4 anexos. Cada parte está compuesta por una serie de reglas. Dice así en lo referente a buques fondeados:

Regla 1- Ámbito de aplicación.

- a) El presente reglamento se aplicará a todos los buques en alta mar y en todas las aguas que tengan comunicación con ella y sean navegables por los buques de navegación marítima.

Regla 3- Definiciones generales.

A los efectos de este reglamento, excepto cuando se indique lo contrario:

- a) La palabra “buque” designa a toda clase de embarcación, incluidas las embarcaciones sin desplazamiento y los hidroaviones, utilizada o que pueda ser utilizada como medio de transporte sobre el agua.
- b) La expresión “buque de propulsión mecánica” significa todo buque movido por una máquina.
- i) La expresión “en navegación” se aplica a un buque que no está ni fondeado, ni amarrado a tierra, ni varado.

Comentario: En el apartado “i” la definición de “en navegación” implica que para que un barco no esté navegando ha de estar quieto y firme a tierra, luego se consideran en navegación a efectos de estas reglas los barcos que estén ciabogando sobre el ancla, los que garreen las anclas o los que usen las cadenas con las anclas desengrilladas para maniobrar.

Se hace hincapié en este apartado porque aparentemente “en navegación” quiere decir un barco haciendo ruta, pero como se ve no es así a efectos de estas reglas.

Regla 5- Vigilancia.

Todos los buques mantendrán en todo momento una eficaz vigilancia visual y auditiva, utilizando asimismo todos los medios disponibles que sean apropiados a las circunstancias y condiciones del momento, para evaluar plenamente la situación y el riesgo de abordaje.

Comentario: ...Asimismo, y a pesar de que muchos no le dan importancia, la vigilancia debe ser muy responsable cuando se está fondeado, pues, como hemos comentado en la regla 3, un barco garreando se considera navegando y ello implica el atenerse a tal situación a efectos de abordaje, señales luminosas y sonoras, etc...

PARTE C.- LUCES Y MARCAS.

Regla 20- Ámbito de aplicación.

- a) Las reglas de esta parte deberán cumplirse en todas las condiciones meteorológicas.
- b) Las reglas relativas a las luces deberán cumplirse desde la puesta de sol hasta su salida y durante ese intervalo no se exhibirá ninguna otra luz, con la excepción de aquellas que no puedan ser confundidas con las luces mencionadas en este Reglamento o que no perjudiquen su visibilidad o carácter distintivo, ni impidan el ejercicio de una vigilancia eficaz.
- c) Las luces perpetuadas por estas reglas, en caso de llevarse, deberán exhibirse también desde la salida hasta la puesta del sol si hay visibilidad reducida y podrán exhibirse en cualquier otra circunstancia que se considere necesario.
- d) Las reglas relativas a las marcas deberán cumplirse de día.
- e) Las luces y marcas mencionadas en estas reglas cumplirán las especificaciones del Anexo I de este reglamento.

Regla 29- Embarcaciones de práctico.

- a) Las embarcaciones en servicio de practica exhibirán:
 - i) En la parte superior del palo, o cerca de ella, dos luces todo horizonte en línea vertical, siendo blanca la superior y roja la inferior.
 - ii) Cuando estén fondeados, además de las luces prescritas en el apartado i), la luz, luces o marcas prescrita en la regla 30 para los buques fondeados.

Regla 30- Buques fondeados y buques varados.

- a) Los buques fondeados exhibirán en el lugar más visible:
 - i) En la parte de proa, una luz blanca todo horizonte o una bola.
 - ii) En la popa, o cerca de ella, y a una altura inferior a la de la luz prescrita en el apartado i), una luz blanca todo horizonte.
- b) Los buques de eslora inferior a 50 metros podrán exhibir una luz blanca todo horizonte en el lugar más visible, en vez de las luces prescritas en el párrafo a) de esta regla.
- c) Los buques fondeados podrán utilizar sus luces de trabajo o equivalentes, para iluminar sus cubiertas. En los buques de 100 metros de eslora o más, la utilización de las mencionadas luces será obligatoria.
- d) Las embarcaciones de menos de 7 metros de eslora cuando estén fondeadas en un lugar que no esté dentro ni cerca de un canal angosto, paso, fondeadero o zona de navegación frecuente, no tendrán obligación de exhibir las luces o marcas prescritas en los párrafos a) y b) de esta Regla.

Regla 35- Señales acústicas en visibilidad reducida.

En las proximidades o dentro de una zona de visibilidad reducida, ya sea de día o de noche, las señales prescritas en esta regla, se harán en la forma siguiente:

- g) Un buque fondeado dará un repique de campana de unos 5 segundos de duración a intervalos que no excedan un minuto. En un buque eslora superior o igual a 100 metros, se hará sonar la campana en la parte de proa del buque y, además, inmediatamente después del repique de campana, se hará sonar el gong rápidamente durante unos 5 segundos en la parte de popa del buque. Todo buque fondeado podrá, además, emitir tres pitadas consecutivas, a saber: una corta, una larga y una corta, para señalar su posición y la posibilidad de abordaje a un buque que se aproxime.

Regla 36- Señales para llamar la atención.

Cualquier buque, si necesita llamar la atención de otro, podrá hacer señales luminosas o acústicas que no puedan confundirse con ninguna de las señales autorizadas en cualquier otra de estas reglas, o dirigir el haz de su proyector en la dirección del peligro, haciéndolo de forma que no moleste a otros buques. Toda luz que se utilice para llamar la atención de otro buque será de tal índole que no pueda confundirse con ninguna ayuda a la navegación. A los efectos de esta regla se evitará la utilización de luces intermitentes o giratorias de gran intensidad, como las luces estroboscópicas.

Regla 37- Señales de peligro.

Cuando un buque esté en peligro y requiera ayuda, utilizará o exhibirá las señales prescritas en el Anexo IV de este reglamento.

II.1.2 – CÓDIGO INTERNACIONAL DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD. CÓDIGO IGS (ISM).

El código “International Safety Management” o también conocido como código ISPS. Es un código adoptado por la OMI que proporciona una norma internacional sobre gestión para la seguridad operacional del buque y la prevención de la contaminación. Este código ayuda a gestionar garantizando la seguridad marítima y que se eviten tanto lesiones personales o pérdidas de vidas humanas como los daños al medio ambiente, concretamente al medio marino, y a los bienes.

II.1.3- CONVENIO STCW.

Primer convenio que trató los estándares mínimos de cualificación de la gente de mar en 1978. Posteriormente se introdujeron mejoras y modificaciones que desembocaron en el último convenio con entrada en vigor el 1 de enero de 2012, con las llamadas enmiendas de Manila.

II.1.4- ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL TRABAJO (OIT).

Organismo especializado de las naciones unidas que regula el trabajo y las relaciones laborales. Adoptó el Convenio sobre el trabajo marítimo en la 94ª conferencia internacional del trabajo en el 2006. Establece las condiciones mínimas para el trabajo de la gente de mar a bordo de los buques. A su vez, contiene disposiciones sobre el tiempo de trabajo y descanso, protección de la salud entre otros.

II.1.5 – CONVENIO INTERNACIONAL PARA PREVENIR LA CONTAMINACIÓN POR LOS BUQUES.

Convenio MARPOL. Desarrolla las normas internacionales necesarias para prevenir la contaminación por los buques por hidrocarburos, sustancias dañinas y la minimización de descargas ocasionales.

II.1.6 – CONVENIO INTERNACIONAL PARA LA SEGURIDAD DE LA VIDA HUMANA EN EL MAR.

Convenio SOLAS. En el capítulo IX, “Gestión de la seguridad operacional de los buques”, se hallan las prescripciones relativas a la gestión de la seguridad, obligando en este caso al buque y su responsable el capitán, al cumplimiento del código IGS.

II.1.7- SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD DE LA COMPAÑÍA.

Es el desarrollo lógico y por etapas que se basa en la mejora continua. Incluye la política, la organización, la planificación, la aplicación, la evaluación, la auditoría y las acciones de mejora con el objetivo de anticipar, reconocer, evaluar y controlar los riesgos que afectan a la seguridad y salud en el trabajo. Con una ejecución permanente, es un proceso de mejora continuo de las condiciones de trabajo. Sus objetivos son definir las actividades y prevención que mejoren las condiciones de trabajo y de salud de los trabajadores.

II.1.8- PLANTEAMIENTO TÉCNICO DEL PROBLEMA.

II.1.8.1 – EL CASO DEL ENCALLAMIENTO DEL BUQUE FRIGORÍFICO “SIERRA NAVA”.

El caso mayoritario de problemas derivados en un fondeo es el de garreo de un buque y posterior varada o embarrancamiento. También se registran casos de vertidos durante el fondeo, abordajes y colisiones por borneos, pero el caso más común es el citado primeramente.

El caso de accidente por garreo y posterior varada, durante la estancia en el fondeadero, del buque frigorífico “Sierra Nava”, ocurrido el 28 de Enero de 2007 en un lugar de tráfico marítimo tan concurrido como es la Bahía de Algeciras, es un ejemplo perfecto con todos los ingredientes para el estudio, análisis y definición de lo que debiera ser un fondeo de modo seguro.



Ilustración 4- Buque frigorífico “Sierra Nava” embarrancado en Punta Bodiones.

La comisión permanente de investigación de siniestros marítimos por parte de la dirección general de la marina mercante, elaboró el informe sobre el accidente marítimo, que arroja mucha luz sobre fallos en el periodo de fondeo.

II.1.8.2.- PRINCIPALES CAUSAS DE ACCIDENTE EN UN FONDEO.

El caso del “Sierra Nava”, tan típico, nos sirve para valorar las causas principales de tales siniestros. Fue un accidente por garreo de manual. La comisión al final de su informe informa sobre las causas principales del siniestro, estudiadas y demostradas previamente. Estas fueron las causas

principales, que posteriormente se desarrollará en la metodología, sobre cómo evitarlas mediante una buena gestión y procedimientos seguros en el periodo de fondeo por parte del capitán.

- 1- Falta de maniobrabilidad adecuada del buque debido al excesivo asiento y posterior exposición de superficie velica ante el agente externo del viento. El tenedero era el correcto al inicio del fondeo.
- 2- Vigilancia insuficiente durante las guardias de fondeo en el puente, de los agentes meteorológicos que arrecian, como de verificación adecuada de la posición del buque. Se puede estudiar lo que el capitán apunto en las “órdenes del capitán” para el fondeo.
- 3- Utilización inadecuada del equipo de fondeo al virar, como de su mala conservación.
- 4- No utilización del otro ancla para reforzar el fondeo.
- 5- La no solicitud de ayuda y asistencia de remolcadores por radio, ni el informar del garreo desde el primer momento a las autoridades.

Todas estas particularidades que desembocan en tal siniestro, hacen ver la falta de un seguimiento estricto de un método. Si el método existe en todo caso, la falta grave de no seguirse. Demuestra la necesidad por lo tanto de tal método que dirija la acción de fondeos ejercidos bajo una seguridad total.



Ilustración 5- Garreo desde el fondeadero y encallamiento en la playa del buque frigorífico “Sierra Nava”.

II.1.8.3- HERRAMIENTAS UTILIZADAS EN LA INVESTIGACIÓN DE SINIESTROS EN UN FONDEO.

Un aspecto importante a considerar y saber es la adecuación del numeral del equipo al buque. La correcta correspondencia del primero con las características del buque. La sociedad clasificadora es la que indica la dotación debida para este. En el caso que nos ha valido como ejemplo era la sociedad clasificadora “Lloyd’s Register of Shipping”. Esta, en el caso que nos ocupa como ejemplo, era la entidad emisora de los certificados internacionales que llevaba el buque.

El COLREG se cumple durante todo el fondeo.

En cualquier caso de siniestro de este tipo, se estudia y se elabora el informe preciso sobre si las características de la tripulación cumplen debidamente el convenio STCW. Siempre al día. También los registros sobre los periodos de trabajo y descanso, las guardias, hecho que regula la OIT.

Para el estudio de los daños medioambientales, en estos casos la normativa a cuidar es el MARPOL.

III DESARROLLO.

Un fondeo de modo seguro debe de seguir la siguiente metodología.

III.1 ESTRATEGIA Y PLANIFICACIÓN PREVIA.

III.1.1 EL OFICIAL ENCARGADO DE LA MANIOBRA, EL CAPITÁN Y LOS PROCEDIMIENTOS PREVIOS.

EL CAPITÁN:

Como responsable de la navegación, finalizando viaje y próximo a la recalada avisa a todo el personal implicado en la maniobra de fondeo. Desde el puente con el oficial de guardia y con el “atención a la máquina” dada, avisa al departamento de máquinas y de cubierta. Este último es informado del plan de fondeo al oficial que corresponda acudir a la maniobra en proa y de si se coge práctico o no.

Durante la recalada el Capitán observará las circunstancias actuales propias del buque y las externas y con ello decidirá y tendrá en cuenta los siguientes puntos para planificar e informar tanto a su oficial a proa como al que sigue en el puente de guardia:

- Al oficial del puente: Rumbo y velocidad a llevar durante la maniobra de aproximación al punto de fondeo. Todo ello, evaluando derivas, abatimientos, distancias de seguridad a otros buques y obstáculos para cada etapa de la maniobra. También aparatos electrónicos y señales dispuestos para la ocasión como sonda, canales de radio pertinentes, banderas.
- Al oficial encargado a proa: informará de la tripulación necesaria para la maniobra, plan de guardias de fondeo, zona y naturaleza del fondeo, numero de cadenas a utilizar y orden (si es una, por el

movimiento relativo que se espere del buque o por estado de conservación según planes de alternancia etc.), largo de cadena a filar, informará que pedirá informes sobre cómo va llamando la cadena y distintos acontecimientos de la maniobra.

- Debido a las disposiciones relativas a la disponibilidad clara sobre la información de las características del buque durante la maniobra a estar.

III.1.2 MAQUINARIA DE LA MANIOBRA DE FONDEO.

Estos son los elementos estructurales del buque y la maquinaria que se utilizará: Anclas, escobenes, caja de cadenas, gatera de la cadena, estopores (guillotina, husillo), malla, tapa de la gatera, mordazas, cadenas, grillete de arganeo o entalingadura, molinete, collarín del escobén, barbotén, tambor, ferodos, cabrestante, guardainfantes, freno hidráulico, contrete, embrague y freno de barbotén, luces y marcas de fondeo.

El primer oficial de cubierta se tiene que encargar de que estén siempre en buen estado, delegando trabajos de mantenimiento en la figura del contraamaestre.

III.1.3 ELECCIÓN DEL FONDEADERO.

La relación que tenga el agarre de nuestra ancla con la naturaleza del fondo, determinara la elección del fondeadero.

El tipo del fondo dependerá de la naturaleza de la materia que allí se halle. Agruparemos las distintas variantes posibles en tres para poder tener un esquema manejable de todos los tipos de fondo que nos pudiéramos encontrar. De esta manera reducimos a tres categorías los posibles fondeaderos:

- Buen tenedero: Será el que este compuesto por fango duro (Mh), conchuela (Sh), arena fangosa (S/M) y arena gorda (Sc). Anclas tipo “Hall” tienen aquí un agarre de cuatro veces su peso. Anclas tipo “AC-14” ocho veces su peso.
- Tenedero regular: Compuesto de arcilla (Cy), cascajo (G) y arena fina (Sf). La eficacia de agarre de anclas tipo “Hall” aquí es de tres veces su peso y diez para las tipo “AC-14”.
- Mal tenedero: Compuesto por fango blando (Mso), piedra (St) y coral (Co). La eficacia de agarre en las citadas arriba baja hasta tan solo dos veces su peso.

Aun así, la verdadera capacidad de agarre del ancla, vendrá especificada por el fabricante en las pruebas y test hechas al efecto.

El caso de los fondos arcillosos. Pérdida de agarre del ancla por disminución del juego de la cruz por depósito de material :

Aunque no sean descritos como malos, hay que tener en cuenta que son peligrosos. La razón de ello se halla en que retienen bien el ancla debido a que esta penetra bien su lecho, pero al zarpar, provocan que el ancla retenga mucha arcilla. Al ocurrir esto, una cantidad de arcilla queda sobre la cruz y esto imposibilita la variación de esta sobre la caña. Así el ángulo de libertad que suele tener la cruz (50° aproximadamente según su construcción), queda limitado. Todo esto provoca una posible situación de garreo por agentes externos a tener en cuenta. Un borneo de 180° por ejemplo que pueda producir lo siguiente:

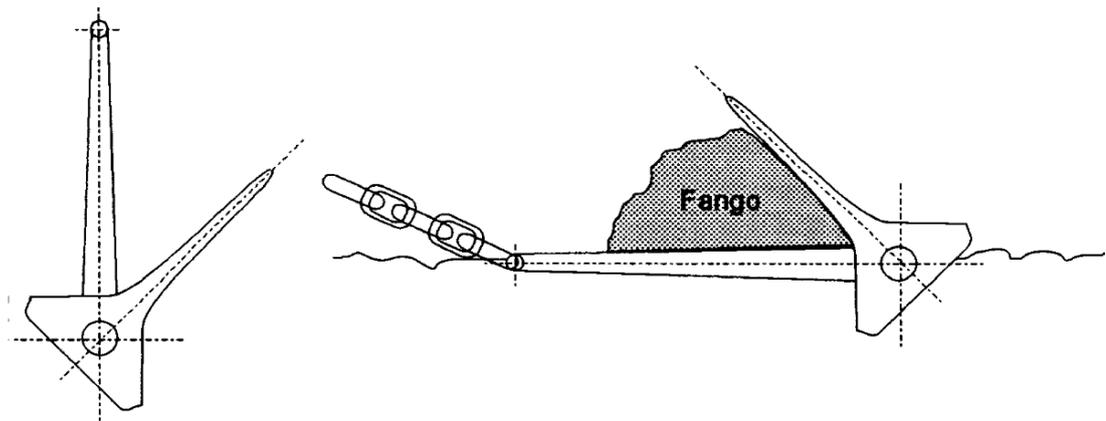


Ilustración 6- Aspecto crítico del ancla.

Como vemos en la ilustración, en la nueva solicitud el ancla ya no agarra fondo y quedamos expuestos a un posible garreo, situación de fondeo no segura ya.

Al sospechar dicho garreo por borneo, lo mejor es planificar virar el ancla para comprobar dicha retención arcillosa, limpiarla para liberarla de dichos restos y proceder a fondearla nuevamente.

Al levantar el fondeo para evitar apelmazamientos y acumulación de lodos en la caja de cadenas, se procede a baldeo de escobenes. Asegurando de esta manera una correcta limpieza, tanto de eslabones como de cadena y su posterior estiba segura en la caja de cadenas como del escobén.

III.1.3.1- GENERACIÓN DE SITUACIONES CRÍTICAS POR PÉRDIDAS DE EFICACIA TEÓRICA DE RETENCIÓN.

Caso de pérdida de agarre al inclinarse la caña sobre el lecho del fondeadero:

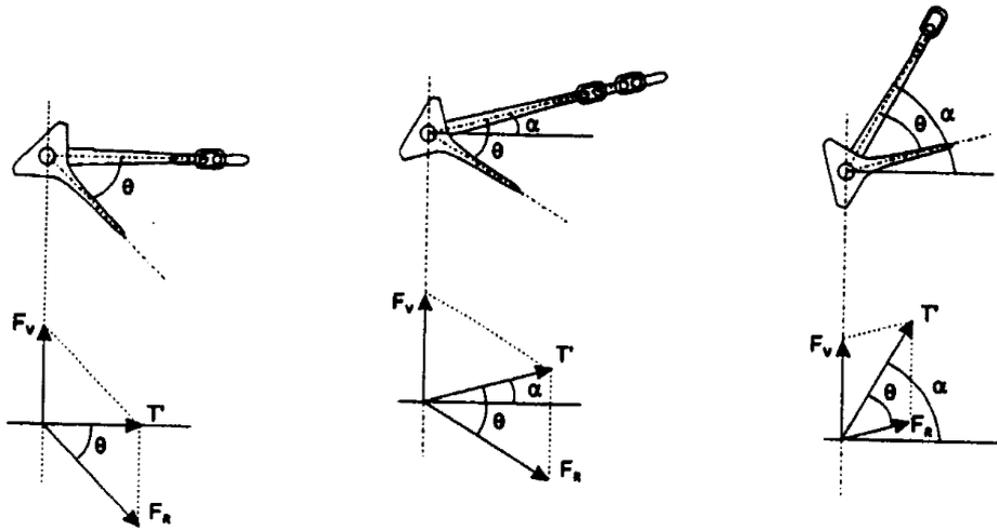


Ilustración 7- Pérdida de retención por ángulo α .

Este caso de pérdida de agarre se fundamenta en la descomposición de T' . Una en la vertical y otra en dirección a las uñas, siendo θ el ángulo de inclinación entre la caña y las uñas.

Observamos que la capacidad de retención teórica disminuye con el aumento de " α " o aumento de inclinación de la caña con el fondo. No obstante, las variaciones en el agarre dependerán del tipo de ancla. A groso modo " α "=5° equivale a una pérdida de agarre de aproximadamente un 25%, un " α "= 15° a una pérdida de un 50% aproximadamente. Las variaciones serán dependiendo del ancla. La siguiente figura está representada la variación para el modelo de ancla AC-14.

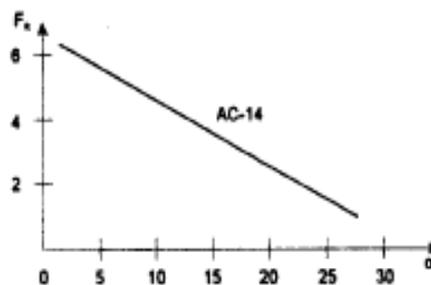


Ilustración 8- Agarre del ancla AC/14 α

III.1.3.2- GARREO VOLUNTARIO.

El agarre de un ancla es de unas 4 veces su peso, las pérdidas porcentuales de eficacia están en función del ángulo α vistas anteriormente. Esta situación hace garrear el ancla sobre el fondo cuando las fuerzas externas lo superan pero establecen una tensión constante sobre la cadena. Esta retención mueve lentamente el punto de giro hacia Pp., mientras que antes se encontraba en el mismo escobén.

El garreo voluntario se utiliza para mantener la proa sobre un arco de cuadrante determinado, mientras el buque da atrás con su máquina o se deja llevar por su arrancada en la misma dirección. Para garantizar el garreo del ancla, hay que filar un largo de cadena que no permita a las uñas del ancla penetrar en el fondo, esto es, con el ángulo " α " siendo mayor que el ángulo θ de inclinación de las uñas respecto a la caña del ancla, condición que se logra, normalmente, con largos de cadena de 1,5 veces la distancia del escobén al fondo.

III.1.3.3- COMPORTAMIENTO DEL BUQUE FONDEADO.

El buque con un sólo ancla fondeada, se encuentra en equilibrio dinámico con su inercia y la resultante de todas las fuerzas que actúan sobre él. En el equilibrio estático, el ancla debe ser capaz de resistir la fuerza ($F=T'$), la amura aguantar el peso de la catenaria y la cadena, bien por su largo o por su peso, mantener la caña del ancla en un ángulo con la horizontal no superior a 8° .

El sistema, en su conjunto, debe ser elástico para absorber los movimientos a que se verá sujeto, sin que se transmitan negativamente al ancla.

El movimiento de un buque al ancla está basado en oscilaciones de 6 grados de libertad, si bien quedan reducidos a 3, al no considerar el balance y agrupar los otros 5 en, movimiento vertical de la proa, movimiento de giro o borneo y el longitudinal de proa a popa y viceversa.

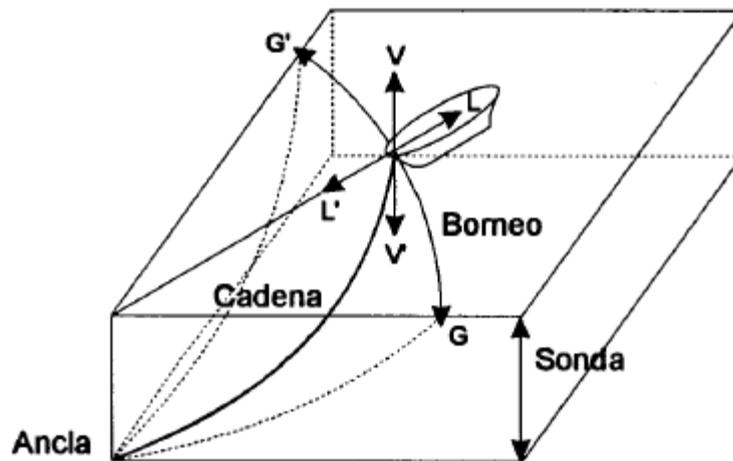


Ilustración 9- Grados de libertad.

El movimiento del buque está limitado por:

- 1- Con la vertical o arfada, al valor máximo de altura de las olas, que aunque no afecta la capacidad de agarre del ancla, siempre que el ángulo del arganeo con el fondo (α) no supere los 8° , sí afecta a la tensión de la cadena en el escobén.
- 2- Con la longitudinal, modificará la longitud de cadena en contacto con el fondo y por tanto el ángulo de la caña del ancla con el plano horizontal, mientras que quedará limitado al equilibrio entre las fuerzas aplicadas sobre el buque procedentes de los agentes externos existentes y la posición del centro de resistencia lateral (CRL).
- 3- Con la horizontal o de borneo, la zona de barrido de la eslora del buque fondeado es un volumen desarrollado por la superficie de una

corona elíptica de radios correspondientes a la máxima y mínima longitud y el movimiento vertical.

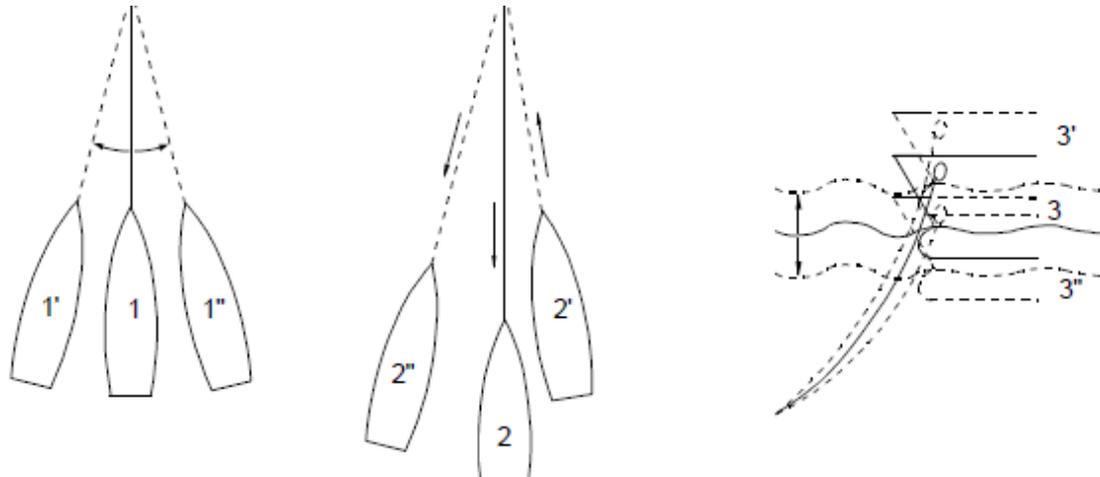


Ilustración 10- Áreas de borneo.

III.1.3.4- DETERMINACIÓN DEL AREA DE FONDEO.

El fondeadero y la planificación para el fondeo, no llevaran gran trabajo cuando no se tengan limitaciones como obstáculos y sitio. Simplemente la zona a elegir irá en función del rumbo y velocidad con que lleguemos, así como de las condiciones meteorológicas y oceanográficas que tengamos. La planificación más detallada vendrá con la falta de espacio en el fondeadero. Dicha falta será ocasionada por la falta de espacio creada por la cantidad de buques en nuestra misma condición. También porque el espacio disponible esté cerca de la costa o veriles de sonda escasos.

Para planificar el fondeo para el segundo y más complicado caso, habremos de calcular distancias de seguridad a buques y obstáculos. Habremos también de calcular borneos propios y de los otros buques.

Todo ello forma parte de la planificación a hacer durante la aproximación al fondeo. Una vez fondeados se hará la evaluación final y se deberá poder corregir.

En la planificación del fondeo para el segundo caso podremos utilizar las siguientes herramientas:

- Elevada congestión por buques y presencia de obstáculos.

Calcularemos la distancia de seguridad a los buques mediante la siguiente ecuación: $d = (k + 1) \times E$

“E”= eslora del buque

“k” = coeficiente dependiente de los siguientes valores:

- Intensidad de la marejada que penetra en la rada.
- El “efecto aguas someras”, es decir, la sonda al considerar el Efecto multiplicador de todas las fuerzas sobre el buque.
- La naturaleza del fondo y bondad del tenedero.
- La cantidad de cadena a filar para prevenir el garreo.

Por lo tanto “k” solo es un valor subjetivo y unido a la experiencia del capitán en las maniobras.

- Cercanía a la costa y veriles insuficientes.

Calcularemos la distancia de seguridad a estos mediante la siguiente fórmula: $d = \text{Velocidad de deriva} \times \text{tiempo de respuesta.}$

Aquí deberemos de saber el comportamiento del buque a la deriva con la meteorología que corresponda y determinada por los diagramas de maniobra.

Se deberá estudiar bien los límites de la costa y veriles que puedan inducir a varada a la hora de la planificación. También hacer el cálculo mental sobre la evolución del buque derivado de las características de la máquina y su respuesta en caso de emergencia.

Dividiremos el fondeadero de la siguiente manera:

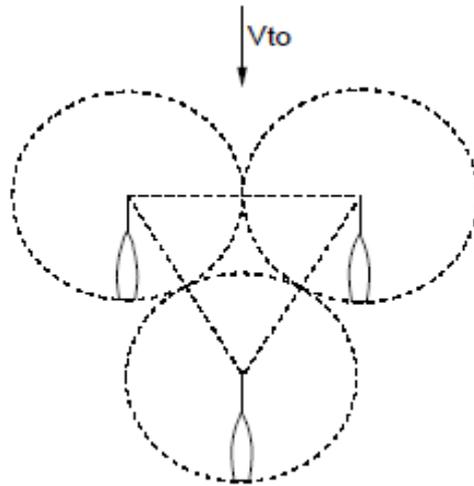


Ilustración 11- Distribución del fondeadero.

Para cada tres buques tenemos un triángulo equilátero. El vértice del triángulo corresponde al punto de fondeo de cada ancla. Cada barco borneará alrededor de dicho vértice y describirá un círculo de borneo. El espacio ocupado por tres buques se calculará con la siguiente fórmula:

$$S = h \{ (n-1) \} \times D \times \sqrt{3/2 + 2 [C + (k + 1) E] }$$

Donde:

- n: número de buques.
- h: altura de agua disponible.
- c: longitud de cadena filada.
- E: eslora del buque.

III.1.3.5- RELACIÓN SONDA-CALADO Y CADENA A FILAR.

Clásicamente se ha empleado la relación de cantidad cadena a filar, igual a 3 o 4 veces la sonda. Aumentando a 5 o 6 veces en caso de temporal. Este criterio práctico no es seguro ni real hoy día. Los nuevos materiales usados en los elementos de fondeo, desacreditan esa relación.

El peso de la cadena es un factor decisivo en la intervención de la relación de fuerzas. Antiguamente los materiales de que estaban compuestos los elementos del fondeo, eran de aceros normales, superiores en peso a los aceros especiales de hoy día. Estos son más livianos pero más resistentes. La eficacia de retención proporcionada por el peso unitario de la cadena, se ve suplida hoy por el mayor largo de cadena filada. Observamos gráficamente dicha variación en la siguiente figura: Más grilletes a fondear para una misma sonda.

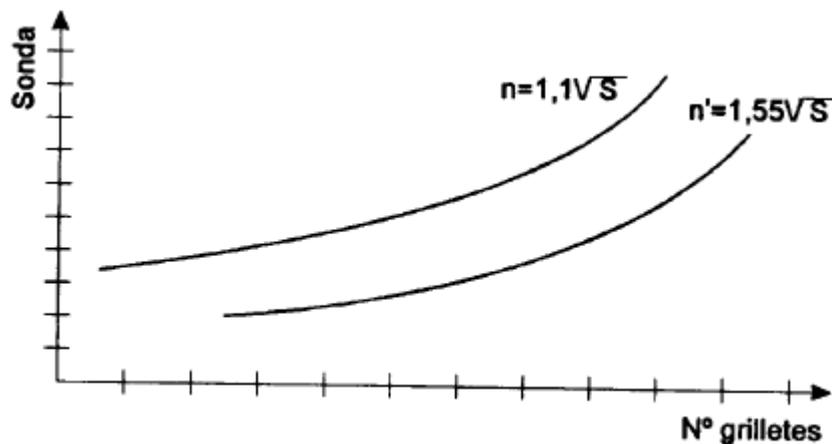


Ilustración 12- Grilletes a fondear.

La curva de arriba “n” representa el acero más pesado y la de abajo “n’” el más liviano o especial. Si la retención del ancla depende del tipo y modelo,

la cadena sólo lo es en una proporción de 3/4 de su peso, lo que significa una menor capacidad para las nuevas aleaciones, y por ello no siempre el filar más cadena será la maniobra adecuada, al ser el ancla la que finalmente deba proporcionar el efecto esperado, dejando que la cadena por su mayor resistencia estructural actúe como amortiguador del movimiento del buque ante los socollazos y estrechonzos.

La relación sonda/calado es importante cuando se aborde bajo los criterios de las aguas someras de existir corriente porque el factor bloqueo incrementa la fuerza F sobre el buque y, por tanto, las tensiones sobre el ancla y la cadena. En estas condiciones, a menor relación sonda/calado, se fila más cadena.

III.1.4- FUERZAS QUE INTERVIENEN EN LA MANIOBRA DE FONDEO.

Una vez hecha la planificación de la maniobra de fondeo, elegido fondeadero y posición, se tiene en cuenta las fuerzas que físicamente componen este:

- F : Es la resultante de todas las fuerzas externas por la que el buque hará cabeza sobre el ancla. Tales fuerzas son el oleaje por mar de viento o de fondo, el viento, la corriente como principal y extraordinariamente hielos o demás obstáculos en su roce contra el casco del buque.
- T' : Es la fuerza de resistencia contra el garreo sobre el fondo realizada por ancla y cadena.
- P : Es el peso de la cadena que no descansa sobre el fondo, desde justo ese mismo eslabón, hasta el que está justo en el escobén en su primer punto de contacto en este.
- T : Es la tensión que se ejerce sobre el eslabón que descansa sobre el escobén. Como resultado de la descomposición de la fuerza " F ", sobre la tangente de la cadena en el escobén y la vertical.

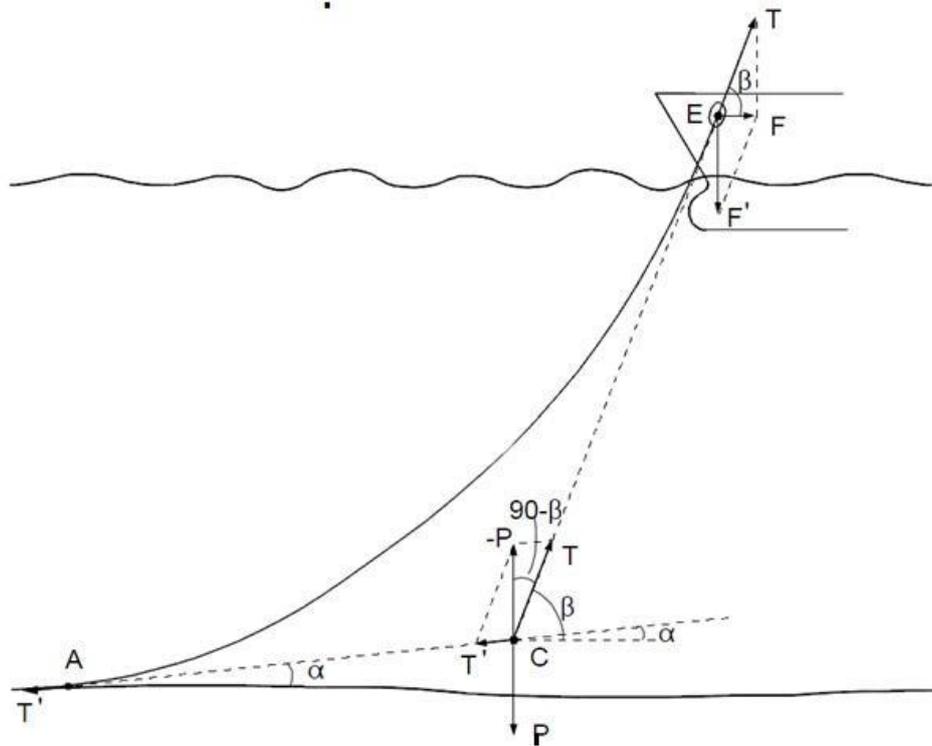


Ilustración 13- Descripción de fuerzas intervinientes.

La cadena ejerce toda la presión en los engranajes del barbotén y el estopor. No obstante, el punto crítico es el mencionado (el eslabón sobre el escobén) porque es justo el punto donde recae el roce y también las distintas solicitudes de dirección variable dependiendo de la fase de la maniobra en que estemos. Esto será tomado en cuenta.

En el esquema de fuerzas intervinientes, tenemos los ángulos formados por las tangentes a la cadena con la horizontal, " α " en el arganeo del ancla que descansa en el fondo y " β " en el escobén.

Una vez filada la cadena calculada para mantener correctamente la posición de fondeo, esta será solicitada por agentes externos en distintas direcciones. Al final quedará estirada "haciendo cabeza" sobre el fondo. Cuando se logra esta situación de forma brusca y rápida, como en el caso

de que el buque mantuviera una arrancada atrás, la tensión sobre el escobén y sobre el fondo se hacen superiores a las normales y el buque tiende, por la acción de reacción, a volver hacia proa, hasta que repetidos estos movimientos, finalmente adquiere una posición en que todas las fuerzas mencionadas se encuentran en equilibrio. En dichas circunstancias puede decirse que es la más estática de las posibilidades longitudinales respecto al fondo, si bien, todavía pueden permanecer otros movimientos, como es el de borneo que no modifica la cuantificación de las fuerzas, y el de arfada causada por la presencia de olas que volverían a introducir un elemento perturbador en el equilibrio longitudinal alcanzado.

III.1.5- PROCEDIMIENTOS PARA CUANTIFICAR LAS FUERZAS.

A la hora de planificar un fondeo seguro, utilizaremos los siguientes tres métodos teóricos para determinar la cuantificación de fuerzas.

METODO 1.

Planteamiento clásico donde se relacionan las tres fuerzas fundamentales “F”, “T” y “T’”, junto con los ángulos básicos “ α ” y “ β ”. Por este método se pretende que el ancla no garree por la sola consideración de las fuerzas. $T' = F$ y $\alpha = 0$ como condición de eficacia.

Demostración:

$$T' / \text{sen} (90 - \beta) = T / \text{sen} (90 + \alpha) = P / \text{sen} (\beta - \alpha)$$

Lo que es igual a:

$$T' / \cos (\beta) = T / \cos (\alpha) = P / \text{sen} (\beta - \alpha)$$

De donde:

$$T' = T \times \cos \beta / \cos \alpha$$

Y al ser:

$$F = T \times \cos \beta$$

Sustituyendo:

$$T' = F / \cos \alpha$$

De la última ecuación se deduce que la tensión sobre el ancla será mínima e igual a la fuerza “F”, cuando el denominador sea igual a 1 (valor máximo), sucediendo sólo cuando el valor de $\alpha = 0^\circ$; siendo máxima cuando $\alpha = 90^\circ$.

Si α aumenta, la fuerza “T” aumenta y así la posibilidad de un garreo. Ya no hay un punto estático respecto al fondo y decrece la seguridad del fondeo.

Para que “T” no supere en mucho a “F” sobre el escobén, “ α ” será lo mínimo posible. Para ello, se tendrá en cuenta filar lo suficiente para tener cadena reposando sobre el lecho marino, aun considerando incrementos de la fuerza “F” por condiciones meteorológicas cambiantes o alteración de calados por acción del propio buque por lastres, alteración de asiento, cargar etc. y la consiguiente alteración de los efectos de los agentes externos presentes sobre el buque.

METODO 2.

Se fundamenta en la influencia que tiene las características físicas del buque: el desplazamiento por sus formas, la obra viva (el calado, su efecto sobre la corriente) y obra muerta (superestructuras y efectos del viento), con el escantillonado del equipamiento de este. Estas y este último se relacionan mediante el denominado “numeral del equipo” (NE).

Para obtener el numeral del equipo, se aplican datos básicos del buque en la siguiente fórmula. Se obtiene un número, con este se localiza su posición en una tabla y se acaban sabiendo los requisitos necesarios para los equipos de fondeo en este caso y amarre. Tales datos del buque se aplican en la información proporcionada por las sociedades de clasificación como “Det Norske Veritas”.

Numeral de equipo:

$$NE: \Delta \frac{2}{3} + 2BH + A/10$$

Donde:

- Δ : Desplazamiento del buque en toneladas en calado de verano.
- B: Manga de trazado máximo del buque (en metros).
- H: Francobordo en la maestra en metros, desde la flotación de verano hasta la cubierta superior, más la suma de las alturas en la maestra en metros, de cada hilada de casetas con una manga mayor de B/4.
- A: Área en el plano de la crujía (área lateral) en metros cuadrados, por encima de la flotación del casco y superestructura de casetas con manga superior a B/4.
- Las pantallas o amuradas de altura igual o superior a 1.5 metros, se consideraran como casetas para determinar “H” y “ Δ ”. Esto sucede en el caso particular en algunos proas de buques. Para el cálculo de “H” se desprecian el arrufo y la brusca:

$$H = a + \sum H$$

Cuando exista una discontinuidad local en la cubierta superior para el piso más bajo, la altura “H” se medirá a partir de la línea ficticia de cubierta. Ni el asiento ni el arrufo se consideran en la determinación de “H”.

Cuando una superestructura o caseta que posea un ancho superior a B/4, se encuentra por encima de una caseta con un ancho igual o inferior a B/4, se incluirá la caseta más ancha y no la estrecha.

En embarcaciones menores, algunas sociedades de clasificación, fijan el numeral de equipo en función del producto de la eslora, la manga y puntal elevado a 2/3 afectado por un coeficiente “k”.

Una vez encontrado el numeral de equipo, se buscan en unas tablas de la sociedad de clasificación utilizada y obtenemos:

- 1- Numero de anclas.
- 2- Peso del ancla.
- 3- Longitud de la cadena.
- 4- Diferentes diámetros según la cadena.
- 5- Cable de remolque con su longitud y carga de rotura.
- 6- Líneas de amarre con su longitud individual y carga de rotura.

Para el caso de los remolcadores se establece una fórmula específica para el cálculo del número de equipo, que es la siguiente:

$$NE: \Delta^{2/3} + 2 (B \times F + \sum bh) \times A/10$$

Donde:

- f: Francobordo en la maestra desde la flotación de verano.
- Δ : Desplazamiento del buque en el calado de verano (en toneladas).
- B: Manga de trazado máxima del buque (en metros).
- h: altura, en metros de cada hilada de superestructura o caseta, en el costado, que tenga una manga de B/4 o mayor (no se tendrán en cuenta el arrufo ni el trimado) (m).
- b: Manga, en metros, de la superestructura o caseta más ancha de cada hilada.
- A: Área en el plano de crujía dentro de la eslora reglamentaria del buque y de las superestructuras o casetas por encima por encima de la flotación de verano que se encuentren de la eslora reglamentaria del buque, y que además tenga una manga mayor que B/4.

En general todas las Sociedades de Clasificación siguen procesos similares, con lógicas variaciones en la manera de determinación del equipo de fondeo. Algunos utilizan la fórmula general a la que aplican algunas reducciones en función del tipo de buque y servicio que está destinado a prestar, mientras que otras, entre ellas el Lloyd's Register, emplean distintas fórmulas también en función del tipo de buque y servicio que está destinado a prestar, pero todas tienen en común el acompañar sus reglamentos de unas tablas de equipo requerido, que resultan ser casi idénticas para todas ellas.

Esto se debe a que la International Association of Classification Societies (IACS), que es como un fórum que aglutina a todas las sociedades clasificadoras del mundo, ha servido para unificar criterios y eliminar el aislamiento en que trabajaban las distintas sociedades, creando el citado fórum.

III.1.6- APLICACIÓN DEL FONDEO EN DISTINTAS SITUACIONES Y CIRCUNSTANCIAS.

El equipo de fondeo tiene una gran aplicación a buen número de situaciones de maniobra, unas consideradas clásicas y otras muy especiales, pero todas ellas interviene para llevarlas a cabo y ayuda al remate de la misma.

Las aplicaciones se incluirán en dos grupos según su propósito:

Grupo A) CON MÁQUINA.

- 1- Para aumentar el giro, apoyándose en el fondo mediante el ancla del costado de giro y timón a la misma banda. Debe hacerse con poca arrancada y siempre que se confíe en la capacidad y eficacia del freno del molinete, así como en el estado general de todo el equipo de fondeo. Para garantizar la maniobra, también se tendrá en cuenta

la naturaleza y bondad del tenedero, en relación al tipo de ancla y su capacidad de retención, unas veces para aumentar su acción y otras para que pueda garrear sin faltar.

- 2- Ayuda en las maniobras de atraque, con 1 o 2 anclas fondeadas, con antelación y distancia a la línea de atraque. La maniobra es complementada por acciones de máquina y timón, en base a principios dados en el caso anterior, si bien para esta maniobra se pretende que el ancla fondeada no garree en ningún momento, pues de hacerlo, el barrido de la proa podría alcanzar la línea de atraque. Factores a tener en cuenta: punto donde dar fondo, la arrancada y el largo de cadena a fondear en función de la sonda disponible y la distancia a la línea de atraque.
- 3- Control de la proa, en diferentes circunstancias, como son:
 - 3.1- Mantenerse proa al mal tiempo, teniendo las dos fondeadas y con máquina avante suficiente para mantener la posición sobre ellas.

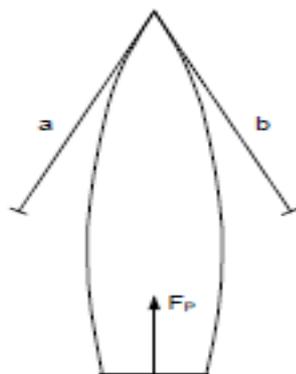


Ilustración 14- Control de la proa.

- 3.2- Romper los efectos de interacción con las márgenes del canal, mediante la retención que resulta del garreo del ancla fondeada en la banda en que se crean las fuerzas.

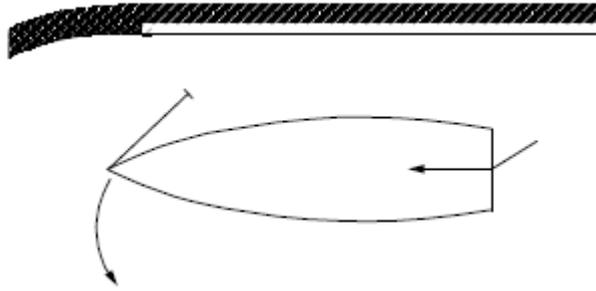


Ilustración 15- Control de interacciones.

3.3 – Con máquina atrás, en cuyo caso, el ancla garreando actúa en sustitución de un remolcador, manteniendo una determinada proa, que se podrá cambiar a voluntad.

Grupo B) SIN MÁQUINA.

- 1- Manteniendo la posición relativa respecto al fondo conseguido por una o más anclas, lo que constituye el uso y objetivo más frecuente del equipo. Otras, aprovechadas para mantener el buque costado a la margen en espera de mejora de la situación.



Ilustración 16- Otros usos.

- 2- Uso en emergencias, especialmente cuando el buque, carente de propulsión y/o de gobierno por avería u otra causa, se encuentra sometido a una deriva que le empuja o aproxima peligrosamente a la costa. Es por tanto una maniobra apurada para evitar el accidente de varada.

Es evidente que las aplicaciones del equipo de fondeo son siempre beneficiosas, aunque lamentablemente no siempre son utilizadas en el momento y circunstancias adecuadas, como así lo demuestran los numerosos casos en que se empleó tardíamente o fue relegada a un segundo término, cuando en realidad hubiera sido lo más convenientemente.

III.2- EJECUCIÓN DE ACCIONES DE MANIOBRA DE FONDEO.

Una vez que ya se saben las distintas variables que afectan a la maniobra y estructurado el plan de fondeo, se procederá con la maniobra. Se considerará finalizada esta fase en el momento que el Capitán anote el “listo de máquinas”.

FASE DE APROXIMACIÓN.

Con el estudio de los diagramas de maniobra y el conocimiento y pericia marinera obtenida por la experiencia, se irán ajustando rumbo y velocidad. Conociendo la respuesta del buque a las órdenes de timón y máquina, cargados o sin cargar, se reduce velocidad a esa distancia calculada al punto de fondeo calculado y elegido en la fase de aproximación.

Procedimiento a seguir en la fase aproximación: Ajuste del Rumbo y velocidad de aproximación.

- 1- Se navegará a la velocidad mínima de gobierno. El objetivo es llegar sin arrancada al lugar de hacer fondo. Llevar arrancada se considera

un procedimiento poco seguro a la hora de hacer la maniobra, el equipo de fondeo puede verse perjudicado por ello.

- 2- Para calcular el rumbo correcto, sabidos los agentes externos, se hará el contrario a la resultante de estos. Si no es posible saber la cuantía de estos con precisión, se calcula observando. Se pone un rumbo opuesto al viento. Se observa las proas de los buques ya fondeados y se aproa en una dirección aproximada. Teniéndose en cuenta que la obra viva y la forma del bulbo de los buques serán orientados por la corriente. La obra muerta y superestructuras por el viento. Las olas en menor medida.

En general el capitán debe de saber los agentes externos reinantes y dominantes de la zona para entrar en la siguiente fase. Controlar viento, corriente y oleaje de la zona en cuestión. También decidirá el ancla a utilizar según criterio y el largo de cadena para la maniobra.

FASE DE PREPARACIÓN.

La preparación de la maniobra se deberá realizar con antelación. Si la meteorología lo permite, el conrmaestre preparará todo el equipo de fondeo previamente a la llegada del fondeo. Unos minutos antes se avisará al conrmaestre y uno o dos marineros para que vayan acudiendo a proa con todo el equipo de protección personal y seguridad pertinentes, guantes, casco, linternas de haz en caso de ser de noche, gafas de seguridad y demás. Se encienden las luces de maniobra de proa de ser de noche.

Procedimiento a seguir en la fase de preparación:

- 1- Con el “atención a la máquina” y “fin de viaje”, se pide al departamento de máquinas que ponga en servicio la energía necesaria para los elementos de potencia (maquinilla, molinete, cabestrante).

- 2- Se va abriendo el pañol de proa que contiene todos los elementos y equipo menudo para el fondeo: marcas de fondeo, farol todo horizonte, lubricantes para los mecanismos, orinques. Se prueba el sistema de VHF portátil por el canal habitual prefijado y de megafonía con el puente.
- 3- Se coloca la campana de proa o destrinca el badajo. Se pone el molinete o cabestrante a funcionar a velocidades diferentes. Se purga y se engrasa. Abrir el estopor y tapas de las gateras de la caja de cadenas. Engranar el tambor de la cadena al barboten y comprobar la eficacia del freno sobre este. Zafar las bozas y destrincar el ancla.



Ilustración 17- Trinca de la cadena y tensor zafados.

- 4- Si la maniobra de fondeo es de día, se prepara la marca pertinente, la esfera de color negro. Se avisa al puente del correcto funcionamiento del equipo.
- 5- El capitán procede al punto de fondeo casi sin arrancada. Con la proa al viento para controlar mejor los agentes externos. En caso de tener hélice de maniobra a proa, se utilizará para gobernar.

- 6- El capitán da la orden de preparar el ancla seleccionada para el fondeo. A proa se engrana el barboten y se desvira unos eslabones lentamente para despegar el ancla de su estiba. Se avisa al puente.

FASE DE DAR FONDO.

Si bien alguno de los métodos han sido forzados por las especiales características de los buques de gran tamaño, todos pueden ser utilizados en cualquier circunstancia y tipo de buque, ya que están basados en principios de máxima seguridad y eficacia, sin poner en peligro la integridad estructural del equipamiento y de las personas con ellos relacionados. En el mismo momento en que se dé fondo, deben mostrarse la marca de fondeo de día (según Regla 30 y Anexo I, apartado 6 del Reglamento Internacional para prevenir Abordajes en la mar, bola negra de diámetro no inferior a 0,6 m., o de noche las luces blancas todo horizonte en proa y popa, según su eslora).

Procedimiento de maniobra de fondeo para fondeaderos de poca sonda:

- 1- Desvirar la cadena quedando el ancla “a la pendura”, dejándola medio grillete bajo la quilla. Por seguridad se obra de esta manera, así se evita que impacte contra el casco.

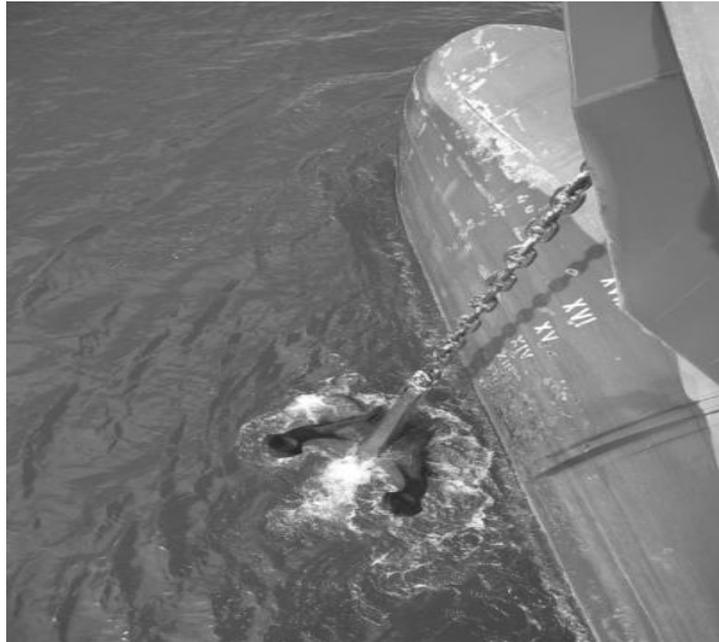


Ilustración 18- Ancla a la pendura.

- 2- Dejar la cadena sobre el freno y desengranar el barboten.
- 3- En el momento que el capitán considera adecuado, dará la orden de “¡ fondo!”.
- 4- Se procede a dar fondo aguantando en lo posible con el freno la velocidad de salida.
- 5- Se notifica al puente el número de grillete que va saliendo por el escobén. Siendo el nº 1 el más cercano al ancla y así sucesivamente.
- 6- Una vez que se ha filado una o dos veces la cantidad de grilletes estipulada, se aguanta hasta que el buque “haga cabeza”. Esto es, la cadena queda estirada formando una catenaria de trabajo, dependiente de los agentes externos.
- 7- El capitán debe tomar en cuenta como poco seguro, que al filar a gran velocidad, no se controla con total seguridad la salida de la cadena con el freno. Por ello, la cadena podría amontonarse sobre el ancla y perder eficacia de retención. La cadena se puede también

“filar por ojo”, si no se logra ralentizar la velocidad de salida con el freno.

- 8- Se informa al puente “de donde va llamando” la cadena desde su posición a “pique” (vertical), hasta llegar a “llamar de largo”.
- 9- Filar por tramos el largo de cadena hasta llegar al deseado, cuando manteniendo esta forma de trabajar, no se observen variaciones de tensión y no se observe garreo.
- 10-El ancla “hace cabeza”, está aposentada en el fondo soportando las fuerzas externas ejercidas por el buque, manteniendo la posición con seguridad, es decir, no hay garreo.
- 11-Colocar el estopor, lo cual es una seguridad para reducir el trabajo sobre el molinete. Dejar trabajando sobre el freno. Colocar una marca en la cadena visible sobre el puente. La primera indicará si la segunda sufre algún cambio.



Ilustración 19- Marca en la cadena y buque fondeado.

- 12- En caso de no tener la seguridad total por la naturaleza del tenedero o por el estado del equipo, orincar el ancla por un grillete de la cadena.

- 13-Supervisar que el sistema cumple con seguridad el cometido y no hay garreo. Comprobado esto último el capitán da por finalizada la maniobra de fondeo, informando a la máquina y anotando el “listo de maquinas”.
- 14-Se coloca la marca de día de fondeo, según la regla 30. Apartado a) del reglamento internacional para prevenir los abordajes en la mar. Si es de noche, las luces pertinentes descritas en el mismo.



Ilustración 20- Marca de fondeo de día.

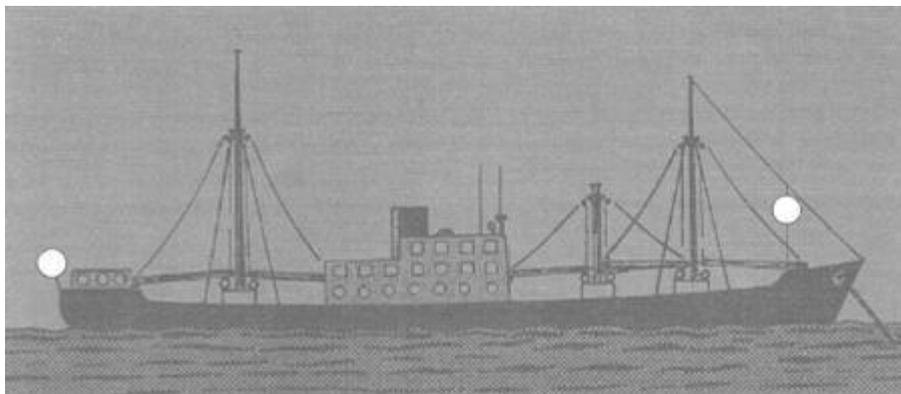


Ilustración 21- Buque fondeado, de eslora mayor de 50 m, de noche.
Regla 30 a) i) ii).

Procedimiento de maniobra de fondeo para fondeaderos de mucha sonda:

El modo seguro en que el capitán debe ejecutar la maniobra de fondeo, es procurando que el buque esté parado respecto al fondo, para desvirar sobre molinete hasta el grillete deseado. Esto es así porque desde que el ancla besa el fondo, hasta que dispone de cadena acumulada al fondo, el sistema no puede absorber las tensiones. De esta manera, puede darse un sobreesfuerzo en molinete y escobén que sea superior a la carga de rotura. Con ello, el riesgo de faltar por el elemento más débil, sería inminente.

Procedimiento de maniobra de fondeo para buques pequeños y poca sonda:

Procedimiento consistente en fondear el ancla desde el escobén. Es un procedimiento poco seguro debido a la existencia de los siguientes riesgos:

- 1- No se controla la salida del ancla al filar a gran velocidad. Ello provoca el amontonamiento de la cadena sobre esta, perdiendo capacidad básica de retención.
- 2- Posibilidad de “filarse por ojo” la cadena, al no controlar la velocidad de salida.
- 3- Posibilidad de rotura de la cadena al contactar con posibles fondos duros, debido a la alta velocidad que se fila.

III.2.1- FONDEO CON MÁS DE UN ANCLA.

Cuando se hace necesario potenciar el efecto de retención del buque en el fondeo y minimizar el esfuerzo en las anclas, se ejecuta la maniobra utilizando más de una con los siguientes métodos:

III.2.1.1- FONDEAR CON LAS DOS POR LA PROA.

Método a emplear cuando hay que aguantar un tiempo entablado en dirección. También para atracar de popa “en batería”, entre otros buques en las mismas circunstancias.

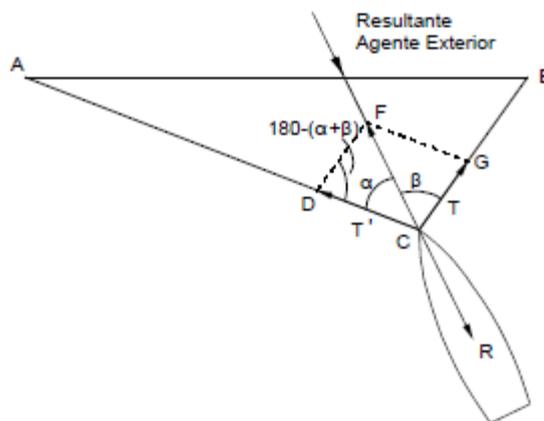


Ilustración 22- Teoría de las dos por la proa.

Sea “FC” la fuerza resultante que soporta el buque y opuesta a la resistencia “R”, la cual es ejercida por los agentes externos (viento, mar y corriente). “B” es el punto donde se fondea el ancla de estribor y “A” la de babor. Los largos de cadena a fondear son distintos, con lo cual “AC” es distinto de “BC”.

En la condición de equilibrio los triángulos “DEC” y “ECG” tenemos que:

$$T / \sin \alpha = T' / \sin \beta = F / \sin (\alpha + \beta) \text{ de donde } T/T' = \sin \alpha / \sin \beta$$

α y β deberán ser iguales para que las dos anclas trabajen por igual, EC ser bisectriz del ángulo que forman las dos cadenas ACB. Así:

$$T = T' = F \times \text{sen } \alpha / \text{sen } 2 \alpha = F \times \text{sen } \alpha / 2 \text{ sen } \alpha \times \text{cos } \alpha = F/2 \times 1/ \text{cos } \alpha$$

Por lo que se pone en evidencia que las tensiones serán siempre superiores a $F/2$, a excepción de cuando α sea igual a cero, que es la única condición para considerar a las dos fondeadas por la proa. Para que las dos anclas no queden encepadas y no quedar claras para ser viradas, " α " no puede ser igual a cero. Será lo mínimo posible según posibilite la maniobra. Al aumentar " α " también aumentan las tensiones.

La distancia de separación de las dos anclas será de un grillete en puerto y dos en aguas abiertas y tiempos duros.

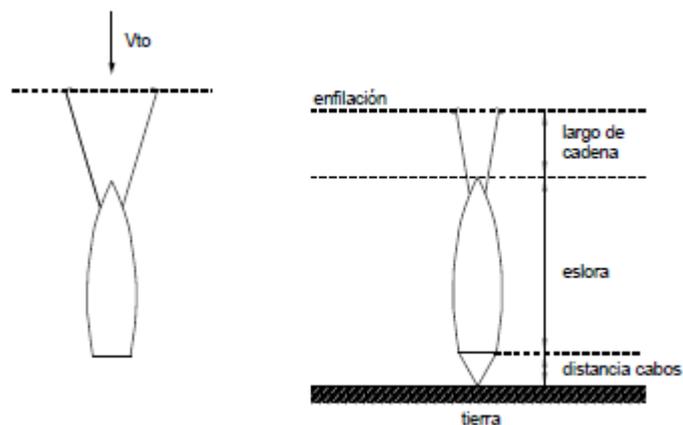


Ilustración 23- Maniobra de dos por la proa.

Para maniobrar en la mar, se lleva arrancada mínima y rumbo perpendicular a los agentes externos. Seguidamente se fondea el ancla de barlovento o afuera, tras recorrerse la distancia considerada (25-50 metros) y controlando la arrancada atrás con la consiguiente caída de la proa, se hace con la otra. Todo ello controlando también las distancias a los otros buques y obstáculos.

Para atracar de popa con las dos fondeadas por proa, la distancia a la línea de atraque será la suma de la eslora del buque, el largo de los cabos (cortos) y el largo de cadena suficiente para retener el buque sin el garreo consiguiente.

III.2.1.2- FONDEAR A BARBAS DE GATO.

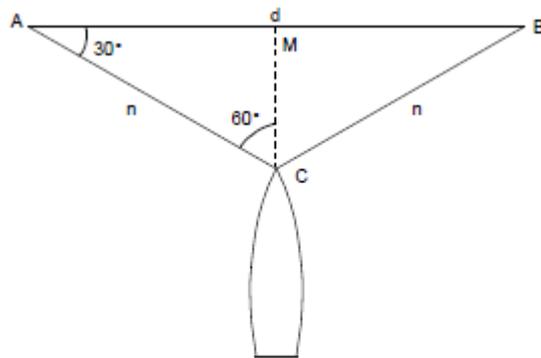


Ilustración 24- Fondeo a barbas de gato.

Es una variante del fondeo de dos anclas por la proa. La abertura entre cadenas es de 90° a 120° en este caso. Esto es así para asegurar la retención con la variación significativa de agentes externos de 45° a 60° a cada banda de la proa seleccionada.

De la figura de arriba:

$$AM = d/2 = n \times \cos 30^\circ = n \sqrt{3}/2, \text{ siendo } d = 2 AM, \text{ luego } d = n \times \sqrt{3} = 1,75n$$

En el caso de las dos anclas fondeadas por la proa, la tensión soportada por cada cadena era superior a $F/2$. En un fondeo seguro de este tipo cada ancla soportará menos tensión que si estuviera sola. Para ello, $F/2 \times \cos \beta$

debe ser inferior a F, es decir, $\cos \beta$ debe ser mayor de 0,5. Esto solo se consigue con " β " menor de 60° y así el ángulo ACB resulta menor de 120° .

Se procura que la distancia entre A y B sea mínimo superior al número de grilletes fondeados, asegurando que las anclas no se encepén en los borneos.

$D= 2n+1$ en la práctica. La cadena a filar desde donde se fondea la primera ancla, hasta llegar al punto donde fondear la segunda, es el doble de los grilletes a quedar menos uno.

Procedimiento de la maniobra:

- 0- Rumbo perpendicular al viento dominante para llevar la enfilación AB.
- 1- Llegar a A o B con la mínima arrancada, conservando lo más posible la enfilación AB.
- 2- Fondear la de fuera y seguir filando hasta llegar al punto de fondeo de la otra. La primera no debe de trabajar al principio para evitar la caída de la proa a esa banda.
- 3- Antes de llegar al segundo punto, timón todo a la banda de la que se ha fondeado la primera. A tener en consideración porque la respuesta del timón es crear un movimiento evolutivo, en función de la pequeña velocidad que se esté maniobrando. Acto seguido se lleva una arrancada mínima para llevar una velocidad sobre el fondo mínima, especialmente si el buque es de grandes dimensiones.
- 4- Recorrida la distancia de 2 veces el largo de la cadena final menos 1 grillete, se llega al segundo punto. Se fondea el ancla de dentro dejando salir la que pida y al mismo tiempo se hace firme la de fuera sin que llegue a faltar. Así, la proa del buque caerá hacia fuera, por la retención del ancla de fuera, el efecto del timón y la arrancada avante que se puede mantener con paladas de máquina avante.
- 5- Se da un poco de máquina atrás para meter la popa en la posición final. La proa empieza a caer por la curva de evolución con maquina

atrás, timón a estribor y los efectos de los agentes externos hacia la primera ancla fondeada. La cadena de la última ancla fondeada no trabaja para que la proa caiga hacia la primera, la popa hacia el centro y se para la máquina para quedar una ligera arrancada atrás.

- 6- Se fila o se aguantan las cadenas para aguantar la proa. Los largos de cadena a filar, serán inferiores a cómo debe quedar el buque al final, para seguir teniendo un control sobre lo que quede a popa. En caso de excesiva arrancada atrás, se puede dar una palada de máquina avante, ya sea por posible garreo o que faltase cadena.
- 7- Se igualan los largos de cadena y bajo la influencia de los agentes externos, queda una proa resultante mantenida por las dos anclas.
- 8- Si se amarra a un campo de boyas, se mantendrá un control absoluto de distancias a base de máquinas y timón.

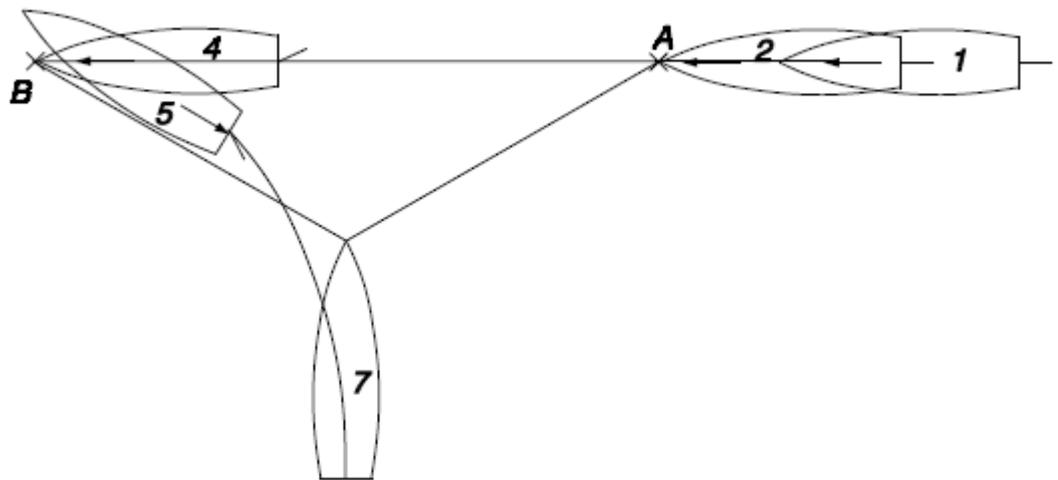


Ilustración 25- Fondeo a barbas de gato.

III.2.1.3- FONDEO A LA ENTRANTE Y A LA VACIANTE.

Debido a la gestión y optimización marítima ya no tocaría hacerla en la mar. Si tocase fondear en río o estuario sería un método a tener previsto. En este caso borneos y/o garreos serán muy peligrosos debidos a mareas, obstáculos, canales de paso angosto, dispositivos de separación de tráfico etc. Con esta maniobra el buque queda retenido de forma segura ante la corriente como principal agente externo.

Fondeo con la corriente recibida por proa:

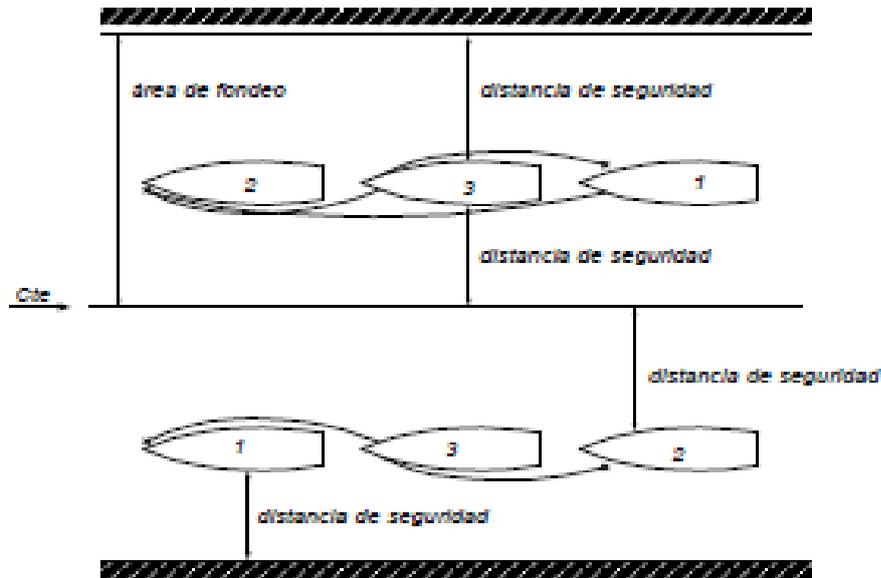


Ilustración 26- Fondear con la corriente por proa.

- 1- Controlando el rumbo con timón a mano y la mínima arrancada, se aproxima al punto de fondear el ancla más a barlocorriente.
- 2- Se para la máquina (como en cualquier tipo de fondeo) para llegar casi parado al punto de dar fondo. Tan solo se da un poco avante para poder mantener la proa deseada.
- 3- Se fondea un ancla, preferiblemente la de la banda contraria a la margen más próxima o preocupante.

- 4- A medida que la corriente arrastra al buque hacia popa, se va filando cadena según pida, de manera que no se pierda la proa y quedar atravesados. Se fila hasta llegar al punto de fondear la segunda ancla. Se mantiene un poco de palada de máquina avante, pero sin anular el efecto de la corriente y no llevar excesiva arrancada atrás como ayuda.
- 5- Se fondea la segunda ancla. Se da avante, superior a la intensidad de la corriente y se engrana y vira la primera cadena para a la vez lascar de la segunda y quedar igualadas.

Se puede fondear primero la de sotacorriente y después la de barlocorriente, siendo esto el otro procedimiento de este método. De esta manera se fondea la segunda (en este caso la primera) al llegar al punto de fondeo de sotacorriente. Se va filando cadena hasta alcanzar la proa el punto de fondeo del ancla de barlocorriente. Se va virando la primera y se fila la segunda hasta igualarlas. Hay que asegurar que la de sotacorriente no trabaje en ningún momento hasta fondear la de barlocorriente, sinó se crea un par de giro que lleva al buque a una de las márgenes.

Fondeo con la corriente recibida por popa:

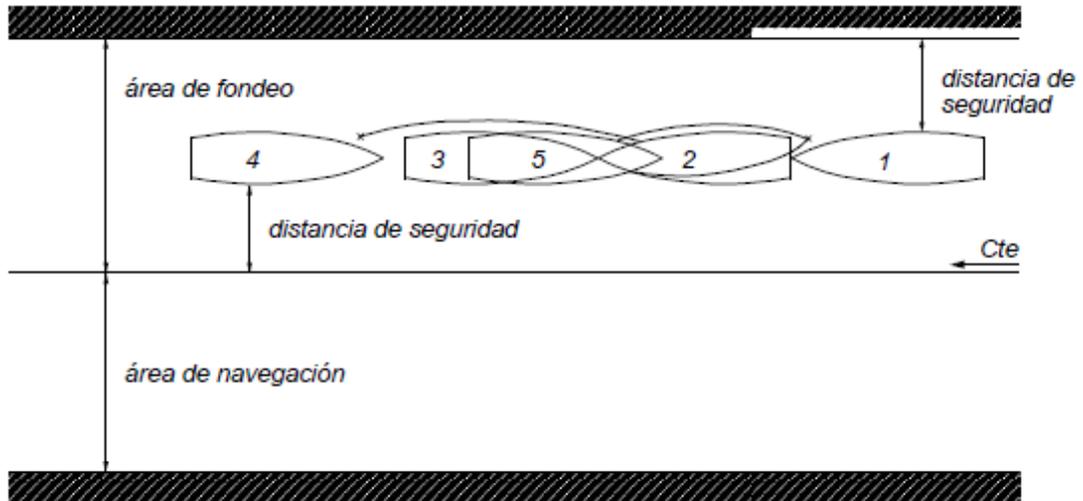


Ilustración 27- Fondeo con la corriente por popa.

Maniobra más difícil y menos segura por recibir por popa los agentes externos (como en toda maniobra).

- 1- Se fondea la de barlocorriente a una velocidad mínima. El largo de cadena será el suficiente para hacer cabeza sin garrear.
- 2- Se fuerza el reviro debido a la corriente por la banda en que se fondea el ancla. En el caso contrario, la cadena la cadena trabajaría por debajo del codaste o la quilla y no sería un reviro seguro.
- 3- Tras el reviro y proa a la corriente, se procede igual que en el caso de fondeo con la corriente por proa y fondeando primero la de barlocorriente.

En caso de atravesarse a la corriente al ir filando, se aguanta o se deja ir eslabón a eslabón hasta hacer el buque cabeza y llamando por la proa.

III.2.1.4- RIESGO DE FONDEAR CON DOS ANCLAS: MANIOBRA NO SEGURA.

Si el buque no está amarrado por popa, al bornear se produce un cruce de cadenas no seguro si acto seguido no hay borneo a la banda contraria que lo contrarreste. Entonces no trabajan bien y se dificulta su virado.

Básicamente se pueden dar tres casos:

- 1- Las cadenas se cruzan en cruz. Al bornear en 180° de vuelta encontrada, cada ancla llama trabajando por la banda contraria.
- 2- Tras bornear 360°, las anclas se dan la vuelta. Trabajan cada una por su banda pero anudadas de manera insegura e inapropiada.
- 3- Borneando 360° también. Tan solo trabaja una de ellas estando la otra por encima a modo de “zancadilla”.

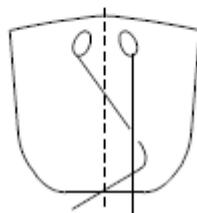
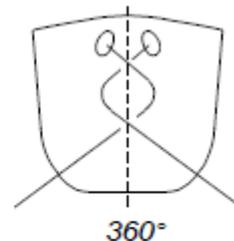
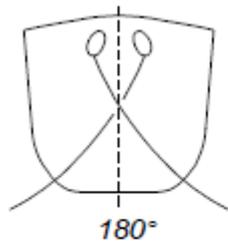


Ilustración 28- Anclas trabajando cruzadas de modo inseguro.

El modo inseguro lo traen los riesgos en estos fondeos. Riesgos para el equipo y de accidentes para la tripulación en el procedimiento de reconducir la situación, amén de la complejidad y duración del trabajo que acarrea. La maniobra para solucionar estos cruces inseguros de cadenas, consiste básicamente en desengrillar una de ellas y pasarla en un camino inverso

al que se encuentra, hasta aclararla respecto a la otra. Después se vuelve a engrilletar y se dejan trabajando de modo correcto para proceder en su caso a virarlas. Preferiblemente y si se puede, se hace uso de remolcadores en su caso de modo más seguro. Así, se invierte el sentido del borneo hasta aclarar las cadenas, previamente conocido el sentido de este. Cuanto mayor el tamaño del buque, mayor el escantillonado del equipo y mayor la inseguridad en la manipulación por parte de la tripulación.

Cuando las cadenas trabajen en cruz, la que quede por debajo indicará el giro que deberá darse. Por ejemplo, si la de estribor llama por babor y es la que está por debajo, el reviro será en sentido horario y viceversa.

Trabajando en vuelta y zancadilla, la que quede por encima de la otra antes de meterse en el agua, será la del sentido del giro.

III.2.1.5- FONDEAR CON EL ANCLA DE POPA.

Maniobra que utilizaríamos si tuviésemos que cargar o descargar en pleno fondeo. Se utiliza para lograr una posición más estable como requieren tales operaciones. Tan solo usada por buques muy concretos y que operan en costas con agentes externos muy acentuados.

Es una maniobra complicada y peligrosa que requiere de capitanes con experiencia de ella y tiempo en la línea (compañía). Dentro del conocimiento de la respuesta del buque a la maniobra, en especial se ha de conocer sus limitaciones con arrancada atrás. Debido al peligro de daño en el timón y las palas de la hélice. También el capitán debe cerciorarse de la debida pericia de sus oficiales en ella.

Vulgarmente llamada como maniobra en “Y”. Con dos anclas por proa y una por popa. La secuencia de tal maniobra se ejecuta de modo seguro así:

- 1- Aproximación a mínima de gobierno.
- 2- Se amarra con la roda a barlovento si hay espacio que lo permite. La aproximación se realiza desde la mar a babor del pretendido amarre.
- 3- Fondear las de proa a barbas de gato y dar atrás, filando las cadenas hasta dar fondo la de popa. También se puede hacer con tres enfilaciones pero es bastante más laboriosa. Estas se seguirían con máquina avante, dar fondo, atrás hasta el punto de partida y después virar hasta quedar en la situación de cruce de las tres marcaciones.
- 4- A la salida del amarre, la maniobra es al revés de la de llegada.

Maniobra a emplear en embarcaciones tipo barcaza. El ancla de popa la utilizan para mantener una posición perpendicular a la costa, con la proa en esta y así procediendo a las distintas operaciones de carga o descarga. Antiguamente también se utilizaba este fondeo, anclándolas fuera de la playa para evitar que el barco derivase o abatiera.

El ancla de popa es una ayuda a la potencia atrás también. Pudiéndose emplear en situaciones de varada y ayuda a salir de esta, de tenerla.

III. 3- MANTENIMIENTO Y VIGILANCIA SEGUROS DURANTE EL FONDEO.

Una vez fondeado el buque, el principio marineramente que debe regir es que esta, la situación de fondeo, es inestable y relativa con respecto al entorno. Las variables técnicas que provocan los agentes externos son incontrolables y las resistencias de los equipos disponibles limitadas. A menudo, la situación y guardias de fondeo, son interpretadas por los oficiales en guardia de cubierta o puente como “un tiempo de relax”. Esta percepción del periodo de fondeo, lo convierte en una situación de riesgo potencial.

La principal herramienta de la que dispone el capitán, para gestionar un fondeo de modo seguro, es el “manual de gestión de seguridad” (MGS) de la compañía. Aquí, el capitán se apoyará en los procedimientos específicos para las guardias de fondeo. Específicos para el cumplimiento de unas guardias en un modo de seguridad por parte de los oficiales de cubierta o puente, en los cuales delega el cumplimiento de la pericia y buenas artes marineras para controlar unas guardias de fondeo seguras.

El manual de gestión de la compañía está sujeto, basado y elaborado en relación a convenios y la normativa aplicable a cada caso. El procedimiento para el cumplimiento de una guardia de fondeo, en condiciones de seguridad que describe el MGS, está basado en los siguientes convenios básicos:

- “Manual internacional para prevenir los abordajes en la mar” (COLREG).
- “Convenio internacional sobre normas de formación, titulación y guardia sobre la gente de mar” (STCW).
- “Convenio internacional para la seguridad de la vida en el mar” (SOLAS). SOLAS IX, Código IGS “Código internacional de gestión de la seguridad”.
- “Convenio internacional para prevenir la contaminación por los buques” (MARPOL).
- Normativa de la “Organización internacional del trabajo” (OIT).
- “Convenio internacional sobre búsqueda y salvamento marítimos” (SAR).

Después una serie de códigos internacionales que cumplen con las disposiciones de SOLAS y MARPOL como los códigos IMDG, Convenio internacional relativo a la intervención en alta mar en casos de accidentes que causen una contaminación de hidrocarburos, y demás, también son recogidos por el MGS para elaborar el procedimiento para las guardias de fondeo en un modo seguro.

Existen varios riesgos para el buque, la mercancía, el medio marino y las vidas humanas de la tripulación mientras este permanece fondeado:

- 1- Garreo debido al viento o la corriente.
- 2- Otros buques que se aproximen con riesgo de colisión.
- 3- Otros barcos fondeados en las inmediaciones, con los que se pueda colisionar al bornear.
- 4- El buque propio que al bornear pueda embarrancar.
- 5- Peligros derivados de piratería, embarque de polizontes, derrames por deslastrados, derrames por consumo, derrames por ciertos trabajos en cubierta, etc.

Las guardias de fondeo de los oficiales de cubierta o puente, pueden ser designadas en el uno o en el otro lugar que el capitán considere oportuno. Los oficiales de puente o cubierta, son en quién reside la delegación que hace el capitán. El procedimiento que describe el MGS para la guardia de fondeo en el puente, está recogido en una lista de comprobación o “Check List” a seguir, de modo seguro, por los oficiales de puente de guardia (OOW).

Procedimiento y lista de comprobaciones para la guardia de fondeo de modo seguro en el puente:

- 1- Acto seguido de fondear, el oficial de guardia tomará posición observada con la alidada y radar por demoras y distancias y GPS, para verificar posteriormente posición del buque a puntos fijos de tierra y anotar en el correspondiente documento de registros.

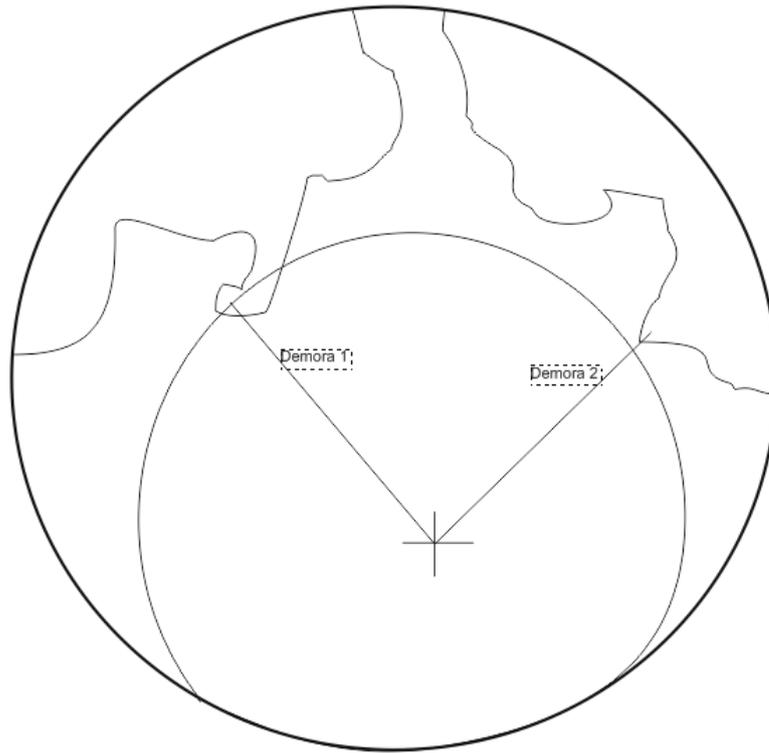


Ilustración 29- Demoras y distancias a dos puntos fijos por RADAR.

Se anota en dicho registro condiciones meteorológicas y observaciones. A comprobar y anotar cada 1 hora mínimo.

- 2- Si el buque dispone de cartas de papel al uso, se dibujará el círculo de borneo y se comprobará y anotará la situación a cada hora mínimo también. De igual manera activar el “Anchor watch” en los equipos del puente con su radio de borneo y alarma que avise de salida de este.
- 3- Mantener la sonda activada. Disposición de uno de los radares en STAND-BY.
- 4- Mantener vigilancia de los aparatos de radio. Canal de escuchas VHF 16 y los que se especifiquen para cada puerto: “Port control” y de Prácticos. A su vez llevar un registro de los buques que entran y salen en relación a nuestro orden de llegada al fondeadero. Observar qué buques están con el baldeo, señal de estar prestos a virar y entrar.

- 5- Realizar un atento seguimiento de toda embarcación que se acerque al buque. Todo ello relativo a la normativa vigente sobre piratería y polizones. Si se ve embarcar a personas sin autorización, accionar la alarma general, hacer sonar la bocina y tomar precauciones para proteger las acomodaciones (cierre de puertas estancas).
- 6- Realizar un seguimiento sobre los trabajos que se estén dando en cubierta como de los trabajadores.
- 7- En operaciones de consumo, basuras, lastrados, limpieza de sentinas, o "lightering" en buques tanque, seguir los procedimientos indicados en el Manual de gestión de la compañía y normativa vigente conforme a lo establecido en el MARPOL.
- 8- El capitán se cerciorará de que los periodos de guardia estén en lugar visible en el puente (como en cámaras) de acuerdo al convenio STCW-95, sección A- VIII/1.
- 9- El oficial de guardia mantendrá convenientemente iluminado el buque de acuerdo al Reglamento internacional para prevenir los abordajes en la mar, amén de otras señales reglamentadas recogidas en la normativa sobre mercancías peligrosas etc.
- 10-Si existe riesgo de abordaje, el oficial en el puente dará al menos 5 pitadas cortas y rápidas con la bocina, emitir destellos con el ALDIS a otros buques fondeados y llamar rápidamente a otro oficial/tripulante para que vaya rápidamente a proa a filar más cadena.
- 11-El oficial de guardia en el puente si las máquinas están en atención, deberá estar listo para utilizarlas y maniobrar, incluso con el ancla fondeada y llamar al capitán.
- 12-El capitán dejará sus órdenes por escrito para los oficiales de guardia en el puente.
- 13-El capitán fondeará el otro ancla si la resultante de los agentes externos es constante o levantará el fondeo por el método correspondiente, navegando a la capa.

LEVANTAR EL FONDEO.

Durante el fondeo y ante una situación de emergencia, se levantará el fondeo de un modo seguro de la siguiente manera. El oficial de guardia, siguiendo el procedimiento del sistema de gestión de seguridad referente a las guardias de fondeo, avisará al capitán. Garreos, borneos peligrosos, obstáculos u otros buques y llamada del práctico por su canal seleccionado de radio para proceder a entrar, harán necesario el levar anclas.

Procedimiento para levantar el fondeo:

- 1- Se da el “atención a la máquina” y se enviarán a los tripulantes encargados de la maniobra a proa avisando con antelación. Mismo procedimiento a llevar a cabo entre el personal que en el fondeo, en cuanto a equipos de protección y seguridad.
- 2- Primeramente se quitará el estopor de la cadena en caso de estar colocado. Seguidamente se engrana el tambor de la cadena al barboten y se quita el freno. Se pide “baldeo” a la máquina para limpiar tanto ancla como cadena de residuos apelmazables del fondo.
- 3- Se empieza a virar cadena. El encargado de la maquinilla de proa, acciona el barboten para virar la cadena del ancla fondeada. Se informa de donde va llamando la cadena al capitán y de cada grillete de entalingadura que va entrando por el escobén. Si se tienen 5 grilletes dados por ejemplo, el primero será el nº 5, el siguiente el 4 y así sucesivamente.
- 4- Cuando la cadena empieza a llamar a pique, está trabajando con una gran tensión, es cuando está empezando a zafar del fondo. De no ser así, se ayuda con máquina, timón y hélice proa si la hubiera para que la cadena empiece a llamar a pique.

- 5- Cuando el ancla ha zarpado, se informa al puente y se sigue virando cadena. El buque ya puede empezar a navegar si el capitán o considera necesario.
- 6- Con el ancla cerca del escobén se comprueba que viene clara, sin restos del fondo como sedimentos, algas, etc. Hay que cerciorarse que no venga revirada, que la cadena no tenga ninguna vuelta y las uñas del ancla apuntan hacia arriba por la parte de fuera. Si viene mal, se da fondo de nuevo y se vira las veces que se requieran para poder estibarla de modo seguro.
- 7- Se puede ayudar a colocar el ancla en posición, mediante un cabo para su estiba en un modo seguro, para ella como para el resto de elementos.



Ilustración 30- Colocación del ancla en posición para estibar.

- 8- Se estiba la cadena y se deja los equipos de maniobra listos para poder navegar o proceder a entrar. El ancla debe de estar completamente pegada al casco del buque y con las uñas hacia arriba. La cadena debe de estar trincada con el estopor y el tensor, el tambor frenado y desengranado.



Ilustración 31- Posición de ancla estibada.

Si se va a entrar y embarca práctico se seguiría con el procedimiento correspondiente.

IV- CONCLUSIONES.

El fondeo consta de dos partes relacionadas, que son:

- 1- La técnica de la maniobra en sí de fondear o fondeo.
- 2- La estancia durante el fondeo y sus guardias y deberes.

En el primer caso existe la bibliografía académica y el conocimiento de la técnica por el capitán, pero pocas veces se recoge detalladamente el procedimiento en cualquier manual de gestión de la seguridad de cualquier compañía. En este trabajo queda elaborado el procedimiento seguro de la maniobra. Es reseñable que es una maniobra con un índice de accidentes muy bajo.

Los procedimientos para las guardias de fondeo, sí se encuentran más extensamente recogidos en cualquier manual. Aquí sí es donde se dan la inmensa mayoría de los incidentes y accidentes en los fondeos. Habiendo como decimos unos procedimientos claros y bien descritos, el peligro radica en la muy probable percepción por parte del profesional, de una menor peligrosidad del caso respecto a otras acciones. Con lo cual la causa principal y única que deriva en problemas y accidentes es una:

- 1- La relajación derivada de creer, que el fondeo es un estado más estable, que otros que se dan en el quehacer del desarrollo profesional a bordo.

Con lo cual, la conclusión básica, es la de mantener la misma exigencia de atención que en las demás labores. Esta sería la principal enseñanza para los profesionales, derivada del estudio del fondeo y sus accidentes.

Por último, reseñar la conveniencia para completar el capítulo de maniobras, de desarrollar y elaborar procedimientos y dejar constancia de ellos en los manuales para el correcto proceder de los profesionales a bordo.

V- TABLA DE ILUSTRACIONES.

Ilustración 1- Fuente: Pinterest.

Ilustración 2- Fuente: Pinterest.

Ilustración 3- Fuente: <http://playacostacan.blogspot.com>.

Ilustración 4- Fuente: fomento.es

Ilustración 5- Fuente: fomento.es

Ilustración 6- Fuente: **Marí Segarra, Ricard.** Maniobra de los buques.

Ilustración 7- Fuente: **Marí Segarra, Ricard.** Maniobra de los buques.

Ilustración 8- Fuente: **Marí Segarra, Ricard.** Maniobra de los buques.

Ilustración 9- Fuente: **Marí Segarra, Ricard.** Maniobra de los buques.

Ilustración 10- Fuente: **Marí Segarra, Ricard.** Maniobra de los buques.

Ilustración 11- Fuente: **Marí Segarra, Ricard.** Maniobra de los buques.

Ilustración 12- Fuente: **Marí Segarra, Ricard.** Maniobra de los buques.

Ilustración 13- Fuente: **Marí Segarra, Ricard.** Maniobra de los buques.

Ilustración 14- Fuente: **Marí Segarra, Ricard.** Maniobra de los buques.

Ilustración 15- Fuente: **Marí Segarra, Ricard.** Maniobra de los buques.

Ilustración 16- Fuente: **Marí Segarra, Ricard.** Maniobra de los buques.

Ilustración 17- Fuente: Propia.

Ilustración 18- Fuente: Propia.

Ilustración 19- Fuente: Propia.

Ilustración 20- Fuente: Propia.

Ilustración 21- Fuente: **De Simon Quintana, Jose**. RIPA.

Ilustración 22- Fuente: **Marí Segarra, Ricard**. Maniobra de los buques.

Ilustración 23- Fuente: **Marí Segarra, Ricard**. Maniobra de los buques.

Ilustración 24- Fuente: **Marí Segarra, Ricard**. Maniobra de los buques.

Ilustración 25- Fuente: **Marí Segarra, Ricard**. Maniobra de los buques.

Ilustración 26- Fuente: **Marí Segarra, Ricard**. Maniobra de los buques.

Ilustración 27- Fuente: **Marí Segarra, Ricard**. Maniobra de los buques.

Ilustración 28- Fuente: **Marí Segarra, Ricard**. Maniobra de los buques.

Ilustración 29- Fuente: Propia.

Ilustración 30- Fuente: Propia.

Ilustración 31- Fuente: Propia.

VI- BIBLIOGRAFÍA.

1. **De Simon Quintana, Jose.** *Reglamento internacional para prevenir los abordajes en la mar.*
2. **Marí Segarra, Ricard.** *Maniobra de los buques.* Edición UPC, 1998
3. *Manual de gestión de seguridad.* Naviera Murueta, 2013.

AVISO DE RESPONSABILIDAD:

Este documento es el resultado del Trabajo Fin de Máster de un alumno, siendo su autor responsable de su contenido.

Se trata por tanto de un trabajo académico que puede contener errores detectados por el tribunal y que pueden no haber sido corregidos por el autor en la presente edición.

Debido a dicha orientación académica no debe hacerse un uso profesional de su contenido.

Este tipo de trabajos, junto con su defensa, pueden haber obtenido una nota que oscila entre 5 y 10 puntos, por lo que la calidad y el número de errores que puedan contener difieren en gran medida entre unos trabajos y otros.

La Universidad de Cantabria, la Escuela Técnica Superior de Náutica, los miembros del Tribunal de Trabajos Fin de Máster así como el profesor/a director no son responsables del contenido último de este Trabajo.

