

Normativa y Elaboración de un Plan de Viaje

Transición a la navegación “Paperless”

Trabajo Fin de Grado
Grado en Náutica y Transporte Marítimo
Junio de 2021

Autor:
Alberto Fernández Herrera
51.152.565J

Tutor:
Prof. Alicia María Palma Rivero

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

Fernández Herrera, A. (2021). *Normativa y Elaboración de un Plan de Viaje*. Trabajo de Fin de Grado. Universidad de La Laguna.

RESUMEN

Desde milenios, la necesidad de desplazarnos hacia otros lugares ha originado la aparición de la navegación. Desde que el ser humano vio la posibilidad de expandirse y de descubrir nuevos territorios y aguas, así como de compartir culturas e ideologías entre distintos asentamientos y de transportar mercancías y recursos a otras partes del globo, el navegar se ha transformado en una gran actividad vital para nuestro mundo y la cual hoy en día es imprescindible para todos.

La elaboración de un plan de viaje es la parte más delicada y fundamental en lo que a la navegación se refiere, la elección de basar 4 años de estudios en este tema nace de la curiosidad y la necesidad de entender y saber llevar a cabo una larga búsqueda por distintas fuentes de información para plasmarlas en algo práctico. Este trabajo va destinado a aquellas personas con conocimientos básicos en la navegación y que tengan curiosidad de aprender lo que es navegar mediante equipos electrónicos en cualquier parte del mundo ya que a causa de la gran evolución y del gran cambio que está viviendo la marina mercante, los avances tecnológicos como el uso del ECDIS como método primario de navegación y el estado “paperless” que han conseguido los buques que efectúan navegaciones internacionales serán cada vez más comunes en toda la flota mundial.

La elaboración de este trabajo se basará en la realización de cálculos, esquemas, derrotas y análisis técnicos en diferentes herramientas electrónicas como los ECDIS, Excel, programas náuticos-informáticos y un sinfín de herramientas de los que actualmente tienen a bordo los buques modernos. Es más, para poder entender mejor toda información explicada, esta se detallará en un caso práctico vivido a bordo del LNG/c Catalunya Spirit perteneciente a la naviera Teekay donde se efectuará un plan de viaje desde el puerto de Point Fortin en Trinidad y Tobago hacia Everett en Boston, USA con los equipamientos más modernos y tecnológicos para que puedan acordar con el propósito de este trabajo.

Palabras claves: [Plan de viaje, Navegación, Derrota, Tecnología, Normativa].

Fernández Herrera, A. (2021). *Normativa y Elaboración de un Plan de Viaje*. Trabajo de Fin de Grado. Universidad de La Laguna.

ABSTRACT

Since the beginning, the art of navigation has been a necessity for us to expand our knowledge and our cultures and for developing our merchant activities. This way of moving through the whole world is one of the most important activity for the civilization we live in now a days and very crucial for its development.

The Passage Plan is the most delicate and fundamental part of navigation, the reason for recreating 4 years of study into this subject comes of the necessity of obtain a lot of theoretical information and transform it in anything that could be objective, real and useful. Its purpose is made for people with basic knowledge of navigation and interested in how the actual merchant navy moves now a days and also for knowing which innovative equipments and methods do we have and use on board (use of ECDIS as a primary method of navigation, Excel, nautical computer programs etc) All of this will be represented and justified with international and non-international regulations which will be fully explained and with and easy understanding.

As said previously, the elaboration of this project will be realized by the use of calculations, schemes, routes, technical analytics and lots of different electronics methods and programs like Excel, ECDIS etc. So, in order to understand this, there will be a praxis representation of a creation of a passage plan carried out on board the LNG carrier Catalunya Spirit, owned by Teekay and chartered by Naturgy where she will develop and international voyage from Point Fortin (Trinidad and Tobago) to Everett, Boston (USA) with the most advanced methods of navigation for representing the actual purpose of this subject.

Keywords: [Passage Planning, Navigation, Technology, Legislation].

AGRADECIMIENTOS

La elaboración de este trabajo se lo quiero dedicar a todas las personas que han influido en mi etapa de aprendizaje desde la universidad hasta a bordo.

A los segundos oficiales, primeros y capitanes del OPDR Andalucía, buque el cual me enseñó lo que era la mar y realmente demostró mi amor al sector, y en especial al segundo oficial Jose Manuel Chillón Garcia y al primer oficial Eduardo Blanco Díaz por las experiencias, la dedicación y lo aprendido a bordo.

A los segundos, primeros, capitanes y al departamento de recursos humanos de Teekay por haber confiado en mí y haber cumplido mi sueño de aprender y demostrar mi entusiasmo junto con ellos.

A mis profesores y a mi tutora , por lo enseñado en 4 años y por darme las ganas y la motivación de expandir mis conocimientos.

Y, por último, a mi familia y amigos los cuales sin ellos no hubiese encontrado la seguridad y la confianza para poder lograr todo lo que me quise proponer así como de haber recibido el cariño y apoyo necesario para haber podido superar mi etapa de aprendizaje durante una pandemia global.

Índice del TFG

1. Introducción a la navegación	1
1.1. Métodos para navegar durante un plan de viaje	2
1.1.1. Tipos de navegación.....	2
1.1.2. Fases de la navegación	3
2. Plan de viaje: Sus fases y los elementos necesarios	4
2.1. Normativa para un plan de viaje	4
2.1.1. Directrices según la OMI.....	5
2.1.2. Normativa SOLAS, elementos del puente y seguridad de la navegación.....	7
2.1.3. Normativa STCW para oficiales llevando a cabo un plan de viaje.....	11
3. Transición de cartas de papel a electrónicas para elaborar una derrota	14
3.1. Normativa internacional	14
3.2. Normativa española.....	17
4. Elaboración Plan de Viaje Point Fortin-Boston a bordo del buque LNG Catalunya Spirit.....	20
4.1. Órdenes de viaje.....	21
4.2. Análisis del plan de viaje.....	22
4.2.1. ChartCo y las publicaciones náuticas para el plan de viaje	23
4.2.2. Búsqueda y detalles	30
4.2.3. Destino	30
4.2.5. Tiempo	33
4.2.6. Aguas restringidas, mareas y otras consideraciones	34
4.3. Planificación de la derrota en ECDIS	49
4.3.1. User Charts	49
4.3.2. ECDIS Settings.....	51

4.4. Ejecución del plan de viaje.....	56
4.5. Vigilancia	58
Conclusión.....	59
Ilustraciones	61
Tablas.....	62
Referencias.....	63
7. Anexos	64
01.- Anexo I. Directrices para la planificación del viaje IMO A.893(21)	64
02.- Anexo II. Tabla A-II/1 del STCW. Relacionado con la elaboración del plan de viaje. .	68
03.- Anexo III. SOLAS Capítulo V, Regla 19 <i>Seguridad en la navegación</i>	73

1. Introducción a la navegación

La navegación marítima es una mezcla de ciencias y artes, una combinación entre los conocimientos teóricos, las aplicaciones lógico-matemáticas y los conocimientos marinos formados a través de la experiencia. Estos son los elementos cruciales los cuales abalan la multitud de viajes que se han llevado a cabo a través de milenios. La importancia de que todo esto sea posible, lleva una relación intrínseca entre buque y tripulación, pues es aquí donde el factor humano pese a los avances tecnológicos que existen en la actualidad es el mayor factor predominante y por lo tanto se ha de establecer unas competencias para efectuar una travesía segura.

Un buen marino es aquella persona meticulosa que planea cada viaje con esmero, dedicación y prudencia entre otros, que cuando un buque zarpa a su destino es capaz de recopilar información de una gran variedad de recursos, analizarlos y de ahí determinar la posición, acaecimientos y toda la posible información de vital importancia para arribar a puerto en condiciones óptimas y seguras. Es capaz de anticiparse a riesgos y a situaciones peligrosas intrínsecas a la navegación y estar siempre listo para poder solucionar cualquier percance a bordo. **(1)**

Aunque hayan cambiado mucho los métodos de navegación desde la antigüedad hasta hoy, cada marino ha de adaptarse a las condiciones en las que se encuentra y lidiar con los recursos disponibles permitiendo así un ámbito intermodal en lo que a planificación y gestión de la navegación se refiere, siendo así de vital importancia que se tengan en conocimiento los diferentes tipos de navegación, los elementos y documentos necesarios para realizar un plan de viaje, las responsabilidades de los oficiales encargados de la guardia de navegación y por último, el auge de los equipos electrónicos y el desuso de los elementos a papel en los buques mercantes modernos que navegan por todo el globo.

Un plan de viaje no sería posible si todos estos conocimientos no se hubiesen obtenido a través de los estudios y la experiencia, ya que el arte del navegar exige una gran serie de habilidades y nociones que se van adquiriendo a medida que se practica de esta.

1.1. Métodos para navegar durante un plan de viaje

Los métodos de navegación han ido cambiando a lo largo de la historia según necesidades, sean estas por facilitación del trabajo o simplemente por la propia seguridad de la navegación. Aquí es donde entra de nuevo el factor humano, el marino ha de saber en qué momento debe usar unos tipos u otros, tendrá que analizar las situaciones que lo rodean para poder situarse y así como de recurrir a unos métodos u otros según los acaecimientos que puedan ocurrir durante la navegación.

1.1.1. Tipos de navegación

Entre la gran multitud de tipos que se pueden encontrar, los más comunes son los siguientes:

-Navegación astronómica: Es la navegación que utiliza las posiciones de los astros para después a través de ciertos instrumentos de medición como el sextante, trazar líneas de posición mediante el uso de cálculos o programas informáticos o a mano junto con el Almanaque Náutico y ciertas nociones de trigonometría esférica.

-Navegación por estima: Es la navegación en la cual se hayan posiciones estimadas a partir de rumbos y velocidades o distancias en un periodo de tiempo conocido. Esta no es muy fiable si no se utilizan correcciones a estos datos como pueden ser el abatimiento o la deriva creada por el viento o las corrientes, la corrección de aguja o de la giroscópica o un buen mantenimiento de la corredera para hallar velocidades óptimas sobre el agua.

-Navegación costera: Es la navegación óptima para navegaciones cercanas a tierra, utilizando elementos geográficos conocidos para trazar demoras simultáneas o no simultáneas para conseguir posiciones mediante las intersecciones de estas en cartas de papel o electrónicas.

-Navegación radioelectrónica: En esta navegación podemos incluir una gran variedad de elementos o sensores que nos pueden permitir en tiempo exacto la posición durante nuestra navegación. Como elementos más conocidos podemos mencionar el RADAR, el ECDIS, sistemas Loran (casi en desuso), sistemas satelitales, radiogoniómetros etc. Si se tiene un buen mantenimiento y entendimiento de estos elementos, se puede decir que la exactitud de estos métodos a la hora de situarnos es de muy bajo error.

Se ha de mencionar que en la actualidad los equipos radioelectrónicos tienen una gran importancia en lo que a navegación se refiere. Existen sistemas integrados con la

posibilidad de conectar infinidad de sensores que automáticamente trazan y posicionan al buque al instante y que logran que este mantenga un curso o pueda caer a distintas bandas con un ratio determinado. Es por esto por lo que el marino de hoy se ha convertido en un “system manager” de los equipos y datos de abordo. Datos los cuales analiza, obtiene y monitoriza para poder llegar a destino.

No obstante, este debe utilizar los diferentes tipos mencionados anteriormente sabiendo que algunos tienen ventajas y desventajas sobre otros. El marino debe elegir los tipos de navegación adecuados a la situación en la que se encuentra y nunca confiarse solo en un tipo como se ha explicado previamente.

Con la llegada de los posicionamientos automáticos y los avances electrónicos, la navegación, que se denominaría moderna, se ha convertido absolutamente en procesos electrónicos los cuales son muy potenciales a fallar, por lo que el oficial a cargo del buque y de la tripulación nunca debe olvidar que la seguridad de estos puede depender de los tipos de navegación como la astronómica o la costera que se usaban antes de que llegara una navegación automática y electrónica.

1.1.2. Fases de la navegación

Ahora, tras detallar estos tipos de navegación, se detallan las fases de la navegación, qué tipos hay y brevemente se tabulará una tabla donde indicará qué tipo de navegación se puede llevar a cabo según qué fase para llevarlas a cabo en cualquier plan de viaje.

Primordialmente existen 4, las cuales describen perfectamente el proceso de un plan de viaje completo. Para ellas, el marino debe elegir qué tipo de navegación ha de usar según mejor le convenga:

-Aguas interiores: Es la fase donde se navega por canales angostos, ríos, estuarios etc.

-Aproximaciones a puerto: Fase en la que se navega por canales balizados, bahías, etc, con intención de arribar o zarpar de un puerto o terminal.

-Aguas costeras: Navegando dentro de las 50 millas de la costa o dentro del veril de profundidad de unos 200 m aproximadamente.

-Aguas oceánicas: Fase donde se navega fuera de las 50 millas de la costa o a grandes profundidades >200m

Como se ha mencionado antes, los requerimientos, los intervalos de tiempo de posicionamiento y la precisión de este difieren según en qué fase se encuentren y obviamente según los requerimientos dados por la compañía o por el capitán.

La siguiente tabla puede ser usada como una información general de cada fase respecto al tipo de navegación.

Tipo/Fase	Interior	Aprox. Puerto	Costera	Oceánica
N. Astronómica			X	X
N. Estima	X	X	X	X
N. Radioelectrónica	X	X	X	X
N. Costera	X	X	X	

Tabla 1: Relación de tipos de navegación con sus fases.
Fuente: Elaboración propia

Hay que mencionar que, según las prácticas marineras de los navegantes, se podrán efectuar más tipos de navegación para poder situarse y ejecutar satisfactoriamente el plan de viaje elaborado.

2. Plan de viaje: Sus fases y los elementos necesarios

Para empezar con este amplio tema, se ha de definir primeramente a qué se refiere con un plan de viaje.

Un plan de viaje es un conjunto de documentos donde se redacta y tabula toda la información necesaria para una navegación segura del buque desde atraque a atraque (“Berth to Berth”). Este va cumplimentado con una ruta o derrota, ya sea elaborada en cartas náuticas o cartas electrónicas y revisada por toda la tripulación encargada de los equipos y navegación del puente (Bridge Team). Toda esta información se ha de detallar waypoint por waypoint, y, según el oficial que lo elabore, detallando más o menos información que ayude a mejorar la ejecución del viaje.

Para profundizar más en este tema, existen varias regulaciones respecto a los planes de viaje donde se detalla qué ha de cumplir y qué elementos se necesitan para ejecutarlo satisfactoriamente.

2.1. Normativa para un plan de viaje

En este apartado se hablará de las regulaciones sobre equipos del puente, la utilización de estos de forma segura en la navegación, las directrices para elaborar un plan de viaje que regulan la mayoría de los aspectos que se tratarán en este trabajo y las

competencias establecidas para los oficiales de guardia de buques superiores a 500GT para la ejecución segura y eficaz de todas las operaciones relacionadas a la navegación.

2.1.1. Directrices según la OMI

La OMI (Organización Marítima Internacional) detalla en la resolución A.893(21) las directrices, así como requerimientos de materiales náuticos, informaciones y consejos para la elaboración del plan de viaje que se podrá encontrar en el ANEXO I adjuntado al final de este documento. **(2)**

En resumen:

Primeramente, detalla los objetivos los cuales resaltan la importancia de un plan de viaje seguro y bien elaborado para no alterar la seguridad de la vida humana y del medio ambiente mediante los siguientes aspectos:

“Llevar a cabo satisfactoriamente un documento donde registre todos los posibles acaecimientos que puedan dar lugar durante el tránsito de puerto a puerto para que no haya ningún impedimento o accidente en la mar.

-Tomar en cuenta riesgos especiales según la mercancía o el tipo de buque que se gobierne y

*-Recopilar avisos náuticos, información meteorológica para el viaje, revisar procedimientos y acaecimientos que se han de llevar a cabo en los libros y publicaciones como derroteros, libro de faros y radio señales. Tabla de mareas para tránsitos con poca profundidad, UKCs (Under Keel Clearance), ayudas para el paso por determinados tránsitos con muchos peligros para la navegación (Singapore Strait, Suez Canal, etc).” **(2)***

Todos estos objetivos engloban de forma resumida las cuatro fases fundamentales para un plan de viaje independientemente de si se desarrolla en cartas de papel o electrónicas, que son:

-Evaluación:

Donde se realizará la examinación de toda la información relacionada con el viaje o la travesía previstos, teniendo en cuenta los aspectos siguientes:

“Condición del buque y estabilidad

-Características especiales de la carga

-Dotación de tripulantes disponibles para el plan de viaje junto con toda la documentación necesaria

- Cartas náuticas exactas y actualizadas para el viaje y sus pertinentes avisos a los navegantes temporales o permanentes y publicaciones náuticas*
- Toda información pertinente respecto al tráfico en las zonas de navegación y la organización de este*
- Datos climatológicos, hidrográficos y oceanográficos y demás información pertinente y*
- Si se prevén los servicios de un práctico, la información relativa al practicaaje y al embarco y desembarco de este” (2)*

Partiendo de esta información llega la siguiente fase donde se lleva a cabo la planificación de todo lo recogido en la fase de evaluación.

-Planificación:

El plan de viaje en esta fase deberá incluir los siguiente:

- “-*Trazado de la derrota en las cartas del viaje o la travesía en la escala adecuada de estas, pudiendo ser de papel o electrónicas*
- Garantizar una velocidad de seguridad, saber las características de maniobra del buque y su calado en relación con la profundidad del agua*
- Situaciones de especial atención dónde se es necesario cambiar el régimen de la máquina*
- Analizar los puntos de cambio de rumbo y tener en cuenta el círculo de evolución del buque a la velocidad prevista y cualquier efecto posible por corrientes, viento etc*
- Indicar el método y la frecuencia de determinación de la situación, mediante los tipos de navegación más oportunos ya explicados anteriormente y*
- Las consideraciones relativas a la protección del medio ambiente y los planes de emergencia para prevenir situaciones peligrosas en caso de surja acaecimientos que obliguen al buque a abandonar el plan de viaje” (2)*

Toda esta información, como se explicó al principio del apartado, ha de ser marcada claramente y registrada oportunamente en las cartas náuticas y en un cuaderno de viaje (Navigation LogBook o el Cuaderno de Bitácora) o en un almacenamiento electrónico como

puede ser un disco duro del ordenador o ECDIS (Electronic Chart Display and Information System). Además de que debe ser aprobada por el capitán del buque antes de iniciar el viaje o la travesía según indica el Sistema de Gestión de la Compañía **(3)**

Una vez todos estos requerimientos estén confirmados y corroborados y tan pronto como se pueda saber la hora de salida y la hora estimada de llegada con una precisión lógica, se pasa a la fase de ejecución donde este se efectuará con arreglo al plan o a los cambios que en él se hayan introducido. **(3)**

-Ejecución:

Los factores que deberán tenerse en cuenta al ejecutar el plan o al decidir apartarse del mismo por cualquier circunstancia son los siguientes:

“-Fiabilidad y estado del equipo náutico de a bordo

-La hora estimada de llegada a los puntos críticos de altura y corriente de la marea

-Condiciones meteorológicas y la información relativa a la derrota recomendada por los servicios meteorológicos.

*-La situación del tráfico, especialmente en los puntos de convergencia de la navegación.” **(2)***

-Vigilancia

Esta fase ocurre durante la ejecución. Según nuestro Manual de Gestión de la Seguridad, en ella el plan de viaje habrá de estar disponible en el puente en todo momento a fin de que los oficiales encargados de la guardia de navegación puedan obtener y consultar los pormenores de este.

Aquí, la progresión del buque de acuerdo con el plan o la travesía deberá vigilarse atenta y continuamente. Todo cambio que se introduzca en el plan deberá ajustarse a las presentes directrices y quedar claramente marcado y registrado. **(3)**

2.1.2. Normativa SOLAS, elementos del puente y seguridad de la navegación.

El reglamento SOLAS (Safety of Life at Sea) en su capítulo V detalla claramente todo lo relacionado con la Seguridad en la navegación. En este reglamento se encuentra toda la información relativa a los sistemas y aparatos náuticos que se han de llevar a bordo, así como de la información y necesidad de que la navegación se efectúe de la manera más segura y óptima. **(4)**

Regla 34: Navegación Segura y evasión de situaciones peligrosas

“1. Antes de hacerse a la mar, el capitán se cerciorará de que el viaje previsto se ha planificado utilizando las cartas y publicaciones náuticas y adecuadas para la zona de que se trate y teniendo en cuenta las directrices y recomendaciones elaboradas por la OMI (véase apartado anterior la resolución A.893(21)).

2.El plan de viaje describirá una derrota en la que:

- .1 se tengan en cuenta todos los sistemas de organización del tráfico pertinentes (esta definición se podrá encontrar en la regla 10 del presente capítulo)*
- .2 se disponga de suficiente espacio en el mar para asegurar el tránsito seguro del buque durante el viaje;*
- .3 se prevean todos los peligros para la navegación conocidos y las condiciones meteorológicas adversas; y*
- .4 se tengan en cuenta las medidas de protección del medio marino aplicables, y se eviten, en la medida de lo posible, acciones y actividades que puedan ocasionar daños al medio ambiente.” (4)*

Regla 19: Prescripciones relativas a los sistemas y aparatos náuticos que se han de llevar a bordo

El SOLAS a partir del 1 de julio del 2002, hace un gran cambio en los requerimientos de equipos de abordó. Creando así una nueva lista de equipos obligatorios para los buques fabricados posteriormente de dicha fecha.

Esto quiere decir que esta regla solo afectará a los buques salidos de astillero a partir de dicha fecha y por lo tanto los anteriores a esta solo se han de regir por las reglas V/11, V/12 y V/20 del SOLAS en vigor previo a este nuevo cambio.

En esta modificación, se establecen unos requisitos que se han de cumplir para los diferentes buques dependiendo de su arqueo y tipo. Toda la información detallada de esta regla se podrá consultar en el ANEXO III de este documento pero que a modo de simplificación se detallará a continuación:

Para poder efectuar el plan de viaje, los elementos náuticos son de vital importancia para la navegación ya que son los que permiten transformar el entorno y lo ocurrido durante la navegación en datos e información necesarios para llegar a destino de forma segura.

En esta amplia regla, se centrará exclusivamente en los apartados referentes al uso del SIVCE y a aquellos generales que han de existir en todo buque:

“2. Aparatos y sistemas náuticos a bordo

2.1. Todo buque, independientemente de su tamaño, tendrá:

.1 un compás magistral magnético debidamente compensado u otro medio, independientemente de cualquier suministro de energía, para determinar el rumbo del buque y presentar los datos visualmente en el puesto principal de gobierno;

.2 un taxímetro, un dispositivo para leer demoras u otro medio, independientemente de cualquier suministro de energía, para obtener demoras en un arco de horizonte de 360°;

.3 medios para corregir y obtener el rumbo y la demora verdaderos;

.4 cartas y publicaciones náuticas para planificar y presentar visualmente la derrota del buque para el viaje previsto y trazar la derrota y verificar la situación durante el viaje. También se aceptará un sistema de información y visualización de cartas electrónica (SIVCE) para cumplir esta obligación de llevar cartas náuticas. Los buques a los que se aplica el párrafo 2.10 cumplirán las prescripciones sobre los SIVCE que deben llevarse a bordo que en él se indican;

.5 medios de apoyo para cumplir las prescripciones funcionales del apartado .4 si esa función se lleva a cabo parcial o totalmente por medios electrónicos;

.6 un receptor para el sistema mundial de navegación por satélite, un sistema de radionavegación terrenal u otro medio adecuado para determinar y actualizar en todo momento la situación con medios automáticos durante el viaje previsto;

.7 si su arqueo bruto es inferior a 150 y resulta factible, un reflector de radar u otro medio que permita su detección por buques que naveguen utilizando un radar de 9 y 3 GHz;

.8 cuando el puente del buque se halle totalmente encerrado, y a menos que la Administración determine otra cosa, un sistema de recepción acústica u otro medio que permita al oficial encargado de la guardia oír las señales y determinar su dirección;

.9 un teléfono u otro medio para comunicar información sobre la derrota al puesto de gobierno de emergencia, si lo hubiere.” (4)

Respecto al SIVCE (ECDIS), a partir del 1 de julio del 2012 no era obligatorio llevar un ECDIS a bordo. Fue entonces cuando se implementó en buques que realizasen viajes internacionales dependiendo de su tipo y arqueo.

No obstante, si se tenía este antes de dicha fecha, debía cumplir con la resolución enmendada A.817(19) la cual a partir del 1 de enero de 2009 se vio modificada por la MSC.232(82). **(5)**

En esta resolución de la OMI fue donde surgió lo que ahora en los buques modernos se denominaría la navegación “paperless”.

Los detalles del equipamiento obligatorio del ECDIS para cada tipo de buque son:

“2.10 Los buques que efectúen viajes internacionales llevarán un sistema de información y visualización de cartas náuticas electrónicas (SIVCE), tal como se indica a continuación:

.1 los buques de pasaje de arqueo bruto igual o superior a 500 construidos el 1 de julio de 2012 o posteriormente;

.2 los buques tanque de arqueo bruto igual o superior a 3000 construidos el 1 de julio de 2012 o posteriormente;

.3 los buques de carga no sean buques tanque, de arqueo bruto igual o superior a 1000, construidos el 1 de julio de 2013 o posteriormente;

.4 los buques de carga no sean buques tanque, de arqueo bruto igual o superior a 3000 pero inferior a 10000, construidos el 1 de julio de 2014 o posteriormente;

.5 los buques de pasaje de arqueo bruto igual o superior a 500 construidos antes del 1 de julio de 2012, a más tardar en la fecha del primer reconocimiento que se efectúe el 1 de julio de 2014 o posteriormente:*

.6 los buques tanque de arqueo bruto igual o superior a 3000 construidos antes del 1 de julio de 2012, a más tardar en la fecha del primer reconocimiento que se efectúe el 1 de julio de 2015 o posteriormente;*

.7 los buques de carga que no sean buques tanque, de arqueo bruto igual o superior a 50000, construidos antes del 1 de julio de 2013, a más tardar en la fecha del primer reconocimiento que se efectúe el 1 de julio de 2016 o posteriormente;

.8 los buques de carga que no sean buques tanque, de arqueo bruto igual o superior a 20000 pero inferior a 50000, construidos antes del 1 de julio de 2013, a más tardar en la fecha del primer reconocimiento que se efectúe el 1 de julio de 2017 o posteriormente; y*

.9 los buques de carga que no sean buques tanque, de arqueo bruto igual o superior a 10000 pero inferior a 20000, construidos antes del 1 de julio de 2013, a más tardar en la fecha del primer reconocimiento que se efectúe el 1 de julio de 2018 o posteriormente.

2.11 Las Administraciones podrán eximir de la aplicación de las prescripciones del párrafo 2.10 a los buques que vayan a ser retirados definitivamente del servicio en los dos años siguientes a la fecha de implantación que se indica en los apartados .5 a .9 del párrafo 2.10.” (4)

Regla 27: Cartas y publicaciones náuticas

“Las cartas y publicaciones náuticas, tales como derroteros, cuadernos de faros, avisos a los navegantes, tablas de mareas y otras publicaciones náuticas que se precisen para el viaje previsto, serán las apropiadas y estarán actualizadas” (4)

2.1.3. Normativa STCW para oficiales llevando a cabo un plan de viaje

Para la ejecución de estas fases y la correcta utilización de los elementos del puente y abordaje mencionados anteriormente, se han de exigir unas ciertas competencias a los oficiales de navegación para que puedan efectuar el plan de viaje sin peligro alguno. La normativa encargada de adjudicar estas competencias se encuentra en el STCW (International Convention on Standards of Training, Certification and Watchkeeping of Seafarers)

Según el STCW MANILA 2010 code Ch II, Section A-II/1 **(6)**, las competencias obligatorias para los oficiales a cargo de las guardias de navegación en buques superiores a 500 GT son:

Demostrar la capacidad para llevar a cabo (a niveles estándar) las tareas, deberes y responsabilidades detalladas en la columna 1 de la tabla A-II/1 que se adjuntará en este documento como ANEXO II y en aplicación exclusiva al desarrollo de un plan de viaje.

Que a resumidas cuentas y teniendo en cuenta de lo que se quiere exponer, se detallarán tres competencias básicas y obligatorias para poder realizar un plan de viaje eficaz y seguro.

Estas son:

“-Planear y llevar a cabo un plan de viaje, así como determinar la posición

Los conocimientos que se han de adquirir para poder cumplir con esta tarea son:

-Los tipos de navegación (explicados en el primer punto de este trabajo) que el oficial ha de poder llevar a cabo y la utilización de los elementos náuticos a bordo como son las publicaciones, cartas, tablas de mareas, etc, que ayuden a poder completar esta tarea.

-Conocer la maniobrabilidad del buque y como controlarla (utilización de la consola del puente, servos, cambiar de manual a automático en el steering control system, etc)

-Poder posicionarse mediante sistemas electrónicos y gestionar la información recibida

-Saber usar y determinar los errores de los girocompases y de la aguja magnética y

-Tener la habilidad para interpretar la información meteorológica obtenida a través de los diferentes sensores de a bordo y usarla a favor para mantener la seguridad del viaje en todo momento.” (6)

“-Mantener una guardia de navegación segura

Donde como conocimientos se pueden detallar los siguientes:

-Conocer y aplicar el COLREG (Convention of the International Regulations for Preventing Collisions at Sea) en todo momento donde haya riesgo de abordaje por tráfico inminente.

-Llevar a cabo buenas prácticas marineras y facilitar en medida de lo posible cualquier acción a llevar a cabo (sin complicaciones) y

-Tener buena gestión de los recursos del puente (Bridge Resource Management) así como del equipo humano que lo forma (Bridge Team Management) donde se pueden mencionar:

-Saber la localización de los equipos del puente

-Garantizar una comunicación eficaz y efectiva

-Demostrar liderazgo y buena toma de decisiones

-Gestionar y controlar los riesgos intrínsecos a la navegación y

-Conocer a la tripulación y la experiencia que tiene esta” (6)

-Uso del ECDIS para una navegación segura

Este apartado es importante destacar ya que como se ha explicado anteriormente en la normativa SOLAS, la mayoría de los buques que navegan hoy en día están obligados a llevar como equipo náutico un ECDIS (Electronic Chart Display and Information System).

Por lo tanto, la tripulación encargada de las guardias de navegación debe tener un certificado de competencia que indique que son aptos para el uso y mantenimiento de este equipo de a bordo.

El STCW indica detalladamente cuales son dichas competencias:

“-Conocimiento de las capacidades y limitaciones del ECDIS

Entendiéndose por estos los siguientes:

-Entendimiento de las Cartas de Navegación Electrónicas o ENC (Electronic Navigational Chart), la precisión de estas, las formas de representación y las opciones de display que muestran.

-Los peligros de mostrar una sobre confianza en el equipo

-Familiarizarse con el ECDIS de a bordo (pudiendo ser de diferentes marcas y modelos)” (6)

Y así poder realizar lo siguiente:

“-El uso de funciones integradas al ECDIS con otros sistemas de navegación, incluyendo el funcionamiento correcto de estos y su correcto ajuste para los parámetros designados

-Un seguimiento y ajuste seguro de la información obtenida, incluyendo la posición, el área de navegación, el modo y la orientación de la carta, los datos que aparecen en esta, el seguimiento de la derrota, los ajustes de usuario (USER CHARTS) y los posibles buques de la zona mostrados por el AIS (Automatic Identification System) o ecos en caso de tener acoplado el RADAR al ECDIS

-Un uso eficiente de los parámetros de seguridad de este, incluyendo el reconocimiento de las alarmas visuales y sonoras que indiquen la gran variedad de peligros a la navegación, así como el conocimiento de cómo actualizar las celdas base y saber cómo reiniciar y operar el hardware y software del ECIDS

-Un ajuste óptimo de los settings y valores que se adecúen correctamente a las condiciones de navegación presentes y

-El conocimiento de los equipos adicionales conectados al ECDIS, saber obtener sus valores y diagnosticar en caso de fallo o ausencia que elementos corresponderían” (6)

3. Transición de cartas de papel a electrónicas para elaborar una derrota

Este apartado reflejará un gran entendimiento de la planificación del viaje práctico del buque Catalunya Spirit de la compañía Teekay desde Point Fortin hacia Boston, ya que al ser un buque de navegación “paperless” todos los elementos y publicaciones y programas utilizados a bordo para la elaboración de las 4 fases de un plan de viaje regidas por la OMI (2) han sido de carácter exclusivamente electrónico, hecho que ya hoy en día es más común ver en los buques que realizan viajes internacionales y con un periodo muy corto de tiempo entre berth to berth.

3.1. Normativa internacional

Primero se detallará profundamente que es un ECDIS o SIVCE y la normativa adscrita a este para poder entender la transición de las cartas de papel a electrónicas según el MSC.232(82) de la OMI (5).

“3. DEFINICIONES

3.1 Sistema de información y visualización de cartas electrónicas (SIVCE): sistema de información náutica que, con medios auxiliares adecuados, se puede aceptar como equivalente de las cartas actualizadas prescritas en las reglas V/19 y V/27 del Convenio SOLAS 1974, enmendado, por cuanto presenta información seleccionada extraída de una carta náutica electrónica del sistema (CNES) e información relativa a la situación procedente de los sensores de navegación para ayudar al navegante a planificar y verificar la derrota y, si es necesario, información complementaria relacionada con la navegación.

3.2 Carta náutica electrónica (CNE o ENC): base de datos, normalizada en cuanto a su contenido, estructura y formato, destinada a ser utilizada con el SIVCE, publicada por un gobierno o con la autorización de un gobierno, un servicio hidrográfico autorizado u otra entidad estatal pertinente, y que es conforme a las normas de la OHI (Organización Hidrográfica Internacional). La CNE incluye toda la información cartográfica necesaria para la seguridad de la navegación y puede contener la información complementaria, además de la que figura en las cartas de papel (por ejemplo, derroteros), que se considere necesaria para la seguridad de la navegación.

3.3 Carta náutica electrónica del sistema (CNES o SENC): base de datos, en el formato interno SIVCE del fabricante, resultante de la transformación sin pérdidas de la totalidad del contenido de las CNE y sus actualizaciones. Esta es la base de datos a la que accede el SIVCE para crear la presentación y demás funciones de navegación que aparecen en pantalla

y es el equivalente de una carta de papel actualizada. La CNES también puede contener información añadida por el navegante e información procedente de otras fuentes.” (5)

Tras la definición de estos elementos, se pueden mencionar las funciones y requerimientos de este equipo, que son:

“1. ALCANCE DEL SIVCE

1.1 La función primordial de los SIVCE es contribuir a la seguridad de la navegación.

1.2 El SIVCE, con los medios auxiliares adecuados, podrá aceptarse como equivalente de las cartas náuticas actualizadas prescritas en las reglas V/19 y V/27 del Convenio SOLAS 1974, enmendado.

1.3 El SIVCE podrá presentar toda la información cartográfica necesaria para la seguridad y la eficacia de la navegación elaborada por los servicios hidrográficos autorizados por los gobiernos y distribuida con su autorización.

1.4 El SIVCE permitirá la actualización de manera sencilla y fiable de la carta náutica electrónica.

1.5 La utilización de SIVCE para la navegación reducirá el volumen de trabajo exigido por las cartas de papel. El SIVCE permitirá que los navegantes realicen cómoda y puntualmente todas las tareas de planificación y verificación de la derrota, así como de determinación de la situación, que en la actualidad se realizan sobre cartas de papel. El SIVCE también permitirá trazar de manera continua la situación del buque.

1.6 La pantalla del SIVCE también podrá utilizarse para presentar información del radar, del blanco observado por radar y del SIA, y cualquier otra capa de datos que ayude para verificar la derrota.

1.7 El SIVCE tendrá por lo menos el mismo grado de fiabilidad y disponibilidad que las cartas de papel publicadas por los servicios hidrográficos autorizados por los gobiernos.” (5)

Ahora, tras haber definido con detalle las partes más importantes de este equipo y sus requisitos para poder ser utilizado durante la navegación, se analizarán los medios para poder tener dicho sistema como método primario de navegación.

Como se ha mencionado anteriormente, desde el 2002 los buques han tenido la opción de tener un ECDIS instalado junto con una fuente de alimentación de reserva de manera que pudiese cumplir con la regulación del SOLAS V/19-2.1.4 ya expuesta en este documento, la cual requiere que los buques deban llevar a bordo las cartas náuticas necesarias para el viaje.

Desde el 2012 los ECDIS han ido siendo obligados poco a poco según tipo y arqueo de buque y si realizan viajes internacionales o no.

Ahora bien, aunque algunos barcos requieran de llevar un ECDIS a bordo, esto no significa que puedan ser “paperless” y navegar utilizando este sistema como reemplazo de las cartas de papel. Un buque puede seguir utilizando las cartas de papel como medio primario de navegación. La decisión final dependerá básicamente por dos partes: Por la administración de la bandera del buque y por la compañía.

En la ilustración siguiente se visualizará una transición del ECDIS en dichos buques y su avance cronológico.

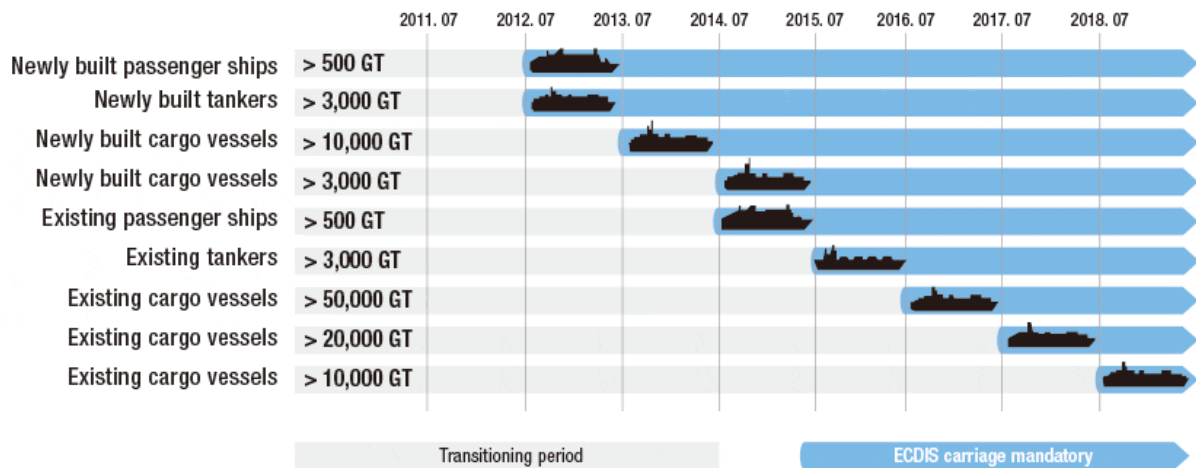


Ilustración 1: Gráfico de la transición al ECDIS
Fuente: <https://www.furuno.com/en/merchant/ecdis/carriage/>

En general, los requisitos para ser “paperless” suelen ser igual según las administraciones de todos los países, puede diferir en las condiciones que cada compañía quiera implementar.

Un buque podrá utilizar el ECDIS como método primario de navegación y evitar llevar a bordo cartas de papel cuando este cumpla con:

- Todas las funciones y requerimientos estipulados en la resolución MSC.232(82)
- Que siempre su contenido pueda ser actualizado y cumpla con los requerimientos exigidos por la regla 27 del Capítulo V del SOLAS referente a las publicaciones y cartas náuticas y conforme a la OHI.
- Que cumpla con lo requerido en la regla 18 del Capítulo V del SOLAS
- Que se lleven a bordo dos ECDIS como mínimo independientes entre sí y que ambos tengan una UPS independiente (Uninterrupted Power Supply) y
- Que siempre haya un operador cualificado por el STCW para manejar dicho equipo en el puente en todo momento.” (7)

3.2. Normativa española

Es la ORDEN FOM/2472/2006 del 20 de julio la que regula el uso de la cartografía electrónica y de la utilización de esta para reemplazar la de papel y la que hace referencia a todos los buques de bandera española. **(8)**

“Artículo 1. Objeto.

*Esta orden tiene por objeto determinar las garantías y los requisitos que deben cumplir las cartas náuticas electrónicas y la instalación de los sistemas de información y visualización de cartas electrónicas (SIVCE), para poder emplear a bordo de los buques españoles dichos sistemas de información y visualización de cartas electrónicas en sustitución de las cartas náuticas oficiales en formato papel, de acuerdo con lo dispuesto en la Regla 19.2.1.4 del Capítulo V del Convenio Internacional para la Seguridad de la Vida Humana en la Mar de 1974 (SOLAS) y en el Código Internacional de Seguridad para naves de gran velocidad.” **(8)***

“Artículo 2. Definiciones.

A los efectos de esta orden se entenderá por:

a) Sistemas de navegación por cartas electrónicas: equipos electrónicos capaces de presentar en una pantalla la posición del buque sobre una imagen de una carta.

Dichos sistemas se dividen en:

1.º Sistemas de información y visualización de cartas electrónicas (SIVCE), también conocidos por las siglas «ECDIS»: reciben este nombre aquellos sistemas que cumplen con las prescripciones OMI/SOLAS relativas a la obligación de llevar cartas.

2.º Sistema de cartas Electrónicas (ECS): reciben este nombre aquellos sistemas que se pueden usar como ayuda a la navegación pero que no cumplen con los requisitos OMI/SOLAS.

b) Cartas náuticas electrónicas (ENC-oficiales): cartas vectoriales publicadas por un Servicio/Instituto Hidrográfico Estatal.

c) Cartas náuticas raster o por puntos oficiales (RCDSoficiales), también conocidas por las siglas «RNC»: son cartas digitales que reproducen las cartas de papel oficiales publicadas por un Servicio/Instituto Hidrográfico Estatal.

d) Buque de bandera española: a los efectos de la presente orden tendrán esta consideración los buques civiles de bandera española, sea cual sea su tipo o clase de

navegación, que por su porte, navegación u otras circunstancias estén obligados a llevar cartas y publicaciones náuticas para su navegación.

e) *Capitán: persona que ostenta el mando del buque en virtud de la correspondiente titulación.*

f) *Oficial de guardia en el puente: persona que está a cargo de la guardia de navegación en el puente de gobierno en un buque, en virtud de la correspondiente titulación.”*

(8)

“Artículo 3. Ámbito de aplicación.

La presente orden se aplicará a los buques de bandera española, independientemente de su tamaño, que pretendan instalar a bordo un sistema (SIVCE) en sustitución del uso de las cartas náuticas oficiales en formato papel para planificar y presentar visualmente la derrota del buque durante el viaje.” **(8)**

“Artículo 4. Requisitos que debe cumplir el sistema de información y visualización de cartas electrónicas (SIVCE).

Para ser aceptado por la Administración Marítima el sistema SIVCE debe de estar homologado y tendrá que cumplir con los siguientes extremos:

a) *El equipo que configure el sistema SIVCE deberá llevar el marcado de conformidad, colocado por el fabricante o su representante en la UE, de acuerdo con lo establecido en el artículo 10 del capítulo III del Real Decreto 809/1999, de 14 de mayo, por el que se regulan los requisitos que deben reunir los equipos marinos destinados a ser embarcados en los buques.*

b) *El marcado de conformidad consistirá en la figura esquemática de un timón, de acuerdo con lo establecido en el anexo del Real Decreto 809/1999, de 14 de mayo.*

c) *El equipo que configure el sistema SIVCE deberá contar con el oportuno Certificado de Seguridad, expedido por el organismo notificado, de acuerdo con lo previsto en el artículo 9 del capítulo II del Real Decreto 809/1999, de 14 de mayo.*

d) *Llevar un segundo equipo SIVCE independiente o un conjunto apropiado (a determinar por el Capitán del buque en relación con el viaje previsto) de cartas de papel actualizadas.”* **(8)**

“Artículo 5. Requisitos que deben cumplir las cartas náuticas electrónicas (ENC-oficiales).

Para ser aceptadas por la Administración Marítima las cartas náuticas electrónicas han de estar catalogadas como ENC-oficiales y deben cumplir los siguientes extremos:

a) Las cartas electrónicas ENC-oficiales han de estar emitidas por un Servicio/Instituto Hidrográfico Estatal.

b) En caso de uso del sistema SIVCE en modo RCDS, es decir con cartas Raster (por puntos) oficiales, sólo podrán usarse en aquellas áreas donde no existan ENCoficiales y su uso implica, necesariamente, su utilización conjunta con un soporte adecuado de cartas oficiales, en formato papel, actualizadas.” (8)

“Artículo 6. Conexión con otros sistemas.

La Administración Marítima velará porque los equipos de visualización de cartas electrónicas del sistema (SIVCE) estén conectados con los sistemas que dan información continua sobre la situación, el rumbo y la velocidad, y comprobará e inspeccionará, cuando corresponda, que dichos equipos y sistemas trabajan con el mismo dátum geodésico.” (8)

“Artículo 7. Comprobación de uso de los sistemas.

1. Sin perjuicio del cumplimiento de los requisitos que se indican en los artículos 4 y 5, para poder sustituir el uso de las cartas náuticas oficiales en formato papel por un sistema de información y visualización de cartas electrónicas, el Capitán del buque comprobará, al enrole de los oficiales que deban de realizar guardias en el puente, que dichos oficiales tienen conocimiento sobre el manejo de dichos sistemas.

2. La compañía o la empresa que lleve la gestión náutica del buque adoptará los procedimientos que sean necesarios a fin de garantizar que el personal responsable de las guardias de mar en el puente de gobierno conoce el funcionamiento de los diferentes equipos y, en especial del sistema SIVCE.

Disposición final primera. Cuadro indicador.

Todos los buques a los que le sea de aplicación la presente orden, deberán llevar en el puente un cuadro indicador que contenga la información del Anexo.

Disposición final segunda. Entrada en vigor.

La presente orden entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el Boletín Oficial del Estado. Madrid, 20 de julio de 2006.” (8)

ANEXO

Cuadro resumen sobre el uso del ECDIS y que debe figurar en los puentes de navegación

Cartas requeridas para la navegación	Salvaguarda si se usa un ECDIS	Uso de cartas privadas en la navegación	Usos de cartas Raster oficiales en la navegación
Cartas de papel oficiales actualizadas. ENC actualizadas en un ECDIS.	Un segundo ECDIS con fuente de alimentación independiente y autónoma. o Un conjunto apropiado de cartas de papel actualizadas.	Las cartas de producción privadas (sean de papel o electrónicas) no se pueden usar para la navegación.	Las cartas Raster oficiales se pueden usar en modo RCDS en las áreas donde no se disponga de ENC, y en ese caso hay que usar un conjunto apropiado de cartas de papel oficiales actualizadas conjuntamente con el equipo ECDIS.

Tabla 2: Gráfica resumen del uso del ECDIS
Fuente: ORDEN FOM/2472/2006 del 20 de julio

4. Elaboración Plan de Viaje Point Fortin-Boston a bordo del buque LNG Catalunya Spirit

En este apartado, se detallará el plan de viaje del buque gasero “Catalunya Spirit” perteneciente a la compañía naviera Teekay GAS III. S.L. y fletado por la empresa Naturgy desde Point Fortin en Trinidad y Tobago hacia Boston, Massachussets , USA.

Hoy en día, casi todos los planes de viaje comienzan a través de las órdenes del fletador, el cual es el que fleta al buque y solicita al Capitán de este que se dirija a una determinada ubicación para poder explotarlo económicamente.

Como se ha mencionado en los primeros apartados de este viaje, las fases de un plan de viaje son **(2)**:

- Análisis
- Planificación
- Ejecución
- Vigilancia o monitorización

Partiendo de este base, primero se expondrán las órdenes dadas por el fletador tramitadas directamente al Capitán del buque.

4.1. Órdenes de viaje

El fletador, en este caso Naturgy, nos solicita que descarguemos una cantidad de 65300 m³ de LNG para la terminal de Everett, Boston, USA para el 13 de marzo, habiendo cargado previamente en Point Fortin el 6 de marzo.

Please find in attached instructions for your next voyage PF-Boston.
I will send in another email laden voyage instructions for Boston-Peñuelas.

Discharge slot at Boston is 13 March.
Net Quantity to discharge at Boston: 1,450,000 MMBTU. Gross discharge quantity should be 65,300 m³.
Rest of the cargo to be discharge at Peñuelas (19-22 March) in order to arrive with 600 m³ to Point Fortin next 24 March. Still TBC loading 24 March at Point Fortin.

Confirmation of safe receipt of this message will be highly appreciated.
Many thanks and kind regards.

Ilustración 2 Correo recibido por parte del fletador con las instrucciones
Fuente: Email de a bordo



LADEN VOYAGE INSTRUCTIONS LNG/C CATALUNYA SPIRIT CS-00421

VOYAGE

INSTRUCTED PORT	BOSTON, EVERETT	
COUNTRY	USA	
INSTRUCTED ETA (LT)	12/03/2019 13:00	dd/mm/yyyy hh:mm
SAILING MODE	NBOG	
INCOTERM	DES SALE	

ETA NOTICES

DEPARTURE NOTICE	Date and time of departure, ETA to offshore anchorage for early USCG inspection and terminal operator offshore meeting. ROB LNG in M3 Estimated Discharge Quantity Current Cargo Tank Pressures Any outstanding requirements Cargo documents.
ETA NOTICES	168/96/72/48/24/06 hours prior to LNG facilities and EOSP notice including the following information: Position and updated ETA ROB LNG in m3 Estimated Discharge Quantity Current Cargo Tank Pressures Any outstanding requirements
UPDATES NOR	6/6/6/3/1 hours prior to ETA to LNG facilities Upon arrival at PBS, having received all necessary port clearances and being in all respects ready to berth and load.

Ilustración 3: Archivo con órdenes de viaje y reportes a dar al fletador
Fuente: Email de a bordo

Es aquí donde el Capitán se pondría en contacto con el oficial encargado de la planificación de la derrota (Navigator Officer) y se comenzaría con la fase del análisis y recopilación de la información.

4.2. Análisis del plan de viaje

Es en esta fase dónde capitán y oficial analizan los siguientes aspectos:

-La elaboración de una o varias derrotas determinando brevemente todas las zonas que puedan conllevar un peligro, así como de los acontecimientos meteorológicos que en esta tengan predisposición a ocurrir.

-Comprobar si esa derrota es factible acorde a las órdenes de viaje que nos ha mandado el fletador en cuanto a tiempo, consumos etc.

Es aquí donde una vez teniendo en cuenta esta información, hallada a través de cálculos y varias derrotas realizadas, se pasa a una búsqueda de información relativa a esta derrota y por lo tanto a la obtención de las publicaciones náuticas que harán falta para esta tarea.

En el caso de Point Fortin a Boston, se comprobó que la derrota mostrada a continuación era muy fiable y no hizo falta trazar otra puesto que se aumentaba el tiempo de ejecución de esta y se pasaban por zonas donde se requería una mayor atención a la navegación y además de navegar por zonas de especial riesgo evitables.

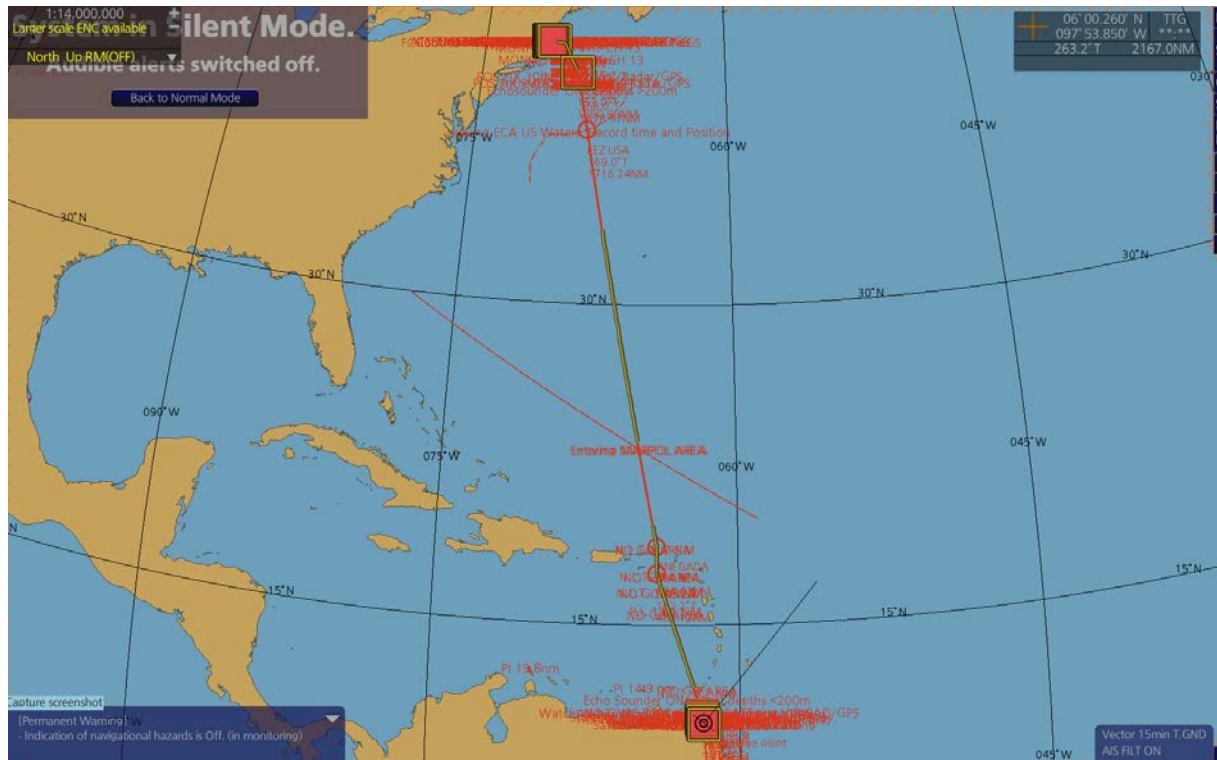


Ilustración 4: Derrota preanalítica realizada desde Point Fortin a Boston en el ECDIS
Fuente: Elaboración propia

4.2.1. ChartCo y las publicaciones náuticas para el plan de viaje

El ChartCo OneOcean es una plataforma digital donde se almacenan y suministran la mayoría de documentos, cartas y publicaciones náuticas del mundo ya sean digitales o en papel y que se encuentra disponible para más de 200000 barcos. Solo requiere de un intermediario en caso de que solo se haya solicitado elementos digitales (9)

ChartCo OneOcean

Ilustración 5: Logo ChartCo
Fuente: oneocean.com

Hoy en día es una gran herramienta para el navegante ya que en cuestión de minutos es capaz de pedir y recibir X publicaciones o cartas electrónicas por correo sin necesidad de tener a terceros de por medio o esperar a arribar a puerto para conseguirlas.

Este programa es el que se utiliza a bordo del buque gasero Catalunya Spirit para la elaboración del plan de viaje. Cuenta además con un apartado muy eficaz llamado “Regs4Ships” donde se encuentran toda la regulación marítima digital (MARPOL, SOLAS, OMI, etc) e incluso regulación americana (la cual nos afectará en este plan de viaje) o de otros países.

En este plan de viaje se necesitarán los siguientes elementos, muchos de estos se tienen a bordo por mero interés en tener información de demás y otros son exigidos o por la compañía o son los necesarios para cumplir con la regla 19 2.1.4 del capítulo V del SOLAS **(4)** y con el anexo A.893/21 **(2)**:

- *International Code of Signals (IMO)*
- *Mariners' Handbook (UKHO)*
- *Nautical Almanac*
- *Notices to Mariners (UKHO)*
- *Navigational Tables*
- *Notices to Mariners – Annual Summary (UKHO)*
- *Lists of Radio Signals (UKHO)*
- *Lists of Lights (UKHO)*
- *Sailing Directions (UKHO)*
- *Tide Tables*
- *Merchant Shipping Notices, Marine Guidance Notes and Marine Information Notes (MCA)*

De estos, los *Sailing Directions*, *Lists of Lights* and *Radio Signals* se dividen en diferentes tipos según áreas o coberturas y los tendremos disponibles a bordo digitalmente gracias al programa de OneOcean/ChartCo.

Los necesarios para el plan de viaje se obtienen del ChartCo ya que nos permite, según la ruta que hemos metido, averiguar cuáles son las publicaciones y cartas que nos afectarían y poder pedir las para su posterior visualización y uso.

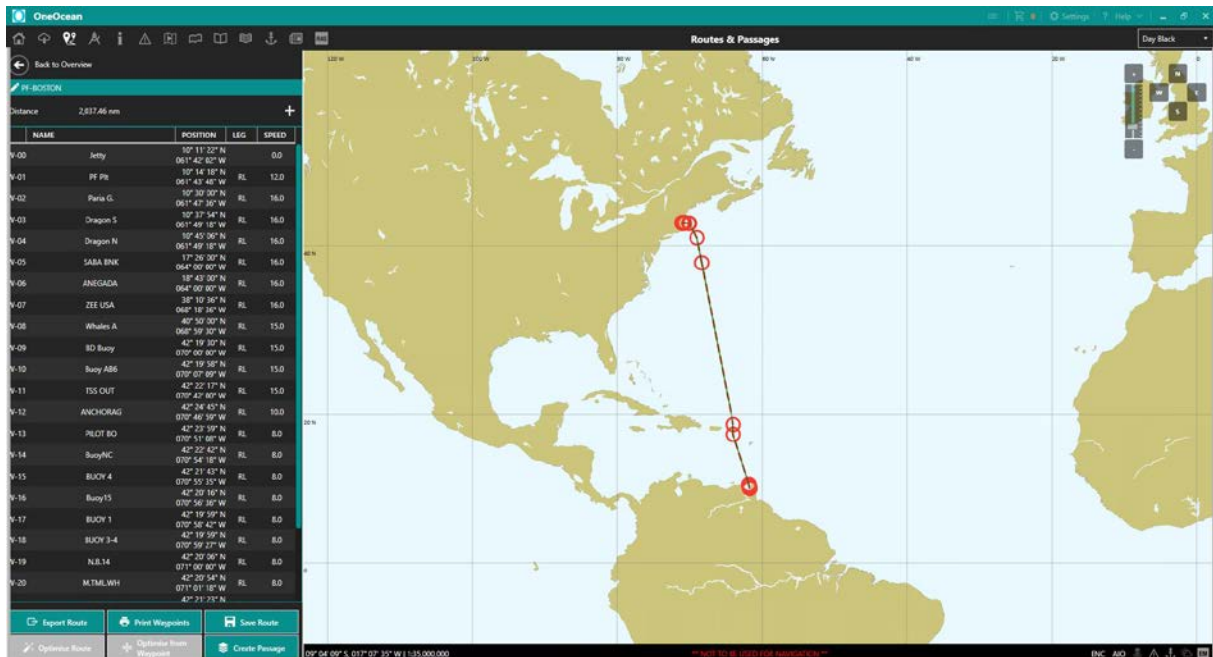


Ilustración 7: Derrota en el ChartCo
 Fuente: Elaboración propia

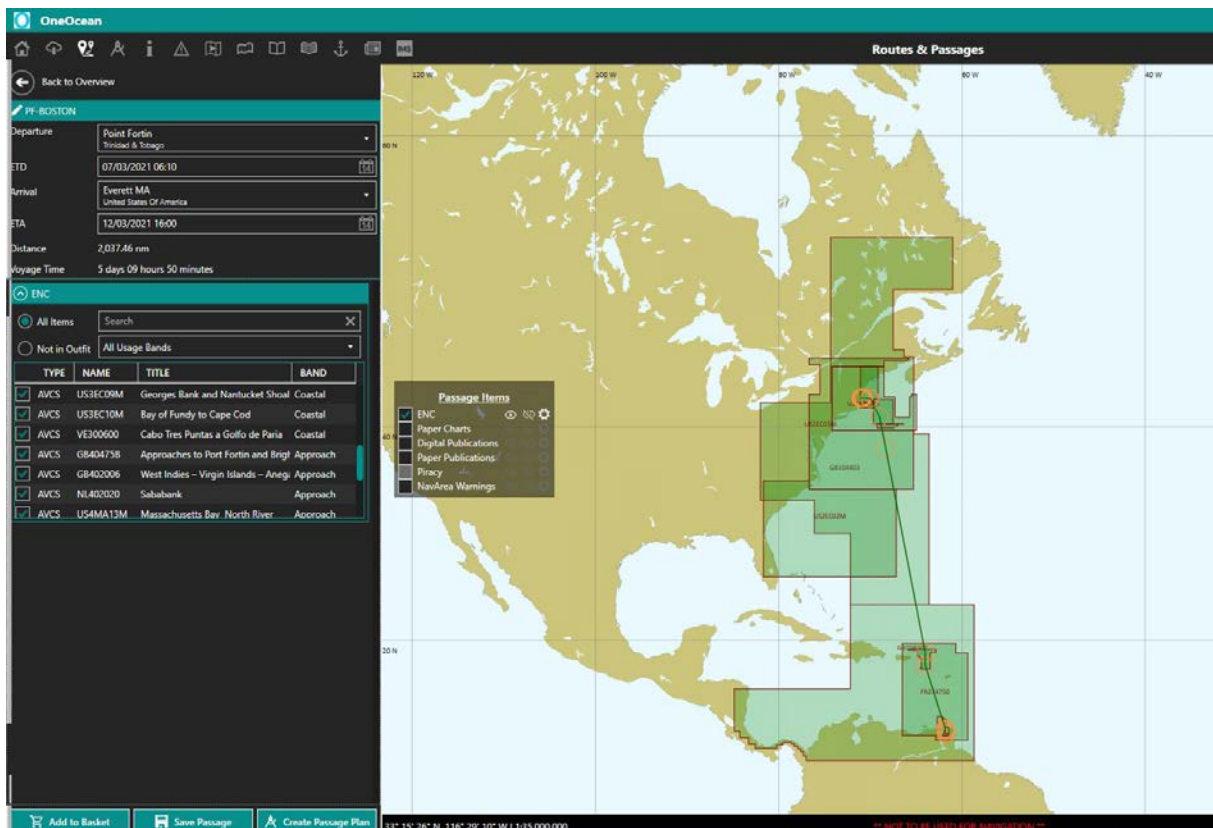


Ilustración 6: ENC seleccionadas automáticamente por el ChartCo según derrota
 Fuente: Elaboración propia

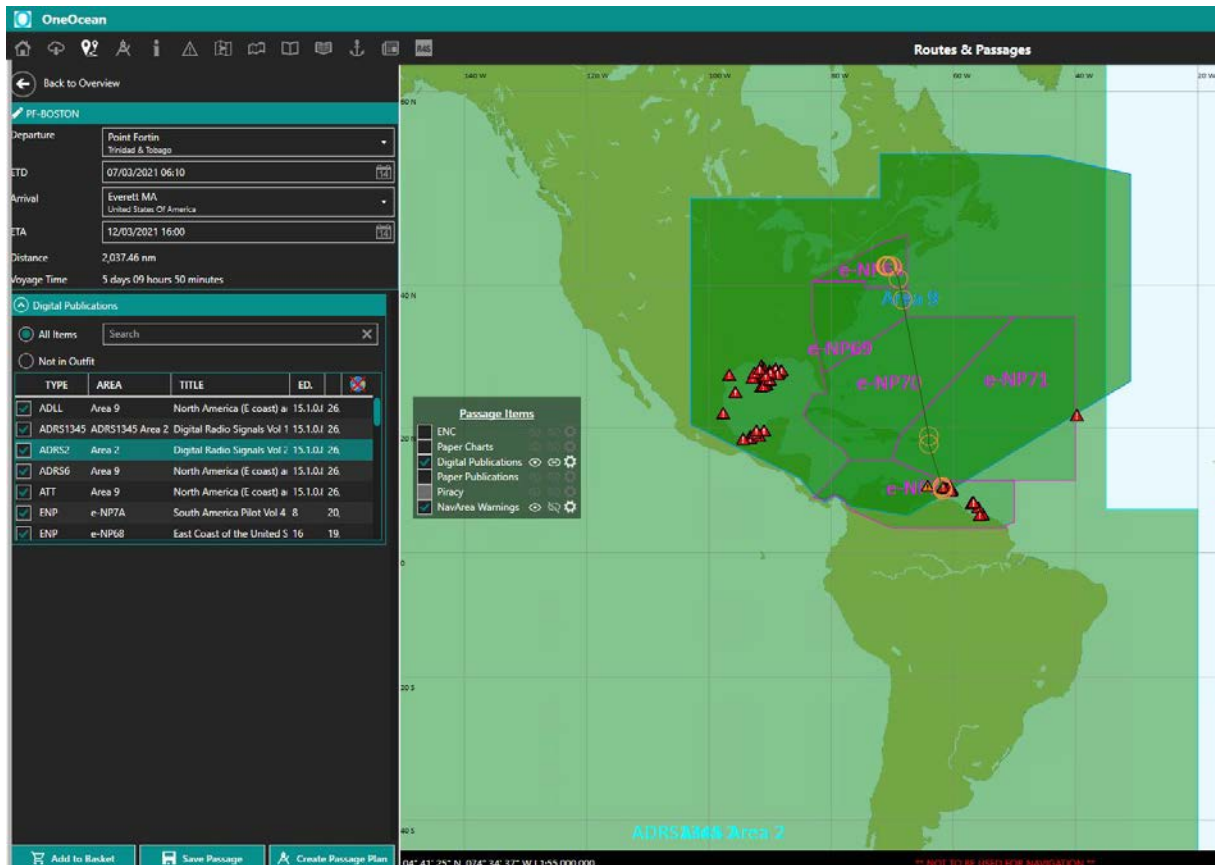


Ilustración 8: Admiralty Sailing Directions, Radio Signals y Lights en el ChartCo
Fuente: Elaboración propia

Pese a ser un buque cuya navegación sea primariamente digital, es la compañía la que nos obliga a llevar a bordo una serie de cartas y publicaciones de papel a bordo de forma que nos sean de ayuda extra a la navegación y sobre todo en caso de seguridad de que algún equipo falle.

Estos elementos son de varios procedimientos que tiene la compañía en su Safety Management System, el SP0601G y el SP0607G, donde además de detallar las cartas y publicaciones también menciona la obligación de tenerlas actualizadas y en buen estado en todo momento.

En las siguientes ilustraciones se observarán cuáles son (todas pertenecientes al Admiralty (UKHO)):

Folio A: Planning Charts	
Folio Number	Chart Number & Name
A1	4000 - The World
A2	4002 – Pacific Ocean
A3	4003 – South Atlantic Ocean
A4	4004 – North Atlantic Ocean
A5	4005 – Indian Ocean
A6	4007 – South Pacific Ocean
A7	4008 – North Pacific Ocean
A8	4015 – Atlantic Ocean
Folio B: Miscellaneous Charts	
B1	Q6099 – Maritime Security Chart, Red Sea, Gulf of Aden and Arabian Sea
B2	Q6110 – Maritime Security Chart, Mediterranean Sea
B3	Q6111 - Maritime Security Chart, Persian Gulf and Arabian Sea
B4	Q6112 - Maritime Security Chart, Karachi to Hong Kong
B5	Q6113 - Andaman Islands to Torres Strait including Indonesia
B6	Q6114 - Maritime Security Chart West Africa including Gulf of Guinea
B7	D6083 – The World, Load Line Regulations, Zones areas and Seasonal Periods
B8	5006 – World Time Zone Chart
B9	5374 – World Magnetic Variation
Folio C: Routing Charts (Only to be carried as trading pattern requires)	
C1	5500 - Mariners Routing Guide, English Channel and Southern North Sea
C2	5501 - Mariners Routing Guide, Gulf of Suez
C3	5502 – Mariners Routing Guide, Malacca and Singapore Straits
C4	5503 – Mariners Routing Guide, Baltic Sea
C5	5520 – Mariners Routing Guide, Gulf of Mexico
C6	5521- Mariners Routing Guide, Irish Sea
C7	5524 – Mariners Routing Guide, Singapore Strait
C8	5525 – Mariners Routing Guide, Malacca Strait
C9	5149 – Mariners Routing Guide, South China Sea
C10 +	51xx – Weather Routing Charts as required

*Ilustración 9: Cartas de papel requeridas a bordo, UKHO
 Fuente: Procedimiento SP0601G*

Y las publicaciones de papel que pueden variar según flota, zona de navegación o buque:

A. All Vessels

No.	Title
1	A Pocket Guide to Recovery Techniques by IMO (IA947E)
2	Admiralty Guide to ECDIS Implementation, Policy and Procedures (NP232)
3	Admiralty Guide to ENC Symbols used in ECDIS (NP5012)
4	Admiralty Guide to the Practical use of ENC's (NP231)
4a	Admiralty IALA Maritime Buoyage System (NP735)
5	Admiralty Manual of Seamanship
6	Anchoring Systems and Procedures for Large Tankers
7	Anti-Fouling Systems
8	A.S.T.M. Petroleum Measurement Tables Vol. 2 (tables 5b, 6b)
9	A.S.T.M. Petroleum Measurement Tables Vol. 8 (tables 53b, 54b)
10	A.S.T.M. Petroleum Measurement Tables Vol. 11/12 (tables 1,2,3,4,8,9,10,11,12,13,14, & 21,22,26-31,33,34,51,52,56,57,58)
11	Bridge Procedures Guide
12	Bridge Team Management
13	Bridge Watchkeeping
14	Bunker Sampling Guidelines by IMO (I665E)
15	Chart Correction Log
16	Code of Safe Working Practices for Merchant Seamen
17	Code on Alarms and Indicators
17a	Collision Avoidance Regulations
18	Distance Tables
19	Drug Trafficking & Drug Abuse: Guidelines for Owners & Masters on Prevention, Detection & Recognition
20	ECDIS Passage Planning – Witherby Seamanship
21	ECDIS Procedures Guide – Witherby Seamanship
22	Effective Mooring
23	Fire Control Plans Symbols
LIST OF SHIPBOARD PUBLICATIONS (SP0607G)	
TEEKAY	
24	GMDSS Manual
25	GMDSS Operating Guidance Card
26	Guidance on Fatigue Mitigation and Management
27	Guide to Helicopter/Ship Operations
28	Guide to the Collision Avoidance Rules by A. N. Cockcroft and J. N. F. Lameijer
29	Guide to the passage planning for the straits of Malacca and Singapore
30	Guidelines for the Control of Drugs & Alcohol on Board Ships
31	Guidelines to the Control and Management of Ship's Ballast Water to Minimize the Transfer of Harmful Aquatic Organisms and Pathogens
32	How to Keep Your Admiralty Charts Up to Date (NP294)
33	International Aeronautical and Maritime Search and Rescue [AMSAR] Manual Volume 1 – Organization & Management
34	International Aeronautical and Maritime Search and Rescue [AMSAR] Manual Volume 3 - Mobile Facilities
35	International Aeronautical and Maritime Search and Rescue [IAMSAR] Manual Volume 2 – Mission Co-ordination
36	International Code for Fire Safety Systems [FSS Code]
37	International Code of signals
38	International Conference on Load Lines 1966
39	International Convention for the Safety of Life at Sea (SOLAS)
40	International Convention Relating to Intervention on the High Seas in Cases of Oil Pollution Casualties
41	International Life Saving Appliance (LSA) Code
42	International Safety Guide for Oil Tankers & Terminals (ISGOTT)
43	International Safety Management Code (ISM) & Guidelines on Implementation of ISM Code
44	International SafetyNet Manual
45	International Ship & Port Facility Security (ISPS) Code
46	ITU – List of Coast Stations Vol. IV.
47	ITU – List of Ship Stations Vol. V.
48	List of Lights and Fog Signals
49	List of Radio Signals

50	Lloyd's Maritime Atlas
51	Manual on Oil Pollution Section 1 – Prevention
52	Manual on Oil Pollution Section 2 – Contingency Planning
53	Manual on Oil Pollution Section 3 – Salvage
54	Manual on Oil Pollution Section 4 – Combating Oil Spills
55	Manual on Oil Pollution Section 5 – Administrative Aspects of Oil Pollution Response
56	Manual on Oil Pollution Section 6 – Sampling & Identification of Oil Spills
57	Mariner's Handbook
58	Mariner's Role in Collecting Evidence
59	Maritime Buoyage
60	Maritime Mobile and Maritime Mobile Satellite Services
61	Maritime Security
62	MARPOL Consolidated Edition
62a	Medical First Aid Guide (MFAG)
63	Meteorology for Seafarers
64	Mooring Equipment Guidelines (OCIMF)
65	Nautical Almanac
66	NAVTEX Manual
67	Norrie's nautical tables
68	Ocean Passages for The World
69	Regs4Ships (Flag Specific)

Ilustración 10: Listado total de las publicaciones a papel requeridas para todos los buques de la compañía
Fuente: Procedimiento SP0607G

Tras la utilización del ChartCo y las cartas y publicaciones a papel requeridas por la compañía, así quedarían para la derrota de Point Fortin a Boston:

Charts /ENCs In use:							
DEPARTURE		SEA PASSAGE			ARRIVAL		
Routeing Chart: 5125 GB380020, GB380040, GB40475B,		Routeing Chart: 5125 FR274750, GB104402, GB104403, GB302016, GB800001, NL402020, US2EC02M, US2EC03M, US2EC04M, US3EC06M, US4MA13M, , US5MA10M, VE300600			Routeing Chart: 5125 US3EC10M, US4MA14M, US5MA11M,US5MA17M		
Publications In use:							
DEPARTURE		SEA PASSAGE			ARRIVAL		
ASD: e-NP7A vol.4. ADP: ADRS vol.1,3,4,5 area 2, ADRS vol. 2 area 2, ADRS vol.6 area 9. ADLL area 9, ATT area 9. Misc.: NP71 , NP100 , World Ports Guide, Passage manager.		ASD: e-NP7A vol.4, e-NP71 vol.2. e-NP 70, e- NP 69 ADP: ADRS vol.1,3,4,5 area 2, ADRS vol. 2 area 2, ADRS vol.6 area 9. ADLL area 9, ATT area 9. Misc.: NP71, NP100.			ASD: e-NP68 ADP: ADRS vol.1,3,4,5 area 2, ADRS vol. 2 area 2, ADRS vol.6 area 9. ADLL area 9, ATT area 9. Misc.: NP100 , World Ports Guide, Passage manager.		
All voyage ENC's,charts and publications (Hard copy & digital) have been corrected up to latest NTM Week No. as below							
Correction Status :- Updated							
Paper Charts	08/21	Nautical Publication	09/21	Digital Publication	09/21	AJO	JU-21
ENC Cells	08/21						
National Advisory Notices and Fleet Notices applicable to voyage:							
NANs:	USA: NND106, NND107, NND108, NND113, NND121, NND126, NND138, NND170, NND173, NND188. T&T: NND130, NND260		Fleet Notices:	FND402, FND482, FND494, FND507, FND523, FND549, FND523.			

Ilustración 11: Listado por fases de la navegación de cartas, publicaciones y sus actualizaciones
Fuente: Elaboración propia, formulario FM482G de Teekay

4.2.2. Búsqueda y detalles

Dentro del análisis se han de tener en cuenta diferentes factores que afecten a nuestra ruta. Toda dicha información deberá quedar reflejada claramente en cada tramo de la derrota y con la certeza de que los cálculos, normativas, reportes y jurisdicciones de todas las aguas por las que naveguemos sean legibles y detalladas para cada oficial de guardia.

Una vez se tengan a disposición todas las cartas y publicaciones náuticas, se ha de llevar de forma exhaustiva una serie de cálculos, parámetros y búsquedas de información a tener en cuenta para que el buque cumpla con las órdenes del fletador y que la derrota sea segura para la tripulación, el buque y el medio ambiente. Es decir, que se puedan identificar todas las áreas donde la navegación pueda ser peligrosa.

4.2.3. Destino

Refiriéndose a el puerto de arribada, cuya información la podremos obtener de las cartas y de los derroteros (*Sailing Directions*), proporcionados en este caso por el programa ChartCo.

Aquí se podrá consultar :

- Los fairways de aproximación o los dispositivos de separación de tráfico correctos dependiendo para el tipo de buque y calado

- El punto de embarque del práctico en latitud y longitud o en distancia y demora a cualquier punto de referencia en carta

- La operatividad de remolcadores o equipos de respuesta en tierra ante cualquier emergencia

- La latitud y longitud de la terminal en cuestión

- La información de esta y las características del atraque

- Mínimos calados durante la aproximación o en el atraque

- Informaciones sobre los vientos y corrientes predominantes e información meteorológica y

- Cualquier dato útil al navegante

Load Line Zone:	Summer		Approach notes: (attach separately if necessary) From south-east From the outer precautionary area the outer approaches to Boston lead NNW for 100 miles through a TSS, the centre of which is marked by light buoys (special), passing: ENE of Asia Rip (40°48' 00N 69°20' 50W), Phelps Bank (40°50' 00N 69° 21' 13W), Middle Rip (40°57' 26N 69° 22' 59W) and Fishing Rip (4 1' 09' 07N 69° 26' 52W), banks which form the SE part of Nantucket Shoal, thence: 2 ENE of Davis Bank (41° 18' 00N 69° 29' 20W), the E part of Nantucket Shoal, thence: ENE of Nauset Beach Light (41°51' 60N 69° 57' 20W) (4.62), thence: ENE of Highland Light (white conical tower, 20 m in height) (42° 02' 37N 70° 03' 66W). A stone crenellated tower, a red brick chimney and three radar domes stand on a ridge 5 cables S of the light. Thence to a position N of Highland Light. Inner approaches and entrance channels Numerous dangers extend up to 4 miles off the entrance to the harbour. A number of channels lead between these dangers. Boston North Channel (4.89), entered 2 miles W of The Graves (42° 21' 91 N 70° 52' 1 5W), is the main entrance channel used by deep draught vessels visiting the port of Boston. Boston North Channel From the vicinity of B Light Buoy (safe water) (42° 22' 72N 70° 46' 97W) the route into Boston Harbor through Boston North Channel leads W and then SW, passing: Between BG Light Buoy (safe water) (42° 23' 45N 70° 51' 48W) and No 5 Light Buoy (port hand), 9 cables S. The latter light buoy marks the extremity of shoal water that extends 8 cables NE from The Graves. Thence: N of The Graves (42° 21' 91N 70° 52' 15W), a group of above and below-water rocks, from which a light is exhibited, thence: Clear of NC Light Buoy (safe water) (42° 22' 53N 70° 54' 30W), 4h cables NE of the entrance to Boston North Channel, thence: Into the dredged channel, marked by light buoys (lateral), thence: Between Deer Island Light (red round tower, black round base, 16m in height) (42°20' 37N 70° 57' 27W), standing 3 cables S of the S point of Deer Island, and Long Island Head. Long Island Head Light (white round tower) stands on the N point of Long Island. Boston Main Channel From a position S of Deer Island, Boston Main Channel leads w, NW and then N, to the junction of Chelsea and Mystic Rivers (42° 23' 02N 71° 02' 70W), passing: Along the S side of President Roads Anchorage, thence: Through a buoyed channel marked with light buoys (lateral) passing N of Spectacle Island (42-19-60N 70° 59' 20W) and SSW of Lower Middle bank (42 20' 35N 70° 59' 70W), thence: Between Castle Island (42° 20' 30N 71° 00' 65W) , connected to South Boston by reclaimed land, and Governors Island (42° 21' 00N 71° 00' 50W) a low-lying peninsula at the S end of Logan International Airport, thence: Between Boston and Charlestown on the W bank, and East Boston on the E. Mystic River
Sunrise Time	06:00		
Sunset Time	17:47		
Pilot Embarkation Position:	Pilot boards 0.6 miles, bearing 028 from "BG" buoy in 42-23 N ; 070-51 W .Contact P/S VHF CH:20 2h in advance.		
Final Course to Pilot station:	259 to NC Buoy		
Pilot Station / boat:	VHF	20,13,16	
Terminal	VHF	10/16	
VTS:	VHF	13	
Local coastguard:	VHF	16/22/22A	
Other:	Port 06, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 21, 22, 23, 81, 83 Marine Safety Office 13, Distrigas 10, 16 Tugs 18A, Pilot Office 13, 16, 20 Pilot Vessels 20, Emergency 13, 16		
1st Pilot Notification:	Contact P/S VHF CH:20 2h in advance. Marked on ECDIS		
Reporting points:			
Vessels arriving in first US port: Please see country information. LNG/LPG vessels should inform Captain of the Port Boston 72 hours in advance of arrival at Board Sound Anchorage stating agent, vessel's overall height, maximum draught and confirmation of seaworthiness. Any change should be sent immediately to Captain of the Port.			
VTS Info:	NA		
Security level and notes:			
MARSEC - LEVEL 1			

Ilustración 12: Información resumida de la arribada a Boston extraída de los Admiralty Sailing Direction y puntos de reporte a práctico del Admiralty Radio Signals
Fuente: Elaboración propia, formato FM482G de Teekay

4.2.4. Distancia

Estas se calcularán de práctico a práctico o de berth to berth, dependiendo de la necesidad o de las órdenes de arribada.

Pudiéndose obtener de distintas maneras, el ECDIS da la función de calcular la distancia entre determinados waypoints por lo que tras haber realizado la derrota obtenemos lo siguiente:

Chart WP No.	Saved WP ID No.:	N/S	Deg.	Min.	E/W	Deg.	Min.	Course	Distance	Ref Pt./ Description	Charts
1	1	N	10°	11'.37	W	061°	42'.03			Jetty	ENC
2	2	N	10°	14'.30	W	061°	43'.80	329,1°	2,9 nm	PF Pilot	ENC
3	3	N	10°	30'.00	W	061°	47'.60	346,5°	16,5 nm	Paria G.	ENC
4	4	N	10°	37'.90	W	061°	49'.30	348,0°	7,8 nm	Dragon S	ENC
5	5	N	10°	45'.10	W	061°	49'.30	000,0°	7,0 nm	Dragon N	ENC
6	6	N	17°	26'.0'	W	064°	00'.0'	342,4°	418,9 nm	SABA BNK	ENC
7	7	N	18°	43'.0'	W	064°	00'.0'	000,0°	76,9 nm	ANEGADA	ENC
8	8	N	38°	10'.6'	W	068°	18'.6'	349,0°	1186,6 nm	EEZ USA	ENC
9	9	N	40°	40'.0'	W	068°	59'.5'	348,8°	162,0 nm	Whales Area	ENC
10	10	N	42°	19'.5'	W	070°	00'.0'	333,1°	99,1 nm	BD Buoy	ENC
11	11	N	42°	22'.3'	W	070°	42'.0'	275,1°	32,5 nm	TSS OUT	ENC
12	12	N	42°	24'.8'	W	070°	46'.9'	304,8°	4,2 nm	ANCHORAGE	ENC
13	13	N	42°	24'.0'	W	070°	51'.5'	236,0°	2,5 nm	PILOT BOSTON	ENC
14	14	N	42°	22'.7'	W	070°	54'.3'	257,3°	3,6 nm	BuoyNC	ENC
15	15	N	42°	21'.7'	W	070°	55'.6'	224,1°	1,4 nm	BUOY 4	ENC
16	16	N	42°	20'.3'	W	070°	56'.6'	207,4°	1,5 nm	Buoy15	ENC
17	17	N	42°	20'.0'	W	070°	58'.7'	259,8°	1,7 nm	BUOY 1	ENC
18	18	N	42°	20'.0'	W	070°	59'.5'	270,0°	0,5 nm	BUOY 3-4	ENC
19	19	N	42°	20'.1'	W	071°	00'.0'	286,4°	0,4 nm	N.B.14	ENC
20	20	N	42°	20'.9'	W	071°	01'.3'	309,7°	1,3 nm	M.TML.WH	ENC
21	21	N	42°	21'.4'	W	071°	02'.4'	300,7°	0,9 nm	N Pier2	ENC
22	22	N	42°	22'.2'	W	071°	02'.9'	335,7°	0,9 nm	NPier1	ENC
23	23	N	42°	23'.1'	W	071°	02'.6'	011,3°	0,7 nm	Y.CLUB	ENC
24	24	N	42°	23'.3'	W	071°	03'.8'	284,2°	1,1 nm	DISTRIGAS	ENC

Tabla 3: Waypoints, rumbos y distancias entre cada leg
 Fuente Elaboración propia

Entonces tras la ilustración anterior y la suma de todas las distancias, se puede observar en la siguiente ilustración todos los datos respecto a los ETAs y distancias entre práctico a práctico o muelle a muelle, siendo calculadas por velocidades medias del buque y teniendo en cuenta los posibles cambios de hora que se verán a continuación.

TK Note : to save the form, go to menu File > Save as
Doc No: FM0482G
Version: 19

The following documents are to be attached to this form:

- Under Keel Clearance Calculation Form
- Waypoint Form (Note: A list of waypoints from ECDIS is acceptable, including the same data)
- Restricted Waters Summary Form

ECDIS Route Name / Number 1: [PF-Boston](#)
ECDIS Route Name / Number 2: [PF-Boston](#)

General Information

Vessel name:	IMO #:	Voyage Number:	Date this plan initially prepared:
CATALUNYA SPIRIT	9236420	CS00421	12-mar-21

Port From:	Port To:
POINT FORTIN (T&T)	BOSTON (MA,USA)

Vessel's load condition	Laden	Cargo Quantity		
Berth:	Atlantic LNG TML	Berth:	Distrigas LNG TML	
Draft Restriction:	13.0 m	Draft Restriction:	11.5m	
ETD Berth	ETD Pilot Stn	Zone Time:	ETA Pilots: (Date/Time)	Zone Time:
07.Mar.21 @ 04:0	07.Mar.21 @ 04:30	GMT-4	12.Mar.21 @ 12:00	GMT-5

Distance Berth-Anchorage-Berth (NM):	2030,9	
Berth To Pilot (NM):	Pilot To Anchorage (NM):	Pilot To Berth (NM):
3,0 Nm	2.013,9 Nm	14,0 Nm

Steaming Times (Pilot To Pilot)						
@	19,5	Knots	4,30	Days	ETA (LT):	10/03/2021 12:00
@	18,0	Knots	4,66	Days	ETA (LT):	10/03/2021 20:00
@	13,3	Knots	6,31	Days	ETA (LT):	12/03/2021 12:00

Ilustración 13: ETAs y distancias
Fuente: Elaboración propia, formulario FM482G

4.2.5. Tiempo

Tener en cuenta que en estos viajes es importante saber por cuales husos horarios se navegará, es decir, Boston en esa fecha obtenía la hora de UTC-5 mientras que Point Fortin UTC-4. Esto es muy importante también cuando se elabore la ruta, ya que el ECDIS según la hora que le proporcionemos a cada waypoint nos proporcionará la hora local del destino aun así estando navegando en un waypoint con distinta hora que el de llegada.

Sin embargo, para evitar estos casos, se suele calcular todo como en hora UTC.

4.2.6. Aguas restringidas, mareas y otras consideraciones

-Mareas y cálculo del UKC/OHC (Efecto squat y CATZOC)

El UKC (Under Keel Clearance) es básicamente la sonda que existe desde la quilla del buque hasta el fondo, este valor es muy importante ya que nos permite navegar de manera segura y sin riesgo a encallar en las zonas por donde nuestro buque navegue.

Teekay tiene una política muy segura sobre la navegación en aguas poco profundas y sobre los cálculos del UKC. Esta la define de manera que siempre se ha de realizar una Under Keel Clearance Form ya sea cuando el buque esté navegando por aguas con práctico a bordo, cuando el UKC sea inferior a 3.5m o a discreción del Capitán cuando lo vea oportuno.

Toda esta información es de vital importancia sobre todo para los cálculos posteriores en el ECDIS denominados ECDIS settings que posteriormente observaremos en la fase de planificación.

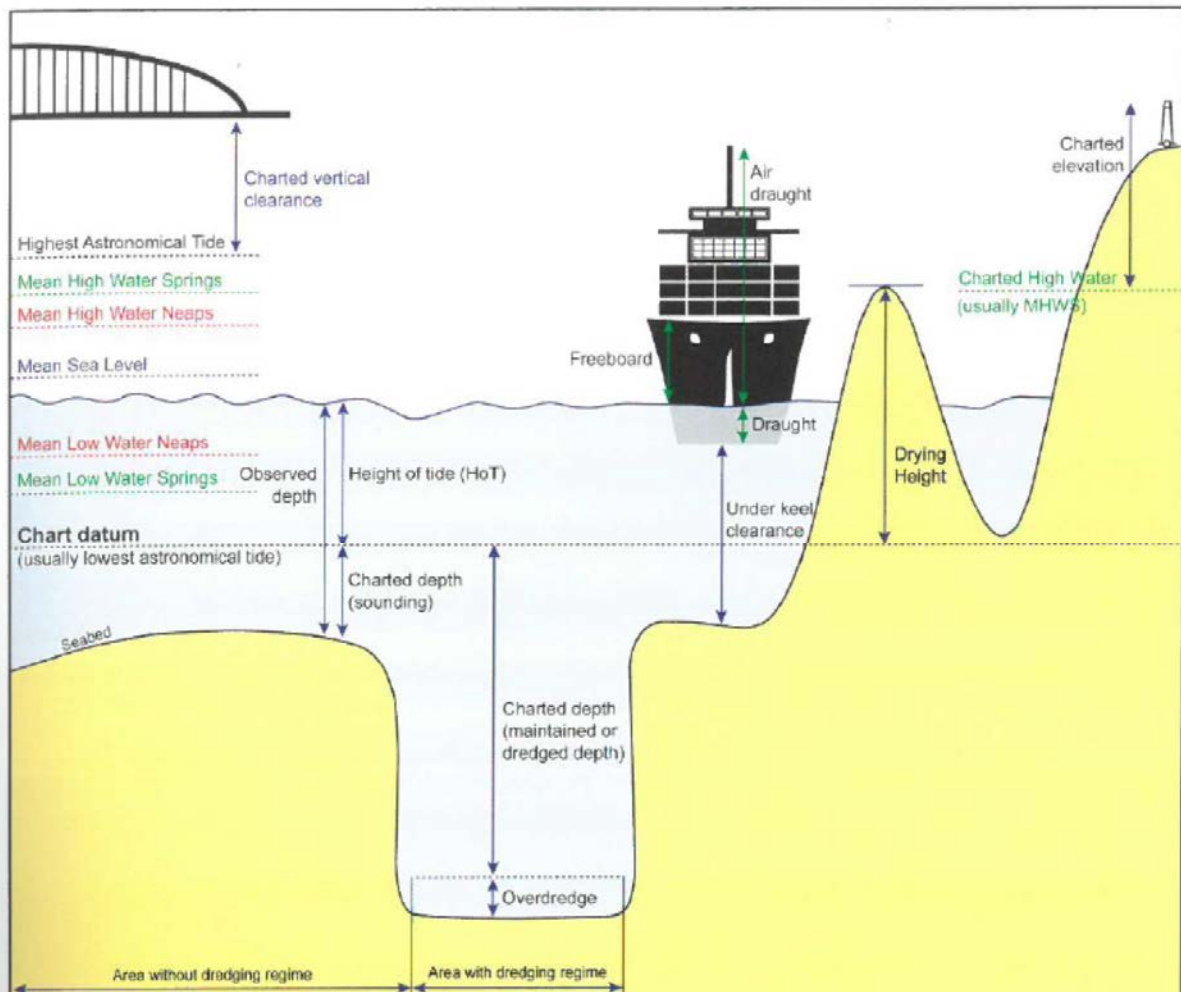


Ilustración 14: Información sobre UKC, calados y vertical clearance

Fuente: Witherby Seamanship International Ltd. Livingston, S. (2016). Passage planning guidelines.

La política de Teekay viene muy bien explicada en el Navigation Handbook, el cual es un manual muy cómodo y portátil en donde se detallan procedimientos y sus correspondientes checklists relativos a la navegación. Estos pueden ser un Arrival o un Departure, un Bridge Watch Handover, un daily equipment test, etc.

En el procedimiento del Passage Planning es donde podemos encontrar información sobre los Under Keel Clearance y Overhead Clearance:

PASSAGE PLANNING	TEEKAY	PASSAGE PLANNING	TEEKAY
Under Keel Clearance Procedure		Overhead Clearance Procedure	
Note: Designated officer completes this procedure		Note: Designated officer completes this procedure	
1) Calculate Dynamic UKC, use Underkeel Clearance Calculation Form (FM0484G)		1) Calculate Overhead Clearances (OHC) at the highest point	
2) Use latest depth information from agent. Refer to Squat Effect on Draft (RF0569G)		Note: Allow for increase of air draft due to trim. Increase of air draft = $[\text{Trim} \times l] / L$ where: L: The distance between draft-marks and perpendiculars l: The horizontal distance from aft draft mark to highest point	
Caution: Squat increases where a channel width is less than 8.25 times the beam, combined with a static UKC of less than 20% of the draft		2) Ensure OHC limits will be met from the highest point on the vessel:	
3) Ensure UKC requirements are met		a) Under Bridges: Minimum OHC of 1m - Follow local regulations when they require an OHC greater than 1 m	
Note: This applies when navigating within a port (including fairways, channels, canals), secured to a berth, a SPM or conventional buoy mooring		b) Under high voltage cables: Minimum OHC of 5m - Follow local regulations when they require an OHC greater than 5 m	
a) In port, not less than 0.60 m		3) Ensure no conflicting voyage orders	
b) At sea:		4) Contact shore team when OHC requirements cannot be met	
- In confined waters and port approaches, minimum dynamic UKC of 10% of deepest static draft		a) Follow Temporary Deviations from Company Procedures (SP0808G)	
- In open coastal waters, a minimum dynamic UKC of 20% of deepest static draft			
- On ocean passages, keep clear of localized shallow areas and as far as possible in depths over 50 m			
c) Transiting Malacca and Singapore Straits:			
- When draft is more than 15 m or on a tanker greater than 150,000 mt dwt, ensure minimum UKC of 3.5 m			

Ilustración 15: Procedimientos del Overhead clearance y Under Keel clearance
Fuente: Nav. Handbook de Teekay

Por lo que, en resumidas cuentas, en aguas restringidas y portuarias el UKC dinámico (refiriéndose a las variaciones por SQUAT que veremos a continuación) ha de ser del 10% del calado. En aguas costeras deberá ser mínimo un 20% del calado estático y en zonas oceánicas mínimo de 50 metros.

El overhead clearance es más sencillo de calcular, bajo puentes piden 1 metro mínimo, y bajo cables de alta tensión piden 5 metros.

-Efecto Squat

El efecto Squat es definido por Teekay, en su Reference Material RF0569G, como una inmersión del buque producida por:

- El calado del buque, la velocidad sobre el agua y el coeficiente de bloque C_b
- La anchura y forma del canal o zona a transitar y
- La profundidad de este

Este efecto básicamente ocurre debido a las diferencias de la velocidad del flujo de agua que pasa a través del casco, diferencias las cuales afectan a las presiones dinámicas del agua y por lo tanto a las fuerzas de flotabilidad del buque haciendo así que a cuanto más velocidad, menos flotabilidad y por lo tanto, más aumento de calado.

Su fórmula viene siendo para aguas poco profundas así:

$$Squat (m) = \frac{V^2 \times C_b}{50}$$

En aguas abiertas y profundas es la mitad de dicho valor, es decir:

$$Squat (m) = \frac{V^2 \times C_b}{100}$$

Ahora bien, a modo de simplificar los cálculos elaborando una plantilla de Excel con las velocidades necesarias, calados y sus correspondientes coeficientes de bloque a aguas iguales, podemos calcular sencillamente ese efecto squat para posteriormente añadirlo a los UKC Calculation Form de Teekay, los coeficientes de bloque se podrán encontrar en los datos hidrostáticos del buque (manual de estabilidad de este).

En la derrota de Point Fortin a Boston se tienen 2 zonas de aguas restringidas en donde a cada una se le elaboró un Under Keel Clearance Calculation Form (FM0484G).

Una es en la salida de Point Fortin y la otra en el tránsito del canal balizado y al atraque en Boston, ambas requieren de práctico.

Además, dentro del canal de Boston se ha de pasar por debajo de un puente, el Tobin Bridge, cuya altura hasta la sonda marcada por la carta es de 41.1m y el buque gasero tiene una obra muerta en condición de carga de 46.9 m con el palo de luces izado y 37.9 m con el palo arriado.



Ilustración 17: Salida de Point Fortin representación carta electrónica
 Fuente: Elaboración propia

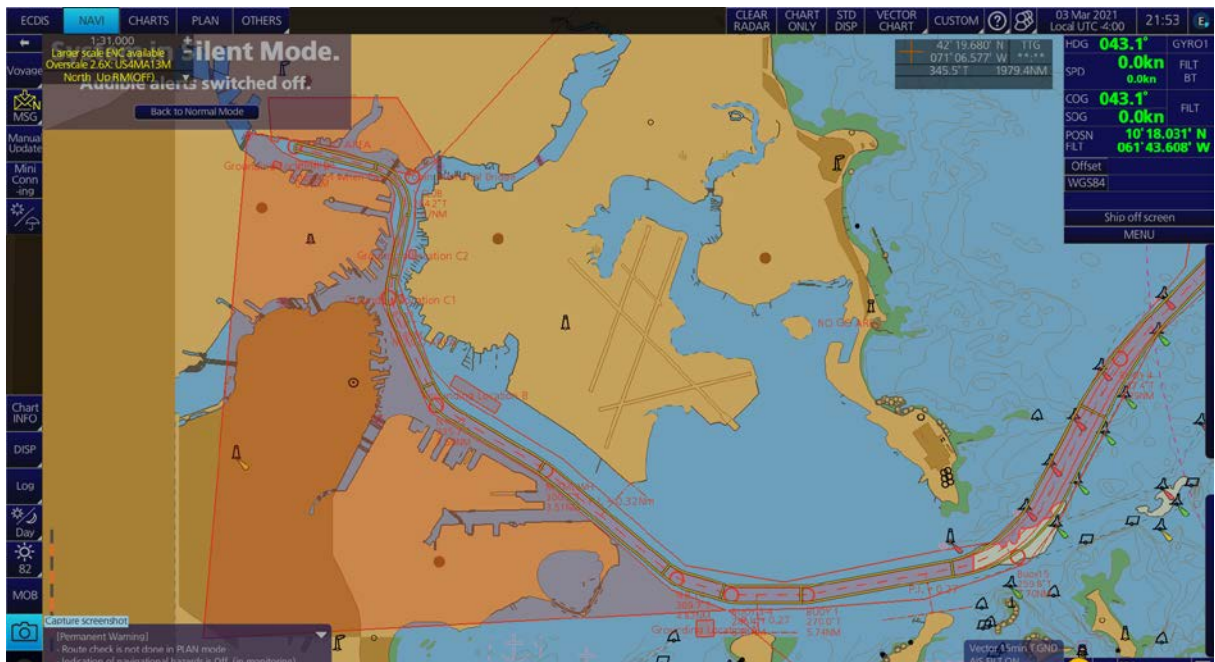


Ilustración 16: Entrada a Mystic River, en Boston, al noroeste de la imagen el Tobin Bridge justo en el último leg.
 Fuente: Elaboración Propia

5. Effect Of Squat in Confined Waters on Vessel's Draft (in metres)																
Draft	Draft in Metres (Enter range of draft and corresponding Cb suitable to your vessel)															
	9,30	9,40	9,50	9,60	9,70	9,80	9,90	10,00	10,50	11,00	11,10	11,20	11,30	11,40	11,50	
Cb	0,700	0,701	0,702	0,704	0,705	0,706	0,707	0,708	0,714	0,720	0,721	0,722	0,723	0,724	0,725	
Vessel's Speed through water in Knots (V)	4	0,2239	0,2243	0,2247	0,2251	0,2255	0,2259	0,2262	0,2266	0,2284	0,230	0,2306	0,231	0,2313	0,2316	0,232
	5	0,3499	0,3505	0,3511	0,3518	0,3523	0,3529	0,3535	0,3541	0,357	0,360	0,360	0,3609	0,3614	0,362	0,3625
	6	0,5038	0,5047	0,5056	0,5065	0,5073	0,5082	0,509	0,5099	0,514	0,5181	0,5189	0,520	0,520	0,5212	0,522
	7	0,6857	0,687	0,6882	0,6894	0,6905	0,6917	0,6929	0,694	0,700	0,7052	0,7063	0,7074	0,7083	0,7094	0,7105
	8	0,8956	0,8973	0,8988	0,900	0,9019	0,9034	0,905	0,9065	0,9138	0,9211	0,9225	0,9239	0,9252	0,9266	0,928
	9	1,1335	1,1356	1,1376	1,1397	1,1415	1,1434	1,1453	1,1473	1,1565	1,1658	1,1675	1,1693	1,1709	1,1727	1,1745
	10	1,3994	1,402	1,4044	1,407	1,4092	1,4116	1,414	1,4164	1,4278	1,4392	1,4414	1,4436	1,4456	1,4478	1,45
	11	1,6933	1,6964	1,6993	1,7025	1,7051	1,708	1,7109	1,7138	1,7276	1,7414	1,7441	1,7468	1,7492	1,7518	1,7545
	12	2,0151	2,0189	2,0223	2,0261	2,0292	2,0327	2,0362	2,0396	2,056	2,0724	2,0756	2,0788	2,0817	2,0848	2,088
	13	2,365	2,3694	2,3734	2,3778	2,3815	2,3856	2,3897	2,3937	2,413	2,4322	2,436	2,4397	2,4431	2,4468	2,4505
	14	2,7428	2,7479	2,7526	2,7577	2,762	2,7667	2,7714	2,7761	2,7985	2,8208	2,8251	2,8295	2,8334	2,8377	2,842
	15	3,1487	3,1545	3,1599	3,1658	3,1707	3,1761	3,1815	3,1869	3,2126	3,2382	3,2432	3,2481	3,2526	3,2576	3,2625

Above squat is calculated using the formula: $V^2 \times Cb / 50$

V is speed through the water Squat effect in open waters is normally considered to be half of that for confined waters. (ie $V^2 \times Cb / 100$)

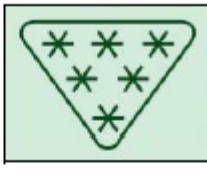
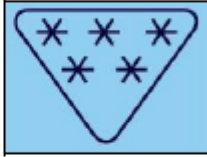
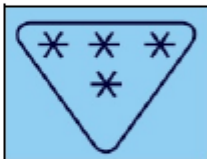
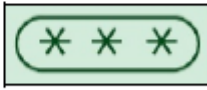


Cb is vessel's Block coefficient at draft Refer to **Squat Effect on Draft (RF0563G)** for further information.

Tabla 4: Cálculo de squat dado el calado y la velocidad
 Fuente: Elaboración propia

Tras esto solo quedaría conocer la sonda mínima por donde se navegará y añadirle la corrección de CATZOC.

-CATZOC (Category Zone of Confidence)

Es un sistema que permite al marino averiguar el grado de exactitud de las sondas y su ubicación en las cartas cuando realiza el plan de viaje o mientras navega. Este es de mucha importancia ya que dependiendo de sobre qué cartas navegamos, si coinciden justo en un restricted waters, hemos de tener ciertas consideraciones detalladas en las dos siguientes ilustraciones:

1	2	3		4	5	6
ZOC	Position Accuracy	Depth Accuracy		Seafloor Coverage	Typical Survey Characteristics	Symbol
A1	± 5m	=0.50 + 1% <i>d</i>		Full area search undertaken. Significant seafloor features detected and depths measured.	Controlled, systematic survey high position and depth accuracy achieved using DGPS or a minimum three high quality lines of position (LOP) and a multibeam, channel or mechanical sweep system.	
		Depth (m)	Accuracy (m)			
		10	± 0.6			
		30	± 0.8			
		100	± 1.5			
		1000	±10.5			
A2	± 20m	=1.0 + 2% <i>d</i>		Full area search undertaken. Significant seafloor features detected and depths measured.	Controlled, systematic survey achieving position and depth accuracy less than ZOC A1 and using a modern survey Echosounder and a sonar or mechanical sweep system.	
		Depth (m)	Accuracy (m)			
		10	±1.2			
		30	± 1.6			
		100	± 3.0			
		1000	± 21.0			
B	± 50m	=1.0 + 2% <i>d</i>		Full area search not achieved; uncharted features, hazardous to surface navigation are not expected but may exist.	Controlled, systematic survey achieving similar depth but lesser position accuracy less than ZOC A2 and using a modern survey echosounder, but no sonar or mechanical sweep system.	
		Depth (m)	Accuracy (m)			
		10	±1.2			
		30	± 1.6			
		100	± 3.0			
		1000	± 21.0			
C	± 500m	=2.0 + 5% <i>d</i>		Full area search not achieved, depth anomalies may be expected.	Low accuracy survey or data collected on an opportunity basis such as soundings on passage.	
		Depth (m)	Accuracy (m)			
		10	±2.5			
		30	± 3.5			
		100	± 7.0			
		1000	± 52.0			
D	Worse Than ZOC 'C'	Worse Than ZOC 'C'		Full area search not achieved, large depth anomalies may be expected.	Poor quality data or data that cannot be quality assessed due to lack of information.	
U	Unassessed - The quality of the bathymetric data has yet to be assessed.					

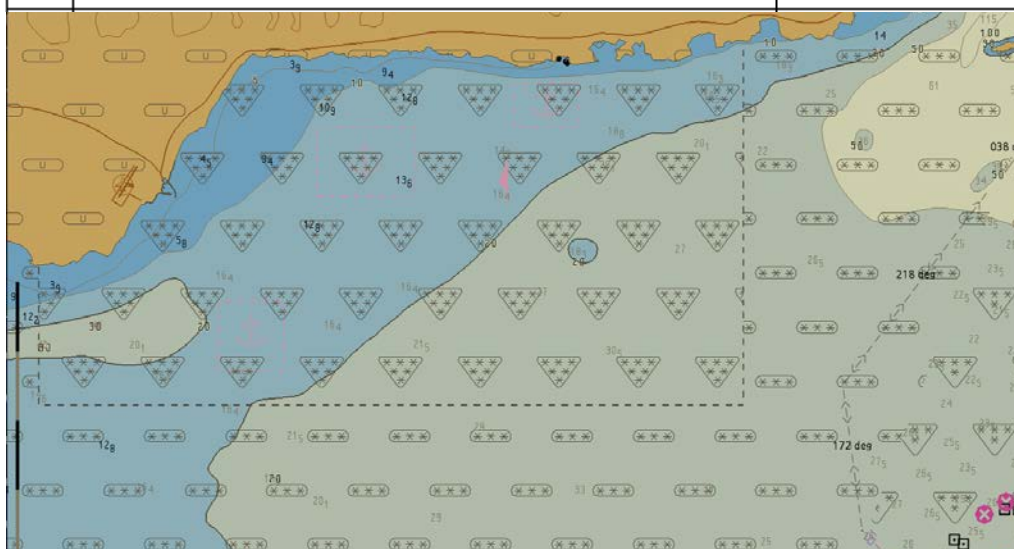


Ilustración 18: Gráficas de los CATZOCs y ejemplos visualizados en la ENC del Golfo de Paria, Trinidad y Tobago.

Fuente: Elaboración propia y gráficas extraídas del RF1112G de Teekay

Ahora que conocemos el efecto Squat y el CATZOC podemos calcular los UKCs de ambos tránsitos de la siguiente manera:

-Salida de Point Fortin

1. Anticipated Controlling / Minimum Dep		Metres	Remark	
Depth of Channel	Location: Dredged channel	13,000	Departure channel from the Tml	
Correction	Tide	0,600	Minimum Tide of transit	
	Weather			
	Other			
Anticipated controlling depth: (after corrections)		13,600		
2. Calculated Maximum Draft		Metres	3. Transit Speed Calculation	
Vessel's maximum draft (static)		11,100	Planned Speed Over Ground	6,0 Kts
Correction	List / Roll / Trim / Swell		* Effect of Tide (+/-)	Kts
	DWA / FWA Density		* Effect of Current (+/-)	Kts
	Estimated Squat Effect (Table 5)	0,519	Planned Speed Through Water	6,00 Kts
Calculated Maximum Draft: (after corrections)		11,619	Speed through the water is to be taken into account to derive squat	
* These two factors need only be considered when calculating UKC alongside a berth				
4. Dynamic UKC with CATZOC Calculation		Metres	Remarks	
Zone of Confidence (Use from drop down menu)		B		
CATZOC Correction		1,260		
Anticipated controlling depth with CATZOC Correction		12,340		
Dynamic UKC with CATZOC		0,721		
UKC requirement of Charterers				
Dynamic UKC required as per SP1915G (Drop down menu)		1,162	Approaches to Port	
UKC compliance as per SP1915G with CATZOC correction		Non Compliant	Depth have been checked with agent or / Port authorities. Vessel of similar size have transited through same route.	
UKC without Catzoc		1,981		
UKC compliance as per SP1915G without CATZOC		Compliant		
UKC Compliance with Charterers requirement		Compliant		

Ilustración 19: Cálculo en Excel del UKC a la salida el 07/03 a las 0400LT de Point Fortin
 Fuente: Elaboración Propia, UKC Calc. Form de Teekay

-Calados de salida: 11,10m **-Sonda mínima:** 13.0m **-Marea:** 0,6m a las 0400LT

-CATZOC: B **-Squat a 6 kn:** 0.519m **-Salida de puerto:** UKC >10%Dynamic Draft

(Admiralty Total Tide para obtener los datos de mareas cada hora o cada 30 min)*

-Llegada a Boston:

1. Anticipated Controlling / Minimum Dep		Metres	Remark	
Depth of Channel	Location: Distrigas TML	11,500	Minimumun depth at buoyed channel	
Correction	Tide	2,600	Tide of the transit	
	Weather			
	Other			
Anticipated controlling depth: (after correct		14,100		
2. Calculated Maximum Draft		Metres	3. Transit Speed Calculation	
Vessel's maximum draft (static)		11,000	Planned Speed Over Ground	6,0 Kts
Correction	List / Roll / Trim / Swell		* Effect of Tide (+/-)	Kts
	DWA / FWA Density		* Effect of Current (+/-)	Kts
	Estimated Squat Effect (Table 5)	0,519	Planned Speed Through Water	6,00 Kts
Calculated Maximum Draft: (after correction		11,519	Speed through the water is to be taken into account to derive squat	
* These two factors need only be considered when calculating UKC alongside a berth				
4. Dynamic UKC with CATZOC Calculation		Metres	Remarks	
Zone of Confidence (Use from drop down menu)		A1		
CATZOC Correction		0,615		
Anticipated controlling depth with CATZOC Correctio		13,485		
Dynamic UKC with CATZOC		1,966		
UKC requirement of Charterers				
Dynamic UKC required as per SP1915G (Drop down		0,600	Port limit	
UKC compliance as per SP1915G with CATZOC correc		Compliant		
UKC without Catzoc		2,581		
UKC compliance as per SP1915G without CATZOC		Compliant		
UKC Compliance with Charterers requirement		Compliant		

Ilustración 20: Cálculo en Excel a la entrada el 13/03 a las 1200LT a Boston
Fuente: Elaboración Propia, UKC Calc. Form de Teekay

-Calados de Llegada: 11,00m **-Sonda mínima:** 11.5m **-Marea:** 2,8m a las 1200LT

-CATZOC: A1 **-Squat a 6 kn:** 0.519m **-Aguas portuarias:** UKC> 0.6m

(Admiralty Total Tide para obtener los datos de mareas cada hora o cada 30 min)*

Variación de calado de llegada y de salida debido a consumos en el trayecto*

-Tránsito por el Tobin Bridge

Aquí se tiene en cuenta los factores de la marea, convendría en ese entonces pasar cuando la marea estuviese baja para aumentar el Overhead Clearance, ya que según la carta y la información de los derroteros, la altura a la que está medida el Tobin Bridge es según la marea más baja registrada en esa zona. (Chart Datum at lowest astronomical tide).

Se realiza así un cálculo a través de la hora exacta del tránsito (aproximadamente unas 3 horas desde que el práctico esté a bordo) y se detalla a continuación:



LNG/C CATALUNYA SPIRIT
 E.B.Z.V.

AIR DRAFT CALCULATION(Tobin Memorial Bridge)

ARRIVAL DRAFT	=	11,00 mts	=	36 ' 1 "
DEPARTURE DRAFT	=	9,69 mts	=	31 ' 9 "
KTM DISTANCE (TOTAL)	=	57,944 mts	=	190 ' 1 "
KTM DISTANCE (MAST TILTED)	=	48,938 mts	=	160 ' 7 "

TOTAL AIR DRAFT

ARRIVAL AIR DRAFT	=	46,94 mts	=	154 ' 0 "
DEPARTURE AIR DRAFT	=	48,25 mts	=	158 ' 4 "

AIR DRAFT WITH MAST TILTED

ARRIVAL AIR DRAFT	=	37,94 mts	=	124 ' 6 "
DEPARTURE AIR DRAFT	=	39,25 mts	=	128 ' 9 "

BRIDGE CLEARANCE(TIDE APPLIED)

ARRIVAL CLEARANCE	=	2,06 mts	=	6 ' 9 "
DEPARTURE CLEARANCE	=	0,75 mts	=	2 ' 6 "
BRIDGE HEIGHT	=	41,10 mts	=	134 ' 10 "
TIDE		1,1 mts		
(ARR. 13/02 @ 1500)				
APPLICABLE		1,10 mts	=	3 ' 7 "

Ilustración 21: Overhead clearance del tránsito por Tobin Bridge, Boston.
 Fuente: Elaboración propia

Dando un clearance de 2.06 m. Por lo tanto, cumpliendo con la normativa de la compañía de 1 m. Tener en cuenta que no se usa el calado dinámico para los cálculos porque serían una condición a favor de que obtengamos mayor clearance ya que calaríamos más.

Los UKC Calculation Form de Teekay simplifican los cálculos que se han de elaborar y sobre todo detallan si estos valores están cumpliendo o no con las distintas normas de la compañía o simplemente del fletador.

De esta manera nos es más legible a los oficiales encargados de la navegación si podemos o no correr algún peligro en el tránsito de dichas zonas.

-Meteorología y climatología:

Aquí se tendrán en cuenta, una vez dada la derrota y las áreas de navegación, la meteorología de estas y los factores que más suelen abundar, pudiéndose obtener de las *Routeing Charts* (obligadas por Teekay a tener a bordo en formato papel), *Routeing Guides*, *Ocean Pasages for The World* y una gran infinidad de publicaciones que sean de la misma índole.

De esta forma se es capaz de aprovechar o evitar posibles fenómenos meteorológicos para que la derrota sea más segura o eficiente, por ejemplo:

En el cruce del atlántico entre los meses de diciembre y marzo desde Estados Unidos a Europa, conviene trazar derrotas loxodrómicas en vez de ortodrómicas. La razón es muy simple ya que, aunque haya una disminución de las millas totales de la derrota, una ortodrómica desde ambos continentes conllevaría una ruta cercana a latitudes más altas, y, por lo tanto, habría un mayor riesgo de navegar por temporales o bajas de presión que nos reducirían la velocidad considerablemente y sobre todo afectaría a la seguridad tanto del buque como de sus tripulantes.

En el buque Catalunya Spirit tenemos a disposición un programa capaz de obtener en tiempo real la información del tiempo y compararla con la derrota deseada para determinados tiempos de paso por los waypoints. Este es el *Bridge*, desarrollado por la compañía *WeatherNews*.

Este programa tiene también la habilidad de trazar derrotas óptimas a favor del tiempo predominante, a través de unos cálculos y de los datos base del buque (velocidad media, calados medios, eslora, manga etc) para que este no sufra a las inclemencias del tiempo, o simplemente para no tener demoras de tiempo respecto a nuestro ETA final.

Se podría denominar que su función es la de realizar una navegación meteorológica segura para una derrota ya determinada.

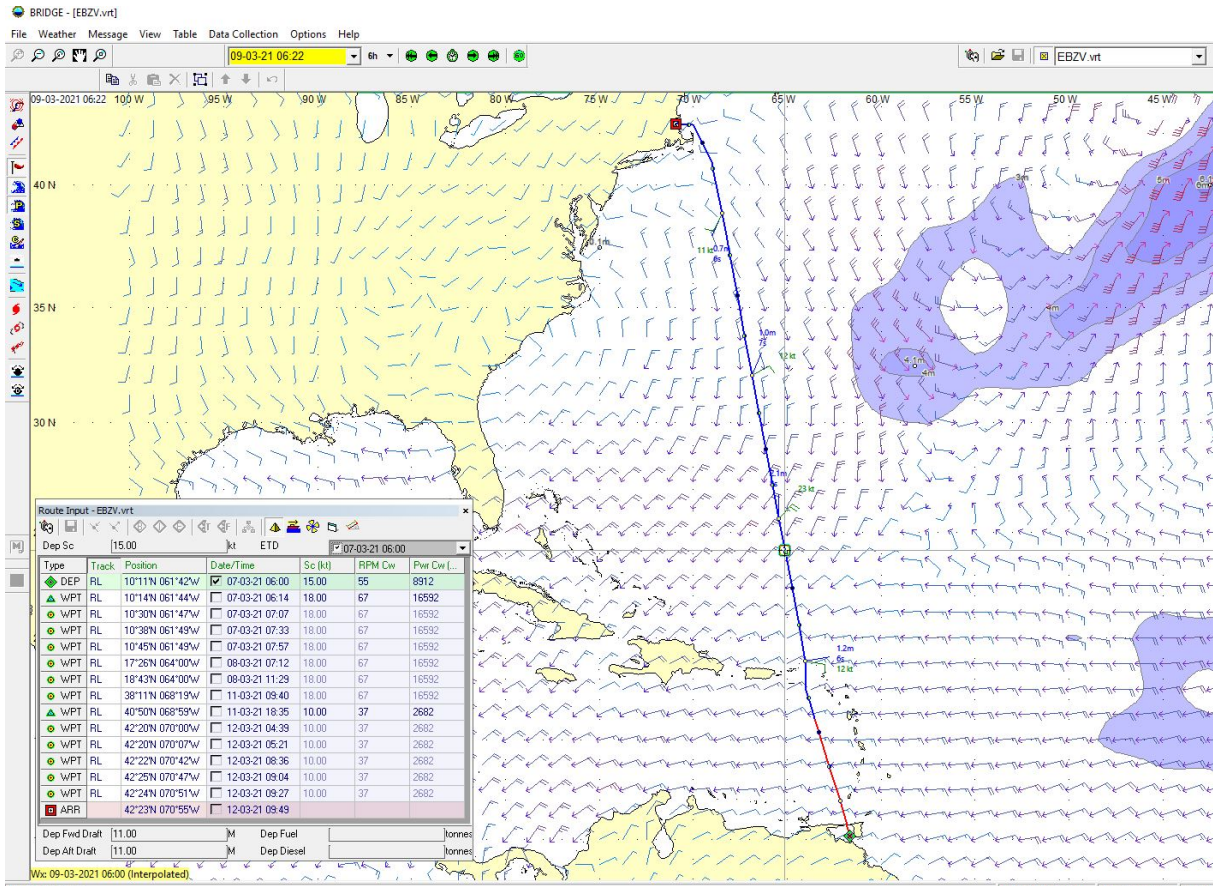


Ilustración 23: Programa Bridge de WeatherNews mostrando información de viento y oleaje primario con el trazo de la derrota de Point Fortin a Boston con ETAs actualizados.
 Fuente: Elaboración propia

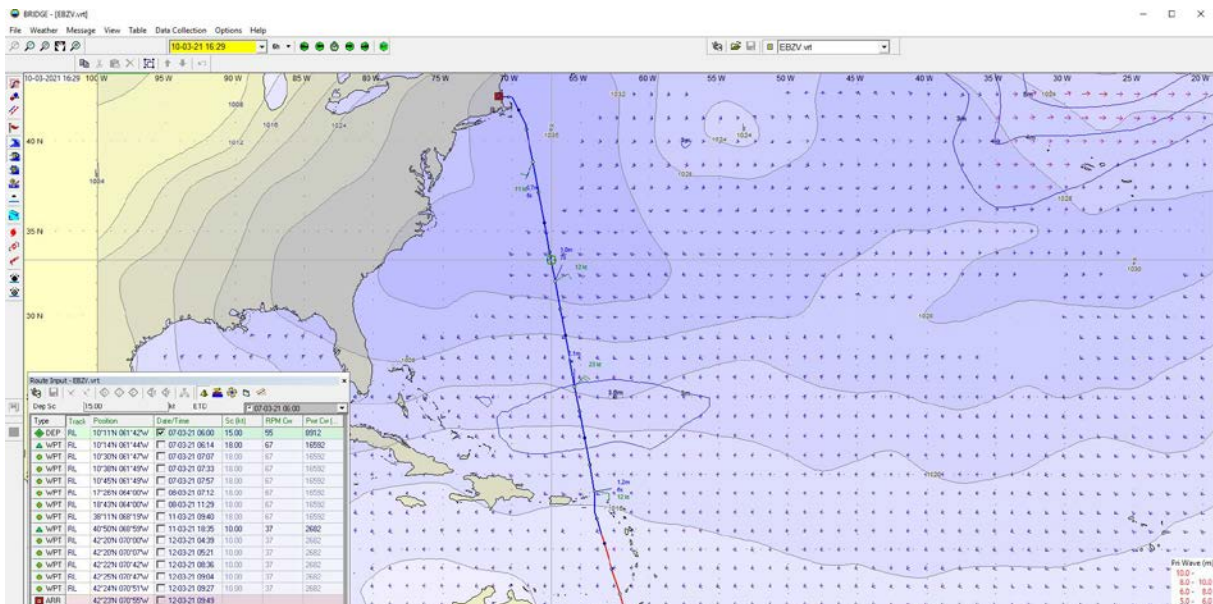


Ilustración 22: Datos de oleaje secundario e isobaras de presión para misma derrota en distinto tiempo.
 Fuente: Elaboración Propia

-Protección del medio ambiente:

En el tránsito de esta derrota hemos de tener en cuenta que podemos estar navegando por áreas donde se requiera tener especial atención a la hora de realizar cualquier actividad que pueda perjudicar al medio ambiente acarreada a bordo.

En el tránsito de Point Fortin a Boston, se han de mencionar dos muy importantes:

-Special Areas. Wider Caribbean Area

Esta zona, declarada por MARPOL en su Anexo V, define a la zona del Caribe y del Golfo de México como un área donde, por determinadas razones técnicas en relación de sus condiciones ecológicas/oceanográficas y de la cantidad de tráfico marítimo que por esta transita, se han llevado a cabo una serie de normas obligatorias para la prevención de la contaminación de esta zona llevada a cabo por los buques y en especial atención con el tema del tratamiento de basuras a bordo. **(10)**

Su área está comprometida por las siguientes situaciones:

.8 The Wider Caribbean Region means the Gulf of Mexico and Caribbean Sea proper including the bays and seas therein and that portion of the Atlantic Ocean within the boundary constituted by the 30° N parallel from Florida eastward to 77°30' W meridian, thence a rhumb line to the intersection of 20° N parallel and 59° W meridian, thence a rhumb line to the intersection of 7°20' N parallel and 50° W meridian, thence a rhumb line drawn southwesterly to the eastern boundary of French Guiana.

Wider Caribbean Region Special Area (WCR SA)



Ilustración 24: Área MARPOL del Caribe.

Fuente: PPT-Management of Ship's Waste On-board and Ashore USCG

-North American ECA area

El Emission Control Area del norte de América está definido por el anexo VI del MARPOL como un área donde se han de tomar una serie de medidas obligatorias para la regulación de la emisión de los barcos con el fin de reducir y controlar la contaminación del aire de los compuestos NOx y SOx que sean perjudiciales para la salud humana y el medio ambiente. **(11)**

El MARPOL detalla que su extensión viene siendo desde la costa estadounidense hasta unas 200 millas mar adentro, por lo que coincidiría con la EEZ americana (Zona Económica Exclusiva):

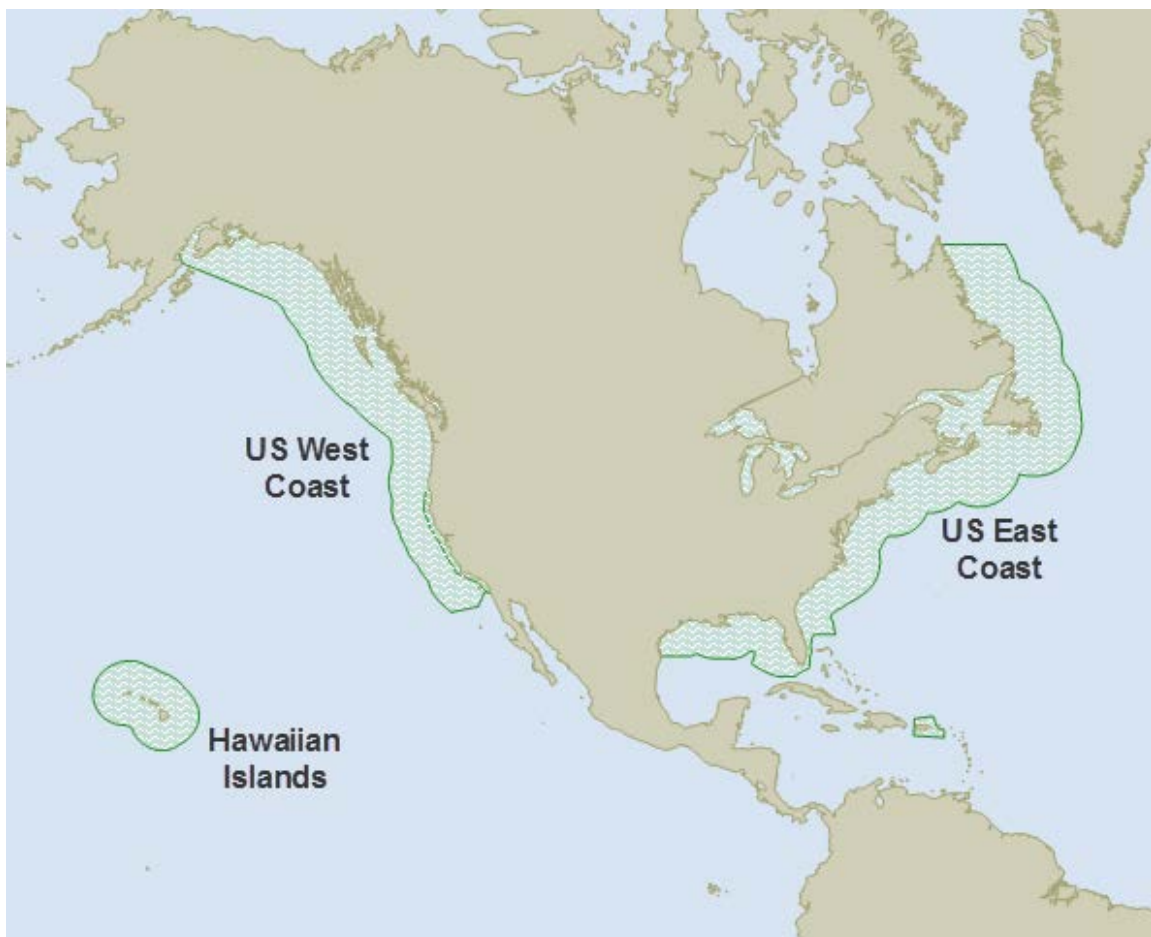



Ilustración 25: Áreas ECA de Norte América, Hawaii Y Puerto Rico
Fuente: www.worldscale.co.uk


-Right Whale Mandatory Ship Reporting System:

EL RWMSR es un reporte obligatorio adyacente a la costa noreste de los Estados Unidos, este reporte lo podemos encontrar en varias publicaciones, una en el ADRS Vol 6 y otro en los CFR (incluido en el ChartCo) o en la página web de la NOAA. **(12)**

Esta zona es de vital importancia para la cuida de ballenas que tienen su hábitat en dicho lugar. Por ello, la USCG (United States Coast Guard) recomienda y obliga según las temporadas del año a reportar a través de INMARSAT C y a moderar velocidad a los buques mayores de 300 GT de la siguiente forma:



Right Whale Mandatory Ship Reporting System



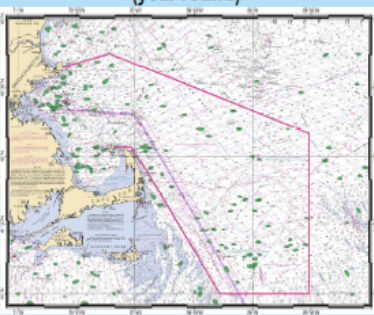
Commercial ships of 300 gross tons and greater **must report** in when entering designated right whale reporting areas along the U.S. East Coast. All ships equipped with INMARSAT C must report in IMO standard format as provided in the table below. For more information on reporting procedures consult 33 CFR Part 169, the Coast Pilot, or the Mandatory Ship Reporting (MSR) System web site at: <http://www.nmfs.noaa.gov/pr/shipstrike/msr.htm>

Mandatory Reporting Requirements: (Report to: rightwhale.msr@noaa.gov or Telex: 48156090)

Paragraph	Function	Information Required
	System Name	Area Identifier
	M	INMARSAT Number
	A	Ship
	B	Date, time, and month of report
	E	True course
	F	Speed in knots and tenths
	H	Date, time, and point of entry into system
	I	Destination and ETA
	L	Route information and speed

WHALESNORTH BOUNDARY

The area coordinates (NAD 83) are as follows: from a point on Cape Ann, Massachusetts at 42°39'N, 70°37'W; then northeast to 42°45'N, 70°13'W; then southeast to 42°10'N, 68°31'W; then south to 41°00'N, 68°31'W; then west to 41°00'N, 69°17'W; then northwest to 42°05'N, 70°02'W; then west to 42°04'N, 70°10'W; and then along the Massachusetts shoreline of Cape Cod Bay and Massachusetts Bay back to the point on Cape Ann at 42°39'N, 70°37'W.



NOAA Chart #13009

EXAMPLE REPORT:
Please follow the format exactly as outlined below.

WHALESNORTH//
M/487654321//
A/CALYPSO/NRUS//
B/031401Z APR//
E/345//
F/10.0//
H/031410Z
APR/4104N/06918W//
I/BOSTON/032345Z APR//
L/WP/4104N/06918W/15.5//
L/WP/4210N/06952W/15.5//
L/WP/4230N/07006W/15.5//

*Vessels not equipped with INMARSAT C must report via alternate satellite communications equipment to rightwhale.msr@noaa.gov or Telex: 48156090.

*Vessels unable to use satellite communications equipment should contact the U.S. Coast Guard Communication Area Master Station, Chesapeake, VA via published voice frequencies on 2182 kHz, 4125 kHz, 6215 kHz, 8291 kHz, 12290 kHz, 16420 kHz 24 hours per day or by phone at 1-800-742-8519 ext. 0.

****WARNING****

DO NOT INCLUDE ADDITIONAL MESSAGES OR CHARACTERS IN YOUR REPORT. FAILURE TO FOLLOW THE EXACT FORMAT WILL CAUSE THE MSR COMPUTER SYSTEM TO REJECT YOUR REPORT.

Update 6/2014 OMB Control #1625-0103

Ilustración 26: RWMSR zona Norte de la USCG
Fuente: <http://www.nmfs.noaa.gov/pr/shipstrike/msr.htm>

Tras la información, nuestro reporte por vía INMARSAT C quedaría de la siguiente manera:

WHALESNORTH//

M/773152607//

A/CATALUNYASPIRIT/EBZV//

B/112345ZMAR//

E/333//

F/9.9//

H/112300ZMAR/4040N/06859W//

I/BOSTON/121300ZMAR//

L/WP/4100N/006910W/09.9//

L/WP/4217N/007002W/09.9//

L/WP/4219N/07039W/09.9//

L/WP/4224N/07047W/09.9//



Ilustración 27: Zonas y fechas de obligatoriedad para moderar velocidad.
Fuente: <http://www.nmfs.noaa.gov/pr/shipstrike/msr.htm>

4.3. Planificación de la derrota en ECDIS

Una vez hayamos obtenido toda la información en la fase del análisis, tenemos que realizar la elaboración de la derrota con más detalle. Aquí es donde se detalla en cada waypoint que información o que zona de especial atención existe, cuáles serían los ajustes de seguridad del ECDIS para evitar colisionar o encallar con cualquier peligro y sobre que periodos o en qué situaciones debemos utilizar los tipos de navegación explicados al principio de este documento entre otras clases de informaciones a detallar.

Empezando por la elaboración de la derrota, se simplificarán las capturas de pantallas del ECDIS de manera que nos podamos centrar en las entradas y salidas de las zonas de especial atención y los lugares donde se puedan ver y explicar los ECDIS settings o los User Charts.

Para poder trazar la información en la derrota como en las cartas de papel, como por ejemplo antes de una llegada a puerto (anotar en las cartas de papel los canales de VHF a Port Control y a cuantas horas hay que contactar etc), en las cartas electrónicas existe lo que se denominaría los *User Charts*.

4.3.1. User Charts

Son anotaciones, creadas por el usuario, que se pueden acoplar a una ruta creada. Aquí se es capaz de trazar, escribir e incluso planificar información y zonas de riesgo para la navegación, como por ejemplo, un NO GO AREA, un NLT (No Less Than) e información escrita sobre cuando salimos de una zona especial o si hay que reportar a alguien via VHF/INMARSAT C etc. Veamos unos ejemplos de la derrota:



Ilustración 28: User Chart indicando la línea de salida de la zona MARPOL del Caribe.

Fuente: Elaboración Propia

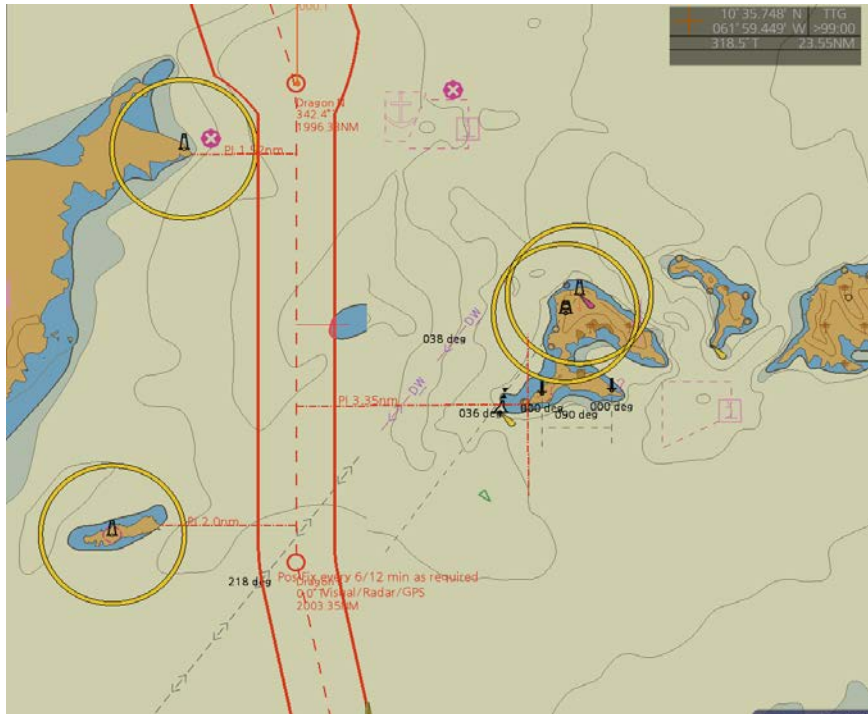


Ilustración 29: User Charts de Parallel Index y de cambios de Watch Condition al transitar el Golfo de Paria.
Fuente: Elaboración Propia

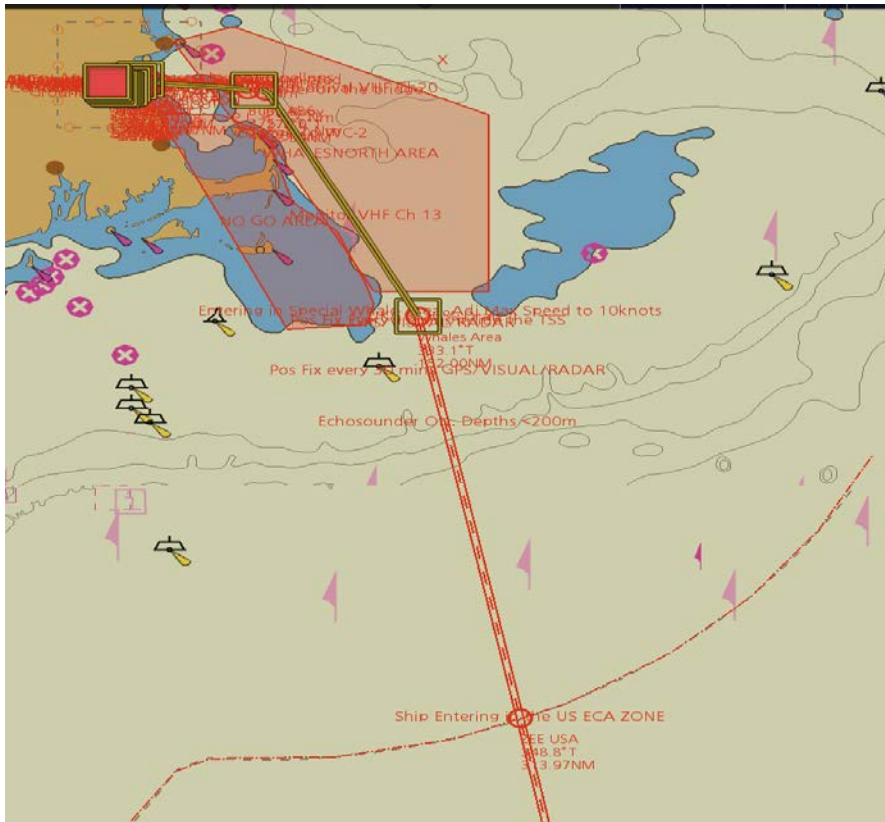


Ilustración 30: User Charts de entrada en la zona ECA, No Go Area, Zona de Ballenas y canales VHF de prácticos y cuando contactar.
Fuente: Elaboración Propia

4.3.2. ECDIS Settings

Los Ecdis settings son unos ajustes del ECDIS primordiales para la seguridad de la navegación, estos varían cada vez que cambiamos de waypoint y es un procedimiento de la compañía Teekay revisarlos en un cambio de guardia junto con el oficial entrante. (7)

Son cuatro valores:

- Safety Depth
- Safety Contour
- Deep Contour
- Shallow Contour

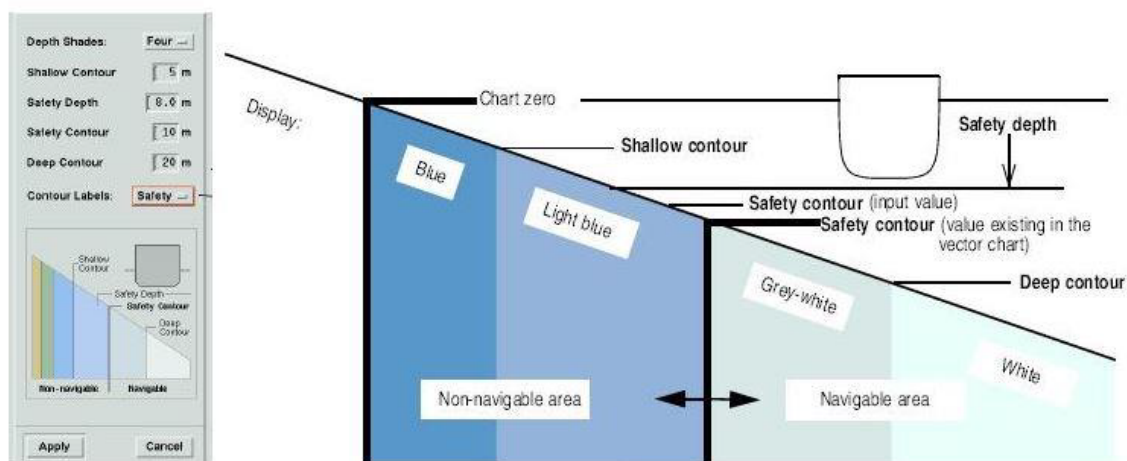


Ilustración 31: Definición gráfica de los Ecdis Settings.
Fuente: RF1113G de Teekay

-Safety Depth

Safety Depth es un valor que sirve para detectar las sondas que son un peligro para la navegación. Una sonda igual o inferior a las del Safety Depth inmediatamente sería remarcada en la carta del ECDIS y daría una alarma en caso de que estemos navegando hacia esta.

Para saber el valor de este parámetro, deberemos recurrir a la siguiente fórmula:

$$\text{Safety Depth} = \text{Calado} + \text{Squat} + \text{UKC requerido} \pm \text{Mareas}$$

Además, si existe algún dato adicional por parte del fletador o por autoridades portuarias, se han de sumar a esta fórmula.

-Safety contour

Este valor tiene que ver con el Safety Depth, lo único que se debe tener en cuenta es el CATZOC de cada leg de la ruta.

$$\text{Safety Contour} = \text{Safety Depth} + \text{CATZOC}$$

Se le suma para que en el ECDIS tengamos más margen, es decir el contour es una línea generada al trazo de las sondas de misma profundidad, es decir, una línea del veril de 10m.

Durante la navegación, conviene no entrar en un Safety Contour, ya que puede ser peligroso. De todas formas, el ECDIS indicaría mediante alarmas sonoras y visuales que nos estamos aproximando a dicha zona y que debemos extremar la precaución.

Según la compañía, si el valor del Safety Contour es mayor que 50m, en aguas oceánicas este valor se podrá poner en 50 en vez de su valor original.

Para entender mejor estos dos valores, se demostrará un ejemplo de cálculo:

Draft= 10m

Squat máximo estimado= 1.0m

Política de UKC del 20% del calado estático= 2.0m

Profundidad de la carta: 30m

CATZOC Area A1= $0.5+1\% \text{depth} = 0.8\text{m}$

Entonces:

$$\text{Safety Depth} = 10 + 1.0 + 2.0 = 13\text{m}$$

Y por lo tanto:

$$\text{Safety contour} = 13 + 0.8 = 13.8\text{m CATZOC (Safety Depth} + \text{CATZOC)}$$

Este ejemplo se debe de realizar para cada tramo de la ruta, donde se vería la sonda mínima de dicho tramo, qué política del UKC de la compañía aplicaría y qué CATZOC muestra la carta.

-Shallow Contour

Este valor es generalmente igual al valor máximo del calado dinámico del buque. Indica la profundidad a la que el buque encallaría.

-Deep Contour

Es el parámetro que debe tener un valor establecido igual al doble del calado.



Ilustración 32: ECDIS settings pintados en 4 sombras distintas en la ENC.
Fuente: Elaboración Propia

Todos estos valores como se ha mencionado anteriormente son respecto a las profundidades de la carta y son básicamente parámetros de seguridad a la navegación. Sin embargo, existe otra herramienta más e igual de útil respecto a la seguridad de la navegación.

Este es el Safety Frame o Watch Vector:

- Safety Frame o Watch Vector

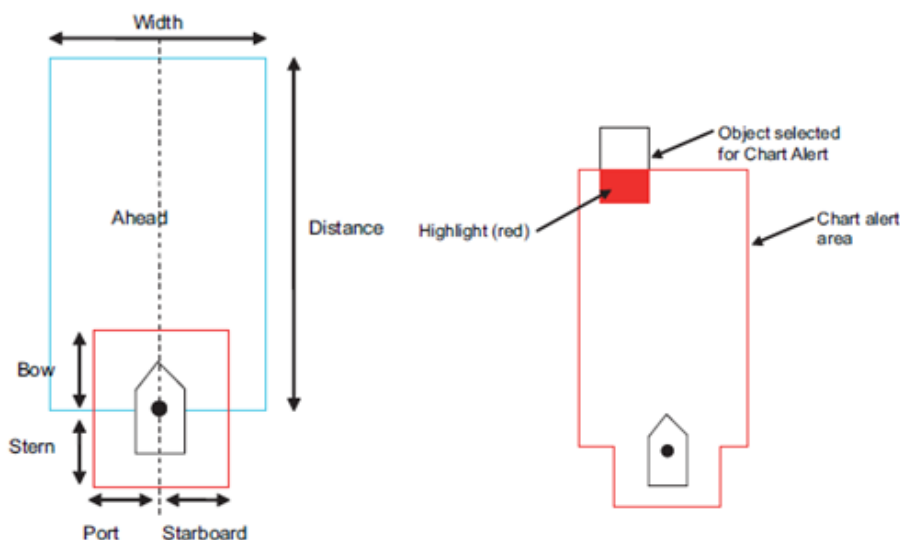


Ilustración 33: Cross Track Limit y Look Ahead Settings del ECDIS:
Fuente: RF1113G de Teekay

Estos dos ajustes son también conocidos como el “Anti Grounding Cone” o el “Look Ahead Setting”, su función es la de avisar mediante alarmas sonoras y visuales, cualquier peligro que se nos aproxime durante la navegación.

Los valores variarán dependiendo de la velocidad a la que naveguemos, de las fases de navegación en la que nos encontremos y del radio de giro establecido:

-Cros-track limits (XTD/XTL)

Este ajuste se deberá ajustar según cada leg de la ruta teniendo en cuenta el espacio libre que tengamos a los costados durante la navegación y también respecto a la discreción del capitán. Los valores más recomendados para según que fases de la navegación son los siguientes:

- Aguas abiertas/oceánicas: XTL mínimo de 2.0NM a cada costado del buque
- Aguas costeras: XTL mínimo de 0.5NM a cada costado del buque
- Aguas portuarias: XTL mínimo de 0.25NM a cada costado del buque o hasta lo máximo posible.

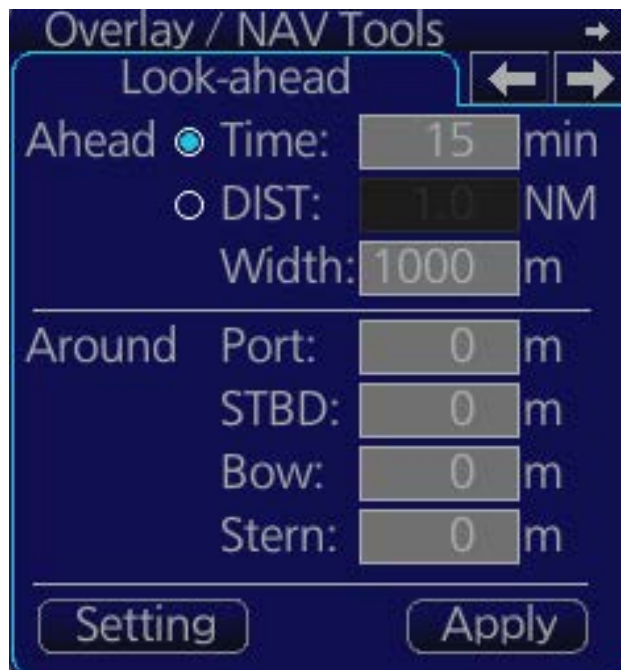


Ilustración 34: Panel de herramientas del XTL y el Look-Ahead Setting del ECDIS.
Fuente: Elaboración Propia

Ahora, habiendo estudiado y teniendo en cuenta los valores que afectarían a la navegación con ECDIS, se realizará a través del Excel una serie de cálculos (habiendo observado las sondas mínimas y el CATZOC de cada leg de los waypoints de la derrota) para poder conseguir satisfactoriamente los Settings de toda la ruta de Point Fortin a Boston.

Quedando de esta manera:

Vessel Name:		CATALUNYA SPIRIT		Date:	12-mar-21												
Port from:		POINT FORTIN (T&T)		Voyage No:		CS00421		Port to:		BOSTON (MA,USA)							
ECDIS Route Name / Number:		PF-Boston		* For Negative Tide correction is "-" (Negative) and vice versa. For salinity greater than 1.025 the correction should be -ve and vice versa.													
1) Use this form for input values like "Save Waypoint Input Sheet". 2) Depth and CATZOC will be reflected automatically in "ECDIS Setting" tab. 3) If crossing safety contours, carrying out vessel specific Risk Assessment with Master and file Risk Assessment with Passage Plan.																	
From Waypoint	To Waypoint	Static Draught	Squat	UKC Requirement	*Dynamic Components + or - (Tide/Salinity)	Minimum Charted Depth	CATZOC	Safety Depth	Safety Contour	Shallow Countour	Deep Countour	Cross Track		Safety Cone		Speeds	
1 - Jetty	2 - PF Pilots	11,1	0,924	10% of Static draft	0	13,0 m	B	13 m	14 m	12 m	22 m	200	200	5min	0.25nm	8	
2 - PF Pilots	3 - Paria Gulf	11,1	1,444	10% of Static draft	0	20,0 m	B	14 m	15 m	13 m	22 m	250	250	5min	0.25nm	10	
3 - Paria Gulf	4 - Dragon S	11,1	2,079	20% of Static draft	0	20,0 m	B	15 m	17 m	13 m	22 m	500	500	10min	0.5nm	12	
4 - Dragon S	5 - Dragon N	11,1	3,248	20% of Static draft	0	50,0 m	C	17 m	21 m	14 m	22 m	500	500	10min	0.5nm	15	
5 - Dragon N	6-SABA BNK	11,1	1,624	50 m	0	80,0 m	C	63 m	50 m	13 m	22 m	1000	1000	15min	1.0nm	15	
6 -SABA BNK	7 - ANEGAD A	11,1	1,624	50 m	0	5000,0 m	B	63 m	50 m	13 m	22 m	1000	1000	15min	1.0nm	15	
7 - ANEGAD A	8 - ZEE USA	11,1	1,624	50 m	0	5000,0 m	U	63 m	50 m	13 m	22 m	1000	1000	15min	1.0nm	15	
8 - ZEE USA	9 - Whale Area	11	1,6215	50 m	0	2000,0 m	D	63 m	50 m	13 m	22 m	500	500	10min	0.5nm	15	
9 - Whale Area	10 - BD Buoy	11	1,441	50 m	0	50,0 m	B	62 m	50 m	12 m	22 m	500	500	10min	0.5nm	10	
10 - BD Buoy	11 - TSS OUT	11	1,441	50 m	0	80,0 m	B	62 m	50 m	12 m	22 m	500	500	10min	0.5nm	10	
11 - TSS OUT	12 - Whistle Buoy/ Anchorage	11	1,441	20% of Static draft	0	30,0 m	A1	15 m	15 m	12 m	22 m	500	500	10min	0.5nm	10	
12 - Whistle Buoy/ Anchorage	13 - Pilot Boston	11	0,922	20% of Static draft	0	20,0 m	A1	14 m	15 m	12 m	22 m	200	200	5min	0.25nm	8	
13 - Pilot Boston	14 - Buoy NC	11	2,076	10% of Static draft	0	19,0 m	A1	14 m	15 m	13 m	22 m	200	200	5min	0.25nm	12	
14 - Buoy NC	15 - Buoy 4	11	1,441	10% of Static draft	0	10,0 m	A2	14 m	15 m	12 m	22 m	200	200	5min	0.25nm	10	
15 - Buoy 4	16 - Buoy15	11	1,441	10% of Static draft	0	10,0 m	A2	14 m	15 m	12 m	22 m	200	200	5min	0.25nm	10	
16 - Buoy15	17 - Buoy 1	11	1,441	10% of Static draft	0	10,0 m	A2	14 m	15 m	12 m	22 m	200	200	5min	0.25nm	10	
17 - Buoy 1	18 - Buoy 3-4	11	1,441	10% of Static draft	0	10,0 m	A2	14 m	15 m	12 m	22 m	200	200	5min	0.25nm	10	
18 - Buoy 3-4	19 - N.B.14	11	1,441	10% of Static draft	0	10,0 m	A2	14 m	15 m	12 m	22 m	200	200	5min	0.25nm	10	
19 - N.B.14	20 - M.TMLWH	11	1,441	10% of Static draft	0	10,0 m	A2	14 m	15 m	12 m	22 m	200	200	5min	0.25nm	10	
20 - M.TMLWH	21 - N Pier 2	11	1,441	10% of Static draft	0	10,0 m	A2	14 m	15 m	12 m	22 m	200	200	5min	0.25nm	10	
21 - N Pier 2	22 - NPier1	11	0,922	10% of Static draft	0	10,0 m	A2	13 m	14 m	12 m	22 m	200	200	5min	0.25nm	8	
22 - NPier1	23 - Y.CLUB	11	0,519	10% of Static draft	0	10,0 m	A2	13 m	14 m	12 m	22 m	200	200	5min	0.25nm	6	
23 - Y.CLUB	24 - Distrigas	11	0,231	0.6m	0	8,0 m	B	12 m	13 m	11 m	22 m	200	200	5min	0.25nm	4	

Tabla 5: Tabla Excel para calcular los ECDIS Settings de la derrota.
Fuente: Elaboración Propia



*Ilustración 37: Navegación con mal tiempo al noroeste de las Bermudas.
Fuente: Elaboración Propia*



*Ilustración 36: Llegada a Boston por el Mystic River, prácticos a bordo y escolta por la USCG.
Fuente: Elaboración Propia*

4.5. Vigilancia

Fase que existe dentro de la de ejecución, se ha de vigilar y monitorizar todo lo ocurrido a nuestro alrededor, aquí el plan de viaje deberá estar firmado por todos los miembros del puente y disponible sobre la derrota para que los oficiales de guardia puedan hacer uso de él y conocer los posibles acaecimientos o peligros a los que se puedan encontrar. Si existiera algún cambio, este se ha de anotar y revisar por todos los miembros. **(3)**

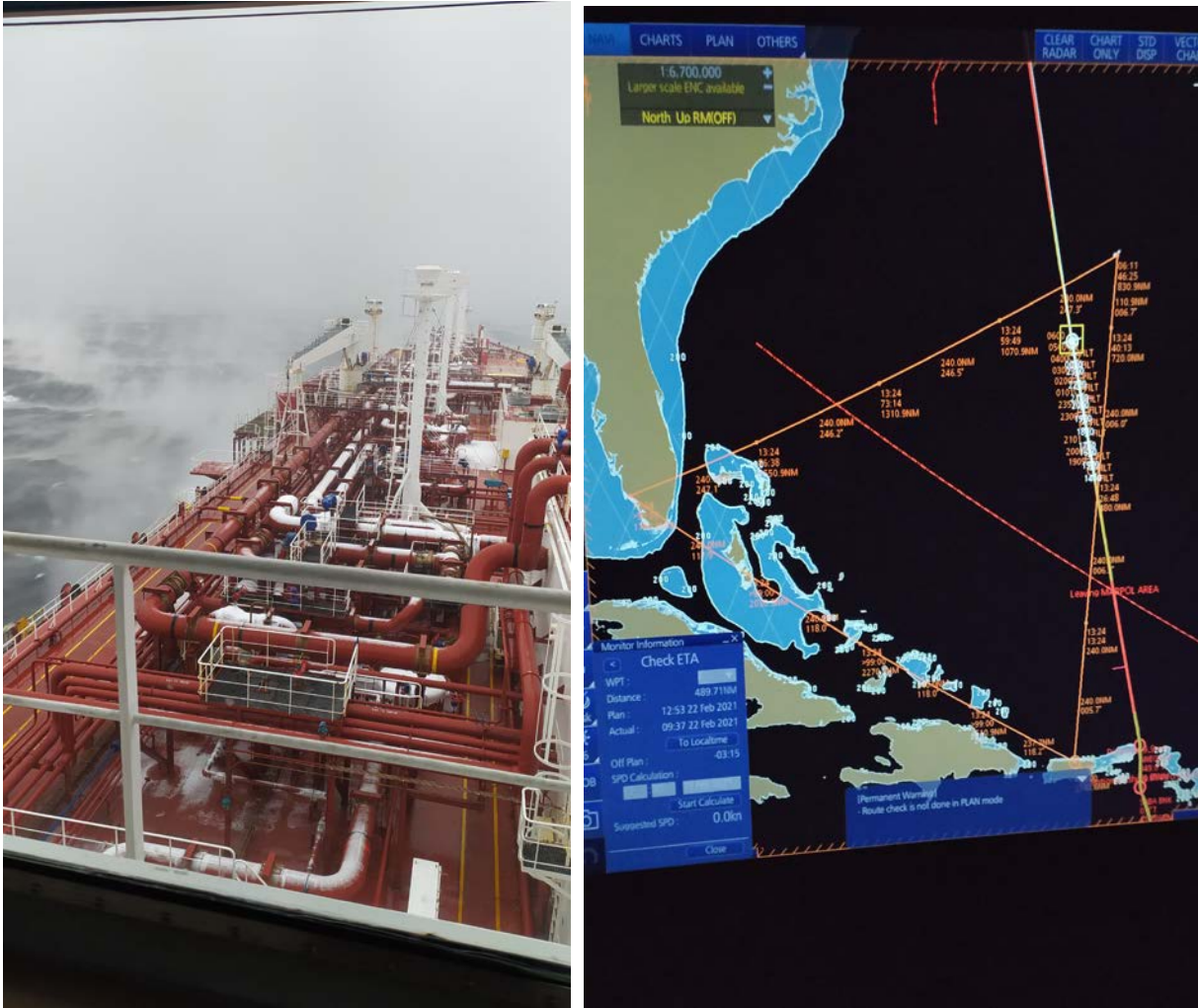


Ilustración 38: Navegación por el triángulo de las Bermudas y condición de visibilidad reducida debido a corrientes de agua calientes en temperaturas bajo cero.
Fuente: Elaboración Propia

Conclusión

Tras la experiencia vivida a bordo de dos buques completamente distintos en cuanto a navegación y tipo, se llega a la conclusión de que la marina mercante en la actualidad está viviendo un auge tecnológico en todas sus actividades y que la facilitación y el ahorro del tiempo en la gestión y obviamente el dinero son cada vez más importantes entre toda la flota mundial.

Es por eso por lo que la navegación electrónica es muy cómoda y está muy a favor de estos objetivos, por ejemplo: Todos los procesos tardíos que dependían de terceros como agentes, consignatarios, etc. ahora han sido reemplazados por programas informáticos que pueden proveer elementos y publicaciones náuticas en cuestión de minutos sin necesidad de arribar a puerto. Respecto al tiempo, tener a un oficial de navegación teniendo que actualizar cientos de cartas, publicaciones y demás quita mucho tiempo a este y por lo tanto a su posibilidad de encargarse de otros asuntos a bordo ya que, con la llegada de los programas y herramientas electrónicos explicados en este trabajo, lo que se realizaba en papel en 1 semana, se hace hoy en día en 30 minutos.

Con ese tiempo ahorrado se ha recortado en personal, ya que ahora un oficial con más tiempo libre puede encargarse de una infinidad de trabajos que, si este no pudiera cubrirlo, otra persona más lo debería de hacer. Esto es algo inevitable que en un futuro la marina mercante vivirá, cientos de procesos automáticos que faciliten el trabajo del personal de a bordo y que poco a poco será reducido hasta un mínimo necesario muy diferente al que existía antiguamente.

Si se enfocara los dos puntos explicados en los últimos párrafos se podría observar que todos tienen una relación intrínseca con el gasto, es decir, el dinero. Un armador (dueño) de un buque le interesará sacarle el máximo partido a este, pero gastando el mínimo. Es por eso que, si se opta por automatizar mediante equipos electrónicos con un precio obviamente más barato que si lo hiciera un tripulante, el armador con el fin de explotar económicamente su buque y competir por un flete, tras elegir a la tecnología ahorrará en tiempo, gestión, personal y por consiguiente, dinero.

After observed and analysed the life on board two vessels completely different in their construction and navigation areas, it would be correct to say that the actual merchant navy is living an important technological development in all the activities that she carries out and that her most primary purposes of these activities are reducing management time and all kind of costs.

That is why electronical navigation has been useful and proactive to follow these objectives, for example: All the actions which are on hands or depends on external people such as agents, land companies, etc. are getting reduced due to the development of new electronic programs and electronic items which offers the sailor get that actions by himself in only minutes. This means ordering nautical charts, publications and more nautical elements that the navigator needs to comply with their duties. Without the help of this programs, the time and management that an officer spent with these labours and updating all this nautical material, he could not be able to perform additional tasks on board and with the same priority.

Therefore, time is very important. If these electronical aids reduce an officer's time work, they will be able to do tasks that other people would have to do. So, in other words, more time, less personal to be signed on and obviously less costs. This new era of the merchant navy is getting sighted more frequently, more technological processes and equipments and less crew members on board.

Finally, if both examples written in the last two paragraphs were analysed, there is an economical connexion between time and management, this is cost. An owner of a ship would like to get high benefits but spending the less, so it is common think that he will choose for the electronical aids instead of involving more people, this means less cost. If he would like to earn more benefits and compete between other owners and achieve the best charter, choosing the technology surely will comply with all that objectives.

Ilustraciones

Ilustración 1: Gráfico de la transición al ECDIS	16
Ilustración 2 Correo recibido por parte del fletador con las instrucciones	21
Ilustración 3: Archivo con órdenes de viaje y reportes a dar al fletador	21
Ilustración 4: Derrota preanalítica realizada desde Point Fortin a Boston en el ECDIS.....	23
Ilustración 5: Logo ChartCo.....	23
Ilustración 6: ENC seleccionadas automáticamente por el ChartCo según derrota	25
Ilustración 7: Derrota en el ChartCo	25
Ilustración 8: Admiralty Sailing Directions, Radio Signals y Lights en el ChartCo	26
Ilustración 9: Cartas de papel requeridas a bordo, UKHO	27
Ilustración 10: Listado total de las publicaciones a papel requeridas para todos los buques de la compañía.....	29
Ilustración 11: Listado por fases de la navegación de cartas, publicaciones y sus actualizaciones.....	29
Ilustración 12: Información resumida de la arribada a Boston extraída de los Admiralty Sailing Direction y puntos de reporte a práctico del Admiralty Radio Signals	31
Ilustración 13: ETAs y distancias.....	33
Ilustración 14: Información sobre UKC, calados y vertical clearance.....	34
Ilustración 15: Procedimientos del Overhead clearance y Under Keel clearance	35
Ilustración 16: Entrada a Mystic River, en Boston, al noroeste de la imagen el Tobin Bridge justo en el último leg.....	37
Ilustración 17: Salida de Point Fortin representación carta electrónica.....	37
Ilustración 18: Gráficas de los CATZOCS y ejemplos visualizados en la ENC del Golfo de Paria, Trinidad y Tobago.	39
Ilustración 19: Cálculo en Excel del UKC a la salida el 07/03 a las 0400LT de Point Fortin..	40
Ilustración 20: Cálculo en Excel a la entrada el 13/03 a las 1200LT a Boston	41
Ilustración 21: Overhead clearance del tránsito por Tobin Bridge, Boston.....	42
Ilustración 22: Datos de oleaje secundario e isobaras de presión para misma derrota en distinto tiempo.	44
Ilustración 23: Programa Bridge de WeatherNews mostrando información de viento y oleaje primario con el trazo de la derrota de Point Fortin a Boston con ETAs actualizados.	44
Ilustración 24: Área MARPOL del Caribe.....	45

Ilustración 25: Áreas ECA de Norte América, Hawaii Y Puerto Rico.....	46
Ilustración 26: RWMSR zona Norte de la USCG	47
Ilustración 27: Zonas y fechas de obligatoriedad para moderar velocidad.	48
Ilustración 28: User Chart indicando la línea de salida de la zona MARPOL del Caribe.	49
Ilustración 29: User Charts de Parallel Index y de cambios de Watch Condition al transitar el Golfo de Paria.	50
Ilustración 30: User Charts de entrada en la zona ECA, No Go Area, Zona de Ballenas y canales VHF de prácticos y cuando contactar.	50
Ilustración 31: Definición gráfica de los Ecdis Settings.	51
Ilustración 32: ECDIS settings pintados en 4 sombras distintas en la ENC.	53
Ilustración 33: Cross Track Limit y Look Ahead Settings del ECDIS:.....	53
Ilustración 34: Panel de herramientas del XTL y el Look-Ahead Setting del ECDIS.	54
Ilustración 35: Tráfico de pesqueros en el dispositivo de separación de tráfico de Boston en el RADAR Banda S.	56
Ilustración 36: Llegada a Boston por el Mystic River, prácticos a bordo y escolta por la USCG.	57
Ilustración 37: Navegación con mal tiempo al noroeste de las Bermudas.....	57
Ilustración 38: Navegación por el triángulo de las Bermudas y condición de visibilidad reducida debido a corrientes de agua calientes en temperaturas bajo cero.	58

Tablas

Tabla 1: Relación de tipos de navegación con sus fases.....	4
Tabla 2: Gráfica resumen del uso del ECDIS	20
Tabla 3: Waypoints, rumbos y distancias entre cada leg	32
Tabla 4: Cálculo de squat dado el calado y la velocidad.....	38
Tabla 5: Tabla Excel para calcular los ECDIS Settings de la derrota.....	55

Referencias

1. **Nathaniel Bowditch, LL.D.** *American Practical Navigator*. Springfield, Virginia : National Geospatial-Intelligence Agency, 2019. Vol. I and II. ISBN 9781951116057.
2. **IMO.** Guidelines for Voyage Planning. s.l. : Resolution A.983(21), 1999.
3. **TEEKAY, POLARIS DOCMAP.** Guidelines for Voyage Log Book.
4. **IMO.** SOLAS, Safety of Life at Sea. Sexta Edición (2014). 2014, Cap V. Seguridad de la navegación.
5. —. ADOPCIÓN DE LAS NORMAS DE FUNCIONAMIENTO REVISADAS DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN Y VISUALIZACIÓN DE CARTAS ELECTRÓNICAS (SIVCE). s.l. : Resolución MSC.232(82), 2006.
6. **STCW.** Chapter II - Standards regarding the Master and Deck Department. 2010.
7. **Publishing, Witherby.** *ECDIS Passage Planning and Watchkeeping*. Sexta. Livingston : Witherby Publishing Group Ltd, 2020. p. 4. ISBN978-1-85609-920-2.
8. **Ministerio de Fomento.** ORDEN FOM/2472/2006, de 20 de julio, por la que se regula el uso de la cartografía electrónica. 2006.
9. **One Ocean.** About Us ChartCo. [Online] Marzo 2021. [Cited: 25 03 2021.] www.oneocean.com/company/about-us/.
10. **IMO.** MARPOL, List of Special Areas, Emission Control Areas and particularly Sensitive Sea Areas. MEPC.1/Circ.778/Rev.2. 2017.
11. —. MARPOL. s.l. : Emission Control Areas ANNEX VI, 2017.
12. **USCG.** Right Whale Mandatory Ship Reporting System. *NOAA Information*. [Online] 2014. [Cited: 03 March 2021.] <http://www.nmfs.noaa.gov/pr/shipstrike/msr.htm>.
13. **TEEKAY.** MASTER'S STANDING ORDERS AS PER TEEKAY PROCEDURES.

7. Anexos

01.- Anexo I. Directrices para la planificación del viaje IMO A.893(21)

“1. Objetivos

1.1 *La elaboración de un plan del viaje o de la travesía, así como la estrecha y continua vigilancia de la progresión y situación del buque durante la ejecución de dicho plan revisten una importancia decisiva para la seguridad de la vida humana en el mar, la seguridad y eficacia de la navegación y la protección del medio marino.*

1.2 *La necesidad de planificar el viaje o la travesía se aplica a todos los buques. Son varios los factores que pueden entorpecer la seguridad de la navegación de todos los buques, y hay factores adicionales que pueden afectar a los buques de gran tamaño o a los buques que transportan cargas peligrosas. Habrá que tener en cuenta tales factores al preparar el plan y al vigilar la ejecución del mismo.*

1.3 *La planificación del viaje o de la travesía entraña una evaluación, o sea el acopio de toda la información relacionada con el viaje o la travesía previstos, la planificación detallada de la totalidad del viaje o de la travesía de puesto de atraque a puesto de atraque, incluidas las zonas que requieren la presencia de un práctico, la ejecución del plan y la vigilancia de la progresión del buque durante la ejecución del plan.*

A continuación, se analizan estos elementos del plan para el viaje o la travesía.

2. Evaluación

2.1 *Se examinará toda la información relacionada con el viaje o la travesía previstos. Para la planificación del viaje o de la travesía se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:*

.1 la condición y el estado del buque, su estabilidad y su equipo, las posibles limitaciones de explotación, su calado autorizado en el mar, en los canales de navegación y en los puertos, y los datos sobre maniobra, incluidas las posibles restricciones;

.2 cualquier característica especial de la carga (sobre todo tratándose de cargas potencialmente peligrosas) y su distribución, estiba y sujeción a bordo del buque;

.3 la disponibilidad de tripulantes competentes y suficientemente descansados para emprender el viaje o la travesía;

.4 los certificados y documentos actualizados prescritos para el buque, su equipo, la tripulación, los pasajeros y la carga;

.5 las cartas náuticas exactas y actualizadas en la escala adecuada, que se requieren para el viaje o la travesía previstos, así como los pertinentes avisos a los navegantes, ya sean permanentes o temporales, y los radio avisos náuticos que se hayan difundido;

.6 los derroteros, las listas de faros y las listas de ayudas radioeléctricas a la navegación exactos y debidamente actualizados; y

.7 toda información adicional pertinente y actualizada, como:

.1 guías de organización del tráfico marítimo y cartas náuticas para la planificación de la travesía publicadas por las autoridades competentes;

.2 atlas de corrientes y mareas y anuarios de mareas;

.3 datos climatológicos, hidrográficos y oceanográficos y demás información meteorológica pertinente;

.4 servicios meteorológicos de organización del tráfico disponibles (como los enumerados en el volumen D de la publicación Nº 9 de la Organización Meteorológica Mundial);

.5 sistemas existentes de organización del tráfico marítimo y de notificación para buques, así como servicios de tráfico marítimo y medidas de protección del medio marino;

.6 volumen del tráfico probable con que se encontrará el buque durante el viaje o la travesía;

.7 si se prevén los servicios de un práctico, la información relativa al practicaaje, y al embarco y desembarco del mismo, así como al intercambio de información entre el capitán y el práctico;

.8 información disponible sobre el puerto, incluida la relativa a la disponibilidad de medios y equipo en tierra para intervenir en situaciones de emergencia; y

.9 cualquier otra información adicional que guarde relación con el tipo de buque o su carga, las zonas específicas por las que navegará el buque, y el tipo de viaje o travesía que va a realizar.

2.2 Partiendo de la información anterior, debería llevarse a cabo una evaluación general del viaje o la travesía previstos. Esta evaluación dará una clara indicación de todas las zonas peligrosas, las zonas donde será posible navegar en condiciones de seguridad, incluidos los sistemas existentes de organización del tráfico marítimo o de notificación para buques, así como los servicios de tráfico marítimo, y cualquier zona en la que deban aplicarse medidas de protección ambiental.

3 Planificación

3.1 Basándose en una evaluación lo más completa posible, se elaborará un plan del viaje o la travesía que abarque la totalidad del viaje o de la travesía, de puesto de atraque a puesto de atraque, incluidas las zonas en que se vayan a utilizar los servicios de un práctico.

3.2 Dicho plan detallado del viaje o la travesía deberá incluir los elementos siguientes:

.1 trazado de la ruta o derrota prevista del viaje o la travesía en cartas a la escala adecuada: deberán indicarse la dirección verdadera de la ruta o derrota planificada, así como todas las zonas de peligro, los sistemas existentes de organización del tráfico y de notificación para buques, los servicios de tráfico marítimo y cualquier zona en la que deban aplicarse medidas de protección ambiental;

.2 los principales elementos que permiten garantizar la seguridad de la vida humana en el mar, la seguridad y eficacia de la navegación y la protección del medio marino durante el viaje o la travesía proyectados, entre los que deben contarse, sin que la enumeración sea exhaustiva, los siguientes:

.1 la velocidad de seguridad, teniendo en cuenta la proximidad de riesgos para la navegación a lo largo de la ruta o derrota prevista, las características de maniobra del buque y su calado en relación con la profundidad del agua;

.2 las modificaciones de la velocidad que es necesario hacer en ruta, por ejemplo, en lugares donde pueden existir limitaciones para la navegación nocturna, restricciones en razón de las mareas, o margen para el aumento de calado debido al empopamiento y al efecto de escora al girar;

.3 la profundidad mínima de agua bajo la quilla que se requiere en zonas críticas con profundidad de agua reducida;

.4 situaciones en las que es necesario cambiar el régimen de las máquinas;

.5 puntos de cambio de rumbo, teniendo en cuenta el círculo de evolución del buque a la velocidad prevista y cualquier efecto previsible de las corrientes de marea y otras corrientes;

.6 el método y la frecuencia de determinación de la situación, incluidas las opciones principal y secundaria, e indicación de las zonas en las que es esencial determinar con exactitud la situación y en las que debe obtenerse la máxima fiabilidad;

.7 empleo de los sistemas de organización del tráfico marítimo y de notificación para buques y de los servicios de tráfico marítimo;

.8 consideraciones relativas a la protección del medio marino; y

.9 planes de emergencia que prevean medidas alternativas con objeto de llevar el buque a aguas profundas o dirigirlo a un puerto de refugio o fondeadero seguro en el caso de que surja una situación de emergencia que obligue a abandonar el plan, teniendo en cuenta los medios y el equipo existentes en tierra para hacer frente a situaciones de emergencia, así como el equipo, la naturaleza de la carga y de la emergencia misma.

3.3 Los pormenores del plan del viaje o de la travesía deberán marcarse claramente y registrarse oportunamente en las cartas náuticas y en un cuaderno del plan del viaje, o en un disco de ordenador.

3.4 Todo plan de viaje de travesía, así como los pormenores del mismo, deberán ser aprobados por el capitán del buque antes de iniciar el viaje o la travesía.

4 Ejecución

4.1 Una vez elaborado el plan del viaje o de la travesía, y tan pronto como se pueda saber la hora de salida y la hora estimada de llegada con una precisión razonable, el viaje o la travesía se efectuará con arreglo al plan o a los cambios que en él se hayan introducido.

4.2 Los factores que deberán tenerse en cuenta al ejecutar el plan o al decidir que hay que apartarse del mismo son los siguientes:

.1 la fiabilidad y el estado del equipo náutico de a bordo;

.2 la hora estimada de llegada a los puntos críticos de altura y corriente de la marea;

.3 las condiciones meteorológicas, (particularmente en zonas caracterizadas por periodos frecuentes de escasa visibilidad) y la información relativa a la derrota recomendada por los servicios meteorológicos;

.4 el paso por los puntos de peligro durante el día o la noche, y los efectos que esto puede tener en la precisión con la que se determine la situación; y

.5 la situación del tráfico, especialmente en los puntos de convergencia de la navegación.

4.3 Es importante que el capitán considere si alguna circunstancia particular, como la predicción de visibilidad restringida en una zona en la que la determinación de la situación por medios visuales en un punto crítico sea una característica esencial del plan del viaje o de la travesía, constituye un peligro inaceptable para la seguridad; y en tal caso, si esa parte de la travesía debe emprenderse en las condiciones imperantes o susceptibles de prevalecer. El capitán deberá considerar también en qué puntos específicos del viaje o de la travesía podrá ser necesario reforzar el personal de cubierta o de la cámara de máquinas.

5. Vigilancia

5.1 El plan habrá de estar disponible en el puente en todo momento a fin de que los oficiales encargados de la guardia de navegación puedan obtener y consultar de inmediato los pormenores del mismo.

5.2 La progresión del buque de acuerdo con el plan del viaje o de la travesía deberá vigilarse atenta y continuamente. Todo cambio que se introduzca en el plan deberá ajustarse a las presentes directrices y quedar claramente marcado y registrado.”

02.- Anexo II. Tabla A-II/1 del STCW. Relacionado con la elaboración del plan de viaje.

Competence	Knowledge, Understanding and proficiency	Methods for Demonstrating competence	Methods for Demonstrating competence
Plan and conduct a passage and determine position	<p><i>Celestial Navigation</i></p> <p>Ability to use celestial bodies to determine the ship's position</p> <p><i>Terrestrial and coastal navigation</i></p> <p>Ability to determine the ship's position by use of:</p> <p>.1 landmarks</p> <p>.2 aids to navigation, including lighthouses, beacons and buoys.</p> <p>3 dead reckoning, taking into account winds, tides,</p>	<p>Examination and assessment of evidence obtained from one or more of the following:</p> <p>.1 approved inservice Experience</p> <p>.2 approved training ship experience</p> <p>.3 approved simulator training, where appropriate</p> <p>.4 approved laboratory equipment training</p> <p>using chart catalogues,</p>	<p>The information obtained from nautical charts and publications is relevant, interpreted correctly and properly applied. All potential navigational hazards are accurately identified</p> <p>The primary method of fixing the ship's position is the most appropriate to the prevailing circumstances and conditions</p> <p>The position is determined within the limits of acceptable</p>

	<p>currents and estimated speed</p> <p>Thorough knowledge of and ability to use nautical charts, and publications, such as sailing directions, tide tables, notices to mariners, radio navigational warnings and ships' routing information</p> <p><i>Electronic systems of position fixing and navigation</i></p> <p>Ability to determine the ship's position by use of electronic navigational aids</p> <p><i>Echo-sounders</i></p> <p>Ability to operate the equipment and apply the information correctly</p> <p><i>Compass – magnetic and gyro</i></p> <p>Knowledge of the principles of magnetic and gyrocompasses Ability to determine errors of the magnetic and gyrocompasses, using celestial and terrestrial means, and to allow for such errors</p> <p><i>Steering control System</i></p> <p>Knowledge of steering control systems, operational procedures and change-over from manual to</p>	<p>charts, nautical publications, radio navigational warnings, sextant, azimuth mirror, electronic navigation equipment, echo-sounding equipment, compass</p>	<p>instrument/system errors</p> <p>The reliability of the information obtained from the primary method of position fixing is checked at appropriate intervals</p> <p>Calculations and measurements of navigational information are accurate</p> <p>The charts selected are the largest scale suitable for the area of navigation and charts and publications are corrected in accordance with the latest information available</p> <p>Performance checks and tests to navigation systems comply with manufacturer's recommendations and good navigational practice</p> <p>Errors in magnetic and gyro-compasses are determined and correctly applied to courses and bearings</p> <p>The selection of the mode of steering is the most suitable for the prevailing weather, sea and traffic conditions and intended manoeuvres</p> <p>Measurements and observations of weather conditions are accurate and appropriate to the passage</p>
--	--	---	--

	<p>automatic control and vice versa.</p> <p><i>Meteorology</i></p> <p>Ability to use and interpret information obtained from shipborne meteorological instruments Knowledge of the characteristics of the various weather systems, reporting procedures and recording systems Ability to apply the Meteorological information</p>		<p>Meteorological information is correctly interpreted and applied</p>
<p>Maintain a safe navigational watch</p>	<p><i>Watchkeeping</i></p> <p>Thorough knowledge of the content, application and intent of the International Regulations for Preventing Collisions at Sea, 1972, as amended</p> <p>Thorough knowledge of the Principles to be observed in keeping a navigational watch</p> <p>The use of routeing in accordance with the General Provisions on Ships' Routeing</p> <p>The use of information from navigational equipment for maintaining a safe navigational watch</p> <p>Knowledge of blind pilotage techniques</p> <p>The use of reporting in accordance with the General</p>	<p>Examination and assessment of evidence obtained from one or more of the following:</p> <p>.1 approved in-service experience;</p> <p>.2 approved training ship experience</p> <p>.3 approved simulator training, where appropriate</p> <p>.4 approved laboratory equipment training</p> <p>Assessment of evidence obtained from one or more of the following:</p> <p>.1 approved training</p> <p>.2 approved in-service experience</p> <p>.3 approved simulator</p>	<p>The conduct, handover and relief of the watch conforms with accepted principles and procedures</p> <p>A proper look-out is maintained at all times and in such a way as to conform to accepted principles and procedures</p> <p>Lights, shapes and sound signals conform with the requirements contained in the International Regulations for Preventing Collisions at Sea, 1972, as amended, and are correctly recognized</p> <p>The frequency and extent of monitoring of traffic, the ship and the environment conform with accepted principles and procedures</p>

	<p>Principles for Ship Reporting Systems And with VTS procedures</p> <p><i>Bridge resource Management</i></p> <p>Knowledge of bridge resource management principles, including:</p> <p>.1 allocation, assignment, and prioritization of resources</p> <p>.2 effective Communication</p> <p>.3 assertiveness and leadership</p> <p>.4 obtaining and maintaining situational awareness</p> <p>.5 consideration of team experience</p>	<p>training</p>	<p>A proper record is Maintained of the movements an activities relating to the navigation of the ship</p> <p>Responsibility for the safety of navigation is clearly defined at all times, including periods when the master is on the bridge and while under pilotage</p> <p>Resources are allocated and assigned as needed in correct priority to perform necessary tasks</p> <p>Communication is clearly and unambiguously given and received</p> <p>Questionable decisions and/or actions result in appropriate challenge and response</p> <p>Effective leadership behaviours are identified</p> <p>Team member(s) share accurate understanding of current and predicted vessel state, navigation path, and external environment</p>
<p>Use of ECDIS to maintain the safety of navigation</p> <p>Note: Training and assessment in the use of ECDIS is not required for those who serve</p>	<p><i>Navigation using ECDIS</i></p> <p>Knowledge of the capability and limitations of ECDIS operations, including:</p> <p>.1 a thorough understanding of Electronic Navigational Chart (ENC) data, data accuracy, presentation rules,</p>	<p>Examination and assessment of evidence obtained from one or more of the following:</p> <p>.1 approved training ship experience</p> <p>.2 approved ECDIS Simulator training</p>	<p>Monitors information on ECDIS in a manner that contributes to safe navigation</p> <p>Information obtained from ECDIS (including radar overlay and/or radar tracking functions, when fitted) is correctly</p>

<p>exclusively on ships not fitted with ECDIS</p> <p>These limitations shall be reflected in the endorsements issued to the seafarer concerned</p>	<p>display options and other chart data formats</p> <p>.2 the dangers of over-reliance</p> <p>.3 familiarity with the functions of ECDIS required by performance standards in force</p> <p>Proficiency in operation, interpretation, and analysis of information obtained from ECDIS, including:</p> <p>.1 use of functions that are integrated with other navigation systems in various installations, including proper functioning and adjustment to desired settings</p> <p>.2 safe monitoring and adjustment of information, including own position, sea area display, mode and orientation, chart data displayed, route monitoring, user-created information layers, contacts (when interfaced with AIS and/or radar tracking) and radar overlay functions (when interfaced)</p> <p>.3 confirmation of vessel position by alternative means</p> <p>.4 efficient use of settings to ensure conformance to operational procedures, including alarm parameters for anti-grounding, proximity to contacts and special areas, completeness of chart data and</p>		<p>interpreted and analysed, taking into account the limitations of the equipment, all connected sensors (including radar and AIS where interfaced), and prevailing circumstances and conditions</p> <p>Safety of navigation is maintained through adjustments made to the ship's course and speed through ECDIS controlled trackkeeping functions (when fitted)</p> <p>Communication is clear, concise and acknowledged at all times in a seamanlike manner</p>
--	--	--	--

	<p>chart update status, and backup arrangements</p> <p>.5 adjustment of settings and values to suit the present conditions</p> <p>.6 situational awareness while using ECDIS including safe water and proximity of hazards, set and drift, chart data and scale selection, suitability of route, contact detection and management, and integrity of sensors</p>		
--	---	--	--

03.- Anexo III. SOLAS Capítulo V, Regla 19 Seguridad en la navegación

“1. Ámbito de aplicación y prescripciones

A reserva de lo dispuesto en la regla 1.4:

1.1 Los buques construidos el 1 de julio de 2002, o posteriormente, estarán equipados con sistemas y aparatos náuticos que cumplan las prescripciones que se estipulan en los párrafos 2.1 a 2.9.

1.2 Los buques construidos antes del 1 de julio de 2002:

.1 a reserva de lo dispuesto en los párrafos 1.2.2 y 1.2.3, salvo que cumplan totalmente lo dispuesto en la presente regla, seguirán estando equipados con los aparatos que satisfagan las prescripciones que se estipulan en las reglas V/11, V/12 y V/20 del Convenio internacional para la seguridad de la vida humana en el mar, 1974, que estén en vigor antes del 1 de julio de 2002;

.2 estarán equipados con los aparatos o sistemas prescritos en el párrafo 2.1.6 a más tardar en la fecha del primer reconocimiento que se efectúe después del 1 de julio de 2002, fecha en la cual dejará de prescribirse el radiogoniómetro estipulado en el apartado p) de la regla V/12 del Convenio internacional para la seguridad de la vida humana en el mar, 1974, que esté en vigor antes del 1 de julio de 2002; y

.3 estarán equipados con el sistema prescrito en el párrafo 2.4, a más tardar en las fechas indicadas en los párrafos 2.4.2 y 2.4.3.

2. Aparatos y sistemas náuticos a bordo

2.1. Todo buque, independientemente de su tamaño, tendrá:

.1 un compás magistral magnético debidamente compensado u otro medio, independientemente de cualquier suministro de energía, para determinar el rumbo del buque y presentar los datos visualmente en el puesto principal de gobierno;

.2 un taxímetro, un dispositivo para leer demoras u otro medio, independientemente de cualquier suministro de energía, para obtener demoras en un arco de horizonte de 360°;

.3 medios para corregir y obtener el rumbo y la demora verdaderos;

.4 cartas y publicaciones náuticas para planificar y presentar visualmente la derrota del buque para el viaje previsto y trazar la derrota y verificar la situación durante el viaje. También se aceptará un sistema de información y visualización de cartas electrónica (SIVCE) para cumplir esta obligación de llevar cartas náuticas. Los buques a los que se aplica el párrafo 2.10 cumplirán las prescripciones sobre los SIVCE que deben llevarse a bordo que en él se indican;

.5 medios de apoyo para cumplir las prescripciones funcionales del apartado .4 si esa función se lleva a cabo parcial o totalmente por medios electrónicos;

.6 un receptor para el sistema mundial de navegación por satélite, un sistema de radionavegación terrenal u otro medio adecuado para determinar y actualizar en todo momento la situación con medios automáticos durante el viaje previsto;

.7 si su arqueo bruto es inferior a 150 y resulta factible, un reflector de radar u otro medio que permita su detección por buques que naveguen utilizando un radar de 9 y 3 GHz;

.8 cuando el puente del buque se halle totalmente encerrado, y a menos que la Administración determine otra cosa, un sistema de recepción acústica u otro medio que permita al oficial encargado de la guardia oír las señales y determinar su dirección;

.9 un teléfono u otro medio para comunicar información sobre la derrota al puesto de gobierno de emergencia, si lo hubiere.

2.2 Todos los buques de arqueo igual o superior a 150 y los buques de pasaje, independientemente de su tamaño, además de lo prescrito en el párrafo 2.1, estarán equipados con:

.1 un compás magnético de respeto, intercambiable con el compás magnético a que se hace referencia en el párrafo 2.1.1, u otro medio para desempeñar la función especificada en el párrafo 2.1.1 mediante un aparato auxiliar o duplicado;

.3 un sistema de alarma para la guardia de navegación en el puente, tal como se indica a continuación:

.1 los buques de carga de arqueo bruto igual o superior a 150 y los buques de pasaje, independientemente de su tamaño, construidos el 1 de julio de 2011 o posteriormente;

*.2 los buques de pasaje, independientemente de su tamaño, construidos antes del 1 de julio de 2011, a más tardar en el primer reconocimiento** que se efectúe después del 1 de julio de 2012;*

.3 los buques de carga de arqueo bruto igual o superior a 3.000, construidos antes del 1 de julio de 2011, a más tardar en el primer reconocimiento que se efectúe después del 1 de julio de 2012;*

.4 los buques de carga de arqueo bruto igual o superior a 500 pero inferior a 3.000 construidos antes del 1 de julio de 2011, a más tardar en el primer reconocimiento que se efectúe después del 1 de julio de 2013; y*

.5 los buques de carga de arqueo bruto igual o superior a 150 pero inferior a 500 construidos antes del 1 de julio de 2011, a más tardar en el primer reconocimiento que se efectúe después del 1 de julio de 2014.*

El sistema de alarma para la guardia de navegación en el puente estará en funcionamiento siempre que el buque se encuentre en movimiento en el mar;

.4 los buques de alarma para la guardia de navegación en el puente instalados antes del 1 de julio de 2011 podrán quedar exentos posteriormente del pleno cumplimiento de las normas adoptadas por la Organización, a discreción de la Administración.

2.3 Todos los buques de arqueo bruto igual o superior a 300 y los buques de pasaje, independientemente de su tamaño, además de lo prescrito en el párrafo 2.2, estarán equipados con:

.1 un ecosonda u otro medio electrónico para medir y presentar visualmente la profundidad del agua;

.2 una lámpara de señales diurnas u otro medio para comunicarse mediante señales luminosas durante el día y la noche que utilice una fuente de energía eléctrica que no dependa únicamente del suministro eléctrico del buque;

.2 un radar de 9GHz u otro medio para determinar y presentar visualmente la distancia y la demora de los respondedores de búsqueda y salvamento y de otras embarcaciones de superficie, obstrucciones, boyas, litorales y marcas terrestres que ayuden a la navegación y a evitar abordajes;

.3 una ayuda de punteo electrónica u otro medio para trazar la distancia y demora de los blancos a fin de determinar el riesgo de abordaje;

.4 un dispositivo medidor de la velocidad y la distancia u otro medio para indicar la velocidad y la distancia en el agua;

.5 un dispositivo transmisor del rumbo debidamente ajustado u otro medio para transmitir información sobre el rumbo para los aparatos a que se hace referencia en los párrafos 2.3.2, 2.3.3 y 2.4.

2.4 Todos los buques de arqueo bruto igual o superior a 300 que efectúen viajes internacionales, los buques de carga de arqueo bruto igual o superior a 500 que no efectúen viajes internacionales y los buques de pasaje, independientemente de su tamaño, estarán equipados con un sistema de identificación automática (SIA) según se indica a continuación:

.1 si han sido construidos el 1 de julio de 2002, o posteriormente;

.2 si efectúan viajes internacionales y han sido construidos antes del 1 de julio de 2002:

.2.1 cuando se trate de buques de pasaje, a más tardar el 1 de julio de 2003;

.2.2 cuando se trate de buques tanque, a más tardar en la fecha en que se efectúe el primer reconocimiento de seguridad del equipo a partir del 1 de julio de 2003;

.2.3 cuando se trate de buques de arqueo bruto igual o superior a 50000 que no sean buques de pasaje o buques tanque, a más tardar el 1 de julio de 2004;

.2.4 cuando se trate de buques de arqueo bruto igual o superior a 300 pero inferior a 50000 que no sean buques de pasaje ni buques tanque, a más tardar en la fecha del primer reconocimiento del equipo de seguridad que se efectúe después del 1 de julio de 2004, o el 31 de diciembre de 2004, si esta última fecha es anterior; y

.3 si no efectúan viajes internacionales y han sido construidos antes del 1 de julio de 2002, a más tardar el 1 de julio de 2008;

.4 la Administración podrá eximir a los buques de la aplicación de lo prescrito en el presente párrafo cuando dichos buques vayan a ser retirados definitivamente del servicio en los dos años siguientes a la fecha en que hubiera sido obligatorio instalar el equipo que se indica en los apartados .2 y .3;

.5 los SIA:

.1 proporcionarán información automáticamente a estaciones costeras y otros buques y aeronaves que cuenten con los aparatos adecuados, tal como la identidad, el tipo, la situación, el rumbo, la velocidad y las condiciones de navegación del buque, así como otros datos relativos a su seguridad;

.2 recibirán automáticamente dicha información de buques que cuenten con aparatos compatibles;

.3 vigilarán a los buques y efectuarán su seguimiento; y

.4 intercambiarán datos con las instalaciones en tierra;

.6 las prescripciones del párrafo 2.4.5 no serán aplicables cuando la información náutica esté protegida por convenios, reglas o normas internacionales;

.7 los SIA se utilizarán teniendo en cuenta las directrices adoptadas por la Organización. Los buques provistos de un SIA lo mantendrán en funcionamiento en todo momento, salvo en los casos en que los acuerdos, reglas o normas internacionales estipulen la protección de la información náutica.

2.5 Todos los buques de arqueo bruto igual o superior a 500, además de cumplir lo prescrito en el párrafo 2.3, a excepción de lo prescrito en los párrafos 2.3.3, 2.3.5 y 2.4, tendrán:

.1 un girocompás u otro medio para determinar y presentar visualmente su rumbo por medios no magnéticos que el timonel pueda leer claramente desde el puesto de gobierno principal. Dicho medio también transmitirá información sobre el rumbo para los aparatos a que se hace referencia en los párrafos 2.3.2, 2.4 y 2.5.5;

.2 un repetidor del rumbo indicado por el girocompás u otro medio para facilitar visualmente información sobre el rumbo en el puesto de gobierno de emergencia, si lo hubiere;

.3 un repetidor de las demoras indicadas por el girocompás u otro medio para obtener demoras en un arco de horizonte de 360°, utilizando el girocompás o el otro medio indicado en el subpárrafo .1. No obstante, los buques de arqueo bruto inferior a 1600 estarán equipados con estos medios, siempre que sea factible;

.4 indicadores de la situación del timón, la hélice, el empuje, el paso y otras modalidades de funcionamiento u otros medios para determinar y presentar visualmente el ángulo de medida del timón, la rotación de las hélices, la potencia y dirección del empuje y, si procede, la potencia y dirección del empuje lateral y el paso y la modalidad de funcionamiento, de manera que todos ellos sean legibles desde el puesto de órdenes de maniobra; y

.5 una ayuda de seguimiento automático u otro medio para trazar automáticamente la distancia y la demora de otros blancos a fin de determinar el riesgo de abordaje.

2.6 En todos los buques de arqueo bruto igual o superior 500, el fallo de uno de los aparatos no debería ser obstáculo para que el buque cumpla lo prescrito en los párrafos 2.1.1, 2.1.2 y 2.1.4.

2.7 Todos los buques de arqueo bruto igual o superior a 3000, además de cumplir lo prescrito en el párrafo 2.5, tendrán:

.1 un radar de 3GHz, o cuando la Administración lo considere oportuno, un segundo radar de 9GHz, u otro medio para determinar y presentar visualmente la distancia y la demora de otras embarcaciones y obstrucciones de superficie y de boyas, litorales y marcas de navegación que ayudan a la navegación en general y evitar abordajes, que serán funcionalmente independientes de los indicados en el párrafo 2.3.2; y

.2 una segunda ayuda de seguimiento automático u otro medio para trazar automáticamente la distancia y la demora de otro blanco a fin de determinar el riesgo de abordaje, que serán funcionalmente independientes de los indicados en el párrafo 2.5.5.

2.8 Todos los buques de arqueo bruto igual o superior a 10000, además de cumplir lo prescrito en el párrafo 2.7, a excepción de lo prescrito en el párrafo 2.7., tendrán:

.1 una ayuda de punteo radar automática u otro medio para trazar automáticamente la distancia y la demora de otros 20 blancos como mínimo que esté conectada a un indicador de la velocidad y la distancia en el agua, a fin de determinar el riesgo de abordaje y simular una maniobra de prueba; y

.2 un sistema de control del rumbo o de la derrota u otro medio para regular y mantener automáticamente el rumbo a una derrota recta.

2.9 Todos los buques de arqueo bruto igual o superior a 50000, además de cumplir lo prescrito en el párrafo 2.8, tendrán:

.1 un indicador de la velocidad de giro u otro medio para determinar y presentar visualmente la velocidad de giro; y

.2 un dispositivo medidor de velocidad y la distancia u otro medio para indicar la velocidad y la distancia con respecto al fondo en dirección de proa y en dirección transversal.

2.10 Los buques que efectúen viajes internacionales llevarán un sistema de información y visualización de cartas náuticas electrónicas (SIVCE), tal como se indica a continuación:

.1 los buques de pasaje de arqueo bruto igual o superior a 500 construidos el 1 de julio de 2012 o posteriormente;

.2 los buques tanque de arqueo bruto igual o superior a 3000 construidos el 1 de julio de 2012 o posteriormente;

.3 los buques de carga no sean buques tanque, de arqueo bruto igual o superior a 1000, construidos el 1 de julio de 2013 o posteriormente;

.4 los buques de carga no sean buques tanque, de arqueo bruto igual o superior a 3000 pero inferior a 10000, construidos el 1 de julio de 2014 o posteriormente;

.5 los buques de pasaje de arqueo bruto igual o superior a 500 construidos antes del 1 de julio de 2012, a más tardar en la fecha del primer reconocimiento que se efectúe el 1 de julio de 2014 o posteriormente: .6 los buques tanque de arqueo bruto igual o superior a 3000 construidos antes del 1 de julio de 2012, a más tardar en la fecha del primer reconocimiento* que se efectúe el 1 de julio de 2015 o posteriormente;*

.7 los buques de carga que no sean buques tanque, de arqueo bruto igual o superior a 50000, construidos antes del 1 de julio de 2013, a más tardar en la fecha del primer reconocimiento que se efectúe el 1 de julio de 2016 o posteriormente;*

.8 los buques de carga que no sean buques tanque, de arqueo bruto igual o superior a 20000 pero inferior a 50000, construidos antes del 1 de julio de 2013, a más tardar en la fecha del primer reconocimiento que se efectúe el 1 de julio de 2017 o posteriormente; y*

.9 los buques de carga que no sean buques tanque, de arqueo bruto igual o superior a 10000 pero inferior a 20000, construidos antes del 1 de julio de 2013, a más tardar en la fecha del primer reconocimiento que se efectúe el 1 de julio de 2018 o posteriormente.

2.11 Las Administraciones podrán eximir de la aplicación de las prescripciones del párrafo 2.10 a los buques que vayan a ser retirados definitivamente del servicio en los dos años siguientes a la fecha de implantación que se indica en los apartados .5 a .9 del párrafo 2.10.

3 Cuando se permita utilizar “otros medios” en virtud de la presente regla, tales medios deberán ser aprobados por la Administración de conformidad con lo dispuesto en la regla 18.

4 Los aparatos náuticos y los sistemas indicados en la presente regla se instalarán, comprobarán y mantendrán de manera que se reduzca al mínimo el funcionamiento defectuoso de los mismo.

5 Los aparatos y sistemas náuticos que ofrezcan diferentes modalidades de funcionamiento indicarán la modalidad que se esté utilizando.

6 Los sistemas integrados del puente estarán instalados de manera que el fallo de un subsistema se ponga inmediatamente en conocimiento del oficial a cargo de la guardia de navegación mediante alarmas acústicas y visuales, y que no produzca el fallo de ningún otro subsistema. En caso de fallo una parte de un sistema de navegación integrado, se podrá utilizar cada uno de los demás elementos, equipos o partes del sistema por separado.”

Permiso de divulgación del Trabajo Final de Grado

El alumno **Alberto Fernández Herrera**, autor del trabajo final de Grado titulado “**Normativa y elaboración de un plan de viaje**”, y tutorizado por el/los profesor/es **Alicia María Palma Rivero**, 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 Ingeniería Agraria, Náutica, Civil y Marítima y 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.

Nota: Este documento será obligatorio presentarlo como última hoja del documento final del TFG.