

Abordajes en el Estrecho de Gibraltar

Trabajo Fin de Grado
Grado en Náutica y Transporte Marítimo
Marzo de 2023

Autor:
Narest Díaz Almeida

Tutores

Prof. Dr. S. Iván Ramón Concepción Cáceres

Prof. Dr. Deivis Avila Prats

Escuela Politécnica Superior de Ingeniería
Sección Náutica, Máquinas y Radioelectrónica Naval
Universidad de La Laguna

D/D^a. Ivan Concepción Cáceres, Profesor de la UD de Marina Civil perteneciente al Departamento de ingeniería Náutica Civil y Marina de la Universidad de La Laguna:

Expone que:

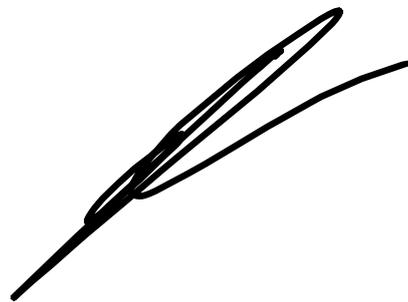
D. **Narest Díaz Almeida**, ha realizado bajo mi dirección el trabajo fin de grado titulado: **Abordajes en el Estrecho de Gibraltar.**

Revisado dicho trabajo, estimo reúne los requisitos para ser juzgado por el tribunal que sea designado para su lectura.

Para que conste y surta los efectos oportunos, expido y firmo el presente documento.

En Santa Cruz de Tenerife a 26 de enero de 2023

Fdo.:



Director del trabajo.

RESUMEN

En el transporte marítimo, la seguridad es el aspecto más importante para evitar los accidentes e incidentes marítimos y que no se produzcan daños a las personas, materiales o al medio ambiente. A pesar de que la seguridad marítima se ha mejorado con el paso del tiempo, se siguen produciendo accidentes e incidentes marítimos en todo el mundo, ya que queda trabajo pendiente por hacer en el sector. Dentro de estos accidentes marítimos, el abordaje es el de peor tipo, y cuando se producen, las administraciones de los estados de abanderamiento llevan a cabo una investigación para esclarecer las causas que los produjeron y así contribuir a mejorar la seguridad.

El Estrecho de Gibraltar es una de las zonas con más tráfico marítimo del mundo, y por sus características geográficas presenta un riesgo a la hora de producir un abordaje. Del año 2000 al año 2022 se han producido 13 abordajes en la zona. Es por ello, que, a través de los informes de las investigaciones llevadas a cabo de dichos abordajes, se estudiarán las causas y los motivos principales que los produjeron, para así ayudar a que se puedan evitar en un futuro.

Además, a través de estas investigaciones, así como con los conocimientos propios adquiridos y analizando los sistemas que se encuentran en la actualidad en el Estrecho de Gibraltar en materia de seguridad marítima, se realizarán propuestas que puedan mejorar la seguridad, tanto en la zona como de forma general.

Palabras claves: [Seguridad Marítima, Abordajes, Investigaciones, Accidentes].

ABSTRACT

Safety is the most important aspect in maritime transport to avoid maritime accidents and incidents and to prevent damage to people, materials, or the environment. Even though maritime safety has improved over time, maritime accidents and incidents continue to occur around the world, as there is still work to be done in the maritime sector. Within these maritime accidents, the collision is the worst type, and when collisions occur, the flag states administrations carry out an investigation to clarify the causes that produced them and thus contribute to improving safety.

The Strait of Gibraltar is one of the areas with the most maritime traffic in the world, and due to its geographical characteristics, it presents a risk when it comes to producing a collision. From the year 2000 to the year 2022 there have been 13 collisions in the area. That is why, through the reports of the investigations carried out, the causes and main reasons that produced them will be studied, to prevent them in the future.

In addition, through these investigations, as well as with the knowledge acquired and analysing the systems that are currently in the Strait of Gibraltar in terms of maritime security, proposals will be made that can improve security, both in the area and generally.

Keywords: [Maritime Safety, Collisions, Investigations, Accidents].

AGRADECIMIENTOS

Agradecer a la persona que me dio confianza y me abrió los ojos para empezar esta carrera, como a mi familia por apoyarme siempre en todo, así como a la ayuda mostrada por mis tutores para realizar este trabajo.

Índice del TFG

1. Introducción.....	1
2. Accidentes e incidentes marítimos.	1
3. Abordajes.....	4
3.1. Reglamento Internacional de Prevención de los Abordajes (RIPA).	4
3.2. Abordajes que se producen a nivel mundial.	5
3.3. Principales motivos por los que se producen los abordajes e incidentes marítimos.	5
3.3.1. La fatiga.....	6
4. Investigación de los accidentes, medidas de seguridad implementadas a raíz de Abordajes e Incidentes Marítimos y propuestas para implementar la Seguridad Marítima.....	9
4.1. Investigación de los accidentes e incidentes marítimos.....	9
4.2. Medidas de seguridad implementadas a raíz de los abordajes e incidentes marítimos.	11
4.3. Propuestas para implementar la seguridad marítima.....	11
4.3.1. Puente de Gobierno.....	12
4.3.2. Plan de viaje.....	13
4.3.3. Cómo evitar los abordajes a bordo.....	16
5. Legislación.....	19
5.1. Legislación internacional.....	19
5.2. Legislación europea.	21
5.3. Legislación española.....	22
6. El Estrecho de Gibraltar.	23
6.1. Análisis de los abordajes en el Estrecho de Gibraltar.....	23

6.2. Puntos en España con mayor posibilidad de producirse abordajes o con mayor afluencia de tráfico.	23
6.3. Geografía del Estrecho de Gibraltar.	25
6.4. Tráfico Marítimo.	26
6.5. Riesgo de Abordajes en el Estrecho de Gibraltar.	26
6.6. Cartografía.....	26
6.7. Meteorología.....	27
6.8. Seguridad Marítima en el Estrecho de Gibraltar.	27
6.8.1. Control de Tráfico Marítimo.	27
6.8.2. Servicio de Tráfico Marítimo (STM) del Estrecho de Gibraltar.	28
6.8.3. Dispositivo de Separación de Tráfico (DST).	30
6.8.4. Servicios de Tráfico Marítimo del Estrecho de Gibraltar.....	32
6.8.5. Centros de Tarifa Tráfico y el CSTM de Tánger.	33
6.8.6. Sistema de notificación de buques del Estrecho de Gibraltar.	34
6.8.7. Centros de Coordinación de Salvamento.....	37
6.8.8. Estaciones costeras del Servicio Móvil Marítimo.	37
6.9. Sistemas para implementar la Seguridad Marítima en el Estrecho de Gibraltar.....	38
6.9.1. Sistema NAVTEX.....	38
6.9.2. Boyas predicción meteorológica de Puertos del Estado.....	38
6.9.3. Radares HF.....	39
6.9.4. Sistemas de Identificación Automática (“AIS”).....	40
7. Abordajes en el Estrecho de Gibraltar.	40
7.1. Abordajes producidos en el Dispositivo de Separación de Tráfico del Estrecho de Gibraltar.	41
7.1.1. MAR ROCIO- SKS TRINITY.....	41
7.1.2. MILENIUM DOS – NEW GLORY.	43
7.1.3. CAPE MED- LE SHENG.....	45
7.1.4. RINCONCILLO – MARIA DOLORES.....	47

7.1.5. ANL WYONG – KING ARTHUR.....	50
7.2. Abordajes producidos en la Bahía de Algeciras y Gibraltar.....	53
7.2.1. CIUDAD DE CEUTA – CIUDAD DE TANGER.....	53
7.2.2. INDALO – AL MANSOUR.....	54
7.2.3. ATLAS – AVEMAR DOS.....	55
7.2.4. PILOTO UNO – UNION VAZQUEZ BLANCO.....	57
7.2.5. CELSIUS MUMBAI – WISBI ARGAN.....	58
7.2.6. POETA LOPEZ ANGLADA – CIUDAD DE MALAGA.....	60
7.2.7. ADAM LNG – OS 35.....	61
7.3. Abordajes producidos en el Puerto de Tarifa (Cádiz).	62
7.3.1. DETROIT JET – L'ATLANTIDA.....	62
8. Medidas adoptadas en materia de Seguridad Marítima a raíz de los abordajes producidos en el Estrecho de Gibraltar.	63
9. Propuestas para implementar la Seguridad Marítima y ayudar a evitar abordajes en el Estrecho de Gibraltar.....	65
10. Conclusiones.....	67
11. Conclusions.....	68
12. Bibliografía.....	68

1. Introducción.

Desde el inicio del transporte marítimo, se han estudiado e investigado las causas y las consecuencias por los que se han producido los accidentes e incidentes marítimos para así ayudar a evitarlos en un futuro. A continuación, haremos un estudio de los accidentes e incidentes marítimos que se han producido en los últimos años, la investigación de ellos, además de saber qué es un abordaje, las causas por las cuáles hoy en día se siguen produciendo y las medidas que se están llevando a cabo y las recomendaciones que se implementan para evitarlos.

Debido a la alta afluencia de tráfico marítimo que se concentra en el Estrecho de Gibraltar, unido a sus características geográficas que se estudiarán más adelante, suponen un riesgo mayor a la hora de producir un abordaje. En el Estrecho se han producido importantes abordajes.

Es por ello, por lo que el objetivo de este TFG, en primer lugar, es estudiar las características geográficas y meteorológicas del Estrecho de Gibraltar, para saber en qué puede influir esto a la hora de producir un abordaje en sus aguas. Seguidamente, veremos con los sistemas que se cuenta en la zona para implementar la Seguridad Marítima y así evitar que se produzcan dichos abordajes. A continuación, estudiaremos los abordajes que se han producido en el Estrecho de Gibraltar a través de los informes presentados por las Autoridades de los diferentes países de abanderamiento de los buques que han sufrido estos abordajes, investigando principalmente los motivos del abordaje y las causas que lo produjeron. Una vez estudiados estos abordajes veremos los sistemas que se han implementado en el lugar para mejorar la Seguridad Marítima a través de las investigaciones llevadas a cabo, y llegar a la conclusión de qué medidas se pueden implementar una vez estudiados estos abordajes.

2. Accidentes e incidentes marítimos.

En primer lugar, es necesario conocer la diferencia que existe entre un incidente y un accidente marítimo, por la definición que hace Juan Ignacio Ruiz-Escribano, Jefe de Practicaje y Seguridad en la Navegación de la Dirección General de la Marina Mercante y vocal del Tribunal Marítimo Central en 2012, acerca de los incidentes y accidentes marítimos se puede decir que la diferencia entre un accidente y un incidente marítimo es que en el accidente marítimo se ve afectada la integridad material del buque, así como su seguridad, la de la carga, la tripulación o el pasaje, mientras que en el incidente marítimo la materialidad de las embarcaciones no se ve directamente afectada.

Según los datos recogidos de Allianz Global Corporate & Specialty [1], podemos ver que en 2020 se perdieron un total de 88 buques, lo que muestra un decrecimiento con respecto a los datos recogidos desde el año 2010 al año 2020, debido al incremento de la seguridad a bordo de los buques. Las zonas con más pérdidas de buques son, el sur de China, Indochina, Indonesia y Filipinas que representan un tercio de todas las pérdidas de buques de 2020 (16 buques perdidos). El este del Mar Mediterráneo, el Mar Negro y el Golfo Pérsico han mostrado un incremento de la actividad marítima y de las pérdidas de buques. Los tres principales motivos de las pérdidas de buques han sido el hundimiento (54%), las varadas (20%) y el fuego y explosión (11%). En los últimos 10 años se ha producido un total de 876 pérdidas de buques.

En cuanto al número de incidentes marítimos en 2020 asciende a 2.818, de los cuales los abordajes representan el segundo principal motivo de estos incidentes, siendo el primer motivo fallos en la máquina. Las Islas Británicas, el Mar del Norte, el Canal de la Mancha y el Golfo de Vizcaya, son las zonas en las que se han producido el mayor número de incidentes marítimos (579 incidentes), mientras que el Este del Mar Mediterráneo, y el Mar Negro, son las regiones en las que más incidentes marítimos se han producido (4556) en los últimos 10 años.

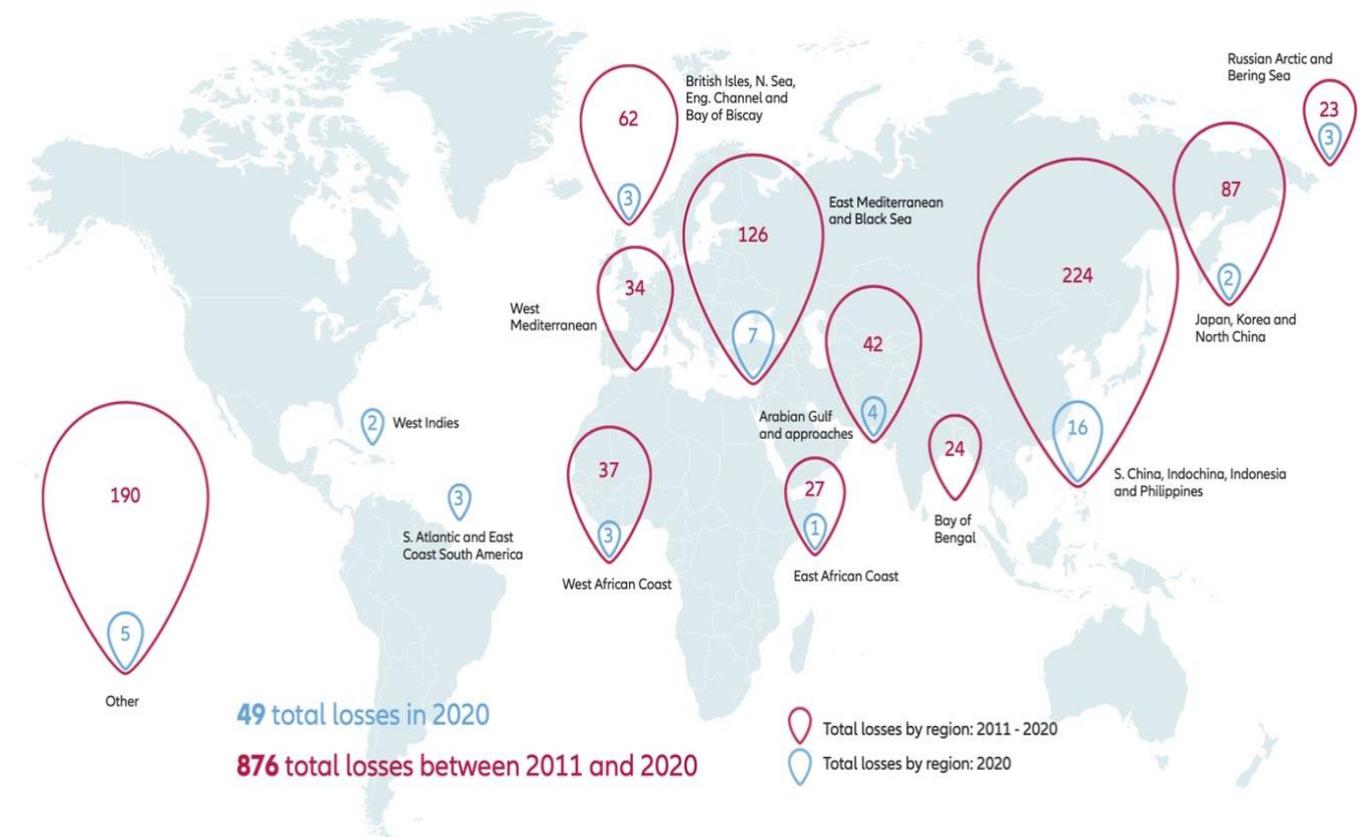


Figura 1. Pérdidas totales de buques en 2020 y desde el año 2010 al 2020. Fuente: [1]

Las pérdidas de buques han decrecido a lo largo de los años, en cambio en el año 2020, se mantuvo estable, pudiendo ser uno de los principales motivos el virus del COVID 19 que ha afectado negativamente a la industria y a las tripulaciones, ya que muchas de ellas pasaron mucho tiempo a bordo, incluso más del tiempo máximo establecido por la MLC (11 meses), siendo una grave problemática para la seguridad marítima. En cambio, el número de incidentes marítimos disminuyó en un 4% con respecto al año 2019, debido al descenso del transporte marítimo y la paralización de la industria. [1].

En la figura 1 realizado por Allianz Global Corporate & Specialty, podemos ver en rojo la suma del total de pérdidas de buque en cada región, mientras que en azul se muestran las pérdidas de buque por región en el año 2020.

En el siguiente gráfico de Allianz Global Corporate & Specialty, se muestran todas las pérdidas que se han producido por tipo de buque desde el año 2011 hasta el año 2020. Con estos datos podemos observar que los buques de carga general son los buques que más pérdidas sufren.

Tabla 1. Pérdidas totales en los últimos 10 años por cada tipo de buque. Elaboración propia. Fuente: [1]

TIPO DE BUQUE	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	TOTAL
CARGA GENERAL	37	61	40	31	40	34	54	17	16	18	348
PESQUERO	14	12	13	15	16	10	8	12	10	10	120
GRANELERO	14	11	15	5	13	5	7	2	2	2	76
BUQUE DE PASAJE	7	7	8	11	6	11	5	6	3	5	69
REMOLCADOR	2	7	7	7	6	7	4	4	4	3	51
QUIMIQUERO	4	8	10	2	3	7	4	1		1	40
RORO	3	6	2	5	6	9		1	4	1	37
PORTACONTENEDORES	3	7	4	4	5	5	3	2	1	1	35
OTROS	5	3	6	4	4	3	1		4	5	35
SUPPLY/OFFSHORE	2	3	2	3	3	2	2	1		1	19
DRAGA	2	1		1	1	1	3	2		1	12
BUQUE TANQUE	4	1		1			2	3		1	12
GABARRA			3	1		3	1	2	1		11
LPG	1	1				1	1		2		6
DESCONOCIDO			1		2	1			1		5
TOTAL	98	128	111	90	105	99	95	53	48	49	876

3. Abordajes.

Un abordaje es una aproximación o colisión entre buques de manera accidental. Los abordajes son el peor tipo de accidente marítimo, no solo se pierden vidas humanas en ellos, si no también pueden producir daños al medio ambiente, al buque o a la carga que se transporta. Es obligación de los Oficiales de Cubierta a bordo de un buque, así como del Capitán, evitar los abordajes con otros buques u objetos fijos, siguiendo los procedimientos de la Compañía y más específicamente siguiendo las reglas del Reglamento Internacional de Prevención de los Abordajes (RIPA), además, el capitán debe especificar en sus órdenes a los oficiales que deben cumplir el RIPA a la hora de evitar un abordaje.

Los oficiales de a bordo, así como el capitán tienen un conocimiento del RIPA, ya que es un requisito para poder obtener el título de Piloto o de Capitán de la Marina Mercante, adicionalmente a bordo se encuentra con la publicación para que pueda ser consultado en cualquier momento [2].

3.1. Reglamento Internacional de Prevención de los Abordajes (RIPA).

Para evitar un abordaje se debe cumplir con las normas internacionales para la prevención de abordajes en el mar dictadas por la Organización Marítima Internacional (OMI), este es el RIPA. En él podemos encontrar diferentes normas de Rumbo y Gobierno de los buques, cuál es el buque que debe ceder el paso a otro y el que debe seguir a Rumbo, cómo navegar en pasos y canales angostos y Dispositivos de Separación de Tráfico, la conducta de los buques que se encuentran a la vista uno del otro, en visibilidad reducida, así como las características de las luces, marcas de día y señales acústicas y luminosas para identificar a otro buque [3].

En la Convención Internacional sobre normas de formación, certificación y guardias para la gente de mar (STCW), se especifica concretamente que los Pilotos de la Marina Mercante, así como los Capitanes deben de tener el conocimiento del RIPA.

Este Reglamento muchas veces puede resultar un poco confuso a la hora de aplicarlo en el mar, es por ello por lo que creemos que lo más importante no es solo conocerlo y saberse cada una de las reglas, si no más importante saber interpretarlo y aplicarlo en el mar según las diferentes situaciones que te puedes encontrar. Por ello, es más necesario verlo de forma real con diferentes situaciones, y es por eso también por lo que vamos a estudiar los diferentes abordajes que se han producido en el Estrecho, viendo en cada uno de ellos como se aplicó o cómo no se cumplió con este Reglamento.

3.2. Abordajes que se producen a nivel mundial.

El 20 de diciembre de 1987 se produjo el abordaje entre el buque RO-RO “Doña Paz” y el petrolero “Vector”, siendo el peor incidente marítimo de la historia dejando 4.386 víctimas humanas.

Los datos más recientes registrados por la “Lloyd’s List Intelligence” muestran que desde enero de 2012 a agosto de 2021 se produjeron 21.746 incidentes marítimos, de los cuales 714 incidentes fueron abordajes, representando el 13% de los incidentes durante este periodo de estudios. Se ha observado que tanto los incidentes marítimos como los abordajes han disminuido considerablemente a través de los años, por lo que el sector marítimo ha progresado en materia de Seguridad Marítima, a pesar de que queda mucho trabajo por hacer y siempre se puede mejorar, además de aplicar las nuevas tecnologías [4].

3.3. Principales motivos por los que se producen los abordajes e incidentes marítimos.

Tal como plantea Jaime Rodrigo de Larrucea en el libro “Teoría del Riesgo” [5], el 80 % de los incidentes marítimos corresponden al factor humano como el principal motivo por el que se producen los incidentes, como pueden ser presiones de las navieras, buques cada vez de mayor tamaño, presiones económicas, fatiga, reducción de la tripulación... Los avances tecnológicos son una herramienta positiva a la hora de reducir los abordajes, pero también, son uno de los motivos por los que se producen estos incidentes debido a que no se interpreta de manera eficaz la información que proporcionan [5].

Los incidentes y desastres marítimos no se deben únicamente a un simple error, si no a el resultado de una serie de pequeños errores que dan como resultado final el incidente, después de una cadena de errores. Esta cadena de errores se puede identificar si se localiza cualquiera de los siguientes factores [6]:

- Ambigüedad: cuando hay diferencias o no contrasta la información.
- Distracción: debido al excesivo trabajo, estrés o fatiga, o cualquier evento que quite la máxima atención a lo que verdaderamente es importante en ese momento.
- Confusión: no entender que está pasando.
- Falta de comunicación: falta de entendimiento (no tener un buen nivel de inglés marítimo), o no llegar a entenderse a través de las comunicaciones de radio.
- Falta de mando al no tener claro quien tiene el control del buque, por ejemplo, en la toma de mando del capitán.
- Incumplimiento del plan de viaje.
- Violación de los procedimientos de la Compañía (SMS).
- Falta de organización en el puente.
- Fallo en la realización de una adecuada guardia de puente.

En cuanto a los accidentes marítimos, la mayor parte ellos se deben también a un factor humano, a pesar de que a bordo hay sistemas automatizados y cada vez más tecnología, la acción humana sigue siendo determinante para poder navegar. Los factores que influyen a bordo a la hora de producir un accidente son [2]:

- Nunca se cuenta con una jornada laboral fija, siempre pueden surgir problemas a bordo (maniobras, averías, situaciones de mal tiempo) que hacen que haya casi una disponibilidad de 24 horas, y haciendo que se cumpla la jornada mínima pero nunca se sabe la máxima.
- Prácticamente no se puede evadir de los problemas que surgen a bordo debido a que se está continuamente implicado en los problemas de a bordo.
- Existe una relación a bordo con un grupo social reducido, el cual es el mismo del entorno laboral, siendo el mismo en las horas de trabajo que en las horas libres.
- Los problemas familiares se magnifican debido a la lejanía y el no poder resolverlos adecuadamente.
- Muchas veces no se cuenta con un descanso apropiado (mal tiempo, ruidos ajenos...)
- Entorno multicultural a bordo que en ocasiones provoca diferencias de costumbres y de comunicación.
- Todo influye a bordo, incluso la comida.

Por parte de los errores humanos más frecuentes a la hora de producirse un accidente marítimo pueden ser [2]:

- El incumplimiento de los procedimientos establecidos o negligencia en el cumplimiento de sus deberes.
- Impropio o inadecuado adiestramiento a bordo.
- Errores en procedimientos e instrucciones de operaciones.
- Errores en el diseño del buque.
- Impropio mantenimiento o inspección del buque.
- Falta de vigilancia o implantación del sistema de seguridad en tierra.
- Fatiga y estrés.

Dentro de los errores humanos más frecuentes, la fatiga es la más habitual a bordo de los buques, a continuación, se hará un estudio más en profundidad acerca de la fatiga y cómo influye a bordo.

3.3.1. La fatiga.

Según los estudios realizados por la OMI acerca de la fatiga [7] , este factor está presente en aproximadamente, el 75% de los accidentes que se producen en la mar, es por ello por lo que se realizó un estudio acerca de la fatiga y las causas que la producen a bordo, así como sus efectos e influencia que tiene para las tripulaciones, además de consejos que pueden ayudar a reducirla.

La definición de la OMI sobre la fatiga es que tiene como resultado la degradación del rendimiento humano, la caída de los reflejos físicos y psíquicos, así como el deterioro de la capacidad de elaborar un juicio racional.

Al igual que el estrés, la fatiga también es un aspecto peligroso a bordo que hay que tener en cuenta a la hora de evitar accidentes y abordajes, y que puede afectar a la seguridad del buque, de la tripulación y las personas de a bordo, y la protección del medio ambiente. La fatiga puede ser producida por:

1. Jornadas de trabajo más largas y en horas irregulares.
2. Trabajar largos periodos de tiempo alejados de casa. Una problemática que se agrava más en el presente ya que hay muchos puertos que debido al COVID-19 está prohibido desembarcar, por lo que los contratos se pueden alargar más de lo esperado y acordado.
3. Inclemencias y factores meteorológicos (como balanceo, cabeceo, ruidos...)
4. Un buque, es el lugar de trabajo y en muchas ocasiones a la misma vez es dónde conviven los marinos.
5. Es complicado evadirse de los problemas que surgen en el barco, o distraerse y evadirse de ellos ya que no hay una separación entre el trabajo y el tiempo libre que se dispone a bordo.
6. La tecnología de a bordo, como pueden ser los equipos del puente puede afectar de forma negativa a la hora de producir fatiga.
7. Los problemas que surgen en casa se agravan debido a que no se puede estar físicamente para resolverlos, y se hace complicado desde la lejanía.
8. La falta de sueño, o falta de descanso o la baja calidad de ellos. Debido a lo comentado anteriormente, como muchas operaciones y maniobras en puerto, alta densidad de tráfico, la posibilidad de ir a tierra, tema que últimamente es complicado, por lo que en parte le quita la esencia de este trabajo de poder visitar diferentes países.
9. Estrés, o medicamentos.
10. Ruidos externos.
11. Cambios de horario, que se pueden producir cuando navegamos cruzando diferentes zonas horarias [7].

Tras haber estudiado las diferentes causas que pueden producir la fatiga, a pesar de que no a todas las personas les afecta la fatiga de la misma manera, veremos los efectos que puede producir a bordo de forma general, que son [2]:

1. Incapacidad de concentración.
2. Preocupación por una simple tarea.
3. Concentración en un simple problema, sin tomar en cuenta los problemas importantes.
4. Se toman inefectivos hábitos de sueño.
5. Menor capacidad de alerta a estímulos.
6. Incapacidad para resolver problemas complejos.
7. Falta de atención en tareas sencillas.
8. Dificultad para realizar diferentes tareas.
9. Reducción en la habilidad de tomar decisiones acertadas, pudiendo derivar en una situación peligrosa o incluso en un accidente:

- Se lleva a cabo una mala evaluación de la distancia, la velocidad y el tiempo (tres factores cruciales a la hora de evitar un abordaje)
- Fallo a la hora de evaluar la gravedad de la situación.
- No tomar en cuenta factores que son importantes a la hora de tomar una decisión acertada.
- Tomar decisiones que suponen un riesgo.
- Aumenta la indecisión.

10. Pobre memoria.

- Problemas en recordar la secuencia de una tarea o los procedimientos a llevar a cabo.
- Dificultad para recordar procedimientos.
- Se puede llegar a olvidar realizar una tarea o parte de ella.
- Pérdida de memoria.

11. Más lentitud de los elementos cognitivos.

- Responder de forma más lenta de lo normal a situaciones de emergencia.

Por tanto, la fatiga es un factor peligroso a bordo que puede afectar y ha afectado negativamente a lo largo de los años a la hora de evitar abordajes y situaciones de riesgo. Por ello, es importante tener algunos consejos que hemos sacado de la publicación “Directrices sobre la fatiga” de la OMI de 2019, que pueden ayudar a reducirla o evitarla y a saber manejarla:

Uno de los factores más importantes a la hora de reducir la fatiga es el sueño, siempre hay que intentar descansar, cuando se es posible, ya que nunca se sabe si en otros periodos de tiempo se puede descansar. Por ejemplo, intentar ir a dormir y despertarte cada día a la misma hora para poder llevar una rutina de sueño. Llevar a cabo alguna actividad que ayude a coger sueño antes de dormir, como puede ser tomar una ducha, leer algo relajante, hacer ejercicio, además de evitar actividades que pueden estimular como puede ser la televisión, ver una película o estar con el móvil. También se puede crear un ambiente que ayude a descansar, como puede ser una buena temperatura ambiente, evitar la luz solar, reducir el ruido incluso pudiendo utilizar tapones en los oídos si esto resulta productivo. Intentar en la medida de lo posible que no haya interrupciones de sueño o de periodos de descanso, evitar la cafeína el alcohol u otro estimulante. Usar técnicas de relajación puede ayudar al descanso, además de evitar grandes cantidades de alimentos antes de dormir y llevar una dieta equilibrada.

A parte del descanso, también es importante a la hora de evitar la fatiga saber separar los problemas del barco con los de casa, al igual que intentar evadirse de ellos en los tiempos

libres de descanso, como también distraer la mente con otras actividades a las habituales y rutinarias del buque, como puede ser ver películas, escuchar música, leer, hacer ejercicio, ya que no olvidemos que el buque es a la vez el lugar de trabajo y de convivencia de los marinos.

4. Investigación de los accidentes, medidas de seguridad implementadas a raíz de Abordajes e Incidentes Marítimos y propuestas para implementar la Seguridad Marítima.

Siempre que se produce un accidente marítimo, así como un abordaje o incidente marítimo, se lleva a cabo una investigación para esclarecer las causas y motivos que lo produjeron, es por ello por lo que a continuación se verá cómo se llevan a cabo la investigación de estos accidentes en la mar, así como las medidas que se toman para implementar la Seguridad Marítima. Una vez estudiados los errores comunes, se crean procedimientos que se implementan de forma internacional para así evitarlos en el futuro.

4.1. Investigación de los accidentes e incidentes marítimos.

Según la Convención de las Naciones Unidas sobre el derecho del Mar [5] , es responsabilidad de cada Estado Miembro llevar a cabo la investigación de los accidentes que se producen dentro de sus aguas territoriales, así como de tomar las medidas necesarias que ellos crean convenientes para llevar a cabo estas investigaciones, pero siempre conforme a lo dispuesto en el Convenio y en el Código para la Investigación de Siniestros y Sucesos Marítimos de la OMI. Llevando a cabo estas investigaciones por los Estados Miembros se pueden tomar medidas correctivas que son implementadas a través de procedimientos por la OMI que ayudan a mejorar la Seguridad a bordo de los buques. De forma general estas investigaciones se llevan a cabo a través de la teoría de los accidentes y la teoría de los análisis del riesgo, hay que comprender las causas de los accidentes para prevenirlos y mitigarlos. Hay 3 tipos de análisis de accidentes:

- Secuenciales: se investigan la cadena de eventos que producen un accidente.
- Epidemiológicos: combinación de factores que producen ese accidente.
- Sistémicos: combinación de acciones que producen el accidente.

Para ello, cada estado miembro cuenta con su Agencia para investigar los accidentes, como puede ser en España la **Comisión de investigación de Accidentes e Incidentes Marítimos (CIAIM)**, que se encarga de investigar los accidentes marítimos que se producen en España, para tratar de prevenir que se repitan, para ello llevan a cabo investigaciones para establecer las causas técnicas que produjeron el accidente, así como proponer recomendaciones para prevenir los accidentes, siempre siguiendo las recomendaciones del Código para la investigación de siniestros y sucesos marítimos adoptados por la OMI. Publican sus informes cuando concluyen las investigaciones.

En el Reino Unido cuentan con la Subdirección de Investigación de Accidentes Marítimos, en inglés “Maritime Accident Investigation Branch” (MAIB) que se encarga de la investigación de accidentes de buques de bandera del Reino Unido, así como accidentes en aguas territoriales de Reino Unido de buques de todo tipo de bandera, investigando las causas y circunstancias del accidente. En Estados Unidos, los Guardacostas y la Comisión Nacional de Seguridad en el Transporte, son los encargados de llevar a cabo las investigaciones de los accidentes de buques con la bandera de Estados Unidos y en Aguas Territoriales.

En Europa, en materia de Seguridad Marítima contamos con la Agencia Europea de Seguridad Marítima, en inglés “European Maritime Safety Agency” (EMSA), que se encarga de garantizar la seguridad marítima y de prevenir la contaminación en los buques que porten bandera de la Comunidad Europea, principalmente impartiendo formación a los Estados de Abanderamiento de la Comunidad. En cuanto a la investigación de accidentes, cuenta con la Plataforma Europea de Información de Accidentes Marítimos que funciona como una base de datos en el que quedan registrados la información de los siniestros marítimos de la Comunidad, además de contar con el Grupo Técnico de Cooperación en la Investigación de Accidentes Marítimos, en el que una comisión de información facilita el intercambio de información y hace de asistencia entre los diferentes Estados de Abanderamiento de la Unión Europea y la EMSA. Según la EMSA, en 2020 se llevaron a cabo 923 investigaciones de los diferentes accidentes e incidentes marítimos en los diferentes países de la Unión Europea, de ellos se sacaron 757 informes de las investigaciones, y de estos informes, 2011 recomendaciones relacionadas con Seguridad Marítima, de las cuales el 20% están relacionados con factores humanos y la mayoría de estos factores humanos relacionados con formación y habilidades, el 47% procedimientos y de estos los relativos a la operación del buque, el 15% recomendaciones acerca de la construcción de los buques, y el 3% equipos de mar y tierra, especialmente relacionados con ayudas a la navegación en tierra y en el mar [8].

También se cuentan con otra base de datos en el que se registra la información de los siniestros marítimos como pueden ser la LLOYD'S MARITIME INFORMATION SERVICES (LMIS) DATABASE y la IMO'S DATABASE- MARINE ACCIDENT REPORTING SYSTEM (MARS), en el que se puede consultar información de los diferentes accidentes marítimos internacionales. [8].

4.2. Medidas de seguridad implementadas a raíz de los abordajes e incidentes marítimos.

Una de las principales razones por las que se ha aumentado la seguridad marítima y por tanto reducido el número de incidentes marítimos, ha sido la mejora de las reglas de las sociedades clasificadoras, resultando en la construcción de mejores y más seguros buques, con mayor maniobrabilidad. Adicionalmente, los nuevos sistemas tecnológicos de navegación y de prevención de abordajes, así como la mejora de las comunicaciones han contribuido a la mejora de la Seguridad.

Se está utilizando inteligencia artificial para llevar a cabo una mejor evaluación de los buques y su estado, esta tecnología combinada con la utilización de drones podrá ayudar en un futuro a mejorar la Seguridad Marítima.

Para reducir el riesgo de fallos en la máquina, se han lanzado nuevas notaciones de clase que se enfocan en la confiabilidad operativa y la disponibilidad de propulsión, dirección, energía eléctrica y maniobrabilidad, con esta notación de clase se intenta minimizar el riesgo de pérdida funcional de la máquina, y en caso de que ocurriera, garantizar una restauración rápida y simple. Además, se ha publicado un documento de orientación de cómo gestionar los riesgos de un apagón en la máquina, ayudando a reducir el número de accidentes relacionados con la máquina. También se ha incrementado el uso de funciones digitales en la máquina como sensores remotos, que ayudan a reducir el número de fallos.

El seguimiento más estricto por parte del estado de puerto, han contribuido a la mejora de la seguridad a bordo de los buques.

La principal responsabilidad en la mejora de la seguridad se centra en las Compañías, que son los responsables de la seguridad de sus buques y de sus tripulaciones [2].

4.3. Propuestas para implementar la seguridad marítima.

Una vez se investigan las causas de un accidente, se llevan a cabo tanto de los Estados de Abanderamiento como por parte de la OMI, recomendaciones para mejorar esa Seguridad Marítima, tanto a diferentes Organismos Marítimos, como a Sociedades

Clasificadoras, Compañías o a bordo de los buques, a continuación, veremos diferentes propuestas que ayudan a los tripulantes de los buques a mejorar la Seguridad a bordo [6].

4.3.1. Puente de Gobierno.

Una de las claves para evitar que se produzca un abordaje a bordo de un buque es la organización y la administración del equipo humano del Puente de Gobierno. Por tanto, a través de la publicación “Gestión de los Recursos Humanos del Puente” en inglés “Bridge Team Management” de 2022 [6], que hemos encontrado en las publicaciones del buque Santiago I de la naviera MARFLET, además del curso que hemos realizado de Gestión del Equipo del Puente en la Academia Marítima de Letonia, hemos sacado las siguientes propuestas sobre el equipo humano del Puente de Gobierno.

Un equipo humano de gobierno debe cumplir con los siguientes requisitos:

- Es importante la interacción de los individuos del equipo con los sistemas disponibles a bordo para la navegación, el cual debe entender las capacidades de los sistemas y sus funciones, es por ello por lo que deben estar familiarizados con estos, a bordo se cuenta con los manuales de estos que sirven para entenderlos y saber cómo funcionan.
- Cada miembro del equipo debe estar mental y físicamente preparado para poder actuar en situaciones de riesgo, al igual que con la moral alta, ya que una persona desmoralizada no puede desarrollar su trabajo al 100 %.
- El buen trabajo en equipo y una efectiva operación puede ser conseguida si los miembros del equipo ven los resultados de sus esfuerzos, saben sus defectos y son capaces de corregirlos [6].

Una vez visto los requisitos que son necesarios a bordo de un Puente Gobierno, tenemos las siguientes propuestas para implementar la administración del puente y mejorar la Seguridad a bordo.

- Los oficiales de puente deben saber sus responsabilidades para llevar a cabo sus deberes, el responsable de que los oficiales de a bordo sepan sus responsabilidades y deberes es el capitán.
- En el puente debe haber los individuos necesarios para que se realice una buena guardia (no tener miedo a llamar al capitán en caso de duda o cualquier miembro de la tripulación que se necesite).
- Los miembros de la guardia de navegación deben estar cualificados (STCW), y en buen estado para llevar a cabo y de manera eficaz su trabajo.
- Hay que dar prioridad a las actividades más importantes y críticas que hay que realizar en cada momento.
- Es importante no cargar al oficial de más trabajos, o sobrecarga de ellos (papeleo, presiones...) durante su guardia de navegación.
- Se deben hacer cambios en la guardia de navegación eficientes, en el que el oficial que releva debe contar con toda la información relevante para que pueda desarrollar su guardia y para la seguridad del buque.
- Se debe contar con todas las herramientas necesarias y disponibles a bordo para llevar a cabo una correcta guardia de navegación.
- Es de especial importancia, mantener el puente ordenado, y con lo especialmente necesario para desarrollar la guardia.
- Debe haber una clara y concisa comunicación entre los individuos.
- No se deben realizar actividades que puedan distraer al equipo del puente
- Todos los equipos del puente deben trabajar correctamente y cualquier fallo de un equipo del puente debe ser tenido en cuenta y analizar si afecta a la seguridad de la guardia y del buque.
- Se debe contar con toda la información esencial para llevar a cabo la guardia (publicaciones, meteorología, tráfico, información del práctico, estado del buque...)
- Los miembros de la guardia deben responder de manera eficaz a cualquier problema que se presente, aunque esté fuera de lo previamente organizado.

4.3.2. Plan de viaje.

Al igual que llevar a cabo una buena gestión del Equipo del Puente es crucial para mejorar la Seguridad Marítima y evitar los abordajes, la realización de un correcto plan de

viaje es vital para llevar al buque de forma segura desde el puerto de salida hasta el puerto de llegada. Es por ello, que usando también la publicación anterior “Gestión de los Recursos Humanos del Puente” en inglés “Bridge Team Management” de 2022 [6], a continuación, se darán a conocer las diferentes recomendaciones que se dan para llevar a cabo un correcto plan de viaje:

1. Evaluación: antes de comenzar a preparar el plan de viaje se debe estar seguros de que las cartas que se van a utilizar cuentan con la última actualización disponible y con la escala más grande posible. Además, las publicaciones náuticas deben estar actualizadas, así como la lista de faros y señales de niebla, y la lista de señales de radio. Cualquier información relevante debe ser actualizada como:
 - Las rutas y los planes de viajes recomendados por el “Admiralty Passage Planning Guide” publicado por la OMI, estas cartas de ruta deben ser tomadas en cuenta para la etapa de evaluación
 - Tablas de mareas.
 - Información climatológica (Pilot Guide), hidrográfica, oceanográfica y meteorológica (INMARSAT, NAVTEX, NOAA...)
 - Disponibilidad de los servicios de ruta meteorológica (“Volume D Meteorological Organization publication nº9”)
 - Cartas de ruta de la OMI que se va a consultar, así como la información de los Dispositivos de Separación de Tráfico y los servicios de protección del medio ambiente (“Great Barrier Reef”)
 - Si vamos a tomar práctico debemos usar toda la información que afecte al practicaaje, embarque, desembarque, puntos de recogida, intercambio de información entre el capitán y el práctico, (“Pilot Card”, Master Pilot Exchange” ...)
 - Información disponible del puerto al que nos dirigimos (“Pilot Guide”), así como las respuestas a emergencias (“Vessel Response Plan”), esta información puede ser obtenida a través del chárter, agente del puerto, publicaciones náuticas, guía de entrada a puerto... (“Guide to Port Entry”)

Se debe tener en cuenta cualquier información importante sobre el buque (deficiencias...) o la carga que tenemos a bordo (MSDS), las áreas particulares en las que se va a navegar y el tipo de ruta que se va a tomar.

Para planificar la ruta se debe tener una evaluación, sobre todo, esta evaluación debe tener una clara indicación de las áreas de peligro, las áreas donde es posible la navegación segura (Safety contour..., no go areas, shallow controur...) incluyendo cualquier servicio de Tráfico Marítimo VTS o sistemas de reporte (GIBREP), y cualquier área en la que se aplique protección al medio marítimo.

2. Planificación.

Una vez contamos con la máxima información detallada del plan de viaje que vamos a realizar, se puede empezar a planear la ruta desde el puerto de salida al puerto de destino. La planificación debe cumplir con los siguientes requisitos:

- El trazado de la ruta debe estar con la apropiada escala (en general la escala más larga), la verdadera de la ruta planeada y la trayectoria debe ser indicada, así como las áreas de peligros ("No go areas"), la ruta existente y los sistemas de reporte, los servicios de tráfico marítimo y cualquier área donde se tenga especial a la protección del medio marítimo.
- Se debe planificar con la velocidad más segura, teniendo especial atención en la proximidad de peligros a la navegación, maniobrabilidad del buque, así como el calado en base a la profundidad (UKC, SQUAT...)
- Tener en cuenta cualquier alteración de la velocidad (para tener a la máquina preparada).
- La mínima UKC debe de estar visible en la carta en áreas críticas (Política de cada Compañía)
- Las posiciones donde se requiere un cambio en el estado de la máquina
- Indicar puntos en los que hay cambios de rumbo, teniendo en cuenta el ángulo de caída del buque, velocidad planeada y cualquier corriente y marea esperada.
- Indicar el método y la frecuencia en la que se deben tomar las posiciones, el mejor método de tomarlo (DGPS, RADAR,

CELESTIAL...). Situaciones en las que se requiere máxima precisión en la toma de posición.

- Planes de contingencia para acciones alternativas, poder maniobrar a aguas profundas o proceder a un puerto de refugio o fondeo de emergencia.
- Los detalles del plan de viaje deben ser guardados correctamente.
- El plan de viaje debe ser aprobado por el capitán, así como por los oficiales de navegación, que lo revisan para estar familiarizado con él.

3. Ejecución.

El plan de viaje debe ser llevado a cabo según lo planeado, pero siempre hay que estar preparado para cualquier cambio que se pueda producir.

Se deben tener en cuenta los siguientes factores:

- Las condiciones del buque y los equipos de navegación
- Llegar a los puntos críticos en el tiempo indicado (mareas).
- Condiciones meteorológicas (tormentas, huracanes, ciclones...)
- Áreas críticas en las que es mejor transitar de día
- Condiciones de tráfico en una zona específica (pesqueros...)
- El capitán debe considerar zonas en las que se requiera más personal en el puente de mando (alta densidad de tráfico, piratería...)

4. Monitoreo.

Una vez el oficial esté familiarizado con el plan de viaje, este debe llevar a cabo el plan según lo planeado y con sus propios conocimientos, siempre debe contar con el plan de viaje en todo momento para poder monitorearlo.

Además de un buen y organizado equipo del puente de mando, una correcta guardia de puente es imprescindible a la hora de evitar un abordaje.

4.3.3. Cómo evitar los abordajes a bordo.

Además de llevar a cabo una buena administración y gestión del Equipo de Gobierno, y un correcto plan de viaje, una vez el buque está navegando, hay que tratar de evitar situaciones peligrosas o que puedan producir abordajes. Para ello, es necesario que se

cumplan con las leyes que dictan el Reglamento Internacional de Prevención de los Abordajes, (RIPA) nombrado anteriormente, conocido a bordo, además de distintas recomendaciones y propuestas que vamos a ver a continuación tomando en cuenta la publicación “Guardia de Puente” en inglés “Bridge Watchkeeping” de 2021 [2] , encontrado a bordo del buque Santiago I de la naviera Marflet.

1. Evaluando el riesgo de abordaje.

Para evitar un abordaje primero se debe identificar los buques y objetos fijos que pueden presentar un posible riesgo. Esto se lleva a cabo haciendo una continua y correcta vigilancia (Regla 5 RIPA, vigilancia). Los elementos que forman una vigilancia son:

Visual: si se identifica un buque de forma visual, se debe tomar diferentes demoras, adicionalmente se debe obtener de forma manual o automática del ARPA y observar el blanco seleccionado. Si se recibe también un aviso desde el ARPA o el AIS, se debe realizar también el mismo proceso, observar la demora visualmente o por RADAR. Se considera que puede existir riesgo de colisión cuando la demora no varía y disminuye la distancia.

Aural: si se recibe una señal acústica, generalmente en situación de baja visibilidad, será necesario confirmar su presencia por RADAR y AIS, si no puede ser identificado se aplica la regla 19 del RIPA.

RADAR: el RADAR detecta los blancos que hay a nuestro alrededor y los reproduce en la pantalla. El ARPA es usado para plotear los blancos y recibe información sobre su rumbo, velocidad, CPA, TCPA, distancia a la que cruza la proa o popa (BCR), tiempo (TBCR). La mayoría de los Radares tienen una función asociada, el RADAR adquiere el blanco y el AIS el blanco activo tienen sus propios factores también del mismo blanco. Si la función del AIS está activada en el RADAR, se convierten en un único vector, dándonos una información más precisa.

En aguas congestionadas es buena práctica activar el filtro del AIS, puede ser filtro por distancia y por demora. Con este filtro nos podemos asegurar que el RADAR no se sobrecargue la pantalla con símbolos y alarmas. Hay que tener especial cuidado con este filtro ya que podemos perder blancos importantes, y debe ser revisado frecuentemente para reajustarlo como sea necesario.

También se deben cancelar los blancos que no presentan un riesgo de colisión, por lo que no sobrecargamos el RADAR con blancos irrelevantes, podemos hacer una buena gestión de las alarmas, ya que muchas veces estas alarmas producen una distracción y no nos permite concentrarnos en los nuevos blancos cercanos o en la navegación.

AIS: el AIS nos muestra la presencia de otro buque que tengan el AIS instalado y activo. Nos muestra su posición, velocidad, rumbo, nombre, identificativo de llamada y más información adicional. Puede ser mostrado en el ARPA, si el blanco coincide con el AIS podemos estar seguros de que es el mismo buque.

Radio: en caso de que haya otro buque que no puede mostrar sus luces o que no pueda cumplir con el RIPA, como buques realizando operaciones de tendido de cables, dragas... Se puede recibir un mensaje de VHF de seguridad (SECURITÉ).

2. Principales tipos de riesgo de colisión.

Situación de vuelta encontrada (Regla 14 RIPA)

Se produce esta situación cuando de noche se pueden observar la luz de tope del otro buque enfilados o casi enfilados y las dos luces de costado, y de día el otro buque navega a rumbo opuesto o casi opuesto. Ambos buques deben alterar su rumbo a estribor.

Buque que cruza por estribor (Regla 15 del RIPA)

El buque que tenga a otro buque por su costado de estribor debe ceder el paso, evitando cruzar la proa. El buque que es alcanzado debe mantener rumbo y velocidad, en caso de que pueda producirse o exista el riesgo de abordaje el buque que es alcanzado debe tomar la mejor opción para ayudar a evitar la colisión.

Buque que cruza por babor (Regla 15 del RIPA)

Cuando un buque alcanza a otro buque por babor, debe saber que el otro buque al tenerlo por el costado de estribor debe cederle el paso y evitar cortar la proa, por tanto, debe mantener rumbo y velocidad y tomar una acción solo en caso de que pueda producirse un abordaje.

Buque que alcanza (Regla 13)

Un buque que alcanza es aquel que se aproxima a otro con una marcación mayor de $22,5^\circ$ a popa del través y de noche solo sea capaz de ver la luz de alcance y ninguna de costado, este se mantendrá apartado de la derrota del buque alcanzado, así como el buque siendo alcanzado debe mantener su rumbo y velocidad.

Situación de colisión compleja

Una situación de colisión compleja se produce cuando un buque encuentra riesgo de colisión con más de un buque y con más de un tipo de riesgo de colisión explicado anteriormente.

3. Acciones para evitar una colisión.

Las dos principales acciones para evitar una colisión son el cambio de rumbo y el cambio de velocidad, que deben ser suficientemente amplios para que puedan ser observados visualmente y a través de RADAR por los buques.

Cambio de rumbo: cuando hay suficiente espacio en la mar, y no se produzca una situación de aproximación excesiva, el cambio rumbo es el método más eficaz para evitar una colisión.

Cambio de velocidad: si no hay suficiente espacio para evitar una colisión cambiando el rumbo, disminuir la velocidad es la única otra opción que nos queda. Dependiendo de la dimensión del buque nos tomará más o menos tiempo para reducir la velocidad debido a la inercia, por tanto, la reducción de velocidad debe ser planeada con antelación.

Es importante asegurar que cualquiera de las acciones tomadas es efectiva y que no produce otra situación de peligro con otro buque, quedarse encallado, violar la regulación de un dispositivo de separación de tráfico (TSS), o colisionar con una ayuda a la navegación.

5. Legislación.

Todo lo relacionado con Seguridad Marítima, está regulado por leyes y reglamentos, aprobados por la Organización Marítima Internacional, (OMI) estas leyes son implementadas por cada estado miembro de la OMI, creando sus leyes de forma nacional que las implemente.

5.1. Legislación internacional.

A continuación, haremos un repaso en forma de línea temporal de todas las leyes y normativa que creemos que son importantes a la hora de evitar un abordaje e implementar la Seguridad Marítima de manera Internacional [9].

- 1914: Convenio Sevimar (antecedente SOLAS)
- 1930: Convenio Internacional de líneas de carga ("Load Lines Convention").
- 1948: se crea la OMI.
- 1969: se aplica el ARPA a bordo de los buques.
- 1972: creación del Reglamento Internacional de Prevención de los Abordajes en la mar (RIPA), modificado en 1981.

- 1974: Se crea el Convenio internacional que regula la Seguridad de la vida humana en el mar (SOLAS).
- 1978: Creación del STCW (Convención Internacional sobre normas de formación, certificación y guardias para la gente de mar).
- 1993: Código IGS (código internacional de gestión de la Seguridad). Tiene un tratamiento específico de las crisis y emergencias marítimas.
- 1994: Se implementa el GPS a bordo de los buques.
- 1997: Se crea el Código para la investigación de Siniestros y Sucesos Marítimos.
- 1999: Sistema Mundial de Socorro y Seguridad Marítimos (SMSMM), introduce nuevos equipos en los buques, así como protocolos para buques en peligro.
- 2000: Se introduce la Grabadora de datos de travesía (VDR)
- 2004: Se regula el AIS (Sistema de Identificación Automática de buques que reduce el riesgo de colisión)

2006: Se crea la Convención Internacional sobre el Trabajo Marítimo, en inglés “Maritime Labour Convention” (MLC).

Pensamos que esta convención es importante a la hora de prevenir abordajes, ya que cuenta con algunos derechos de los marinos, que muchas veces a bordo no se cumplen, y que pueden afectar a la hora de tomar decisiones acertadas y de llevar a cabo el trabajo a bordo de un buque.

Esta convención Internacional se aplica a los buques de +500 GT y a los de bandera que la han aprobado. La MLC entró en vigor el 20 de agosto de 2013.

Especialmente, en cuanto a los límites de horas de trabajo y descanso es de especial importancia, debido a que muchas veces estas horas no se respetan (maniobras, lavado de tanques...), afectando negativamente en los tripulantes, generando fatiga y estrés que pueden perjudicar la seguridad del buque, y generando situaciones de peligro como podría ser un abordaje. Según un estudio de la MLC, uno de cada cuatro marinos ha afirmado que se quedado dormido mientras llevaban a cabo su guardia. El 50 % de ellos han reportado horas de trabajo que exceden las 85 horas o más, además el 50 % de los encuestados consideraron que las horas de trabajo a bordo presentan un grave peligro para sus salud y seguridad

- 2012: introducción del ECDIS (Sistema de información y visualización de cartas electrónicas) de forma obligatoria en los buques.

5.2. Legislación europea.

Además de la Legislación Internacional, en materia de Seguridad Marítima tenemos la Legislación Europea que se encarga de implementar las normas internacionales. Se cuenta con los paquetes Erika, y la Agencia Europea de Seguridad Marítima (EMSA). En cuanto a los paquetes Erika tenemos [10]:

Paquete Erika I

- Directiva 1999/35/ce, principios de investigación de accidentes e incidentes marítimos en los servicios regulares de transbordadores de carga rodada y naves de pasaje de gran velocidad.
- Directiva 2001/106/CE: inspección de todos los buques, con requisitos específicos sobre la inspección de los petroleros, y directiva 94/57/CE, se establece normas comunes relativas a la inspección y la clasificación de buques.
- Reglamento (CE) 2009/2022: Comité de seguridad marítima y prevención de la contaminación por los buques (COSS), reglamentos relativos a la seguridad marítima y prevención de contaminación por los buques.
- Directiva 2000/59/CE: instalaciones portuarias receptoras de los residuos generados por buques y residuos de carga.

Paquete ERIKA II

- Directiva 2002/59/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, establecimiento de un sistema comunitario de seguimiento y de información sobre el tráfico marítimo y establece el uso de sistemas registradores de datos de la travesía VDR.
- Reglamento Europeo y del Consejo a la constitución de un fondo de indemnización de daños causados por la contaminación de hidrocarburos en aguas europeas y medidas complementarias.
- Reglamento (CE) 1406/2002 del Parlamento Europeo y de Consejo de junio de 2002 por el que se crea la Agencia Europea de Seguridad Marítima.

La EMSA se encarga de la investigación de los accidentes marítimos junto a los estados miembros.

Paquete ERIKA III:

Desarrollo de un marco común para la investigación de accidentes.

- Directiva 2009/15/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de abril de 2009, sobre reglas y normas comunes para las organizaciones de inspección y

reconocimiento de buques y para las actividades correspondientes de las administraciones marítimas.

- Directiva 2009/16/CE: control de los buques por el Estado rector del puerto.

Directiva 2009/17/CE: se modifica la Directiva 2002/59/CE sobre el establecimiento de un sistema comunitario común y de información sobre el tráfico marítimo.

- Directiva 2009/18/CE: principios fundamentales que rigen la investigación de accidentes en el sector marítimo.

Base de datos europea de siniestros marítimos dónde los estados miembros notifican los siniestros e incidentes marítimos.

- Directiva 2009/21/CE: cumplimiento de obligaciones del Estado de abanderamiento.
- Reglamento sobre reglas y normas comunes para las organizaciones de inspección y reconocimientos de buques.

5.3. Legislación española.

Al igual que en Europa se cuenta con leyes para implementar las leyes Internacionales, en España se cuenta también con esas reglas para implementarlas [10].

- 1977: Instrumento de Adhesión de España al Convenio sobre el Reglamento Internacional para prevenir los abordajes, hecho en Londres el 20 de octubre de 1972.
- RD 357/2015 de 8 de mayo (BOE, 9 de mayo de 2015) sobre cumplimiento y control de la aplicación del Convenio sobre el trabajo Marítimo (CTM 2006), de la OIT, en buques españoles. En el que se encuentran los requisitos que deben cumplir los buques españoles para aplicar el Convenio sobre el Trabajo marítimo.
- España transpuso lo dictado en la directiva 2009/18/CE del Parlamento Europeo y del consejo, con la Resolución A.849[20], regulando la investigación de los accidentes e incidentes marítimos, así como creando la **Comisión de investigación de Accidentes e Incidentes Marítimos (CIAIM)**. [10]

- Plan Marítimo Nacional (PMN): plan de contingencia para los sucesos de contaminación que afecten a las aguas en las que España ejerce soberanía.
(contaminación por buques en la mar).
- Plan Interior Marítimo: plan de contingencia en caso de contaminación marina en puertos, terminales, plataforma marina u otra instalación situada en aguas españolas. (instalaciones o plataformas). Grados de respuesta: Magnitud y peligrosidad del suceso, Superficie y vulnerabilidad del área, medios necesarios.

6. El Estrecho de Gibraltar.

6.1. Análisis de los abordajes en el Estrecho de Gibraltar.

En esta parte del trabajo se abordará más en detalle los abordajes que suceden en las aguas jurisdiccionales españolas, especialmente en el estrecho de Gibraltar, la cual es zona con más afluencia de tráfico de España. A continuación, se darán a conocer los puntos en España con mayor afluencia de tráfico y con mayor posibilidad de que se produzcan abordajes.

6.2. Puntos en España con mayor posibilidad de producirse abordajes o con mayor afluencia de tráfico.

En España se han producido importantes siniestros marítimos debido a la afluencia de tráfico en sus costas, los peores siniestros marítimos de España han sido el “Polycommander” en 1970, el “Erkowitz” también en 1970, el “Andros Patria” en 1978, el “Urquiola” en 1976, el “Cason” en 1987, el “Aegean Sea” en 1992, el “Robert Maersk” en 1993 y el “Prestige” en 2002 [5].

Las zonas con más tráfico en España de buques mercantes son, la bahía de Algeciras, en el Estrecho de Gibraltar, las Islas Baleares, Barcelona y Las islas Canarias. A continuación, dejamos los datos en cuanto a número de buques desde enero hasta agosto de 2022. Tomando los datos facilitados por Puertos del Estado de España en 2022 hemos cogido el número de buques que pasan por cada uno de los siguientes puertos desde enero a agosto, para ver en cuáles de ellos se concentra el mayor número de buques mercantes [11].

Tabla 2. Tráfico Portuario en los puertos con más tráfico de España. Elaboración propia. Fuente: [11]

Tráfico Portuario año 2022				
	ALGECIRAS	BARCELONA	BALEARES	CANARIAS
ENERO	1477	506	2097	2029
FEBERO	1355	504	1722	1817
MARZO	1582	537	2193	2016
ABRIL	1554	529	2531	1994
MAYO	1682	561	4453	2167
JUNIO	2348	750	4795	2230
JULIO	2950	825	5120	2554
AGOSTO	1687	754	5664	2557
TOTAL	14635	4966	28575	17364

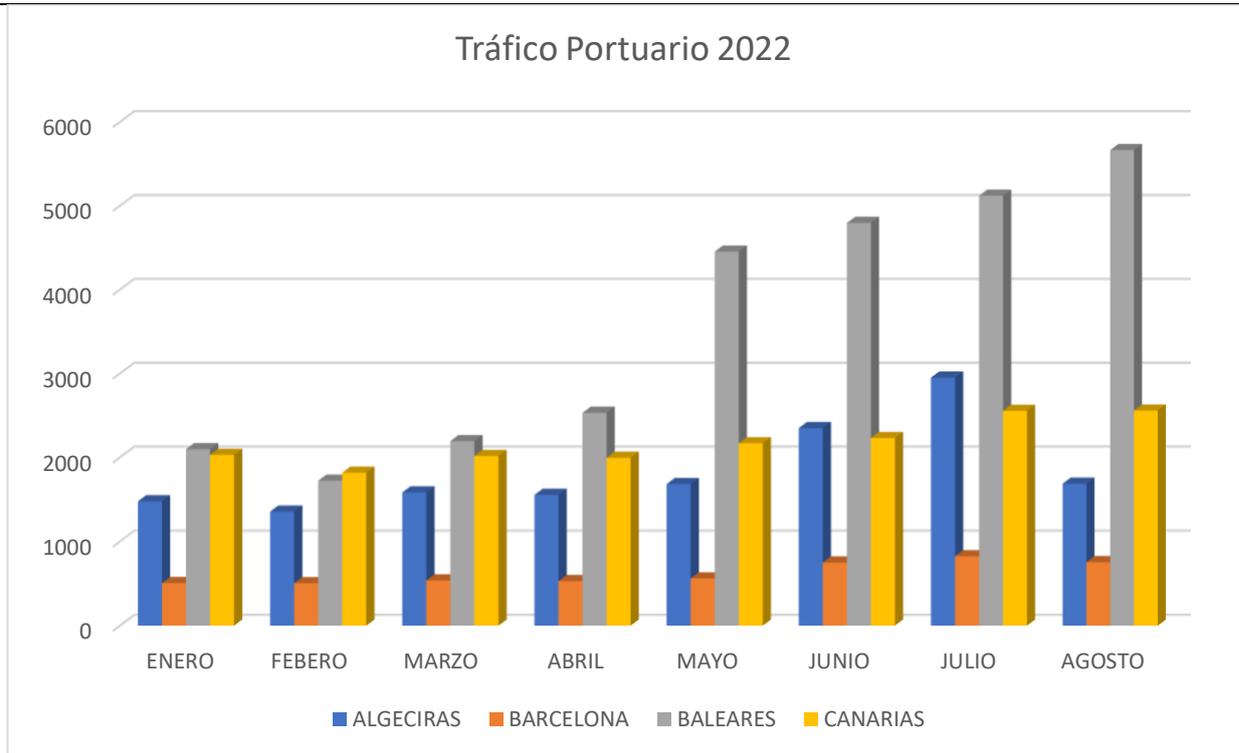
NOTA: Datos del número de buques en cada uno de los puertos sacado de puertos del Estado, incluye buques tanque, graneleros, carga general, RO-RO, solo de pasaje, cruceros, portacontenedores y otros buques mercantes. Fuente: Puertos del Estado [11].

Tomando los datos del número de buques se ha creado la gráfica 1 para que de forma visual se pueda apreciar el incremento de buques en los meses de verano y la diferencia que hay entre los puertos.

Observando los datos, vemos que Baleares son los puertos con mayor número de buques mercantes, seguido de las Islas Canarias y Algeciras, hay que tener en cuenta que tanto en Baleares como en Canarias se toman los datos de todos los puertos de los dos archipiélagos, no de un solo puerto. En cuanto al gráfico que se muestra, podemos observar el incremento que se produce en los meses de verano, especialmente en Baleares en los que incrementa el número de buques de pasajes.

En cuanto al Estrecho de Gibraltar, es la zona con más afluencia de tráfico de España, es importante ya que es la ruta que siguen los buques que vienen de Asia y Oriente medio hacia Europa, América, y el continente africano, es por ello por lo que se concentra gran cantidad de tráfico marítimo, además conecta España y Europa con el continente africano en cuanto a pasaje. Por él, según la Autoridad Portuaria de Gibraltar navegan al año aproximadamente 100.000 buques, lo que supone una media de 274 buques al día, y 8200 al mes.

Gráfica 3. Tráfico portuario en los puertos más importantes de España en 2022 hasta el mes de agosto. Elaboración propia. Fuente: [11].



NOTA: Se muestran los datos del número de buques mercantes en los puertos indicados.

6.3. Geografía del Estrecho de Gibraltar.

El Estrecho de Gibraltar tiene unas características geográficas que hacen que sea una zona de paso muy estrecha para los buques que lo cruzan, incrementando la densidad del tráfico. A continuación, analizaremos las características geográficas más importantes, y el por qué es una zona de alta densidad de tráfico en la que hay que tener especial atención a la hora de navegar por él para evitar un abordaje.

El Estrecho de Gibraltar es un canal natural que se encuentra al sur de la Península Ibérica en las coordenadas 35° 58'18" N de latitud y 005° 29'09" O de longitud. Conecta el Mar Mediterráneo con el Océano Atlántico y tiene 58 km de longitud, lo que es igual a 31 millas náuticas aproximadamente y 13 km de ancho, o 7 millas náuticas entre los puntos más cercanos que son Tarifa en España y Punta Cires en Marruecos. [12]

El final del extremo oeste del canal se encuentra entre el Cabo Trafalgar en España (Lat.: 26° 11'00" N, Long.: 006°02'00" O) y el Cabo Espartel en Marruecos (Lat.: 35°47'25" N, Long.: 005°55'26" O). En cuanto al final del extremo Este se encuentra entre Punta Europa

perteneciente a Gibraltar, Reino Unido (Lat.: 36°06'34,7"N, Long.: 005°20'42,5" O) y Punta Almina en Ceuta, España (Lat.: 35°53'59" N, Long.: 005°16'50"O). [13]

Lo que la hace que sea un punto de riesgo es el ancho del que dispone para navegar que hace que los buques se encuentren muy próximos entre sí en el Dispositivo de Separación de Tráfico del que hablaremos más adelante.

6.4. Tráfico Marítimo.

El Estrecho de Gibraltar es un punto de paso de los buques mercantes que navegan provenientes de Asia y el Golfo Pérsico hacia el norte de Europa o el Océano Atlántico, y la ruta a la inversa, además de ser una ruta de paso entre los buques que unen los puertos del Atlántico y el Norte de Europa con los puertos del Mediterráneo, también hay que añadirle los transbordadores y naves de gran velocidad que unen el sur de España con el norte de África. Por tanto, se calcula, según las autoridades marítimas del puerto de Gibraltar, que al año navegan alrededor de 60.000 buques por el Estrecho [14].

6.5. Riesgo de Abordajes en el Estrecho de Gibraltar.

Al ser una zona de paso en las rutas descritas anteriormente, el Estrecho de Gibraltar es una de las zonas del mundo con mayor tráfico marítimo. Esta densidad de tráfico, provocan que los oficiales de guardia a bordo de los buques que la cruzan se encuentren con diferentes situaciones de riesgo de abordaje que, unida a sus características geográficas y la meteorología de la zona, hacen que el Estrecho de Gibraltar sea una zona de especial riesgo a la hora de producir un abordaje y hay que navegar por él con especial atención.

6.6. Cartografía.

Las Cartas Náuticas con las que contamos en el Estrecho y se pueden usar para la navegación en formato papel son la número 445 del catálogo del Instituto Hidrográfico de la Marina ("Estrecho de Gibraltar. De punta Camarinal a punta Europa y de cabo Espartel a punta Almina") y la número 142 del Almirantazgo Británico ("British Admiralty chart 142, Strait of Gibraltar").

En cuanto a la cartografía digital denominada "ENC" para la utilización del ECDIS en el Estrecho, el Instituto Hidrográfico de la marina es la que elabora este tipo de Cartografía, para descubrir la Carta Electrónica del Estrecho hemos buscado en el Catálogo del "International Centre for ENC" encontrando la carta número ES400445 la que se puede utilizar en el Estrecho de Gibraltar. [15]

6.7. Meteorología.

En el Estrecho de Gibraltar predominan principalmente dos tipos de viento. Los vientos de Levantes son vientos de dirección Este, provocados por las bajas presiones de Marruecos y Canarias y las altas presiones sobre el Golfo de Vizcaya, norte de la Península y las Islas Baleares que se forman por el efecto orográfico del embudo con rachas medias de 40 km/h y máximas por encima de 120 km/h especialmente en la época entre abril y octubre, que pueden provocar mar de fondo acusado y situaciones de baja visibilidad. Mientras que el otro viento que predomina en la zona son los vientos de Ponientes, que es un viento con dirección Oeste, generados por el paso de borrascas desde el Golfo de Cádiz al mar de Alborán y a las altas presiones que se generan sobre Canarias y Marruecos, con intensidad de rachas medias de 50 km/h y máximas de 90 km/h, que se generan especialmente en la época del año entre noviembre y marzo, generando situaciones de buena visibilidad y apenas mar de fondo al ser un viento rápido y transitorio, que predomina aproximadamente 60 días al año [16].

En cuanto a situaciones de baja visibilidad, según el estudio realizado por M.Patricio López Carmona y Alfredo Izquierdo González titulado “Aproximación al Pronóstico de niebla en el Estrecho de Gibraltar”, en el Estrecho de Gibraltar aparece reducida la visibilidad por debajo de 8 millas náuticas aproximadamente un promedio de 160 días al año, concretamente, en la época de verano y especialmente en los meses de julio y agosto. Estas nieblas suelen generarse de madrugada y su disipación comienza poco después del orto, disipándose antes de mediodía. Estas nieblas generan un riesgo a la hora de producir un abordaje ya que la visibilidad queda reducida. En algunos de los abordajes que se produjeron en esta zona y que investigaremos más adelante, se produjeron en situación de baja visibilidad, producida por la niebla que se genera en el Estrecho de Gibraltar [17].

6.8. Seguridad Marítima en el Estrecho de Gibraltar.

Debido a las características geográficas y de densidad de tráfico del Estrecho de Gibraltar, fue necesario la creación de medidas en materia de Seguridad Marítima para así poder evitar que se produjeran abordajes e incrementar la seguridad. Es por ello, que existe un Control de Tráfico Marítimo en el Estrecho, a través de un Servicio de Tráfico Marítimo y de un Dispositivo de Separación de Tráfico Marítimo.

6.8.1. Control de Tráfico Marítimo.

El Control del Tráfico Marítimo por el que se realiza un continuo seguimiento del tráfico en el Estrecho así como del control del Dispositivo de Separación de Tráfico es llevado a cabo por el Centro de Coordinación y Salvamento de Tarifa (“Tarifa Tráfico”) con distintivo de

llamada “TARIFA TRAFFIC” perteneciente a la Sociedad Estatal de salvamento y seguridad marítima de España, y al Centro de control de Tráfico Marítimo de Tánger (CSTM de Tánger) con distintivo de llamada “TANGIER TRAFFIC” perteneciente a la Dirección de la Marina Mercante de Marruecos.

Existe una colaboración entre Tarifa Tráfico y el CSTM de Tánger y desde el 1 de diciembre de 2010 hay una repartición del Tráfico Marítimo en el Dispositivo en el que el Centro de Tarifa tiene el control de la vía de circulación Norte, el tráfico que navega en dirección Oeste desde el Mar Mediterráneo hacia el Océano Atlántico, al cruzar el paralelo 005°58'00” W, y el Centro de Tánger tiene el control de la vía de circulación Sur, el tráfico que navega en dirección Este desde el Océano Atlántico hacia el Mar Mediterráneo, al cruzar el meridiano 005°58'00” W [18].

6.8.2. Servicio de Tráfico Marítimo (STM) del Estrecho de Gibraltar.

Según la definición de la OMI “Un STM, en inglés conocido por las siglas VTS (Vessel Traffic Service) es un servicio establecido por una autoridad competente concebido para aumentar la seguridad y la eficacia del Tráfico Marítimo y la protección del medio ambiente. El Servicio tendrá capacidad de interacción con el Tráfico y de responder a las circunstancias del Tráfico en la zona del STM” [19].

Por tanto, un STM se encarga de organizar el Tráfico Marítimo y de mejorar la seguridad marítima, y es por ello por lo que este sistema es importante a la hora de prevenir abordajes entre buques en las zonas que están establecidas. La ventaja más importante que podemos apreciar de este sistema con respecto a otros Sistemas o ayudas a la navegación es que es un Sistema interactivo mediante las comunicaciones VHF.

Equipos de forma general en un centro de Servicio de Tráfico Marítimo (STM) [20]:

- Radar estacionario: se trata de un radar con una presentación similar al radar ARPA con el que cuenta un buque, utilizado para la detección, adquisición y seguimiento de los ecos en un área definida. Los blancos se pueden adquirir de forma manual o automática.
- Radiogoniómetro de VHF: detectan la señal de radio de un buque y muestra la dirección de procedencia de la señal, activando una demora en el monitor de tráfico.
- Sistemas de pantalla: en ellas se puede visualizar el tráfico y monitorizar la ubicación de los buques.

- Procesadores de la señal de radar: integra la señal de radar al sistema de control de tráfico.
- Pantalla de control de radares remotos.
- Circuito cerrado de TV (CCTV): se utiliza para monitorizar principalmente la actividad portuaria.
- Aparatos meteorológicos e hidrográficos.
- Sistemas de grabación de voz: en él se graban todas las comunicaciones del centro.
- Sistemas de grabación de datos: en él se graba todo lo que percibe el sistema VTS.
- Centralita de comunicaciones: está compuesta por discos duros que almacenan todos los datos.
- Sistemas de alarma de seguridad: las alarmas pueden ser de colisión, aproximación, a zonas restringidas o peligrosas y zonas de seguridad. Por tanto, este sistema es muy importante a la hora de evitar abordajes.
- Sensores meteorológicos: proporcionan información de diferentes datos meteorológicos.
- Torres y antenas para el sistema VTS.
- Antenas repetidoras.
- Equipos de comunicación: está compuesto por equipo de radio VHF, HF, sistema GMDSS, EPIRB, internet ilimitado, telefonía móvil y fax.
- Sistema de Identificación Automática, conocido por sus siglas en inglés como "AIS" (Automatic Identification System): el AIS es un sistema que a través de un equipo de radio VHF permite el intercambio de datos entre dos sistemas AIS. El equipo consiste en un receptor de GPS, un procesador de componentes y una radio VHF integrados en una misma unidad. El sistema AIS permite identificar y localizar objetos a través de una carta náutica, pudiendo interponer la información recibida en la pantalla radar o el ECDIS, permite contar con parámetros del movimiento del buque (velocidad, rumbo...), cambios en derrotas planificadas, intercambio de mensajes en forma de texto, identificación de barcos y/o VTS, transmisión de objetos bajo el control VTS en el

sistema AIS, además de contar con información diversa y de importante interés acerca del buque.

En el AIS obtenemos información dinámica como puede ser el rumbo y la velocidad, que se sacan del GPS del buque, además de información introducida manualmente por los oficiales del buque como pueden ser el estado de ese buque (navegando, fondeo...), luego tenemos información estática relativa a la información del buque (nombre, MMSI...). Y, por último, información relativa al viaje (destino, tipo de carga...).

En definitiva, el sistema AIS es un sistema muy importante para un centro VTS a la hora de evitar abordajes entre buques y en el control de situaciones peligrosas de tráfico marítimo, ya que cuenta con una gran precisión, mostrando la información casi en tiempo real, pudiendo presentar los cambios de rumbo de los ecos instantáneamente.

6.8.3. Dispositivo de Separación de Tráfico (DST).

En el año 1970 la Organización Marítima Internacional (OMI), estableció el Dispositivo de Separación de Tráfico del Estrecho de Gibraltar para encauzar el flujo de tráfico marítimo en las direcciones este y oeste del canal que conecta el Océano Atlántico con el Mar Mediterráneo. Con esto se logró aumentar la seguridad marítima en la zona, así como prevenir los riesgos de abordaje. En el DST se delimitan las zonas de navegación costera, además añadieron zonas de precaución frente a los puertos de Tánger-Med y de Algeciras y Ceuta en el que también se establecen rutas recomendadas (no obligatorias) que pueden utilizar los buques según crean conveniente [18].

En la Figura 2 se puede observar el Dispositivo de Separación de Tráfico del Estrecho de Gibraltar, con los dos centros de Control de Tarifa VTS y Tanger VTS, las zonas de navegación costera (“Inshore Traffic Zone”), las líneas de Separación de Tráfico, así como las flechas indicando la dirección de circulación del tráfico marítimo en sentido oeste y en sentido este en la vía de circulación. También se puede observar las dos zonas de precaución frente a los puertos de Tánger-Med, Ceuta y Algeciras representados con el signo de exclamación “!” y el triángulo, además de los puntos en los que se deben reportar cuando se entra en el Dispositivo de Separación de Tráfico, del que se hablará con más detalle más adelante.

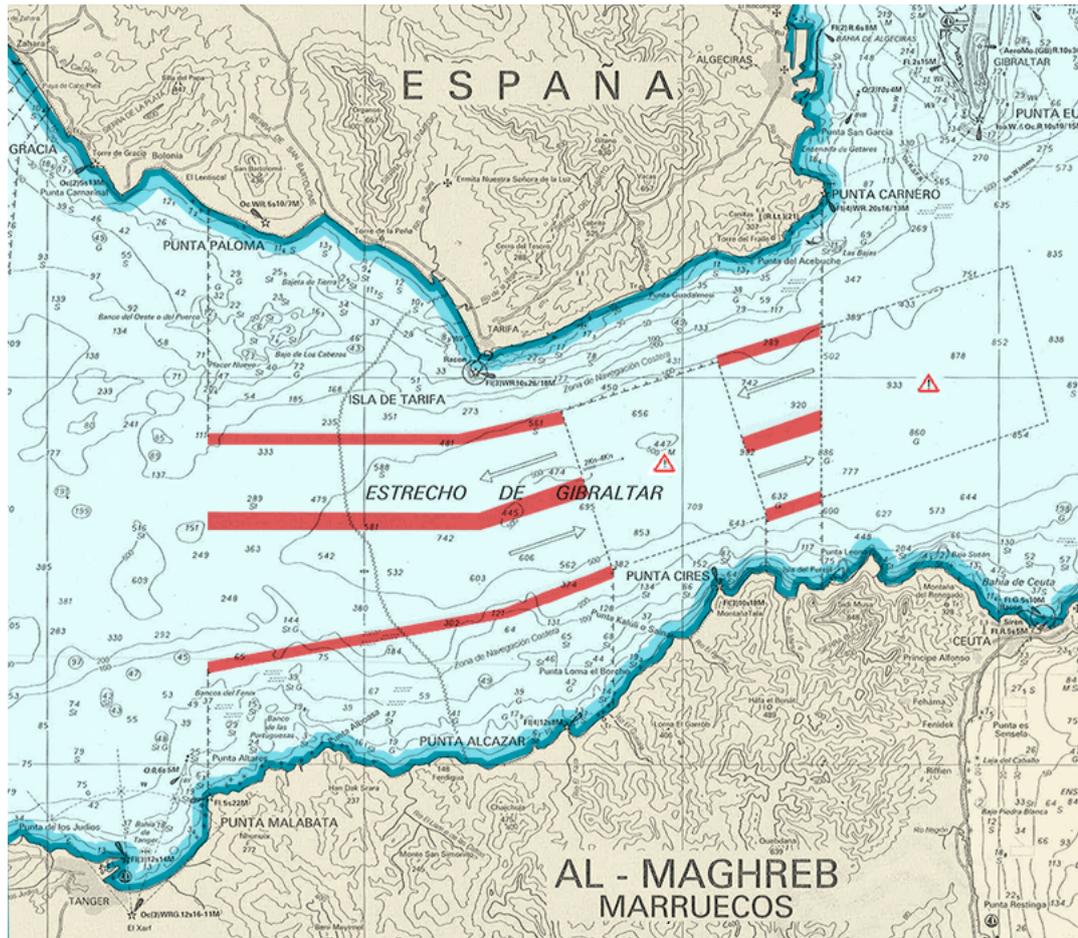


Figura 2. Dispositivo de Separación de Tráfico del Estrecho de Gibraltar. Fuente: [21].

Prevención de los abordajes en un Dispositivo de Separación de Tráfico

En el Reglamento Internacional de Prevención de los Abordajes (RIPA) se regula en su regla 10 como se debe navegar en un Dispositivo de Separación de Tráfico, la regla dicta lo siguiente [3]:

- Se debe navegar siguiendo la dirección general del tráfico indicado. En el caso del Estrecho de Gibraltar en dirección este-oeste.
- Los buques que naveguen en el Dispositivo deben mantener su rumbo fuera de la Línea de Separación de Tráfico.
- Deben entrar los buques en las vías de circulación por sus extremos, pero si lo hacen por el medio de la vía deben hacerlo con el menor ángulo posible.

- Los buques que navegan por la vía de circulación de tráfico no deben navegar por la zona de navegación costera, excepto en los buques de eslora inferior a 20 metros, los buques de vela y dedicados a la pesca o cuando estén en ruta donde o hacia un puerto. Como es el caso del Estrecho de Gibraltar que tenemos transbordadores y naves de gran velocidad que realizan rutas entre Algeciras-Ceuta, Algeciras-Tánger-Med o Tarifa-Tánger. Y, por último, pueden navegar por una zona de navegación costera para evitar un peligro inminente.
- Los buques que no estén usando la vía de circulación deben evitar entrar o salir de ella excepto en caso de emergencia, o los buques dedicados a la pesca.
- En caso de que un buque navegue próximo al Dispositivo de Separación de Tráfico, debe hacerlo con precaución
- Se debe evitar fondear en la vía de circulación de tráfico o próximos a esta.
- Los buques que no estén utilizando el DST deben apartarse de él.
- Los buques dedicados a la pesca no estorbarán el tránsito de los buques mercantes propulsados a motor que se encuentren utilizando la vía de circulación, así como los buques de eslora inferior a 20 metros propulsados a motor y los propulsados a vela.
- Cuando buques de maniobra restringida se encuentren en operación de mantenimiento para la seguridad en la navegación de un DST quedarán exentos de esta regla para llevar a cabo la operación, además de los buques dedicados a operaciones de colocación, reparación o recogida de un cable submarino en un Dispositivo de Separación de Tráfico.

6.8.4. Servicios de Tráfico Marítimo del Estrecho de Gibraltar.

Debido principalmente a la alta densidad del Tráfico Marítimo como hemos indicado anteriormente en el Estrecho, así como de otros factores como las complejas operaciones hidrográficas y oceanográficas que se desarrollan allí, el elevado número de inmigrantes ilegales que intentan cruzar el estrecho a través de pequeñas embarcaciones denominadas “pateras”, las actividades de contrabando que lleva a cabo las mafias en el Estrecho a través de lanchas motoras, y también de actividades deportivas que se desarrollan en el Estrecho han hecho necesaria la instalación de dos Sistemas de Tráfico Marítimo o VTS con un Sistema de Notificación obligatoria aprobada por la OMI [18].

Los centros VTS del Estrecho son, el Centro de Tarifa Tráfico y el de Tánger, que se encargan del Control de Tráfico Marítimo en el Dispositivo de Separación de Tráfico.

6.8.5. Centros de Tarifa Tráfico y el CSTM de Tánger.

Tanto el Centro de Tarifa Tráfico como el de CSTM de Tánger monitorean la navegación en el Dispositivo de Separación de Tráfico del Estrecho. Prestan servicios de información a los buques relacionadas con la meteorología, visibilidad, la situación del tráfico marítimo y cualquier otra información adicional relacionada con la que desee contar un buque para realizar un tránsito seguro (como rumbo, situación, velocidad o identificación de su tráfico alrededor), así como asistencia Radar, vigilancia y seguimiento del tráfico. Las informaciones de condiciones meteorológicas y de navegación los transmite cada la Centro en las horas y frecuencias que se indican en la siguiente tabla [22]:

Tabla 2. Canales y horas de transmisión de la información de Tarifa Tráfico y CSTM de Tánger. Elaboración propia. Fuente: [22].

Estación	Frecuencia	Horas de Transmisión (U.T.C)
Tarifa Tráfico.	Canal 10 VHF.	00:15, 04:15, 08:15, 12:15, 16:15, 20:15
CSTM de Tánger.	Canal 69 VHF.	02:15, 06:15, 10:15, 14:15, 18:15, 22:15

NOTA: Frecuencias y horarios de transmisión de información meteorológica y avisos a la navegación de Tarifa Tráfico y CSTM de Tánger.

Las transmisiones serán precedidas por un aviso en el canal 16 de VHF y concluirán con un recordatorio de la próxima transmisión. En cualquier momento se pueden transmitir avisos de peligro para la navegación.

Además, Tarifa Tráfico emite avisos náuticos y meteorológicos a través del NAVTEX (NAVAREA II).

Los equipos con los que cuenta cada centro son:

- **Tarifa Tráfico:** radar, equipos de comunicación en diferentes bandas de frecuencia, un radiogoniómetro de ondas métricas, un Sistema de Identificación Automática (SIA o AIS siglas inglés) y un sistema de Llamada Selectiva Digital (LSD). Con ellos el seguimiento de los buques se registran constantemente y se pueden puntear sobre papel para hacer cálculos de cinemática si es necesario.

El Centro de Control de Tarifa Tráfico cuenta con el sistema de ordenadores "KONSBURG COASTAL SURVEILLANCE VTS COMPUTER SYSTEM". Este sistema está

compuesto por ordenadores que presentan la información al operador del Centro de Control de Tráfico del tráfico marítimo que se encuentra en el Dispositivo de Separación de Tráfico, contando con alarmas automáticas que se activan en caso de riesgo de colisión. Según una investigación llevada a cabo por la Subdirección de Investigación de Accidentes Marítimos del Reino Unido después de un abordaje que se produjo en el Dispositivo de Separación de Tráfico del Estrecho de Gibraltar, se comprobó que usualmente los operadores del Centro de Control mantienen estas alarmas de riesgo de colisión desactivadas continuamente por la alta afluencia de tráfico que hay en el Estrecho de Gibraltar, creando falsas alarmas de abordaje [23].

Este sistema de ordenadores Kongsberg se complementa con los demás sistemas del Centro de Control.

Además, cuenta con sistemas de tratamiento y recuperación de datos, y sistemas de comunicación normales. Mantiene una escucha continua directa en el canal 16 de VHF.

- **CSTM de Tánger:** radares, equipos de comunicación en diferentes bandas y frecuencias, radiogoniómetro de ondas métricas un AIS Y DSC. Este sistema permite la vigilancia simultánea de 1000 derrotas. Cuenta con alarmas que señalan situaciones de riesgo, así como la identificación de derrotas que infringen el RIPA, en particular la regla 10, así como la vigilancia de buques fondeados, todo esto se puede registrar archivar y reproducir en pantalla o de forma impresa.

Además, mantiene una escucha continua directa en el canal 16 [24].

6.8.6. Sistema de notificación de buques del Estrecho de Gibraltar.

Para mantener un Control del Tráfico Marítimo los buques que entran en el Dispositivo de Separación de Tráfico deben notificar a los Centros de Control Marítimo de Tarifa y de Tánger. El principal objetivo del sistema de reporte es el intercambio de información entre el buque y el dispositivo en tierra para llevar a cabo una navegación segura además de proteger el medio ambiente. En caso de que un buque no lleve a cabo el reporte obligatorio y sea identificado, la información puede ser enviada a la Autoridad de Estado de abanderamiento del buque para que se lleve a cabo la investigación correspondiente [25].

A continuación, se darán a conocer los buques que deben notificar en el Sistema de Separación de Tráfico.

- **Buques que deben notificar:** Todos los buques de arqueo bruto igual o superior a 300. Todos los buques independientemente de su Arqueo Bruto, que transporten cargas potencialmente peligrosas y/o contaminantes, según se definen en el párrafo

1.4. de las Directrices y criterios relativos a los sistemas de notificación para buques (resolución MSC.43 (64). Los buques dedicados a remolcar o empujar otro buque, independientemente de su arqueado bruto. Todo buque de arqueado bruto inferior a 300 que se encuentre en la vía de circulación o zona de separación apropiada dedicada a la pesca. Todo buque de arqueado bruto inferior a 300 que se encuentre en la zona de separación apropiada en una emergencia para evitar un peligro inmediato. Están exentos los transbordadores que cruzan generalmente el estrecho, así como los buques de alta velocidad.

En la siguiente tabla se especifican la información de la notificación según la letra:

Tabla 3. Información de la notificación de los buques que entran en el Estrecho de Gibraltar según la sigla. Elaboración propia. Fuente: [27].

<i>A</i>	<i>Nombre, Distintivo de llamada, nº OMI de identificación</i>
<i>B</i>	<i>Fecha y hora de la notificación.</i>
<i>C o D</i>	<i>Situación en latitud y longitud o demora verdadera y distancia desde un punto claramente identificado.</i>
<i>E</i>	<i>Rumbo verdadero.</i>
<i>F</i>	<i>Velocidad en nudos.</i>
<i>G</i>	<i>Puerto de salida.</i>
<i>I</i>	<i>Puerto de destino y hora estimada de llegada.</i>
<i>P</i>	<i>Carga y cantidad si se transportan mercancías peligrosas, clasificación de la OMI y cantidad.</i>
<i>Q o R</i>	<i>Averías, daños y /o deficiencias que afecten a la estructura, la carga o el equipo del buque, o cualquier otra circunstancia que afecte a su navegación normal, de conformidad con las disposiciones de los convenios pertenecientes de la OMI.</i>
<i>T</i>	<i>Dirección para facilitar información relativa a cargas de mercancías peligrosas.</i>
<i>W</i>	<i>Número total de personas a bordo.</i>
<i>X</i>	<i>Varios: Características y cantidad estimada de fueloil llevado como combustible en buques de más de 5.000 toneladas de fueloil como combustible y Condiciones de navegación.</i>

NOTA: Tipo de información de la notificación GIBREP según su sigla. (Por razones de seguridad un buque puede decidir comunicar la sección de la notificación sobre la carga "P" utilizando medios no verbales antes de entrar al sistema).

Los buques deben notificar si se encuentran dentro de la siguiente zona:

- **Zona de notificación:** La zona en la que estos buques deben notificar comprende entre las longitudes 005°58', 00 W y 0015° 15', 00 W, esta zona corresponde al dispositivo de separación del tráfico modificado “En el Estrecho de Gibraltar” (circular COLREG.2/Circ.58 de la OMI). Las cartas de referencia en esa zona son la carta española Nº 105 del Instituto Geográfico de la Marina, la carta francesa Nº 7042 (INT 3150) del Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Marina de Francia (SHOM), y la carta del Almirantazgo Británico Nº142. La notificación del buque debe ser enviada con el título abreviado de “GIBREP”, y se enviará a los centros de notificación para buques “Tarifa Tráfico” y “Tangier Traffic” [26].

1. Idioma de las notificaciones.

El idioma utilizado será el inglés, empleándose el inglés normalizado de la OMI o en español, francés o árabe si procede.

2. Situación geográfica para efectuar las notificaciones.

Los buques en tránsito al oeste notificar a Tarifa traffic al cruzar el meridiano 005°15'00 W.

Los buques en tránsito al este notificar a Tangier traffic al cruzar el meridiano 005°58'00 W.

Las notificaciones deben efectuarse a las más próxima de las dos estaciones al Salir de los límites de un puerto o fondeadero dentro de la zona de cobertura, excepto los del puerto de Tánger Med que deben hacerlo a Tangier Traffic exclusivamente.

Se deberá hacer notificaciones adicionales a la estación costera correspondiente siempre que cambien las circunstancias de la navegación (puntos Q y R en particular).

3. Autoridad.

Las autoridades en Tierra son el Centro coordinador de salvamento marítimo, MRCC TARIFA con distintivo de llamada: TARIFA TRAFFIC, perteneciente a la División de Búsqueda y Salvamento del Gobierno de España, y el centro del control del tráfico marítimo de Tánger con distintivo de llamada: TANGIER TRAFFIC perteneciente a la Dirección de la Marina Mercante de Marruecos. (La información

de estas estaciones, así como de sus servicios prestados y sistemas con los que cuentan están descritos anteriormente en este documento) [25].

6.8.7. Centros de Coordinación de Salvamento.

En el Estrecho de Gibraltar se encuentran 4 Centros de Coordinación de Salvamento (Huelva, Cádiz, Tarifa y Algeciras) que sirven para dar respuesta inmediata a emergencias que puedan surgir en el mar como: evacuaciones médicas, remolques, contaminación, difusión de avisos a la navegación y la recepción inmediata de las llamadas de socorro desde la lucha contra la contaminación en el mar. Por ello, estos Centros son muy importantes para coordinar emergencias producidas por abordajes en el Estrecho [28].

6.8.8. Estaciones costeras del Servicio Móvil Marítimo.

El Estrecho de Gibraltar cuenta con 4 estaciones costeras que se encargan de velar por la Seguridad de la vida humana en el mar, con cobertura para zona marítima A1, es decir, cobertura VHF. Estas estaciones mantienen escucha permanente en el canal 16 para radiotelefonía y el canal 70 en DSC.

Tabla 4. Estaciones radio costeras en el Estrecho de Gibraltar con sus canales de frecuencia. Elaboración propia. Fuente: [29].

Estaciones	Canal VHF SASEMAR
Huelva	6
Cádiz	74
Tarifa	6
Málaga	72

NOTA: canales VHF SASEMAR que utiliza cada estación.

Además, estas estaciones proporcionan información meteorológica en VHF por los canales descritos anteriormente.

6.9. Sistemas para implementar la Seguridad Marítima en el Estrecho de Gibraltar.

A parte del Dispositivo de Separación de Tráfico del que hemos hablado anteriormente, además del Servicio de Tráfico Marítimo y los Centros de Control de Tráfico Marítimo del Estrecho de Gibraltar, cada uno con los sistemas que cuenta, que juegan un papel importante en materia de Seguridad Marítima y de prevención de abordajes en el Estrecho, hemos añadido algunos sistemas que creemos que también son importantes y contribuyen a la Seguridad Marítima. Además, una vez investiguemos los abordajes que se produjeron en el Estrecho añadiremos sistemas que creemos que podrían ayudar a mejorar la Seguridad Marítima de la zona [22].

6.9.1. Sistema NAVTEX.

El Estrecho de Gibraltar se encuentra en la NAVAREA III del sistema NAVTEX. La estación costera de Tarifa Tráfico proporciona estos mensajes NAVTEX, que son mensajes de Seguridad Marítima como pueden ser avisos a los navegantes, avisos meteorológicos o información sobre búsqueda y salvamento.

6.9.2. Boyas predicción meteorológica de Puertos del Estado.

Una importante herramienta que sirve de ayuda para la Seguridad Marítima en el Estrecho de Gibraltar son las boyas de predicción meteorológica con las que cuenta el organismo de Puertos del Estado español perteneciente al Ministerio de Transporte, Movilidad y Agenda Urbana.

Para ello cuenta con boyas oceanográficas de aguas profundas, Estas boyas son capaces de monitorizar el medio marino, haciendo una previsión meteorológica de la zona, que son capaces de medir diferentes parámetros meteorológicos. Estos parámetros son: oleaje, corrientes, temperatura del agua y salinidad, viento, temperatura del aire y presión atmosférica.

Los parámetros se pueden ver tanto en tiempo real, como las predicciones, así como los datos históricos. Y cualquier persona puede acceder a ellos con una conexión a internet, aparte de que las estaciones costeras y Autoridades competentes cuentan con esta información.

Estos parámetros son importantes para hacer un análisis meteorológico tanto para las estaciones costeras como para los tripulantes de un buque, y así reforzar la Seguridad Marítima.

Además, también dispone de Boyas costeras, capaces de hacer una previsión del oleaje en aguas poco profundas, así como en Puertos.

En el Estrecho de Gibraltar existen 9 boyas de predicción meteorológica de las cuales 3 son boyas oceanográficas (Boya Faro, Boya del Golfo de Cádiz y Boya de Cabo de Gata) y las 6 boyas restantes son costeras (Boya de Propagación de oleaje de Sevilla, Boya de Propagación de oleaje de Cádiz, Boya de Tarifa, Boya de Algeciras-Pta. Carnero, Boya de Ceuta, Boya de Málaga y Boya de Sevilla) [30].

También se toma la información de mareógrafos utilizados para monitorizar en nivel del mar en tiempo real, así como los radares de HF que se encuentran en tierra para medir la corriente superficial y el oleaje.

6.9.3. Radares HF.

Para el análisis y la predicción de corrientes en el Estrecho de Gibraltar se cuenta con 4 antenas radares de HF (Punta Carnero, Ceuta, Tarifa y Punta Camarinal). En la siguiente imagen de la Universidad de Cádiz (Figura 3), se puede observar la dirección de las corrientes en el Estrecho de Gibraltar a través del análisis de los radares de HF [31]:

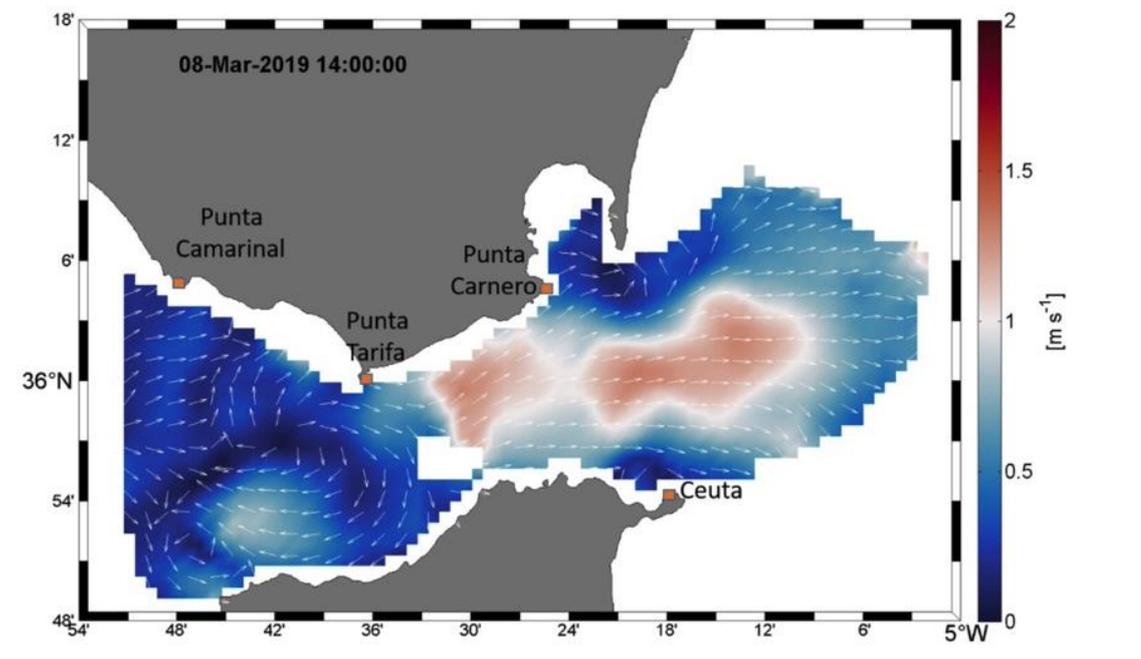


Figura 3. Ejemplo de cobertura de observaciones de corriente considerando el sistema de antena previo y la integración en este de la antena en Punta Camarinal aportada por la Universidad de Cádiz el día 8 de marzo de 2019. Las flechas indican la dirección de la corriente, mientras que el color azul representa la corriente de menor fuerza, y en color rojo la de mayor intensidad). Fuente: [31].

Es importante contar con la predicción de corrientes debido a que se puede utilizar esta información para realizar maniobras de rescate de personas caídas al mar, así como para la recuperación de hidrocarburos en caso de cualquier vertido accidental, algo que es muy habitual cuando se produce un abordaje entre buques.

Estos radares presentan información en tiempo real para que las Autoridades competentes puedan tomar una decisión de cómo actuar ante estas situaciones en el intervalo de tiempo más corto posible.

6.9.4. Sistemas de Identificación Automática (“AIS”).

Según la normativa de la OMI, todos los buques con arqueo bruto superior a 300 toneladas deben estar equipados con el sistema AIS. Este sistema opera a través de la banda marítima de VHF en la gama de frecuencias comprendidas entre 156,025 Mhz y 162,025 Mhz con un alcance de alrededor 50 millas. La información con la que se puede contar con el AIS incluye datos fijos del buque como el número OMI, tipo de buque..., datos dinámicos o que pueden ser cambiantes como su rumbo, posición, estado de navegación..., datos relacionados con el viaje como calado del buque, ETA..., y mensajes cortos relacionados con la seguridad.

En el Estrecho de Gibraltar se cuenta con cobertura AIS, por lo que el Centro de Coordinación y Salvamento de Tarifa, el CSTM de Tánger y los Centros de Coordinación de Salvamento de Huelva, Cádiz y Algeciras pueden realizar un seguimiento de los buques de forma continua y actualizada y casi de forma instantánea. Con esta información se puede determinar el riesgo de abordajes y evitarlos, así como utilizar en emergencias de Búsqueda y Salvamento, pudiendo ayudar a la inmediata identificación del buque en peligro, sus particularidades, permitiendo hacer un seguimiento de las unidades aeromarítimas, ya que cuentan también con este sistema [24].

Por tanto, el Sistema AIS es una herramienta muy importante para la Seguridad del Tráfico Marítimo tanto en el Estrecho de Gibraltar como alrededor del mundo.

7. Abordajes en el Estrecho de Gibraltar.

A continuación, veremos los abordajes que se han producido en el Estrecho de Gibraltar entre el año 2000 al año 2022, los acontecimientos previos y los que produjeron el abordaje, así como los motivos por lo que se produjeron. Para ello, estudiaremos los informes realizados por la Comisión de Investigación de Accidentes e Incidentes Marítimos de la

Dirección General de la Marina Mercante (CIAIM), además de los informes de otras administraciones de otros países de abanderamiento de los buques que tuvieron el abordaje en esta zona.

Los abordajes están distribuidos de la siguiente manera. En primer lugar, los que se produjeron dentro del Dispositivo de Separación Tráfico del Estrecho de Gibraltar, de los que se produjeron 5 abordajes. En segundo lugar, los que se produjeron en la bahía de Algeciras y Gibraltar, de los que se produjeron 7 abordajes. Y en último lugar, en el puerto de Tarifa (Cádiz), produciéndose 1 abordaje. Sumando en total 13 abordajes que se produjeron en este periodo de tiempo.

Tabla 5. Abordajes en el Estrecho de Gibraltar desde el año 2000 al año 2022. Elaboración propia: Fuente: [32].

ABORDAJES EN EL ESTRECHO DE GIBALTAR (2000-2022)		
VTS DEL ESTRECHO DE GIBALTAR	BAHÍA DE ALGECIRAS Y GIBALTAR	PUERTO DE TARIFA CÁDIZ
2000: MAR ROCIO- SKS TRINITY	2000: CIUDAD DE CEUTA-CIUDAD DE TANGER	2015: DETROIT JET-L'ATLANTIDA
2012: MILENIUM DOS-NEW GLORY	2001: INDALO-AL MANSOUR	
2014: CAPE MED-LE SHENG	2006:ATLAS-AVEMAR DOS	
2015: RINCONCILLO- MARIA DOLORES	2011:PILOTO UNO-UNION VAZQUEZ BLANCO	
2018: ANL WAYONG-KING ARTHUR	2014: CELSIUS MUMBAI-WISBY ARGAN	
	2017: POETA LOPEZ ANGLADA-CIUDAD DE MALAGA	
	2022: ADAM LNG-OS 35	
TOTAL	5	7

NOTA: Los abordajes están distribuidos por el área en el que se han producido dentro del Estrecho de Gibraltar.

7.1. Abordajes producidos en el Dispositivo de Separación de Tráfico del Estrecho de Gibraltar.

Como hemos visto anteriormente, el Estrecho de Gibraltar cuenta con un Dispositivo de Separación de Tráfico por el que se organiza el tráfico marítimo que navega por el Estrecho. Los siguientes abordajes se han producido dentro de los límites de este Dispositivo [32].

7.1.1. MAR ROCIO- SKS TRINITY

Fecha: Año 2000.

Buques implicados:

- MAR ROCIO: buque petrolero/productos químicos de 114 metros de eslora y bandera española.

- SKS TRINITY: buque de carga combinada, crudo/Bulk Carrier de 244m de eslora y bandera noruega.

Localización:

El siguiente abordaje se produjo en la entrada Este del Dispositivo de Separación de Tráfico del Estrecho de Gibraltar. El buque “Mar Rocío” se encontraba en ruta desde Ámsterdam a Algeciras, mientras que el “SKS Trinity” se encontraba navegando desde Algeria hacia Corpus Christi.

Acontecimientos:

El abordaje se produce de la siguiente manera. El buque “Mar Rocío” estaba navegando rumbo Norte, dejando el Dispositivo de Separación de Tráfico para ir al puerto de Algeciras, mientras que el “SKS Trinity” se estaba incorporando a la vía de circulación rumbo Oeste del Dispositivo de Separación de Tráfico del Estrecho de Gibraltar, por tanto el “Mar Rocío” tenía al “SKS Trinity” por su costado de estribor y se podían detectar visualmente ambos buques, además, se habían detectado por RADAR ARPA y habían visto que se encontraban a rumbo de colisión. El SKS Trinity” se comunicó con el “Mar Rocío” por VHF para pedirle que cambiara su rumbo a estribor para pasarle por la popa, como dicta la regla 15 del RIPA en una situación de cruce, además el CZCS Tarifa, contactó con ambos buques cuando se encontraban a 0,6 millas para avisarles del riesgo de aproximación. Cuando el “Mar Rocío” quiso cambiar su rumbo a estribor, ya era demasiado tarde, por lo que abordó con su bulbo de proa en el costado de babor al “SKS Trinity”, sufriendo ambos buques daños materiales, aunque pudieron acudir por sus propios medios a puerto. Las condiciones meteorológicas en la zona tanto de viento y mar eran buenas, además de la visibilidad.

Motivos del abordaje:

Luego de las investigaciones llevadas a cabo por la CIAIM, podemos decir que el abordaje se produjo por los siguientes motivos. El motivo principal, es un error humano por el incumplimiento del Reglamento Internacional de Prevención de los Abordajes, por una parte el “Mar Rocío” incumplió en concreto la Regla 15, ya que al ser una situación de cruce y tener este al otro buque por su costado de estribor, debe cederle el paso y evitar en la medida de los posible cruzarle la proa, mientras que el “SKS Trinity” incumplió concretamente la regla 17, ya que al ser el buque que debe continuar a rumbo y al ver que el otro buque no está llevando a cabo una maniobra para evitar el abordaje, este debe tomar una acción para evitarlo, en cambio el “SKS Trinity” solo continuó a rumbo. Además, las comunicaciones por VHF entre ambos buques también pudieron llevar a una confusión, ya que no se utilizó el inglés normalizado OMI que en el año 2000 era recomendado, pero no obligatorio y el capitán del “Mar Rocío” no entendió la maniobra que le pedía el “SKS Trinity” aunque si hubiera actuado acorde al RIPA hubiera seguido la maniobra que le pedía este último [33].

7.1.2. MILENIUM DOS – NEW GLORY.

Fecha: Año 2012.

Buques implicados:

- MILENIUM DOS: ferry de alta velocidad tipo catamarán, de 97 metros de eslora y bandera española
- NEW GLORY: Bulk Carrier, de 189 metros de eslora y bandera de Islas Marshall.

Investigación del abordaje:

En primer lugar, la siguiente investigación se llevó a cabo con la colaboración entre la Comisión Permanente de Investigación de Accidentes e Incidentes Marítimos (CIAIM) de la Dirección General de la Marina Mercante de España, y las autoridades de las Islas Marshall, al ser el país de la bandera de matrícula del buque NEW GLORY.

Localización:

El abordaje se produjo en el Dispositivo de Separación de Tráfico del Estrecho de Gibraltar en el que la meteorología se presentaba con viento de fuerza 3 en la escala Beaufort, marejadilla y siendo una noche con buena visibilidad, y así fueron los acontecimientos previos al abordaje. En la siguiente imagen se puede ver representado con círculo rojo y utilizando una carta a papel de enseñanza del Estrecho de Gibraltar del autor el punto aproximado en el que se produce el abordaje.

Acontecimientos:

El buque MILENIUM DOS se encontraba navegando con rumbo sur haciendo la ruta Algeciras-Ceuta y cruzando el Dispositivo de Separación de Tráfico (DST), mientras que el buque NEW GLORY se encontraba navegando dentro del DST con rumbo este en ruta de Casablanca (Marruecos) – Malta. En el puente de gobierno del MILENIUM DOS navegaba el capitán y el primer oficial con el RADAR de banda S desactivado, y con el RADAR de banda X con dos anillos de seguridad con las alarmas desconectadas, los demás sistemas de ayuda a la navegación se encontraban activados. Aproximadamente unos 15 minutos antes del abordaje el MILENIUM DOS se cruzaba con el buque también de alta velocidad JAUME I que lo detectaron de forma visual y les cruzó la proa, pasando a 0,3 millas por su costado de babor, en ese mismo instante el oficial de guardia del buque NEW GLORY punteó en el RADAR al MILENIUM DOS cuando se encontraba a 1,5 millas y acercándose a 25,4 nudos de velocidad, el oficial ordenó al marinero que se encontraba en el alerón de babor y que se disponía a hacerle el relevo al oficial que estaba de guardia que realizara señales luminosas al buque MILENIUM DOS para alertarle de su posición, además, el capitán del NEW GLORY dio la

orden de caer todo a estribor. Un minuto aproximadamente después el oficial del MILENIUM DOS observaba la grúa de proa NEW GLORY e inmediatamente el capitán cambio la navegación de modo automático a manual y cayó todo a estribor, pero ya era demasiado tarde y 15 segundos después se producía entre los dos buques, impactando la proa del NEW GLORY en el costado de estribor del MILENIUM DOS, sufriendo el último importantes daños en el garaje. Sólo se produjo un herido grave en el MILENIUM DOS, y después de ser separados, ambos buques se dirigieron al puerto de Ceuta por sus propios medios.

Motivos del abordaje:

Tras la investigación llevada a cabo por la CIAIM y las autoridades de las Islas Marshall se llegó a la siguiente conclusión. La causa principal del abordaje se debe a un fallo humano por el incumplimiento del RIPA por ambos buques. En concreto, la regla 5 del RIPA, ya que el oficial y el capitán de guardia del MILENIUM DOS no llevaron a cabo una guardia eficaz, ya que no detectaron al buque NEW GLORY hasta 15 segundos antes del abordaje, a pesar de que se comprobó que el eco aparecía en el RADAR de banda X y el NEW GLORY la incumplió ya que no tenía de guardia al vigía que establece el código STCW e ir navegando en modo manual. En cuanto a la regla 7 del RIPA fue incumplida por ambos buques, ya que el MILENIUM DOS navegaba con el RADAR de banda S desconectado, por lo que no contaba con todos los medios disponibles para evitar un abordaje, y el NEW GLORY no hizo un uso adecuado del RADAR ya que estaban confundidos pensando que el eco del MILENIUM DOS pertenecía a otro buque. También, hubo un incumplimiento de la regla 8 del RIPA por parte de ambos buques ya que ninguno de ellos llevó a cabo una maniobra con suficiente antelación para evitar el abordaje, ni redujeron la velocidad para tener más tiempo para analizar la situación. Concretamente la regla 15 fue incumplida por el MILENIUM DOS ya que al ser una situación de cruce debían ser el buque que cede el paso y haber caído a estribor buscándole pasar por la popa del NEW GLORY. Además, el NEW GLORY incumplió la regla 34 del RIPA ya que al no entender la acción que estaba llevando a cabo el MILENIUM DOS este debió emitir una señal acústica de 5 pitadas cortas y rápidas complementadas por 5 destellos cortos y rápidos de luz, pero sólo hizo las señales de luz. Por último, se comprobó que el abordaje no estuvo influenciado por efectos de la fatiga ni por incumplir los horarios de trabajo de las tripulaciones. Además, por parte de los dos Centros que controlan el Dispositivo de Separación de Tráfico, son capaces de llevar a cabo el seguimiento de 1000 derrotas al mismo tiempo, y son los encargados de gestionar el tráfico, además de dar información del tráfico a los buques que lo soliciten, pero no son los encargados de avisar de cada situación de riesgo de abordaje que se produzca, eso es responsabilidad de cada tripulación.

También, en la investigación, cuando se llevaron a cabo las declaraciones de los tripulantes de guardia, los tripulantes de guardia del MILENIUM DOS declararon que no vieron las luces de navegación del NEW GLORY, y por las investigaciones que se llevaron a cabo se llegó a la conclusión que pudo ser debido a que estos tripulantes se encontraban despistados con una conversación ajena a la guardia de navegación que pudo hacer que no vieran las luces, esto se produce muy a menudo en las tripulaciones de barcos que llevan siempre la misma ruta, ya que puede haber un exceso de confianza en ellos [34].

7.1.3. CAPE MED- LE SHENG.

Fecha: Año 2014.

Buques implicados:

- CAPE MED: buque tipo bulk Carrier, de 290 metros de eslora y bandera de Panamá.
- LE SHENG: buque de carga seca general, de 169 metros de eslora y bandera de China.

Investigación:

En primer lugar, la investigación del siguiente abordaje fue llevada a cabo por el Departamento de Investigación de Accidentes Marítimos perteneciente a la Dirección General de la Marina Mercante de Panamá, ya que el buque CAPE MED era de bandera de registro panameña en el momento del abordaje. Hay que añadir que no hubo cooperación por parte del buque LE SHENG ni de las autoridades chinas, ya que el buque era de bandera de registro de China, a la hora de llevar a cabo la investigación, por lo que los datos que se tienen son únicamente del buque CAPE MED, además de los dispositivos de tierra que controlaban el tráfico en la zona.

Teniendo en cuenta el informe presentado por esta autoridad, podemos estudiar el siguiente abordaje, que se produjo de la siguiente manera.

Acontecimientos:

El buque CAPE MED llegaba a la parte Este de la Bahía de Gibraltar el día 28 de mayo de 2014 y se quedó a la deriva en esa zona según las instrucciones dadas por control de tráfico de Gibraltar. El día 29 de mayo de 2014 el buque CAPE MED entró en la Bahía de Gibraltar y fondeó para llevar a cabo operaciones de toma de combustible, mientras el buque LE SHENG se encontraba en operaciones de carga en el puerto de Huelva. Ese mismo día una vez completada la operación de carga el buque LE SHENG se dirigió al puerto de

Algeciras para llevar a cabo operaciones de toma de combustible. Una vez tomado el combustible, el día 29 de mayo por la noche, el buque CAPE MED levó el ancla de fondeo e informó al VTS de Gibraltar de su intención de dejar el fondeo, el cual le dio instrucciones de navegar “rojo con rojo” o “babor con babor”, con los buques que se encontraban entrando en la Bahía de Gibraltar en esos momentos, por lo que el buque mantuvo un rumbo sur a una velocidad de 11,5 nudos. En ese instante el buque LE SHENG navegaba demorando a babor del CAPE MED, pero en una situación clara, con rumbo noreste hacia el puerto de Algeciras, mientras el buque CAPE MED se encontraba maniobrando a pequeñas embarcaciones para evitar una colisión y el buque LE SHENG se encontraba aproximándose al CAPE MED. En este momento, el capitán del CAPE MED observó una luz verde y trató de averiguar de que buque se trataba, preguntándole al 2º Oficial que se encontraba de guardia en ese momento sobre la luz verde que se encontraba por la aleta de babor, por lo que usando el RADAR ARPA pudieron identificar y plotear el blanco, que en este caso se trataba del LE SHENG y estaban viendo su costado de estribor. El buque LE SHENG continuaba acercándose a la aleta de babor del CAPE MED con rumbo de colisión y a una velocidad de 9,3 nudos. El capitán del CAPE MED intentó contactar con el buque que habían ploteado en el RADAR, pero no encontraron información del AIS, por lo que llamó inmediatamente al VTS de Gibraltar para preguntarle por el nombre de este buque y si podían estos contactar con él para avisarle sobre el riesgo de abordaje, ya que se dirigían hacia ellos con rumbo de colisión. El VTS de Gibraltar les indicó el nombre del buque y el capitán del CAPE MED intentó contactar con estos por VHF sin éxito mientras seguía acercándose hacia ellos.

Por esto, el capitán del CAPE MED decidió caer a estribor para alejarse del LE SHENG, al mismo tiempo que usaba señales acústicas, además de señales con el ALDIS (aparato que se usa a bordo para realizar señales lumínicas), para avisarle, pero no fue recibida ninguna respuesta de este que al mismo tiempo cambiaba su rumbo, de forma inexplicable, empeorando la situación y en claro rumbo de colisión. El capitán del CAPE MED decidió caer en este momento todo a estribor para evitar el abordaje, y en vista de que el buque LE SHENG no cambiaba de rumbo, el capitán ordenó a que dieran la alarma general para avisar a la tripulación de que el abordaje era inminente, produciéndose en este momento el abordaje, impactando la proa del buque LE SHENG con el costado de babor del buque CAPE MED en la bodega nº7 de carga, viéndose afectada y teniendo una vía de agua en esta bodega.

Localización:

El abordaje se produjo antes de la entrada del Dispositivo de Separación de Tráfico en el que el CAPE MED se iba a incorporar y el buque LE SHENG se encontraba rumbo al puerto

de Algeciras. En la siguiente imagen se puede ver representado con círculo rojo y utilizando una carta a papel de enseñanza del Estrecho de Gibraltar del autor el punto aproximado en el que se produce el abordaje, según los datos de la investigación.

Motivos por los que se produjo el abordaje:

Desafortunadamente, en esta investigación no se pudo contar con toda la información para llegar a una correcta conclusión de las causas que lo produjeron, debido a la negativa de colaborar en la investigación por parte del buque LE SHENG, así como las autoridades chinas, a pesar de que la Organización Marítima Mundial (OMI), dicta que en este tipo de abordajes la administración de los países de registro de cada buque deben colaborar en la investigación del abordaje, para llegar a una conclusión. A pesar de ello, con la información que se cuenta se puede llegar a la conclusión que el abordaje se produjo por un error humano de los oficiales de guardia a bordo del buque LE SHENG.

Siguiendo las Reglas dictadas por el Reglamento Internacional de Prevención de Abordajes (RIPA), ambos buques se encontraban a la vista uno del otro, siendo entonces una situación de cruce, entrando la regla 15 del RIPA, en el que el buque LE SHENG, tiene al buque CAPE MED por su costado de estribor, por lo que el primero debe cederle el paso y evitar cortar la proa. Dicho esto, el buque CAPE MED es el que debe seguir a rumbo, y con buen criterio el capitán al ver que el buque LE SHENG no maniobraba, ni contestaba a las llamadas, y viendo que había riesgo de abordaje, decidió llevar a cabo una acción para evitar el abordaje, cuando inexplicablemente y no se ha podido constatar a qué fue debido, el buque LE SHENG maniobró hacia babor, empeorando la situación y haciendo que el abordaje fuera inevitable. Se puede presumir que por parte de los oficiales del LE SHENG no se llevó a cabo una guardia efectiva (incumpliendo la regla 5 del RIPA), ya que hasta el último momento no maniobraron, además de no contestar a las llamadas VHF ni responder a las señales acústicas y luminosas por parte del CAPE MED. Por la hora que era, 04:07 hora local, GMT +2, puede que estuvieran realizando un cambio de guardia a bordo del LE SHENG. Adicionalmente, no se percataron del riesgo de abordaje (regla 7 RIPA), y la acción que llevaron a cabo no fue efectiva ni con antelación suficiente para evitar el abordaje (regla 8 del RIPA). Por parte de tierra, el VTS de Gibraltar cooperó con el buque CAPE MED para evitar el abordaje [35].

7.1.4. RINCONCILLO – MARIA DOLORES.

Fecha: Año 2015.

Características de los buques:

- RINCONCILLO: pesquero de artes menores, de 10 metros de eslora y bandera de España.
- MARIA DOLORES: catamarán de alta velocidad RO/PAX de la línea Tánger-Tarifa, de 68 metros de eslora, y bandera de Malta.

Acontecimientos:

Los acontecimientos que precedieron al abordaje son los siguientes. El buque MARIA DOLORES se encontraba realizando la línea regular Tánger-Tarifa con el capitán al mando y el primer oficial de guardia en cada uno de los radares del puente de mando. A 4 minutos de su llegada al puerto de Tarifa y navegando a una velocidad de 32,4 nudos el MARIA DOLORES informó a los prácticos del puerto de Tarifa que llegarían en unos 4 minutos, a lo que el práctico de guardia le informó que la visibilidad en el interior del puerto era nula por lo que tenían que esperar en la boya de recalada hasta que volvieran a contactar con ellos. Debido a la niebla el MARIA DOLORES comenzó a realizar señales acústicas en intervalos de 1 minuto aproximadamente, navegando el capitán con el RADAR con el RADAR de banda X en una escala de 3 millas, cambiándolo a 1,5 millas para comprobar los ecos que eran falsos, al cambiar de escala el eco del RINCONCILLO desapareció. Mientras tanto el pesquero RINCONCILLO detectó el eco del MARIA DOLORES a 0,5 millas de su posición, por lo que cayeron a babor para librarlo, pero el abordaje era inevitable y el RINCONCILLO pasó por debajo del túnel del catamarán MARIA DOLORES sufriendo daños en su estructura, principalmente por encima de la caseta del puente, mientras que el catamarán solo sufrió arañazos de proa a popa en su túnel. Los tripulantes del MARIA DOLORES sólo escucharon un golpe en el túnel y luego encontraron un pesquero en sus proximidades, que en este caso se trataba del RINCONCILLO.

Localización:

El abordaje se produjo justo a fuera de la línea del Dispositivo de Separación de Separación de Tráfico del Estrecho (DST), pero lo hemos incluido dentro del grupo de los abordajes producidos dentro del DST por encontrarse muy próximo, al poder influir en la toma de decisiones de las tripulaciones. En la siguiente imagen se puede ver representado con círculo rojo y utilizando una carta a papel de enseñanza del Estrecho de Gibraltar del autor el punto aproximado en el que se produce el abordaje, según los datos de la investigación

Motivos por los que se produjo el abordaje:

Luego de repasar los acontecimientos principales previos al abordaje, estudiaremos las causas principales por las que se produjo el abordaje después de la investigación llevada a cabo por la CIAIM. Principalmente, el abordaje se debe a un fallo humano por parte de los

tripulantes de ambos buques que incumplieron las reglas del Reglamento Internacional de Prevención de los Abordajes (RIPA). En concreto, la regla 5, ya que tanto el MARIA DOLORES como el pesquero RINCONCILLO, no llevaron a cabo una vigilancia eficaz, ya que el MARIA DOLORES no se percató de la posición ni del riesgo de abordaje con el pesquero hasta que se produjo el abordaje, mientras que por parte del RINCONCILLO hasta que el abordaje era inminente y no se podía evitar. En cuanto a la regla 6 del RIPA, creemos que fue violada por el buque MARIA DOLORES, en primer lugar, ya que la velocidad que llevaba con visibilidad reducida era excesiva (29,4 nudos en el momento del abordaje), por las condiciones de visibilidad, esto puede ser debido a las presiones que sufren los tripulantes de líneas regulares para cumplir con sus horarios establecidos y no sufrir demoras, además, no hicieron un buen uso del RADAR, ya que el RADAR de banda X que manejaba el capitán se encontraba a una escala de 3 millas y luego lo cambió a 1,5 millas para comprobar los ecos falsos, sin hacer ningún otro ajuste en los parámetros del RADAR, por lo que perdió el eco del RINCONCILLO en su pantalla, en cambio en el RADAR de banda S que manejaba el primer oficial aparecía el eco del pesquero, pero no se percató de él o no informó de la posición de este al capitán. También, a pesar de que los equipos de navegación que lleva instalado un pesquero entrañan dificultad a la hora de detectar los blancos, creemos que el eco del MARIA DOLORES debió ser detectado en el RADAR con más antelación. En cuanto a la regla 7 del RIPA, fue incumplida por ambas embarcaciones ya que ninguno se percató del riesgo de abordaje hasta que este fue inminente en el caso del RINCONCILLO y hasta que se produjo en el caso del MARIA DOLORES, a pesar de que el eco del pesquero aparecía a una distancia de 3,29 millas y la demora no variaba. Al navegar los dos buques en condiciones de visibilidad reducida, entra la regla 19 del RIPA, que fue incumplida por ambos buques, que navegaban haciendo uso del RADAR y no en modo visual, en el caso del MARIA DOLORES iban a una velocidad excesiva, contrariamente a lo que dicta esta regla, y por la parte del RINCONCILLO la incumplieron debido a que detectaron el eco del MARIA DOLORES cuando el abordaje era inminente e hicieron un cambio de rumbo a babor, lo contrario a lo que dicta esta regla de evitar caer a babor en estas condiciones. Y, por último, en cuanto a la regla 35 el buque MARIA DOLORES emitía señales acústicas en un intervalo de 1 minuto aproximadamente, pero los tripulantes del RINCONCILLO declararon que no oyeron estas señales, y por parte de del RINCONCILLO al ser un buque de eslora inferior a 12 metros debían hacer señales acústicas eficaces, pero existen discrepancias entre sus tripulantes en las declaraciones acerca de estas señales acústicas, por lo que probablemente no fueron realizadas.

Las conclusiones que sacamos de este abordaje es que por las circunstancias que se produjeron hubo suerte por parte del pesquero RINCONCILLO ya que de haber impactado de otra manera el MARIA DOLORES con él, podían haberse podido lamentar pérdidas humanas.

Además, se da la circunstancia de que uno de los buques se encontraba realizando una línea regular del estrecho, condición que se dan en muchos de los abordajes que se producen en esta zona, que puede ser debido al exceso de confianza de realizar la misma ruta periódicamente [36].

7.1.5. ANL WYONG – KING ARTHUR.

Fecha: Año 2018.

Características de los buques:

- ANL WYONG: buque portacontenedores, de 260 metros de eslora y bandera de Reino Unido.
- KING ARTHUR: buque gasero, de 104 metros de eslora y bandera de Italia.

Investigación:

En primer lugar, la investigación del siguiente abordaje fue llevada a cabo por la Subdirección de Investigación de Accidentes Marítimos del Reino Unido, en inglés “Maritime Accident Investigation Branch” (MAIB), debido a que la bandera de registro de uno de los buques es del Reino Unido. Por ello, estudiaremos el siguiente abordaje a través del informe realizado por esta autoridad [37].

Acontecimientos:

El abordaje se produjo de la siguiente manera. El buque portacontenedores ANL WAYONG se encontraba navegando rumbo a Algeciras, procedente de Camerún, en la línea de separación Este del Dispositivo de Separación de Tráfico del Estrecho de Gibraltar, cuando contactó con los prácticos del puerto de Algeciras para comunicarles la hora estimada de llegada. Al haber otro buque en la terminal de descarga del ANL WAYONG, los prácticos le piden que espere en un punto de espera a 3 millas náuticas de la entrada a la Bahía de Gibraltar, por tanto, el Oficial de Guardia que en este caso es el 3er oficial llama al capitán para informarle de la situación, y el capitán una vez en el puente tomó la decisión de cambiar el plan de viaje inicial para mantenerse en el punto de espera indicado por los prácticos de Algeciras. Una vez llegaron al punto de espera que habían planificado, el buque paraba máquinas ya que no había demasiado tráfico en la zona en ese momento, que era cercana a la entrada en el Dispositivo de Separación de Tráfico del Estrecho de Gibraltar rumbo oeste, pasando el capitán el mando al 3er Oficial. En cuanto a la meteorología en la zona en la que se encontraban derivando, había viento del oeste de con fuerza de 10 a 15 nudos, con baja visibilidad, ya de noche y con niebla densa.

Al mismo tiempo, el buque gasero KING ARTHUR que navegaba a 13,5 nudos procedente de Georgia y con destino Rotterdam se disponía a realizar un cambio de tripulación a través de un bote en la Bahía de Gibraltar. El Oficial de Guardia, en este caso el 1er Oficial, informaba al capitán que les quedaba 1 hora para llegar al punto de encuentro que tenían planificado en su plan de viaje, por lo que el capitán tomó el mando asistido por el 1er Oficial. El KING ARTHUR encontró varias situaciones de riesgo de abordaje con otros buques, uno de ellos fue el portacontenedores MSC JUDITH a su estribor por el que se comunicaron a través de VHF para que le pasaran claros, cambiando el capitán del KING ARTHUR a babor para pasarlo claro. Luego de alterar el rumbo a babor, el capitán observó en el RADAR a 2,4 millas náuticas a proa de ellos al buque ANL WAYONG. El capitán que observó los datos ofrecidos por el AIS en lugar del ARPA interpretó que este se encontraba en movimiento, y su estado era buque de propulsión mecánica en navegación (“under way using engine”), además, el AIS mostraba que esos navegaban en rumbo Suroeste, siendo esta información totalmente errónea ya que se encontraban a la deriva, derivando en dirección noreste a una velocidad de 2,2 nudos. En ese momento, la visibilidad era muy pobre con una niebla densa, cuando el 1er Oficial del KING ARTHUR contestaba a una llamada de VHF del buque SPREAD EAGLE, que se encontraba por su proa, que le indicaba de una forma confusa que era el buque que se encontraba “a su derecha”, cuando a estribor se encontraban 3 buques más. El 1er Oficial después de identificarlo por el nombre del buque le informaba que la mínima distancia de paso (CPA) entre ambos buques era de 0,6 millas, mientras, el capitán del KING ARTHUR decidió cambiar el rumbo a estribor para pasar por la popa del ANL WAYONG y al mismo tiempo aumentar el CPA con el SPREAD EAGLE. Una vez realizado el cambio de rumbo, tanto el capitán como el 1er Oficial del buque KING ARTHUR se dieron cuenta que la distancia con el buque ANL WAYONG no había cambiado como ellos esperaban, por lo que el capitán decidió cambiar todo su rumbo a estribor. En ese momento, el 3er oficial del buque ANL WAYONG se dio cuenta que la distancia con el buque KING ARTHUR había disminuido por lo que se disponía a llamarlo por VHF. Segundos antes del abordaje, el capitán y el 1er Oficial del KING ARTHUR pudieron ver las luces de la superestructura del ANL WAYONG, impactando con su amura de babor en la aleta de babor del ANL WAYONG.

Localización:

El abordaje se produjo a 4 millas náuticas al Sureste de Punta Europa, Gibraltar, en posición 36°04,1’N de latitud y 005°16,6’W de longitud.

Motivos por los que se produjo el abordaje:

Después de la investigación llevada a cabo por la Subdirección de Investigación de Accidentes Marítimos del Reino Unido, se llegó a la conclusión que el principal motivo del

abordaje se debe a un error humano por parte de los oficiales de guardia de ambos buques por incumplir con las reglas dictadas en el RIPA, además de que en tierra ninguno de los Dispositivos que controlan la navegación en el Estrecho de Gibraltar informó del riesgo de abordaje. Ahora veremos que reglas en concreto del Reglamento Internacional de Prevención de los abordajes (RIPA), fueron incumplidas.

En primer lugar, el oficial de guardia, en este caso el 3er Oficial del buque ANL WAYONG, no llevó a cabo una acción para evitar el abordaje, ya que no ordenó a encender la máquina del buque. Esto puede deberse a que el oficial no consideró que pudiera producirse un abordaje por encontrarse a la deriva en el punto de espera.

El capitán del KING ARTHUR hizo un análisis erróneo de la situación ya que la información que ofrecía el AIS del buque ANL WAYONG indicaba que se encontraba derivando en dirección Suroeste, mientras que este derivaba en dirección Noreste, esto se debe a que el AIS te alerta de una situación de peligro, pero para analizar esa situación es necesario el uso del ARPA. Además, el 1er Oficial se encontraba distraído con las comunicaciones de VHF lo que le impedía mantener la concentración en las situaciones de abordaje que se presentaban.

En cuanto al buque ANL WAYONG, pensamos que debido al tráfico en la zona y la situación de baja visibilidad no era seguro mantener la máquina parada, ya que el oficial de guardia tiene poco margen para reaccionar por el tiempo que llevaba ponerla en marcha, incumpliendo así con la regla 19 del RIPA. Además, creemos que debido a las condiciones podían haber buscado un punto de espera más alejado del tráfico existente en la zona.

También, el buque KING ARTHUR no navegaba a una velocidad segura que les permitiera tener más tiempo para decidir y tomar una acción para evitar un abordaje, ya que navegaban a una velocidad de 13 nudos en condiciones de baja visibilidad, además del tráfico y del poco espacio que disponían para maniobrar, incumpliendo por tanto también la regla 19 del RIPA.

Los oficiales de guardia de ambos buques tenían prioridad del AIS frente al ARPA, forma que se cree que no era correcta, ya que se necesita analizar la situación de la distancia de paso. Además, el ANL WAYONG no ajustó la situación del AIS para indicar que se encontraba a la deriva.

En cuanto a las comunicaciones VHF, la OMI indica que se debe evitar en situaciones de riesgo de abordaje para no llevar a confusión. Las comunicaciones de VHF que recibió el 1er Oficial del KING ARTHUR como hemos dicho anteriormente lo pudieron distraer a la hora de poder estar concentrado en las situaciones de riesgo de abordaje.

Por parte de las autoridades en tierra, a pesar de ser una zona controlado por Tarifa Tráfico, estos se centran en el Dispositivo de Separación de Tráfico, además de que las alarmas de riesgo de colisión de su sistema se encuentran desactivado por la cantidad de falsas alarmas debido a la alta afluencia de tráfico, por lo que no dieron ningún aviso a ambos buques del riesgo de abordaje.

Por último, ninguno de los dos buques tomó una acción para evitar el abordaje con suficiente antelación. El buque ANL WAYONG, no tomó ninguna acción para evitar la colisión (regla 8 del RIPA), y no apreció que existiera riesgo de colisión. Mientras que el buque KING ARTHUR no llevó a cabo una adecuada guardia de navegación, no hicieron un correcto uso del RADAR, tomaron decisiones erróneas, no navegaron a una velocidad segura, no informaron al VTS del Estrecho de Gibraltar. [38]

7.2. Abordajes producidos en la Bahía de Algeciras y Gibraltar.

Los siguientes abordajes se produjeron en las cercanías del Dispositivo de Separación de Tráfico, concretamente en la Bahía de Algeciras y Gibraltar. De los abordajes producidos en el Estrecho, la mayoría son producidos en esta zona, siendo el punto más conflictivo. Se repasarán los acontecimientos y las causas que los produjeron, además, al final se presentarán propuestas que podrían mejorar la seguridad en esta zona, y también propuestas para mejorar la Seguridad Marítima [32].

7.2.1. CIUDAD DE CEUTA – CIUDAD DE TANGER

Fecha: Año 2000.

Característica de los buques:

- CIUDAD DE CEUTA: buque de pasaje de carga rodada, de 95 metros de eslora y bandera de España.
- CIUDAD DE TANGER: buque de pasaje de carga rodada de 116 metros de eslora y bandera de España.

Localización:

Este abordaje se produjo en la zona de tráfico costero del Dispositivo de Separación de Tráfico del Estrecho de Gibraltar.

Acontecimientos:

El buque Ciudad de Ceuta se encontraba realizando la ruta entre Algeciras y Tánger mientras que el Ciudad de Tánger se encontraba realizando la misma ruta a la inversa,

además los dos buques pertenecían a la misma Compañía. Los dos buques navegaban en situación de visibilidad reducida, estos se detectaron en el RADAR a unas 3 millas de distancia, cuando tenían una distancia mínima de paso de 0,5 millas, esta distancia disminuyó debido a que el Ciudad de Ceuta se encontraba realizando cambios de rumbo a estribor. La distancia mínima de paso fue disminuyendo hasta el momento del abordaje, en el que ambos buques se detectaron de forma visual después de haber sobrepasado el banco de niebla, siendo el abordaje inevitable. En este abordaje hubo que lamentar la pérdida de 5 vidas humanas.

Motivos del abordaje:

Los motivos principales por los que se produjo el abordaje es que ambos buques no llevaron a cabo una correcta guardia de navegación acorde a las circunstancias de visibilidad reducida, incumpliendo la regla 19 del RIPA, además de que no se tomó en cuenta en ningún momento el riesgo de colisión hasta que ambos buques se detectaron visualmente, siendo inevitable la colisión. No tomaron en cuenta el riesgo de colisión, ni tomaron ninguna acción para evitar la colisión. No hicieron uso de ninguna señal fónica (regla 35, una señal fónica que consiste en una pitada larga en un periodo que no exceda de 2 minutos), Además, ambos buques navegaban a una velocidad no segura acorde a las circunstancias, para poder tener más tiempo para analizar las situaciones de riesgo de abordaje que se presentaban, navegando el Ciudad de Ceuta a 13,5 nudos y el Ciudad de Tánger a 15,9 nudos [39].

7.2.2. INDALO – AL MANSOUR.

Fecha: Año 2001.

Características de los buques:

- INDALO: buque cementero, de 106 metros de eslora y bandera de España.
- AL MANSOUR: buque de pasaje/carga rodada, de 121 metros de eslora y bandera de Marruecos.

Acontecimientos:

El buque Indalo se encontraba realizando la ruta Algeciras-Ceuta, mientras que el buque Al Mansour se encontraba realizando la ruta Tánger-Algeciras.

Ambos buques se encontraban navegando en situación de visibilidad reducida, detectando el Indalo al Al Mansour a 5 millas y el Al Mansour al Indalo a 3,5 millas a través de RADAR, teniendo una distancia mínima en ese momento de 0,2 millas náuticas. El buque Indalo decidió cambiar el rumbo a babor debido a que tenía dos bajos a estribor a 1,5 y 2,5

millas, para aumentar la distancia mínima de paso, cuando tenía al Al Mansour en el través de estribor, mientras que el otro buque decidió cambiar su rumbo a estribor, acciones que hizo que la distancia mínima de paso disminuyera a 0 y el abordaje fuera inevitable.

Motivos que produjeron el abordaje:

Las conclusiones que se llevan a cabo por las cuales se produce este abordaje es que ninguno de los dos capitanes de los buques conocía las intenciones del otro buque, lo que produjo el accidente. A pesar de que ambos buques se detectaron a una amplia distancia y ambos consideraron el riesgo de abordaje, ninguno de los dos buques tomó a cabo un cambio de rumbo de forma clara con antelación y amplio como establece la regla número 8 del RIPA, además ninguno de los dos buques disminuyó la velocidad para disponer de más tiempo para estudiar la situación. Adicionalmente, ninguno de los buques realizó un correcto uso del RADAR, malinterpretando la información y no pudiendo detectar las intenciones y el verdadero rumbo que llevaba el otro buque [40].

7.2.3. ATLAS – AVEMAR DOS.

Fecha: Año 2006.

Características de los buques:

- ATLAS: buque ferry convencional de pasaje y carga rodada, de 115 metros de eslora y bandera de Marruecos.
- AVEMAR DOS: buque de alta velocidad, tipo catamarán, de 82 metros de eslora, y bandera de España.

Acontecimientos:

El buque Atlas realizaba la ruta Algeciras-Tánger, mientras que el buque Avemar Dos se encontraba realizando la ruta Algeciras-Ceuta. El abordaje se produjo de la siguiente manera, el ferry Atlas había salido del puerto de Algeciras y se encontraba navegando en la bahía de Algeciras a una velocidad de 15,5 nudos estando a cargo de la guardia el 2º Oficial de Puente, cuando escuchó por VHF canal 74 el reporte del Avemar Dos al CLCS de Algeciras sobre su salida del puerto, al mismo tiempo lo identificaba en el RADAR, además de manera visual encontrándose a 1,5 millas. El buque Avemar Dos luego de salir del puerto de Algeciras divisó al ferry Atlas de forma visual y a través de RADAR a 1,5 millas cuando el primero navegaba a 15 nudos encontrándose la primer oficial y el capitán de guardia en el puente, luego de aumentar máquina y navegando a 30,5 nudos los dos buques se encontraban a una

distancia de 6,3 cables (distancia bastante corta para no haber tráfico en la zona y ser dos buques mercantes) y a una derrota prácticamente paralela con una mínima distancia de paso de 3,2 cables (suficiente para evitar el abordaje pero muy peligrosa), encontrándose el Avemar dos a estribor y el Atlas a babor. El Atlas se encontraba cambiando el rumbo a estribor para proceder a su siguiente punto de cambio de rumbo y el Avemar dos cambiando el rumbo a babor por lo que los dos buques se encontraban a rumbo de colisión y cuando estaban a 2 cables el abordaje no se podía evitar a pesar de que ambos buques tomaran acciones para evitarlo, ya era demasiado tarde produciéndose el abordaje.

Localización:

El abordaje se produjo en posición Lat: 36°05,4'N, Long: 005°23,3'W en la bahía de Algeciras.

Motivos del abordaje:

Es difícil de entender como estos dos buques llegaron a colisionar habiéndose observado de forma visual y por RADAR a 1,5 millas, con buena visibilidad y sin tráfico navegando tan cerca. A continuación, estudiaremos las principales causas que produjeron este abordaje.

Principalmente el abordaje se produjo por el incumplimiento del RIPA por los oficiales de guardia de ambos buques y el capitán del Avemar Dos. En concreto, la regla 13 del RIPA, ya que el Avemar Dos se encontraba alcanzando al Atlas y no se mantuvo apartado de la derrota del Atlas, sino al contrario fue cayendo hacia la proa de este. En cuanto al Atlas, incumplió la regla 16 ya que al ser el buque que cede el paso no se encontraba apartado de la derrota de Avemar Dos con antelación, además de incumplir la regla 17 por no haber mantenido rumbo y velocidad, regla que también incumplió el Avemar Dos ya que no tomó ninguna acción con antelación para prevenir el abordaje, al ver que el Atlas no se apartaba de la derrota. A parte de estas 3 reglas, ambos buques incumplieron la regla 5, ya que ninguno de los dos buques realizó una guardia eficaz, ni a través de RADAR en el que podían observar claramente que existía riesgo de abordaje, ni tampoco de forma visual ya que se observaron a 1,5 millas y no llevaron a cabo ninguna marcación ni demora. En cuanto a la regla 6, puede que el Avemar Dos navegando a 30 nudos y pasando tan cerca del Atlas no navegara a una velocidad segura que le ayudara a tener tiempo suficiente y amplió de respuesta en caso de tomar una decisión. Además, ambos buques incumplieron la regla 7 ya que en ningún momento consideraron que pudiera existir riesgo de abordaje hasta que este fue inminente, además de incumplimiento de la regla 8 ya que ninguno de los dos buques realizó una maniobra clara y con antelación para evitar el abordaje, siendo las maniobras que realizaron muy tardías [41].

7.2.4. PILOTO UNO – UNION VAZQUEZ BLANCO.

Fecha: Año 2011.

Características de las embarcaciones:

- PILOTO UNO: bote de prácticos, de 12 metros de eslora, y bandera española.
- UNION VAZQUEZ BLANCO: pesquero de artes menores, de 16 metros de eslora y bandera de España.

Localización:

Puerto de Algeciras.

Acontecimientos:

La lancha de prácticos “Piloto Uno” se dirigía a la boya de recalada en la Bahía de Algeciras para que uno de los dos prácticos que llevaba a bordo embarcara en un buque mercante para asistirlo en la maniobra de atraque en el Puerto de Algeciras navegando a 17 nudos, mientras que el pesquero “Unión Vázquez Blanco” regresaba a puerto después de haber faenado navegando a 5 nudos. Ninguna de las embarcaciones fue vista por la otra a través de RADAR, esto puede deberse a que ambas embarcaciones son de fibra de vidrio y de pequeño porte por lo que el RADAR según sus limitaciones puede no detectarlos o puede confundirse con señales parásitas del RADAR, adicionalmente la visibilidad era reducida. Antes de llegar a la boya de recalada, la ancha de prácticos en una niebla densa colisiona con el pesquero produciendo el abordaje en la entrada del Puerto de Algeciras, produciendo daños materiales a ambas embarcaciones que pudieron atracar por sus propios medios en el Puerto de Algeciras.

Motivos del abordaje:

A pesar de no ser un abordaje entre buques mercantes, resulta interesante estudiar las causas del accidente, ya que puede ayudar a evitar un abordaje entre un buque mercante y una de estas embarcaciones, pudiendo producir un daño mayor al que se produjo en este abordaje. Estas fueron las principales causas:

En el momento del abordaje había visibilidad reducida, por tanto, la velocidad de 17 nudos de la lancha de prácticos resulta excesiva incumpliendo la regla 6 del RIPA al no proceder a una velocidad segura que le permitiera tomar una decisión con antelación, además de incumplir las limitaciones de velocidad impuestas en esa zona por la capitanía marítima de Algeciras. Ambos buques no mantuvieron una vigilancia eficaz con los medios que disponían, ya que a pesar de no poder mantener una vigilancia visual no hicieron un apropiado uso del RADAR, no teniendo las limitaciones propias de este. En cuanto a la lancha del práctico, se

encontraba gobernando un marinero con el título de patrón expedido días previos al abordaje, lo que pudo haber falta de experiencia, a pesar de eso navegaba junto a un patrón y dos prácticos que en ningún momento le aconsejaron reducir la velocidad, lo que puede hacer indicar que no se respetaba la velocidad de forma habitual. Estas fueron las principales causas que produjeron el abordaje.

Cabe destacar que luego del abordaje la lancha del práctico no intentó contactar con el pesquero ni prestarle ayuda, además el pesquero intentó contactar con la lancha de prácticos por VHF canal 13 sin obtener respuesta [42].

7.2.5. CELSIUS MUMBAI – WISBI ARGAN.

Fecha: Año 2014.

Características de los buques:

- CELSIUS MUMBAI: buque quimiquero/petrolero, de 145 metros de eslora, de bandera de Islas Marshall.
- WISBY ARGAN: buque quimiquero/petrolero, de 100 metros de eslora, de bandera noruega.

Acontecimientos:

El buque WISBI ARGAN salía de la terminal marítima de CEPESA, mientras que el buque CELSIUS MUMBAI procedía a atracar en la misma terminal de la que el WISBY ARGAN salía. Para la investigación de este abordaje llevaremos a cabo una línea temporal sacada de los tiempos que la CIAIM sacó de la investigación de este abordaje, en el que mostraremos tanto las acciones llevadas a cabo por ambos buques como las comunicaciones por VHF, ya que fueron una de las principales causas de este abordaje.

- 01:06- embarque del práctico a bordo del WISBY ARGAN.
- 01:18- Wisby Argan libre de amarras.
- 01:31- desembarque del práctico del buque WISBY ARGAN dirigiéndose a embarcar en el CELSIUS MUMBAI.
- 01:35- llamada del primer oficial del WISBY ARGAN al CELSIUS MUMBAI a través de VHF canal 16, pidiendo cambiar al canal 6 para declarar su intención de pasar babor con babor, cayendo posteriormente a estribor. El CELSIUS MUMBAI no confirmó esta acción.
- 01:37- llamada del CELSIUS MUMBAI al WISBY ARGAN declarando la intención de pasar estribor con estribor.

- 01:37- El buque WISBY ARGAN confirma pasar estribor con estribor a pesar de que el buque continuaba cayendo a estribor (al timón se encontraba el capitán)
- 01:38- Embarque del práctico a bordo del buque CELSIUS MUMBAI, este llama al WISBY ARGAN con la intención de pasar estribor con estribor. El WISBY ARGAN insistía en pasar babor con babor, ambos buques acordaron pasar babor con babor. Segundos después el CELSIUS MUMBAI seguía proponiendo estribor con estribor. El WISBY ARGAN no confirmó, solo informó que maniobraba para pasar babor con babor, con el timón todo a estribor. El CELSIUS MUMBAI seguía pidiendo pasar estribor con estribor.
- 01:39- El práctico llegaba al puente del CELSIUS MUMBAI observando una aproximación excesiva con riesgo de abordaje a la vez que el capitán ordenaba poner máquina toda atrás.
- 01:39- Se produce el abordaje entre ambos buques impactando el bulbo del CELSIUS MUMBAI en la amura de babor del WISBY ARGAN, produciéndose daños materiales entre ambos buques, llevándose la peor parte el WISBY ARGAN.

Motivos principales del abordaje:

Las causas principales por las que se produce este abordaje son principalmente por la unión de varios fallos humanos a bordo de cada buque, así como el incumplimiento del RIPA y la falta de vigilancia del Tráfico Marítimo por parte de SASEMAR y prácticos de la Bahía de Algeciras.

1. En el buque WISBY ARGAN se encontraba al timón el capitán, incumpliendo con las reglas dictadas por el STCW en las que se indica que quien esté encargado de una guardia, no puede llevar a cabo otros trabajos que pongan en peligro la seguridad en la navegación del buque. Además, solo se encontraban el capitán y el primer oficial, por lo que, no había el personal obligatorio en el puente en el momento del abordaje y no pudieron llevar a cabo un análisis correcto de la situación, y se demostró que hubo falta de comunicación entre ambos.

2. Se llevó a cabo un incorrecto uso de las comunicaciones y los protocolos VHF. Se recomienda que no se tomen decisiones de maniobras por comunicación VHF, ya que

puede crear mal entendidos como pasó en este caso, en el que ambos buques no se comunicaron de una forma adecuada.

3. Se incumplieron varias de las reglas del Reglamento Internacional de prevención de los Abordajes (RIPA). No se llevó a cabo una maniobra para evitar el abordaje de forma clara y evidente como dicta la regla nº8 del RIPA, esto puede deberse a que la zona del embarque del práctico se encontraba a solo 2,1 millas del pantalán de CEPSA por lo que no hubo suficiente espacio para analizar la situación con antelación, además de que el buque WISBY ARGAN no llevó a cabo una maniobra clara y concisa sino una sucesión de rumbos. Además, al encontrarse ambos buques en un primer momento en una situación de vuelta encontrada, incumplieron la regla 14 del RIPA, ya que dicta que ambos buques deben caer a estribor cuando se encuentran en esta situación pasando “roja con roja”, en cambio, ambos buques acordaron pasar “verde con verde” o “estribor con estribor”.

4. Se observó una falta de formación de los oficiales y capitanes en comunicaciones VHF, comunicación en el puente, RIPA y Gestión de Recursos Humanos.

5. Hubo claras evidencias de que hubo una falta de vigilancia por parte de los medios electrónicos de Vigilancia del Tráfico Marítimo por parte del personal de guardia de prácticos y SASEMAR, que no fueron capaces de advertir el peligro de abordaje, ni dar información a ninguno de los dos buques acerca del tráfico marítimo en la zona, además de no hacer una vigilancia de las comunicaciones de ambos buques [43].

7.2.6. POETA LOPEZ ANGLADA – CIUDAD DE MALAGA

Fecha: Año 2017.

Características de los buques:

- POETA LOPEZ ANGLADA: buque de carga rodada y pasaje, de 123 metros de eslora y bandera de España.
- CIUDAD DE MALAGA: buque de carga rodada y pasaje, de 129 metros de eslora, de bandera de España.

Localización:

Puerto de Algeciras.

Acontecimientos:

El abordaje de los dos buques se produjo en la Bahía de Algeciras cuando el buque “Poeta Lopez Anglada” que se encontraba realizando la ruta Tanger Med- Algeciras, se disponía a realizar la maniobra de atraque en el Puerto de Algeciras y el buque “Ciudad de Málaga” se encontraba atracado en el mismo puerto.

Motivos del abordaje:

Las causas principales del abordaje fueron el viento reinante en el momento de la maniobra que hicieron que el capitán no pudiera “cerrar” la popa al muelle por lo que decidió abortar la maniobra de atraque y en ese momento la proa no pudo vencer al viento, impactando el apéndice de la cola de pato de babor en el costado del “Ciudad de Málaga”, posiblemente esto se debió a un fallo en la estimación de las distancias de seguridad por parte del capitán que puede ser en parte debido a un exceso de confianza por parte del capitán al realizar la maniobra de atraque en varias ocasiones durante del día [44].

7.2.7. ADAM LNG – OS 35

Fecha: Año 2022

Características de los buques:

- ADAM LNG: buque gasero, de 289 metros de eslora y bandera de Islas Marshall
- OS 35: buque tipo bulk Carrier, de 178 metros de eslora, y de bandera de Tuvalu.

Localización: Bahía de Gibraltar.

Investigación: Investigación en proceso.

Acontecimientos:

El 29 de agosto de 2022 se produjo en la bahía del Puerto de Gibraltar una colisión entre el bulk carrier “OS 35” y el gasero de GNL “Adam LNG”, en él no se produjeron daños personales, aunque sí se produjeron daños materiales en ambos buques, siendo el buque OS 35 el que se llevó la peor parte, este buque se encuentra encallado de forma voluntaria en aguas poco profundas de Gibraltar mientras que el gasero Adam LNG continúa navegando sin ningún problema después de haber reparado sus daños en astillero. En estos momentos el Gobierno del Reino Unido y las autoridades marítimas de Gibraltar está llevando a cabo una investigación para esclarecer los motivos de este abordaje [45].



Figura 4. Imagen que muestra el punto de colisión entre el ADAM LNG y OS 35 al Suroeste de Punta Europa, además de la imagen de visión nocturna del OS 35 encallado de forma voluntaria. Fuente: [45].

7.3. Abordajes producidos en el Puerto de Tarifa (Cádiz).

A pesar de no ser un abordaje producido en el propio Estrecho de Gibraltar, el puerto de Tarifa se encuentra dentro de este. Además, la meteorología que predomina en el Estrecho de Gibraltar pudo influir a la hora de producir un abordaje.

7.3.1. DETROIT JET – L’ATLANTIDA

Fecha: 2015

Características de los buques:

- DETROIT JET: buque de alta velocidad tipo catamarán, de 72 metros de eslora, y bandera de Marruecos.
- L’ATLANTIDA: embarcación de pasaje turístico, de 19 metros de eslora, de bandera de España

Localización: Puerto de Tarifa

Acontecimientos:

El abordaje de ambos buques se produce cuando el buque “Detroit Jet” se encuentra realizando la maniobra de atraque en el puerto de Tarifa y la embarcación “L’atlantida” se encontraba amarrada en el mismo puerto, cuando el “Detroit Jet” abordó a “L’atlantida” provocándole daños en ambos cascos y el hundimiento del casco de estribor en la embarcación, mientras que el “Detroit Jet” sólo sufrió daños leves en su aleta de estribor.

Motivos del abordaje:

El motivo principal del abordaje es debido a las condiciones meteorológicas adversas en el puerto en el momento del ataque, con vientos de fuerza 6 y rachas máximas de 32 a 42 nudos, por lo que la capacidad de maniobrabilidad del buque resultó afectada por el efecto velico, es importante tener en cuenta que estas embarcaciones de alta velocidad al ser construidas por aluminio y tener poco calado se ven afectadas cuando navegan en zonas de poca sonda y fuerte viento. Hay que añadir, que el práctico no pudo embarcar en el “Detroit Jet” para realizar la maniobra de ataque, debido al mal estado del mar con olas de hasta 2,5 metros y debido al cintón corrido del costado del buque, que dificultan el embarque del práctico a bordo, situación que pudimos comprobar luego de ver un vídeo del embarque del práctico en este buque, por lo que el práctico solo prestó asistencia desde el bote del práctico para realizar la maniobra de ataque. También, hay que tener en cuenta las condiciones del puerto de Tarifa, ya que tiene un paso muy estrecho entre la bocana y el puerto, con su punto más estrecho de 100 metros en el que el buque tiene que realizar la ciaboga, por lo que la maniobra de ataque hay que realizarla de forma perfecta y no se puede cometer ningún mínimo fallo, y hay que añadir que la batimetría de este puerto no se encontraba actualizada, además de que no existía ningún procedimiento escrito y detallado para cerrar el puerto en caso de meteorología adversa, y también un procedimiento muy pobre a la hora de comunicar al capitán del buque si el puerto se encontraba cerrado o no que se hacía por medio del teléfono móvil entre el práctico y el capitán.

Por tanto, visto lo anterior, además de las imágenes de vigilancia del puerto de Tarifa en el que se puede observar el momento del abordaje, se ha llegado a la conclusión que el abordaje se debe a que el capitán realiza una evaluación errónea de la influencia del viento sobre el buque, que intentó corregir la maniobra, pero no pudo evitar el abordaje, además de las condiciones y características del puerto de Tarifa que dejan muy poco margen de error para realizar la maniobra, siendo muy estrecho y pudiendo no ser seguro para embarcaciones de este tamaño, además de no haber un procedimiento para el cierre del puerto en condiciones meteorológicas adversas si se cree que no se puede realizar de forma segura las maniobras dentro del puerto. [46]

8. Medidas adoptadas en materia de Seguridad Marítima a raíz de los abordajes producidos en el Estrecho de Gibraltar.

A través de las investigaciones llevadas a cabo de los abordajes producidos en el Estrecho de Gibraltar, hemos estudiado las medidas que se han adoptado para mejorar la

Seguridad Marítima y evitar los abordajes a través de estas investigaciones, ya que es su principal objetivo, investigar las causas para saber los motivos que los produjeron para implementar medidas de seguridad y evitar que se vuelvan a producir en un futuro.

Las medidas más importantes, al ser el total de los abordajes investigados debido a causas de fallo humano, son llevadas a cabo por parte de las Compañías que dirigen a los buques implicados. Estas Compañías llevan a cabo una investigación aparte, o una auditoría interna para saber los motivos que produjeron el abordaje. Una vez lo identifican, estas imparten formación a sus tripulaciones acerca de los problemas que se identificaron, principalmente formación acerca de la “Gestión de los Recursos Humanos del Puente”. Además, siguiendo las directrices de la Organización Marítima Internacional (OMI), acerca del Código Internacional de Gestión de la Seguridad, estas Compañías crean procedimientos para evitar que se produzcan abordajes en el futuro.

Por parte de las Autoridades en tierra que controlan el Tráfico Marítimo que hemos visto anteriormente, también se han implementado medidas en materia de Seguridad Marítima. A parte de los propios equipos que ya hemos nombrado anteriormente con los que cuenta cada Centro de Control Marítimo, una de las principales mejoras a la hora de evitar que se produzcan los abordajes ha sido la mejora de los procedimientos de comunicaciones VHF entre los Centros de Control de Tráfico y los buques. Esta medida, la hemos experimentado al cruzar el Estrecho de Gibraltar a bordo de un petrolero/quimiquero, en el que el Control de Tráfico Marítimo del Estrecho de Gibraltar mantenía una comunicación de VHF continua con los buques y alertaba de los posibles riesgos de abordaje que se podían producir, además de dar directrices a los buques de como navegar a través del Dispositivo de Separación de Tráfico en función del Tráfico Marítimo que se encuentra en la zona en esos momentos. Lo que facilita el trabajo a las tripulaciones de guardia que se encuentran en el Puente de Gobierno cruzando el Estrecho de Gibraltar.

En cuanto a la tecnología a bordo de los buques, no solo por los abordajes producidos en el Estrecho de Gibraltar, si no los producidos internacionalmente, se han mejorado los sistemas de ayuda a la navegación. Por la experiencia propia que hemos tenido a bordo de un buque de nueva generación y con los últimos y más novedosos sistemas de ayuda a la navegación a bordo del Puente de Mando, hemos visto que una de las mejoras a bordo ha sido la gestión de las alarmas del Sistema de Identificación Automática (AIS), en el RADAR ARPA. El AIS, no es un sistema que se utiliza para estudiar las situaciones de riesgo de abordaje y saber que acción tomar, pero se utiliza para saber los posibles riesgos de abordaje que te puedes encontrar. Por ello, a bordo en el RADAR ARPA que contábamos, en concreto el RADAR RAYTHEON NB45-015, podíamos hacer una gestión de las alarmas AIS para

ajustarlo a las preferencias que nosotros seleccionábamos, como podía ser los buques que se encontraban a unas millas específicas... Con esto, evitábamos que buques que se encontraban muy alejados de nuestro buque, crearan alarmas que pudieran distraernos y no estar enfocados en aquellos buques que verdaderamente creaban una situación de riesgo de abordaje.

9. Propuestas para implementar la Seguridad Marítima y ayudar a evitar abordajes en el Estrecho de Gibraltar.

A pesar de que en el Estrecho de Gibraltar se cuenta con amplios sistemas que ayudan a mejorar la seguridad marítima en la zona, siempre se puede mejorar en materia de seguridad. Es por ello, que a través de las recomendaciones dadas en las investigaciones de los abordajes por parte de la Comisión Permanente de Investigación de Accidentes e Incidentes Marítimos de España, así como del Departamento de Investigación de Accidentes Marítimos de la Dirección General de la Marina Mercante de Panamá y la Subdirección de Investigación de Accidentes Marítimos del Reino Unido, así como de los conocimientos propios, hemos creado unas propuestas que creemos que podrían mejorar a la seguridad marítima y a que se eviten posibles abordajes en un futuro.

En primer lugar, la mayoría de los abordajes que se produjeron tuvieron lugar en la Bahía de Algeciras y Gibraltar, por tanto, creemos que es el punto más conflictivo en el que tienen que producirse mejoras. Además, el último de los abordajes producido en el año 2022 fue producido en esa zona. Es por ello por lo que creemos, además de las recomendaciones que han dado las Administraciones que han investigado estos abordajes que podría crearse un Dispositivo de Separación de Tráfico de entrada a la Bahía de Algeciras, esto ayudaría a distribuir mejor el tráfico marítimo que entra en la zona y así mejorar la seguridad. Por la experiencia propia que hemos experimentado navegando en zonas de entrada a puertos y canales con denso tráfico, en el que no había un Dispositivo de Separación de Tráfico, hemos visto como se incrementa las situaciones de riesgo de abordaje que en las zonas con las que sí que se cuenta con este Dispositivo, ya que los buques navegan con diferentes derrotas, lo que hace más difícil la navegación.

También, por los abordajes que se han producido en el Estrecho de los buques que se encuentran en espera para entrar al puerto de Algeciras o Gibraltar y muchos de ellos deciden quedarse a la deriva, también se podría implementar la creación de una zona de fondeo específica a las afueras de la bahía de Algeciras y Gibraltar que sirva para estos buques que

se encuentren en espera fondeen de manera segura y ayuden a los buques que navegan por la zona a navegar con más precaución en estas zonas específicas de fondeo.

Como se ha estudiado anteriormente, en el Estrecho se encuentran diferentes Centros de Control de Tráfico Marítimo. Por esto, se cree que debería haber una mejor coordinación por parte de las autoridades para regular el tráfico marítimo y optimizar los medios con los que se cuenta para así evitar los abordajes. Y, además, se produjeron abordajes debido a factores meteorológicos que comprometían la seguridad de las maniobras de atraque en los puertos de Algeciras y Tarifa, de los transbordadores y buques de gran velocidad que navegan diariamente entre España y Marruecos, por lo que creemos que las autoridades marítimas que gestionan estos puertos podrían crear procedimientos específicos para el cierre del puerto cuando las condiciones meteorológicas puedan afectar a la seguridad de los buques, y un procedimiento de notificación del cierre del puerto a la tripulación de estos buques directamente, preferiblemente antes de que salgan de sus puertos de destino.

En varios de los abordajes, a la hora de llevar a cabo las investigaciones de estos, no hubo cooperación por parte tanto de las tripulaciones como de la Compañía y de las Administraciones del país de abanderamiento del buque, yendo en contra totalmente de lo dictado por la Organización Marítima Internacional (OMI), sobre la cooperación que se debe tener entre todos los implicados en el abordaje para poder llevar a cabo una completa investigación. Desconocemos si se aplicaron medidas de corrección a esta Administración, así como a la Compañía, pero en caso de que no, se podría crear procedimientos de corrección o incluso una creación de multas a aquellos que no colaboren en la investigación del abordaje.

A pesar de que en las escuelas y facultades náuticas se estudia el Reglamento Internacional de Prevención de los Abordajes (RIPA), y es un requisito para poder obtener el título de Oficial o Capitán de la Marina mercante, se ha visto que en todos los abordajes se produjo un incumplimiento de este Reglamento. Es por ello, que es necesario que las Compañías que dirigen los buques, den formación a sus Capitanes y Oficiales sobre este Reglamento, en especial, de cómo implementarlo. También, en las escuelas y facultades náuticas, además de estudiar el Reglamento propiamente, se podrían estudiar motivos de abordajes, que ayuden a los alumnos a entender de forma práctica como se aplica este Reglamento. Hay que añadir, que como todos sabemos, se aprende a cómo implementarlo de forma práctica, es por ello por lo que los alumnos de náutica deben aprovechar su año como alumno a bordo de los buques, para estudiar de forma práctica este Reglamento, ya que es la mejor forma de saber cómo se implementa en la realidad. Además del RIPA, las Compañías deben mejorar la formación de sus tripulaciones en Gestión de los Recursos

Humanos del puente y también en la gestión de los sistemas de ayuda a la navegación que se dispone a bordo de los buques para evitar los abordajes.

Por último, a través de lo que hemos experimentado a bordo, muchas de las tripulaciones sufren de presiones, como, por ejemplo, un exceso de papeleo, cambios de planes continuos..., que pueden provocar estrés y fatiga, por tanto, creemos que podría haber un mejor control por parte de las sociedades de clasificación a las Compañías y chárteres principalmente que gestionan el buque, para evitar que se produzcan estas presiones en las tripulaciones.

10. Conclusiones.

1. La seguridad marítima a nivel internacional ha mejorado a través de los años, gracias a los nuevos sistemas que se están implementando para mejorarla, produciendo una disminución de los abordajes en todo el mundo. A pesar de ello, las tripulaciones a bordo de los buques muchas veces sufren de fatiga y estrés, pudiendo verse afectada la seguridad del buque.

2. El Estrecho de Gibraltar presenta un riesgo de abordaje para los buques que navegan por sus aguas debido a sus características geográficas.

3. A pesar de que en el Estrecho se cuenta con sistemas que se encargan de mejorar la seguridad marítima, en los últimos años se han producido importantes abordajes, el último recientemente en el año 2022.

4. El total de los abordajes que se produjeron en el Estrecho de Gibraltar fueron debidos a fallos humanos de los oficiales o capitanes que se encontraban al mando en el momento del abordaje, principalmente por el incumplimiento del Reglamento Internacional de Prevención de los Abordajes (RIPA).

5. Tanto las Compañías que administraban a los buques abordados en el Estrecho, como las Autoridades Marítimas que regulan el tráfico marítimo y se encargan de la seguridad marítima en la zona han tomado medidas para evitar que se vuelvan a producir abordajes.

6. Se debe mejorar la formación a bordo de los buques, en concreto, tanto la Gestión de los Recursos Humanos del Puente, como el Reglamento Internacional de Prevención de los Abordajes, siendo un trabajo tanto de las Compañías y Armadores, como de las Administraciones Gubernamentales que regulan la educación, escuelas de formación marítima, facultades de náutica, así como del propio tripulante que va a tomar el mando de un buque y tomar la responsabilidad.

11. Conclusions.

1. International maritime safety has improved over the years, due to the new systems that are being implemented to improve it on board the vessels, producing a decrease in collisions worldwide. Despite this, the crews on board ships often suffer from fatigue and stress, which could affect the safety of the ship.

2. The Strait of Gibraltar presents a risk of collision for vessels that navigate through its waters due to its geographical characteristics.

3. Even though the Strait has systems that are responsible for improving maritime security, in recent years there have been important collisions, the last one recently in 2022.

4. All the collisions that occurred in the Strait of Gibraltar were due to human errors by the officers or captains who were in command at the time of the collision, mainly due to non-compliance with the Convention on the International Regulations for Preventing Collisions at Sea (COLREGs).

5. The Companies that managed the vessels that collided in the Strait, as well as the Maritime Authorities that regulate maritime traffic and oversee maritime security in the area have taken measures to prevent collisions in the future.

6. Training on board vessels must be improved, specifically, both the Management of Bridge Human Resources and the International Regulations for the Prevention of Collisions, being a job for both the Companies and Shipowners, as well as the Administrations Government agencies that regulate education, maritime training schools, nautical schools, as well as the crew member himself who is going to take command of a ship and take responsibility.

12. Bibliografía.

- [1] Allianz Global Corporate & Specialty (2021). Safety review and Shipping Review 2021. [En línea]. Available: <https://www.agcs.allianz.com/news-and-insights/news/safety-shipping-review-2021-press.html>. [Último acceso: 10 Septiembre 2022].

- [2] M. B. FNI, *Bridge Watchkeeping: A Practical Guide*, 3ª ed. 202 Lambeth Road, Londres SE1 7LQ, Reino Unido: Bridget Hogan, 2021.
- [3] Organización Marítima Internacional «Convenio sobre el Reglamento internacional para prevenir los abordajes, 1972 (Reglamento de abordajes) » 29 octubre 2022. [En línea]. Available: <https://www.imo.org/es/About/Conventions/Paginas/COLREG.aspx>. [Último acceso: 29 Octubre 2022].
- [4] Lloyd's List Intelligence, "Maritime Safety 2012-2021: A decade of progress". *Lloyd's List Intelligente*, pp. 2-20, enero 2021.
- [5] J. R. d. Larrucea, *Seguridad Marítima. Teoría general del riesgo.*, Avda. Alcalde Moix, 28- 08207 Sabadell (Barcelona): Marge Books, 2015.
- [6] T.J. Bailey, *BRIDGE TEAM MANAGEMENT: A practical guide*, 2ª ed. 200b Lambeth Road, Londres SE1 7YJ, Reino Unido: The Nautical Institute, 2004, reimpresso 2022.
- [7] IMO. International Maritime Organization, *Guidelines on Fatigue*, 2ª ed. 4 Albert Embankment, Londres SE1 7SR, Reino Unido: CPI Group (UK), 2019.
- [8] European Maritime Safety Agency (2021, diciembre 15). Annual Overview of Marine Casualties and incidents 2021. [En línea]. Available: www.emsa.europa.eu/accident-investigation-publications.html. [Último acceso: 27 Octubre 2022].
- [9] International Chamber of Shipping, *Guidelines of the application of the ILO Maritime Labour Convention*, 38 St Mary Axe, Londres, EC3A, 8BH: Marisec Publications, 2019.
- [10] J. I. A. Ruiz-Escribano, "La Marina Mercante y los incidentes y accidentes marítimos" *Revista general de la marina*, pp. 19-26, noviembre 2012.
- [11] Puertos del Estado (2022, enero, 01). Estadística mensual. [En línea]. Available: https://www.puertos.es/es-es/estadisticas/Paginas/estadistica_mensual.aspx. [Último acceso: 20 julio 2022].

- [12] World of Atlas (2021, marzo, 18), Stait of Gibraltar.. [En línea]. Available: <https://www.worldatlas.com/straits/strait-of-gibraltar.html>. [Último acceso: 26 Enero 2022].
- [13] European Space Agency (2021, marzo, 12). El Estrecho de Gibraltar. [En línea]. Available: https://www.esa.int/Space_in_Member_States/Spain/El_estrecho_de_Gibraltar. [Último acceso: 26 Enero 2022].
- [14] Gibraltar Port Authority. Port information. [En línea]. Available: <https://www.gibraltarport.com/port-information/about-the-pga>. [Último acceso: 20 Noviembre 2022].
- [15] Instituto Hidrográfico de la Marina (2020), ENC/ECDIS. [En línea]. Available: <https://armada.def.gob.es>. [Último acceso: 26 Enero 2022]
- [16] L. García de Pedraza y C.García Vega (1990). Características de los vientos en la zona del Estrecho de Gibraltar. [En línea]. Available: <http://hdl.handle.net/20.500.11765/855>. [Último acceso: 22 Noviembre 2022]
- [17] M.P. López Carmona y A. Izquierdo González (2001). Aproximación al prnóstico de nieblas en el Estrecho de Gibraltar [En línea]. Available: <http://hdl.handle.net/20.500.11765/4704>. [Último acceso: 22 Noviembre 2022]
- [18] Salvamento Marítimo (2021). Dispositivos de Separación de Tráfico [En línea]. Available: <http://www.salvamentomaritimo.es/mejora-tu-seguridad/control-y-servicios-en-la-mar/dispositivos-de-separacion-de-traffic>. [Último acceso: 22 Marzo 2022].
- [19] Organización Marítima Internacional (1997, noviembre, 27). Directrices relativas a los Servicios de Tráfico Marítimo, de *(Resolución A.857 (20) de la Organización Marítima Internacional, adoptada el 27 de noviembre de 1997 bajo el título Directrices relativas a los Servicios de Tráfico Marítimo*, [Online]. Available: https://www.practicosdepuerto.es/sites/default/files/2021-04/resolucion_A857%2820%29.pdf. [Último acceso: 10 Noviembre 2022]
- [20] J.M. García Fernandez, C.Fernández Salinas y J.Díaz Pérez. *Servicios de Tráfico Marítimo*. Madrid: Netbiblo, 2004.

- [21] ESCOLA PORT BARCELONA (2017, noviembre, 14). DISPOSITIVOS DE SEPARACIÓN DEL TRAFICO. [En línea]. Available: <https://aulanautica.org/unit/6-reglamento-internacional-para-prevenir-abordajes-en-la-mar-ripa/dispositivos-de-separacion-del-trafico-escola-port-barcelona/>. [Último acceso: 20 Noviembre 2022].
- [22] Z. P. Cano. *Sistema Mundial de Socorro y Seguridad Marítima*. Badalona: Paidotribo, 2014.
- [23] Kongsberg (2022). C-SCOPE [En línea]. Available: <https://www.kongsberg.com/kda/what-we-do/maritime-surveillance/c-scope/>. [Último acceso: 15 Octubre 2022]
- [24] Salvamento Marítimo (2021). Dispositivos de Separación de Tráfico [En línea]. Available: <http://www.salvamentomaritimo.es/mejora-tu-seguridad/control-y-servicios-en-la-mar/dispositivos-de-separacion-de-trafico>. [Último acceso: 22 Diciembre 2021].
- [25] Organización Marítima Internacional. "Adopción de modificaciones al actual sistema de notificación obligatoria para buques En el estrecho de Gibraltar" (GIBREP), de *Resolución MSC.300 (87)*, 2010.
- [26] INTERNATIONAL MARITIME ORGANIZATION, *SHIP'S ROUTEING*. Ltd, Croydon, CR0 4YY, Reino Unido: CPI Group, 2019.
- [27] Human Environment and Transport Inspectorate of Netherlands (2010, enero, 1). 300(88) Ship reporting system "in the strait of Gibraltar" (GIBREP). [En línea]. Available: https://puc.overheid.nl/nsi/doc/PUC_1602_14/2/. [Último acceso: 22 Diciembre 2021].
- [28] Salvamento Marítimo. 20 Centros de Coordinación de Salvamento [En línea]. Available: <http://www.salvamentomaritimo.es/conocenos/nuestros-medios/20-centros-de-coordinacion-de-salvamento> . [Último acceso: 22 Diciembre 2021].
- [29] Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana. Normas de seguridad y recomendaciones. [En línea]. Available: <https://www.mitma.gob.es/marina-mercante/nautica-de-recreo/normas-de-seguridad-y-recomendaciones/informacion-meteorologica/red-nacional-de->

estaciones-costeras-servicio-movil-maritimo-seguridad-humana. [Último acceso: 22 Diciembre 2021].

- [30] Puertos del Estado. Innovación de los puertos españoles: olas y boyas para la predicción. [En línea]. Available: <https://www.puertos.es/es-es/Paginas/AFondo/Boyas.aspx>. [Último acceso: 27 Diciembre 2021].
- [31] Universidad de Cádiz (2021, enero, 22). La aplicación del Sistema de Radares Costeros de Alta Frecuencia para la observación de corrientes superficiales en el Estrecho de Gibraltar . [En línea]. Available: <https://ocaso.uca.es/noticia/la-amplificacion-del-sistema-de-radares-costeros-de-alta-frecuencia-para-la-observacion-de-corrientes-superficiales-en-el-estrecho-de-gibraltar/>. [Último acceso: 28 Diciembre 2021].
- [32] Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana. Informes técnicos de accidentes e incidentes marítimos. [En línea]. Available: <https://www.mitma.gob.es/organos-colegiados/ciaim/publicaciones>. [Último acceso: 3 Diciembre 2022].
- [33] Comisión Permanente de Investigación de Siniestros Marítimos, "Informe sobre el abordaje de los buques "MAR ROCIO" y "SKS TRINITY" en las cercanías de la Bahía de Algeciras", Madrid, 2000.
- [34] Comisión Permanente de Investigación de Accidentes e Incidentes Marítimos, "Investigación del abordaje entre el ferry de gran velocidad MILENIUK DOS, y el bulk carrier NEW GLOY, en el Estrecho de Gibraltar el 13 de enero de 2012", Centro de Publicaciones Secretaría General Técnica Ministerio de Fomento, Madrid, 2021.
- [35] Autoridad Marítima de Panamá. Departamento de investigación de Incidentes Marítimos, "M/V "CAPE MED" R-071'-2014-DIAM", Ciudad de Panamá, 2014.
- [36] Comisión Permanente de Investigación de Accidentes e Incidentes Marítimos., "Abordaje entre el pesquero RINCONCILLO y el buque ro-pax MARIA DOLORES a una milla de la isla de Tarifa (Cádiz), el 20 de julio de 2015", Centro de Publicaciones Secretaría General Técnica Ministerio de Fomento., Madrid, 2015.

- [37] Marine Accident Investigation Branch. Marine Accident Investigation Branch Reports [En línea]. Available: <https://www.gov.uk/government/organisations/marine-accident-investigation-branch>. [Último acceso: 12 Noviembre 2022].
- [38] Marine Accident Investigation Branch (Reino Unido), "Report on the investigation of the collision between the container vessel ANL Wyong and the gas carrier King Arthur in the approaches to Algeciras, Spain on 4 August 2018", Southampton, 2020.
- [39] Comisión Permanente de Investigación de Siniestros Marítimos, "Informe sobre el abordaje de los buques "CIUDAD DE CEUTA" y "CIUDAD DE TANGER" en las proximidades de la Bahía de Algeciras el día 16 julio de 2000", Madrid, 2000.
- [40] Comisión Permanente de Investigación de Siniestros Marítimos, "INFORME SOBRE LA COLISION DE LOS BUQUES "INDALO" Y "AL MANSOUR" EN LAS PROXIMIDADES DE LA BAHIA DE ALGECIRAS. el día 5 de agosto de 2001", Madrid, 2001.
- [41] Comisión Permanente de Investigación de Siniestros Marítimos, "INFORME SOBRE EL ABORDAJE DE LOS BUQUES "ATLAS" Y "AVEMAR DOS" A LA SALIDA DEL PUERTO DE ALGECIRAS. el día 28 de noviembre de 2006", Madrid, 2006.
- [42] Comisión Permanente de Investigación de Accidentes e Incidentes Marítimos, "Abordaje entre la lancha de prácticos PILOTO UNO y el pesquero UNIÓN VÁZQUEZ BLANCO, cerca de la boya de recalada en la bahía de Algeciras el 16 de junio de 2011", Centro de Publicaciones Secretaría General Técnica Ministerio de Fomento, Madrid, 2012.
- [43] Comisión Permanente de Investigación de Accidentes e Incidentes Marítimos, "Abordaje entre los buques CELSIUS MUMBAI y WISBY ARGAN en la bahía de Algeciras, el 11 de octubre de 2014", Centro de Publicaciones Secretaría General Técnica Ministerio de Fomento, Madrid, 2015.
- [44] Comisión Permanente de Investigación de Accidentes e Incidentes Marítimos "Abordaje del buque de pasaje y carga rodada POETA LOPEZ ANGLADA al buque de pasaje y carga rodada CIUDAD DE MALAGA en el puerto

de ALGECIRAS, el 17 de marzo de 2017", Ministerio de Fomento, Secretaría General Técnica Centro de Publicaciones, Madrid, 2018.

- [45] M. Voytenko, FleetMon (2022, agosto, 30). Granelero encallado para evitar hundirse tras colisionar con un buque de GNL Tanquero [En línea]. Available: <https://www.fleetmon.com/maritime-news/2022/39337/bulk-carrier-grounded-avoid-sinking-after-collisio/>. [Último acceso: 10 Septiembre 2022].
- [46] Comisión Permanente de Investigación de Accidentes e Incidentes Marítimos "Abordaje del buque de pasaje DETREOIT JET a la embarcación de pasaje turístico L'ATLANTIDA en el puerto de Tarifa (Cádiz) el 17 de mayo de 2015", Centro de Publicaciones Secretaría General Técnica Ministerio de Fomento, Madrid, 2015.
- [47] Salvamento Marítimo. Dispositivos de Separación de Tráfico. [En línea]. Available: <http://www.salvamentomaritimo.es/mejora-tu-seguridad/control-y-servicios-en-la-mar/dispositivos-de-separacion-de-trafico>.
- [48] INTERNATIONAL MARITIME ORGANIZATION, *SHIP'S ROUTEING*. Ltd, Croydon, CR0 4YY, Reino Unido CPI Group, 2019.

Permiso de divulgación del Trabajo Final de Grado

El alumno **Narest Díaz Almeida**, autor del trabajo final de Grado titulado “**Abordajes en el Estrecho de Gibraltar**”, y tutorizado por el/los profesor/es **Salomón Iván Ramón Concepción y Deivis Avila Prats**, a través del acto de presentación de este documento de forma oficial para su evaluación (registro en la plataforma de TFG), manifiesta que **PERMITE** la divulgación de este trabajo, una vez sea evaluado, y siempre con el consentimiento de su/s tutor/es, por parte de la Escuela Politécnica Superior de Ingeniería, del Departamento de Náutica y Transporte Marítimo de la Universidad de La Laguna, para que pueda ser consultado y referenciado por cualquier persona que así lo estime oportuno en un futuro.

Esta divulgación será realizada siempre que ambos, alumno y tutor/es del Trabajo Final de Grado, den su aprobación. Esta hoja supone el consentimiento por parte del alumno, mientras que el profesor, si así lo desea, lo hará constar en futuras reuniones, una vez finalizado el proceso de evaluación del mismo.