



**Universidad
de La Laguna**

Análisis de un Plan de Viaje

Caso práctico: Balboa (Panamá) – Houston (E.E.U.U.)

Trabajo Fin de Grado

Grado en Náutica y Transporte Marítimo

Marzo de 2024

Autor:

Abraham Carballada García

43.382.753S

Tutor:

Prof. Dr. José Agustín González Almeida

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

D. José Agustín González Almeida, Profesor de la Universidad de La Laguna, perteneciente al Departamento de Ingeniería Civil, Náutica y Marítima de la Universidad de La Laguna:

Expone que:

D. **Abraham Carballada García** con **DNI 43382753S**, ha realizado bajo mi dirección el trabajo fin de grado titulado: **Análisis de un plan de viaje**.

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

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

En Santa Cruz de Tenerife a 08 de marzo de 2024.

Fdo.: José Agustín González Almeida.

Director del trabajo.

Carballeda García, A. (2024). *Análisis de un Plan de Viaje, Caso práctico: Balboa (Panamá) – Houston (E.E.U.U.)*. Trabajo de Fin de Grado. Universidad de La Laguna.

RESUMEN

La aparición del transporte marítimo y el desarrollo de las rutas comerciales han desempeñado un papel fundamental en la historia de la civilización, conectando culturas distantes y facilitando el intercambio de bienes y conocimientos. Hoy en día, sigue siendo vital para la economía mundial, con rutas comerciales estratégicas como el Canal de Panamá y el Canal de Suez que permiten la circulación eficiente de bienes entre océanos. La evolución continua de la tecnología y la logística sigue moldeando el transporte marítimo, manteniéndolo como un factor fundamental en la conectividad global y el comercio internacional.

Este Trabajo de Fin de Grado se adentra en el análisis de los puntos clave para crear una planificación detallada de un viaje marítimo, lo que profesionalmente se conoce como un “Plan de Viaje”, explorando los aspectos que hay que tener en cuenta para que sea eficiente, seguro y sostenible durante toda la travesía. Se analizarán herramientas tecnológicas y estrategias para la recopilación de información con el objetivo de optimizar los itinerarios.

La introducción de tecnologías en el ámbito de la navegación ha transformado radicalmente la manera en que se planifican y ejecutan los viajes marítimos. Desde sistemas de posicionamiento global (GPS) hasta la integración de sistemas avanzados de información meteorológica. La digitalización y automatización son elementos clave en la mejora de la navegación, por eso en este TFG se abordará detalladamente cómo estas tecnologías pueden ser una herramienta importante para perfeccionar la ruta.

Finalmente, para comprender la teoría explicada se llevará a cabo la elaboración de un plan de viaje realizado a bordo del buque petroquímico Virgen del Cisne, que partirá desde el fondeadero de Balboa, ubicado en Panamá, con destino a Houston, en los Estados Unidos, siguiendo meticulosamente todos los procedimientos previamente expuestos y haciendo uso de todos los dispositivos tecnológicos destinados a facilitar la navegación.

Palabras clave: [Transporte marítimo, rutas comerciales, tecnologías, plan de viaje, buque petroquímico].

Carballeda García, A. (2024). *Análisis de un Plan de Viaje, Caso práctico: Balboa (Panamá) – Houston (E.E.U.U.)*. Trabajo de Fin de Grado. Universidad de La Laguna.

ABSTRACT

The emergence of maritime transportation and the development of trade routes have played a fundamental role in the history of civilization, connecting distant cultures and facilitating the exchange of goods and knowledge. Nowadays it remains vital to the global economy, with strategic trade routes such as the Panama Canal and the Suez Canal enabling efficient circulation of goods between oceans. The continuous evolution of technology and logistics continues to shape maritime transportation, keeping it as a fundamental factor in global connectivity and international trade.

This Bachelor's Thesis delves into the analysis of key points for creating a detailed plan for a maritime journey, professionally known as a "Voyage Plan," exploring the aspects that must be considered to make it efficient, safe, and sustainable throughout the entire voyage. Technological tools and strategies for information gathering will be analyzed with the aim of optimizing itineraries.

The introduction of technologies in the field of navigation has radically transformed the way maritime journeys are planned and executed. From global positioning systems (GPS) to the integration of advanced meteorological information systems, digitization and automation are key elements in enhancing navigation. Therefore, this Bachelor's Thesis will extensively address how these technologies can be an important tool for refining the route.

Finally, to understand the theory explained, the elaboration of a voyage plan will be carried out aboard the petrochemical vessel *Virgen del Cisne*, which will depart from the anchorage of Balboa, located in Panama, with destination to Houston, in the United States, meticulously following all previously exposed procedures and making use of all technological devices aimed at facilitating navigation.

Keywords: [Maritime transportation, trade routes, technologies, passage planning, petrochemical vessel].

AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mi profundo agradecimiento a los capitanes, oficiales y demás tripulantes que me han acompañado en Armas y Marflet. Su dedicación y enseñanzas no solo han enriquecido mis conocimientos académicos, sino que también me han brindado lecciones valiosas sobre la vida misma. Su guía y apoyo han sido fundamentales en mi formación integral.

Agradezco también el invaluable aporte de los profesores de la facultad. Su conocimiento, orientación y apoyo han sido fundamentales para alcanzar este logro académico.

No puedo pasar por alto el apoyo incondicional de mis familiares y amigos, quienes han confiado en mí desde el primer momento. Su amor, comprensión y aliento han sido un pilar fundamental en este viaje académico.

Como la marea que retorna al océano, mi gratitud fluye hacia aquellos que han sido faros en mi travesía, iluminando mi camino con su sabiduría y apoyo constante, gracias por su contribución y por ser parte importante de este logro.

Índice del TFG

1. Introducción.....	7
2. Planificación de un viaje marítimo: Conceptos fundamentales	1
2.1. Definición de un plan de viaje.....	1
2.2. Normativa y reglamentos	2
2.2.1. Capítulo V del Convenio SOLAS.....	4
2.2.2. Resolución A.893(21) de la Asamblea de la OMI.....	4
2.3. Región de navegación IALA A y IALA	5
2.4. Derrotero y avisos a los navegantes	6
3. Equipos del puente para la planificación de viajes	10
3.1. Inmarsat C y Navareas.....	10
3.2. Navtex	12
3.3. VHF MF HF	15
3.4. ECDIS	16
3.4.1. Elaboración de ruta en el ECDIS	17
3.5. GPS.....	19
3.6. RADAR.....	20
4. Aplicación Práctica: Elaboración de un Plan de Viaje.....	21
4.1. Descripción del buque.....	23
4.2. Condiciones en el tránsito del Canal de Panamá.....	24
4.3. ChartCo One Ocean.....	26
4.4. Publicaciones ADP	27
4.5. UKC.....	28
4.6. Ruta planificada en el ECDIS: Balboa a Houston.....	35
4.7. Preparación de los equipos del puente	49
5. Conclusiones	51
6. Conclusions	52
7. Bibliografía.....	53

Índice de ilustraciones

Ilustración 1. Captura de pantalla de los avisos a los navegantes. Fuente: https://armada.defensa.gob.es	9
Ilustración 2. Inmarsat C. Fuente: Trabajo de campo.	11
Ilustración 3. Mapa de Navareas. Fuente: http://www.salvamentomaritimo.es	12
Ilustración 4. Navtex. Fuente: Trabajo de campo.	13
Ilustración 5. Radio estaciones Navtex. Fuente: https://www.egmdss.com	14
Ilustración 6. VHF. Fuente: Trabajo de campo.	16
Ilustración 7. ECDIS. Fuente: Trabajo de campo.	17
Ilustración 8. Herramientas de edición del ECDIS. Fuente: Trabajo de campo.	18
Ilustración 9. Entrada al Canal de Panamá. Fuente: Trabajo de campo.	21
Ilustración 10. Fondeadero de Balboa. Fuente: Trabajo de campo.	22
Ilustración 11. Virgen del Cisne. Fuente: Trabajo de campo.	23
Ilustración 12. Escala AFRA. Fuente: https://knowledgeofsea.com	24
Ilustración 13. Canal de Panamá. Fuente: Trabajo de campo.	25
Ilustración 14. Visual del programa ChartCO One Ocean. Fuente: https://marineindustrynews.co.uk	26
Ilustración 15. Página 1 del cálculo UKC. Fuente: Trabajo de campo.	29
Ilustración 16. Página 2 del cálculo UKC. Fuente: Trabajo de campo.	29
Ilustración 17. Página 3 del cálculo UKC. Fuente: Trabajo de campo.	30
Ilustración 18. Página 4 del cálculo UKC. Fuente: Trabajo de campo.	31
Ilustración 19. Página 5 del cálculo UKC. Fuente: Trabajo de campo.	32
Ilustración 20. Página 6 del cálculo UKC. Fuente: Trabajo de campo.	33
Ilustración 21. Página 7 del cálculo UKC. Fuente: Trabajo de campo.	34
Ilustración 22. Página 1 del resumen impreso del ECDIS. Fuente: Trabajo de campo.	35
Ilustración 23. Página 2 del resumen impreso del ECDIS. Fuente: Trabajo de campo.	36
Ilustración 24. Página 3 del resumen impreso del ECDIS. Fuente: Trabajo de campo.	36
Ilustración 25. Página 4 del resumen impreso del ECDIS. Fuente: Trabajo de campo.	36
Ilustración 26. Página 5 del resumen impreso del ECDIS. Fuente: Trabajo de campo.	37
Ilustración 27. Página 6 del resumen impreso del ECDIS. Fuente: Trabajo de campo.	37

Ilustración 28. Página 7 del resumen impreso del ECDIS. Fuente: Trabajo de campo.	38
Ilustración 29. Página 8 del resumen impreso del ECDIS. Fuente: Trabajo de campo.	38
Ilustración 30. Página 9 del resumen impreso del ECDIS. Fuente: Trabajo de campo.	39
Ilustración 31. Página 10 del resumen impreso del ECDIS. Fuente: Trabajo de campo.....	39
Ilustración 32. Página 11 del resumen impreso del ECDIS. Fuente: Trabajo de campo.....	40
Ilustración 33. Página 12 del resumen impreso del ECDIS. Fuente: Trabajo de campo.....	40
Ilustración 34. Página 13 del resumen impreso del ECDIS. Fuente: Trabajo de campo.....	41
Ilustración 35. Página 14 del resumen impreso del ECDIS. Fuente: Trabajo de campo.....	41
Ilustración 36. Página 15 del resumen impreso del ECDIS. Fuente: Trabajo de campo.....	42
Ilustración 37. Página 16 del resumen impreso del ECDIS. Fuente: Trabajo de campo.....	42
Ilustración 38. Página 1 del Checklist del ECDIS. Fuente: Marflet Marine.	44
Ilustración 39. Página 2 del Checklist del ECDIS. Fuente: Marflet Marine.	45
Ilustración 40. Página 3 del Checklist del ECDIS. Fuente: Marflet Marine.	46
Ilustración 41. Página 4 del Checklist del ECDIS. Fuente: Marflet Marine.	47
Ilustración 42. Página 5 del Checklist del ECDIS. Fuente: Marflet Marine.	48

1. Introducción

El transporte por mar ha sido un elemento crucial en el desarrollo histórico de la civilización, siendo un facilitador clave del intercambio de bienes, conocimientos y culturas entre diferentes regiones del mundo desde tiempos antiguos. Varios aspectos resaltan su relevancia histórica: la conexión entre culturas a través de rutas comerciales marítimas, la expansión de antiguos imperios, el impulso al crecimiento económico mediante el intercambio de recursos naturales y productos manufacturados, así como las expediciones marítimas que condujeron al descubrimiento de nuevas tierras y rutas comerciales.

En la actualidad, el transporte marítimo sigue teniendo un papel fundamental en la economía global y la conectividad internacional. Es el principal medio para el comercio internacional, facilitando el movimiento de mercancías a gran escala entre países y continentes. Asimismo, las principales rutas comerciales marítimas como el Canal de Panamá y el Canal de Suez son vitales para la economía mundial al permitir un paso eficiente de buques entre océanos y reducir los costos y tiempos de envío. En cuanto a la industria energética, el transporte marítimo es crucial para trasladar recursos como petróleo, gas natural y otros desde los lugares de producción hasta los mercados consumidores.

Sin embargo, se encuentra con obstáculos en cuanto a su sostenibilidad y la disminución de su impacto ambiental, ya que es necesario implementar prácticas más amigables con el medio ambiente y reducir las emisiones.

2. Planificación de un viaje marítimo: Conceptos fundamentales

La planificación de un viaje en el mar es un proceso fundamental en el que se deben considerar numerosos aspectos técnicos de la travesía. Se hablará de los conceptos esenciales que configuran la planificación de un viaje y los avances tecnológicos y herramientas disponibles que facilitan este proceso.

2.1. Definición de un plan de viaje

En el mundo del transporte marítimo, un "Plan de Viaje" es como un mapa detallado que guía a un barco desde su punto de partida hasta su destino final de manera segura y eficiente. Este plan no solo indica la ruta a seguir, sino que también incluye todas las precauciones y detalles importantes para garantizar un viaje exitoso.

En él, se detallan aspectos como la ruta planificada, con sus puntos de referencia y áreas de navegación clave. También se evalúan las condiciones meteorológicas a lo largo del camino y cómo podrían afectar la travesía. Además, se asegura el cumplimiento de las regulaciones marítimas locales e internacionales para mantener todo en orden y seguro.

La seguridad es una prioridad, por lo que se incluyen medidas para evitar accidentes como colisiones o encallamientos. También se buscan maneras de hacer el viaje lo más eficiente posible, reduciendo el consumo de combustible y los tiempos de tránsito para minimizar costos.

Por último, el "Plan de Viaje" también contempla cómo actuar en caso de emergencias en alta mar, como incendios o fugas de carga, asegurando que la tripulación esté preparada para manejar cualquier situación que pueda surgir.

2.2. Normativa y reglamentos

Antes de elaborar un plan de viaje, es crucial verificar si el buque cumple con una serie de normativas y regulaciones marítimas establecidas por organizaciones internacionales. Algunas de las principales normativas y reglamentos que se aplican son:

Reglamento Internacional para Prevenir Abordajes en el Mar (COLREG): COLREG establece reglas para prevenir abordajes en el mar y garantizar la seguridad de la navegación [1].

Convención Internacional para la Seguridad de la Vida Humana en el Mar (SOLAS): Establece normas de seguridad mínimas para la construcción, equipamiento y operación de buques comerciales internacionales [2].

Convenio Internacional para la Prevención de la Contaminación por los Buques (MARPOL): Tiene como objetivo prevenir la contaminación del medio marino por los buques, mediante la regulación de las descargas de sustancias contaminantes como los hidrocarburos, productos químicos, aguas residuales, basura y gases de escape [3].

Convenio Internacional sobre Estándares de Formación, Titulación y Guardia para la Gente de Mar (STCW): Establece estándares mínimos de formación, titulación y guardia para la gente de mar a nivel internacional, con el fin de garantizar la seguridad y eficiencia en la operación de los buques y la protección del medio marino [4].

Código Internacional para la Protección de los Buques y de las Instalaciones Portuarias (ISPS): Establece medidas de seguridad para prevenir actos de terrorismo en buques y en instalaciones portuarias internacionales [5].

Código Internacional de Señales (CIS): Regula las señales y banderas utilizadas en la comunicación entre buques en el mar, proporcionando un sistema estandarizado de comunicación para evitar confusiones y promover la seguridad marítima [6].

Estas son solo algunas de las principales normativas y reglamentos que se aplican en aguas internacionales. Además, existen otras regulaciones específicas dependiendo del tipo de embarcación, su actividad y la zona geográfica en la que opera.

El caso práctico del que se hablará en este trabajo de fin de grado se realizará de buque tanque petroquímico, al transportar productos derivados del petróleo y químicos peligrosos, debe cumplir con una serie de normativas y reglamentos específicos para garantizar la seguridad de la navegación, la protección del medio ambiente y la seguridad de las personas a bordo y en tierra. Algunas de las normativas y reglamentos específicos que un petrolero quimiquero debe cumplir incluyen:

Código Internacional para la Construcción y el Equipamiento de Buques que Transporten Productos Químicos a Granel (IBC Code): Este código establece requisitos para el diseño, construcción, equipamiento y operación de petroleros quimiqueros. Incluye disposiciones específicas sobre la segregación de carga, la prevención de contaminación y la protección contra riesgos de incendio y explosión [7].

Código Internacional para el Control y la Gestión de Aguas de Lastre y Sedimentos de Buques (BWM Code): Este código establece normas para el control y gestión del agua de lastre y sedimentos para prevenir la transferencia de especies marinas invasoras y minimizar el riesgo de contaminación. Los petroleros quimiqueros deben cumplir con las disposiciones de este código para garantizar prácticas de gestión ambientalmente sostenibles [8].

Reglamentación de la Organización Marítima Internacional (OMI) sobre Transporte de Mercancías Peligrosas (IMDG Code): Este reglamento establece estándares para el transporte seguro de mercancías peligrosas por mar, incluyendo productos químicos. Los petroleros quimiqueros deben cumplir con las disposiciones del IMDG Code en lo que respecta al estibado y manipulación de productos químicos peligrosos [9].

La Guía Internacional de Seguridad para Petroleros y Terminales de Petróleo (ISGOTT): Proporciona directrices detalladas y recomendaciones para garantizar la seguridad en las operaciones de carga, descarga y transporte de petróleo crudo y productos petrolíferos [10].

Es importante que los armadores, capitanes y tripulaciones estén familiarizados con estas normativas y las cumplan rigurosamente para garantizar la seguridad de la navegación y la protección del medio ambiente marino.

2.2.1. Capítulo V del Convenio SOLAS

El reglamento SOLAS (Safety of Life at Sea) [1], en su Capítulo V se enfoca en garantizar la navegabilidad de los buques, abordando aspectos cruciales para la seguridad en la navegación marítima. Este capítulo establece requisitos para el equipamiento necesario, la determinación precisa de la posición del buque y las precauciones a tomar en zonas peligrosas. Estas medidas son esenciales para asegurar que los buques estén equipados y operados de manera adecuada, garantizando un entorno seguro durante la navegación [11].

Dentro del Capítulo V del SOLAS, algunas reglas importantes que son relevantes para la elaboración de un plan de viaje incluyen:

Equipo de navegación: Establece los requisitos mínimos para el equipo de navegación que debe estar disponible a bordo de todos los buques. Esto puede incluir compases magnéticos, equipos de dirección, y medios de comunicación para la navegación.

Determinación de la posición: Define normas para la determinación precisa de la posición del buque, incluyendo el uso de equipos electrónicos como GPS y ECDIS, lo cual es esencial para trazar rutas seguras y eficientes durante el viaje.

Navegación en zonas peligrosas: Proporciona pautas y precauciones a seguir al navegar en áreas de tráfico denso, condiciones climáticas adversas, o zonas geográficas que presentan riesgos para la navegación. Estas reglas son esenciales para la planificación de rutas seguras y la gestión de riesgos durante el viaje marítimo.

2.2.2. Resolución A.893(21) de la Asamblea de la OMI

La Resolución A.893(21) de la Asamblea de la Organización Marítima Internacional (OMI) [12] se preocupa por aspectos vitales relacionados con la seguridad en la navegación marítima y la preservación del medio ambiente marino a través de la elaboración, ejecución y seguimiento de planes de viaje o travesía.

En primer lugar, esta resolución hace hincapié en lo crucial que es planificar detalladamente y mantener una vigilancia continua del progreso del buque durante la ejecución del plan para proteger la vida humana en el mar, asegurar una navegación efectiva y preservar el entorno marino. Se reconoce que la seguridad en la navegación es

una preocupación seria que requiere una atención meticulosa en todos los aspectos del viaje marítimo.

Se destaca que todos los buques, independientemente de su tamaño o carga, deben considerar una amplia gama de factores que pueden afectar su seguridad en el mar al planificar sus viajes. Esto implica evaluar la condición y estado del buque, la estabilidad y el equipo, así como asegurarse de contar con una tripulación competente y bien descansada para llevar a cabo el viaje de manera segura.

Es esencial llevar a cabo una evaluación exhaustiva de la información relevante sobre el viaje previsto para una planificación efectiva. Esto implica considerar aspectos como las características especiales de la carga, las condiciones meteorológicas, la disponibilidad de cartas náuticas actualizadas, datos climáticos, entre otros. Además, se hace hincapié en la importancia de incluir elementos esenciales en el plan de viaje, como la ruta prevista, medidas de seguridad, consideraciones ambientales y planes de emergencia.

La resolución también establece que el plan de viaje o travesía debe recibir la aprobación del capitán del buque antes de iniciar el viaje, lo que resalta la responsabilidad y autoridad del capitán en la seguridad de la navegación marítima. Además, se enfatiza la importancia de seguir el plan con precisión y realizar ajustes cuando sea necesario, considerando factores como la fiabilidad del equipo, las condiciones meteorológicas y el tráfico marítimo.

Por último, se destaca la necesidad de una vigilancia continua del progreso del buque de acuerdo con el plan establecido, y la importancia de realizar cualquier ajuste de manera oportuna según las directrices establecidas. En resumen, la Resolución A.893(21) de la Asamblea de la OMI busca garantizar la seguridad y eficacia de la navegación marítima mediante una planificación cuidadosa, una ejecución rigurosa y una vigilancia continua de los viajes y travesías de los buques.

2.3. Región de navegación IALA A y IALA

Cuando se prepara para emprender una travesía marítima, es esencial comprender en qué región IALA se encuentra y adaptar su planificación y navegación en consecuencia. Esto significa entender cómo están dispuestas las boyas y las luces de navegación en relación con su embarcación, evitando así malentendidos que podrían desencadenar situaciones de riesgo.

Las siglas IALA corresponden a la Asociación Internacional de Señalización Marítima (International Association of Marine Aids to Navigation and Lighthouse Authorities, en inglés).

Esta organización establece estándares y recomendaciones para la señalización marítima, incluyendo los sistemas de balizamiento utilizados en todo el mundo.

La distinción entre IALA A e IALA B reside en los sistemas de balizamiento que emplean y en cómo interpretan los colores y formas de las boyas y balizas marítimas:

- IALA Región A: Este sistema se utiliza principalmente en las zonas marítimas de Europa, África, Australia y partes de Asia. Aquí, las boyas verdes y las luces de estribor indican la dirección segura de navegación, debiendo mantenerse estas luces al lado derecho (estribor) de la embarcación al entrar en un puerto o navegar en un canal.
- IALA Región B: Por otro lado, este sistema se utiliza en América, Japón, Corea, Filipinas y otros lugares. En este caso, las boyas rojas y las luces de babor señalan el lado seguro de navegación, debiendo mantenerse estas luces al lado izquierdo (babor) de la embarcación al entrar en un puerto o navegar en un canal.

Es fundamental estar familiarizados con el sistema de balizamiento específico utilizado en la región en la que se encuentran para evitar confusiones y garantizar una navegación segura.

2.4. Derrotero y avisos a los navegantes

Un derrotero es una herramienta esencial en la planificación de un viaje marítimo, ya que proporciona información crítica para garantizar la seguridad, eficiencia y cumplimiento normativo durante el viaje. Proporciona información detallada sobre las rutas marítimas, las características geográficas, las condiciones de navegación, los puertos, las señales marítimas y otros aspectos relevantes para la navegación en una determinada área. Estos libros o publicaciones se utilizan como guías para planificar y ejecutar viajes marítimos. Suelen contener información detallada sobre:

- Rutas y corrientes marinas: Describen las rutas recomendadas, las corrientes marinas, los vientos predominantes y otros factores que pueden influir en la navegación.
- Puertos y fondeaderos: Proporcionan detalles sobre los puertos, incluyendo instalaciones portuarias, muelles, profundidades de agua, servicios disponibles, procedimientos de entrada y salida, así como información sobre fondeaderos seguros.

- Señales marítimas: Describen las boyas, faros, balizas y otras señales marítimas utilizadas para la navegación, incluyendo sus características, colores, marcas distintivas y significados.
- Riesgos y peligros: Advierten sobre obstáculos, peligros naturales como arrecifes, bajíos, bancos de arena, así como peligros artificiales como cables submarinos, plataformas petroleras y zonas de exclusión.
- Condiciones meteorológicas: Proporcionan información sobre las condiciones climáticas típicas en la región, así como sobre fuentes de información meteorológica y cómo interpretarlas.

Los derroteros son fundamentales para planificar rutas, evitar peligros, identificar puntos de referencia y maximizar la seguridad durante el viaje. Estas publicaciones suelen ser elaboradas por autoridades náuticas competentes y se actualizan regularmente por unas comunicaciones llamadas “Avisos a los navegantes” que se explicarán a continuación.

Los avisos a los navegantes son comunicaciones oficiales emitidas por las autoridades marítimas para informar a los navegantes sobre cambios o actualizaciones importantes en las condiciones marítimas, regulaciones, peligros para la navegación y otra información relevante para la navegación en una determinada área. Pueden incluir una variedad de información, como:

- Cambio en las condiciones de navegación: Esto puede incluir cambios en las profundidades de agua, la presencia de obstrucciones o peligros nuevos o modificados, cambios en las luces de navegación o en las señales marítimas, entre otros.
- Actualizaciones meteorológicas: Los avisos pueden proporcionar información sobre el estado del tiempo actual y pronósticos meteorológicos relevantes para la navegación, incluyendo alertas sobre tormentas, vientos fuertes, marejadas u otros fenómenos meteorológicos adversos.
- Eventos especiales: Pueden incluir información sobre eventos especiales que puedan afectar la navegación, como regatas, obras en curso en puertos o canales, ejercicios militares o eventos deportivos.
- Regulaciones y restricciones: Los avisos pueden informar sobre nuevas regulaciones o restricciones de navegación, como cambios en las zonas de tráfico marítimo, áreas de exclusión, zonas de fondeo o restricciones de velocidad.

- Actualizaciones cartográficas: Pueden proporcionar información sobre cambios en las cartas náuticas, como nuevas ediciones, correcciones de errores cartográficos o cambios en las marcas de navegación.

Pueden corregir y actualizar varios elementos o publicaciones del puente relacionados con la seguridad marítima y la navegación. Algunos de los principales elementos y publicaciones que pueden ser corregidos o actualizados por los avisos a los navegantes son:

- Cartas náuticas de papel y electrónicas (ENC): Los avisos a los navegantes contienen correcciones cartográficas que pueden afectar la precisión y la exactitud de las cartas náuticas. Estas correcciones pueden incluir la adición de nuevas sondas, la eliminación de sondas obsoletas, cambios en la ubicación de boyas y balizas, la corrección de errores cartográficos y otras actualizaciones necesarias para la navegación.
- Publicaciones náuticas: Los avisos a los navegantes también pueden corregir y actualizar varias publicaciones náuticas, como derroteros, listas de faros, guías de navegación, listas de señales marítimas y otras publicaciones utilizadas para planificar y ejecutar viajes marítimos.

Los avisos a los navegantes suelen ser emitidos por las autoridades marítimas competentes, como las capitanías de puerto, las autoridades portuarias, los servicios hidrográficos nacionales u otras entidades responsables de la seguridad marítima. Estos avisos son esenciales para que los navegantes estén informados y puedan tomar decisiones seguras durante la navegación. A continuación, se mostrará una imagen en la que se podrán ver sus secciones.

Avisos del número

58 al 65



GRUPO N° 9

02 de marzo de 2024

AVISOS A LOS NAVEGANTES

PUBLICACIÓN SEMANAL
INSTITUTO HIDROGRÁFICO DE LA MARINA

PLAZA DE SAN SEVERIANO, 3
11007 CÁDIZ
ESPAÑA
www.armada.mde.es/ihm/

CORREO ELECTRÓNICO
TLFNO. AVISOS:
FAX AVISOS:
SUBSCRIPCIONES:

avisosihm@fm.mde.es
+ 34 956 59 94 09
+ 34 956 59 93 96
+ 34 956 54 55 16
+ 34 956 59 94 11



MINISTERIO DE DEFENSA

CONTENIDO

- SECCIÓN 1.- NOTAS EXPLICATIVAS.
- SECCIÓN 2.- AVISOS GENERALES.
- SECCIÓN 3.- AVISOS RELATIVOS A CARTAS NÁUTICAS.
- SECCIÓN 4.- CORRECCIONES A LAS PUBLICACIONES.
- SECCIÓN 5.- RADIOAVISOS NÁUTICOS.
- SECCIÓN 6.- NOTIFICACIONES DIVERSAS PARA LA NAVEGACIÓN.
- SECCIÓN 7.- NOTA HIDROGRÁFICA.
- ANEXOS GRÁFICOS.



A partir del 1 de Enero de 2023 el Grupo Semanal de Avisos a los Navegantes dejará de publicarse en formato papel, quedando disponible la versión digital descargable mediante el QR o dirección web

[Avisos a los Navegantes - Avisos a los navegantes - Instituto Hidrográfico de la Marina - Armada - Ministerio de Defensa - Gobierno de España](#)

Se ruega a los Navegantes, Autoridades Civiles y Militares, informen inmediatamente a este Instituto Hidrográfico de la Marina de cualquier diferencia que observen y que pueda afectar a sus publicaciones, de cuantos peligros para la navegación tengan noticias y de los proyectos de instalación, alteración o supresión de cualquier obra o señal marítima. Para estas informaciones pueden emplearse las hojas insertas en la sección 7.

EL COMANDANTE - DIRECTOR
SALVADOR ESPINOSA GONZÁLEZ-LLANOS

Capitán de Navío

Ilustración 1. Captura de pantalla de los avisos a los navegantes. Fuente: <https://armada.defensa.gob.es>.

3. Equipos del puente para la planificación de viajes

En este apartado se hablará de la importancia de los equipos del puente para la planificación de viajes marítimos y comprender su fundamental papel en la navegación. Estos equipos, que van desde sistemas de navegación hasta herramientas de comunicación, son vitales para garantizar que se puedan planificar rutas seguras y evitar peligros durante todo el viaje. A lo largo de esta exploración, se examinará en detalle la función y la importancia de los diferentes tipos de equipos del puente, destacando su contribución esencial a la navegación marítima.

3.1. Inmarsat C y Navareas

Las "Navareas" (acrónimo de "Navigational Warnings Areas") son 21 áreas marítimas en las que se emiten advertencias y avisos náuticos por satélite (Inmarsat C) para alertar a sobre posibles riesgos o condiciones peligrosas para la navegación. Estas áreas son definidas por las autoridades marítimas y suelen abarcar zonas donde hay obstáculos, actividades militares, trabajos submarinos, condiciones meteorológicas adversas, entre otros factores que puedan afectar a la navegación.

En la planificación de una ruta marítima, las Navareas son de suma importancia para garantizar la seguridad de la navegación. El sistema Inmarsat C juega un papel crucial en la comunicación de información relevante sobre estas áreas y otros aspectos que puedan afectar la navegación.

Inmarsat C: Es un sistema de comunicación por satélite utilizado en la navegación marítima para transmitir información vital, como mensajes de seguridad, avisos meteorológicos, y otra información importante para la navegación. Las Navareas pueden afectar la planificación de la ruta marítima al proporcionar información sobre áreas donde se han identificado peligros o condiciones adversas. Se utiliza esta información para ajustar las rutas y tomar medidas para evitar los riesgos identificados. En la siguiente imagen se podrá ver un aviso de este equipo.

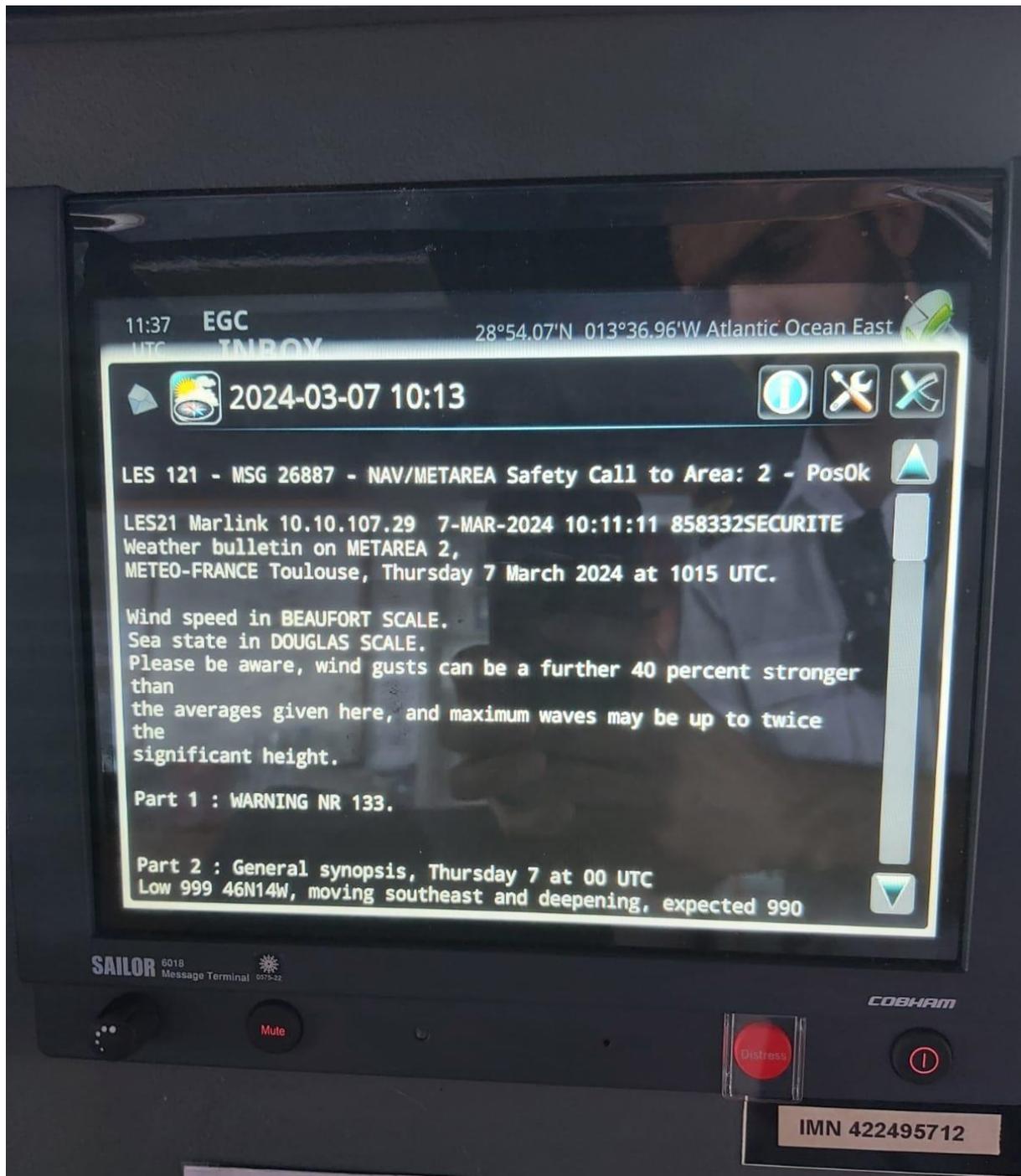


Ilustración 2. Inmarsat C. Fuente: Trabajo de campo.

Para determinar si una Navarea afecta a una ruta, es crucial identificar la zona específica de navegación, lo que nos permitirá determinar cuáles de las 21 zonas marítimas son relevantes. Para este propósito, podemos consultar el siguiente mapa:

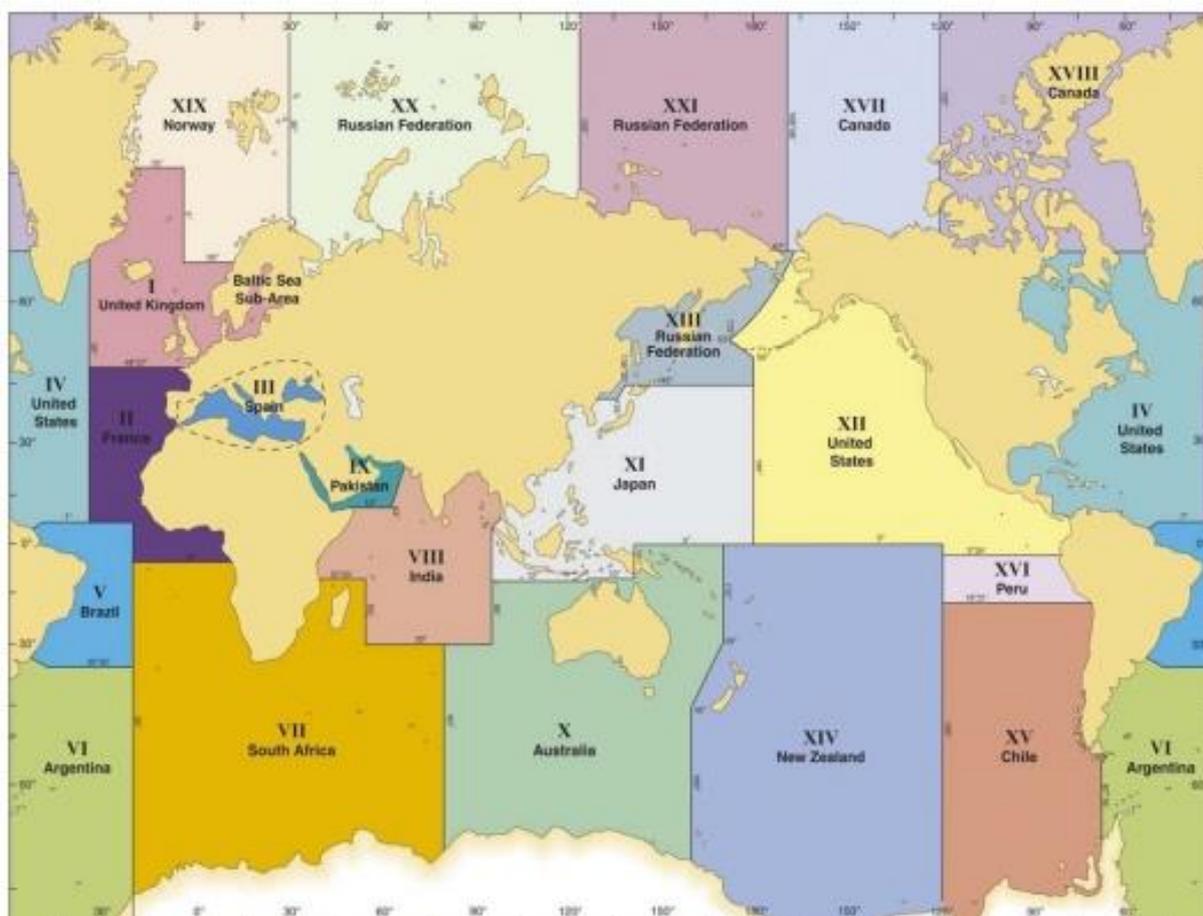


Ilustración 3. Mapa de Navareas. Fuente: <http://www.salvamentomaritimo.es>.

3.2. Navtex

El NAVTEX, que significa "Navigational Telex", es un sistema automatizado de transmisión de mensajes diseñado para proporcionar información vital en el mar. Transmite mensajes importantes sobre condiciones peligrosas en el mar, como tormentas, icebergs, naufragios recientes, o actividades militares. Esto se puede ver reflejado en la siguiente imagen:

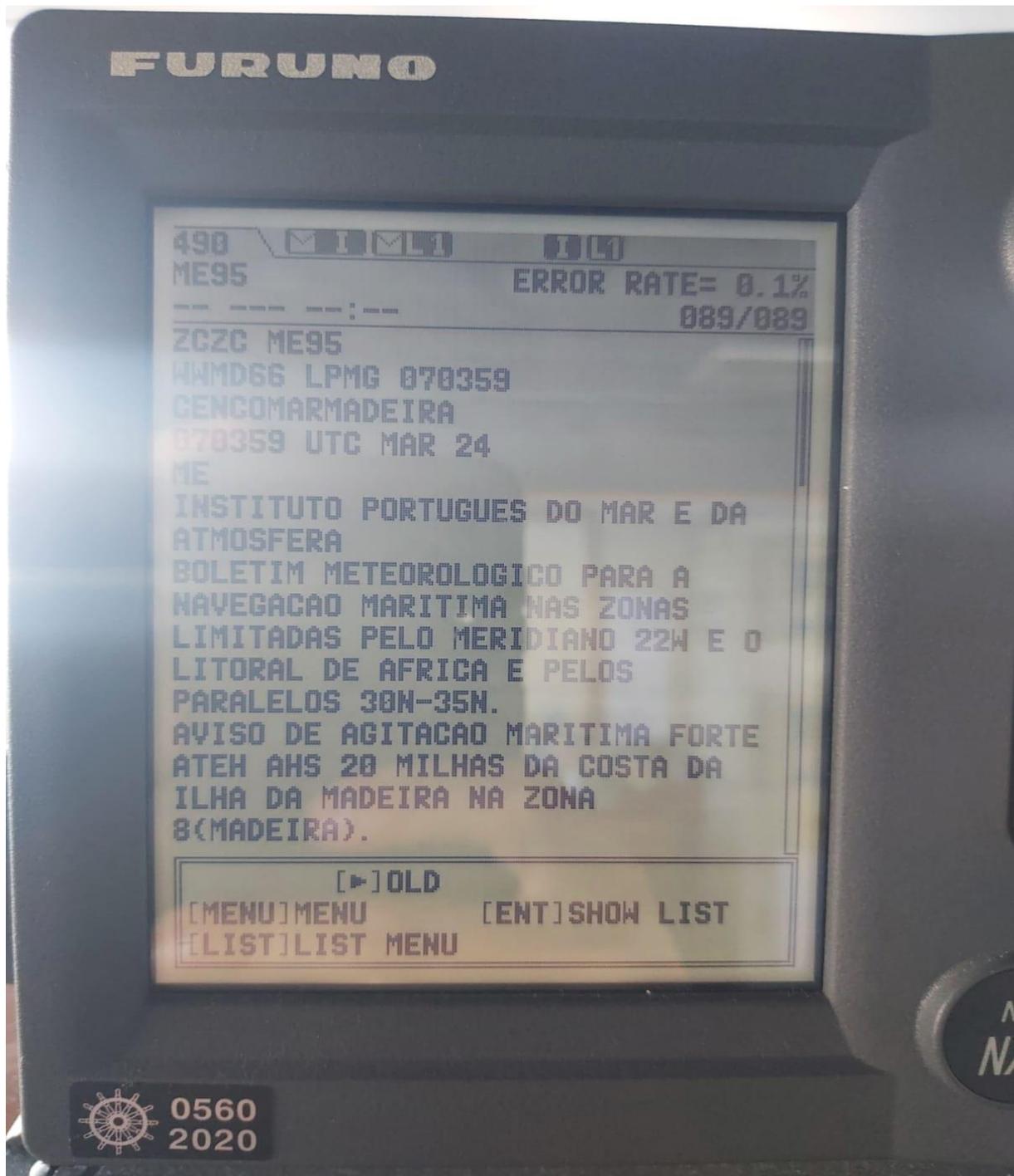


Ilustración 4. Navtex. Fuente: Trabajo de campo.

Para seleccionar la estación de radio, la frecuencia y la NAVAREA adecuadas en el NAVTEX, hay que seguir estos pasos:

- Identificar el área de navegación: Determinar la región marítima por la que se planea navegar. Esto ayudará a seleccionar la NAVAREA correspondiente.

- Consultar las fuentes de información: Para este punto se utiliza publicaciones náuticas oficiales y otros recursos para obtener información sobre las radio estaciones NAVTEX disponibles y sus frecuencias.
- Seleccionar la estación de radio NAVTEX: Una vez se hayan identificado las radios estaciones NAVTEX disponibles en el área de navegación se elige las estaciones que tengan la cobertura más adecuada para la ruta. Hay que tener en cuenta la distancia y la potencia de transmisión de cada estación para asegurar que se recibirán mensajes con claridad.
- Determinar la frecuencia correcta: Cada radio estación NAVTEX opera en una frecuencia específica. Hay que consultar la información proporcionada en los recursos de navegación consultados y configurar el equipo NAVTEX para recibir en esta frecuencia.
- Verificar la recepción: Antes de zarpar, hay que realizar pruebas para asegurarte de que esté configurado correctamente y se puedan recibir mensajes de la radio estación NAVTEX seleccionada.

Para conseguir toda esta información existen recursos web que muestran todos los apartados anteriormente mencionados. A continuación, se mostrará una tabla donde se pueden encontrar los aspectos mencionados anteriormente.

NAVAREA	Frecuencia de transmisión (kHz)	Nombre de la estación CRS de NAVTEX	Identificador de la estación CRS de NAVTEX	País	Latitud	Longitud	Rango de emisión (Millas Náuticas)	Horas de las emisiones (Todas en UTC)	Idioma de la emisión
I	518	Svalbard	A	Noruega	78° 02' N	13° 40' E	450	0000, 0400, 0800, 1200, 1600, 2000	Inglés
I	518	Bodø	B	Noruega	67° 16' N	14° 23' E	450	0010, 0410, 0810, 1210, 1610, 2010	Inglés
I	518	Murmansk	C	Rusia	68° 46' N	32° 58' E	140	0020, 0420, 0820, 1220, 1620, 2020	Inglés
I	518	Tórshavn	D	Dinamarca	62° 01' N	06° 48' E	250	0030, 0430, 0830, 1230, 1630, 2030	Inglés
I	518	Niton	E	Inglaterra	50° 35' N	01° 18' W	270	0040, 0440, 0840, 1240, 1640, 2040	Inglés
I	518	Arkhangelsk	F	Rusia	64° 33' N	40° 32' E	280	0050, 0450, 0850, 1250, 1650, 2050	Inglés
I	518	Cullercoats	G	Inglaterra	55° 04' N	01° 28' W	270	0100, 0500, 0900, 1300, 1700, 2100	Inglés
I	518	Bjuröklubb	H	Suecia	64° 28' N	21° 36' E	300	0110, 0510, 0910, 1310, 1710, 2110	Inglés

Ilustración 5. Radio estaciones Navtex. Fuente: <https://www.egmdss.com>.

3.3. VHF MF HF

Son diferentes bandas de frecuencia utilizadas en comunicaciones de radio marítimas.

VHF (Very High Frequency): La banda de frecuencia VHF se utiliza principalmente para comunicaciones de corto alcance en el mar y en tierra. Es comúnmente utilizada para comunicaciones de barco a barco, barco a costa, llamadas de socorro y seguridad, y otros tipos de comunicaciones dentro del rango.

MF (Medium Frequency): La banda de frecuencia MF se utiliza para comunicaciones de mayor alcance que VHF, pero más corto que HF. Las comunicaciones en MF se utilizan típicamente para transmisiones de larga distancia, como la comunicación entre estaciones de radio en tierra y barcos en alta mar.

HF (High Frequency): La banda de frecuencia HF se utiliza para comunicaciones de largo alcance en todo el mundo. Las comunicaciones en HF son útiles para la comunicación a larga distancia y en regiones remotas donde otras formas de comunicación pueden ser limitadas o no disponibles.

Para preparar adecuadamente estos equipos de radio, es fundamental recurrir al derrotero. Este recurso ayuda a identificar los canales y frecuencias necesarios en las bandas VHF, MF y HF para cada etapa de la ruta marítima: desde el inicio, durante el trayecto y hasta la llegada al destino. A continuación se explicará cómo encontrar esta información:

- Localizar la sección de comunicaciones dentro del derrotero: Esta publicación hay una sección dedicada a las comunicaciones marítimas. Esta sección proporciona información sobre los canales y frecuencias que se utilizan comúnmente en las bandas VHF, MF y HF en tu área de navegación específica.
- Identificar los canales VHF: En la sección de comunicaciones, se indica los canales VHF recomendados para comunicaciones de seguridad, llamadas de socorro y otras comunicaciones generales. Estos canales suelen estar estandarizados a nivel internacional y pueden variar según la región. Por ejemplo, el Canal 16 se reserva típicamente para llamadas de socorro y seguridad.
- Encontrar las frecuencias MF/HF: Además de los canales VHF, el derrotero también te proporcionará información sobre las frecuencias MF y HF que se utilizan para comunicaciones de largo alcance. Estas frecuencias pueden variar según la región y el tiempo, por lo que es importante consultar el derrotero actualizado para obtener la información más precisa.

- Hay que tener en cuenta las condiciones atmosféricas y de propagación: Al utilizar las frecuencias MF/HF, es importante tener en cuenta las condiciones atmosféricas y de propagación, ya que pueden afectar la calidad de la comunicación. El derrotero puede proporcionar orientación sobre cómo seleccionar las frecuencias apropiadas según las condiciones actuales.



Ilustración 6. VHF. Fuente: Trabajo de campo.

3.4. ECDIS

El ECDIS, abreviatura de Sistema de Visualización de Datos de Cartas Electrónicas, es un sistema fundamental en la navegación marítima. Utilizando datos de cartas electrónicas y otros datos relevantes, facilita la navegación segura de las embarcaciones.

En la preparación de una ruta, el ECDIS desempeña un papel crucial por varias razones. Proporciona a los navegantes información detallada y actualizada sobre la ruta planificada, identificando posibles peligros, características submarinas, y la posición precisa del buque.

El cumplimiento de las regulaciones marítimas también es otro aspecto clave. El uso del ECDIS es obligatorio para ciertas clases de buques según las normativas. Por lo tanto, su implementación garantiza el cumplimiento de estas regulaciones y los estándares de seguridad establecidos.

Por último, el ECDIS contribuye a la reducción de errores humanos. Al automatizar ciertas funciones de navegación y proporcionar alarmas y advertencias visuales, ayuda a minimizar los errores humanos y mejora perspectiva de la situación durante la travesía.

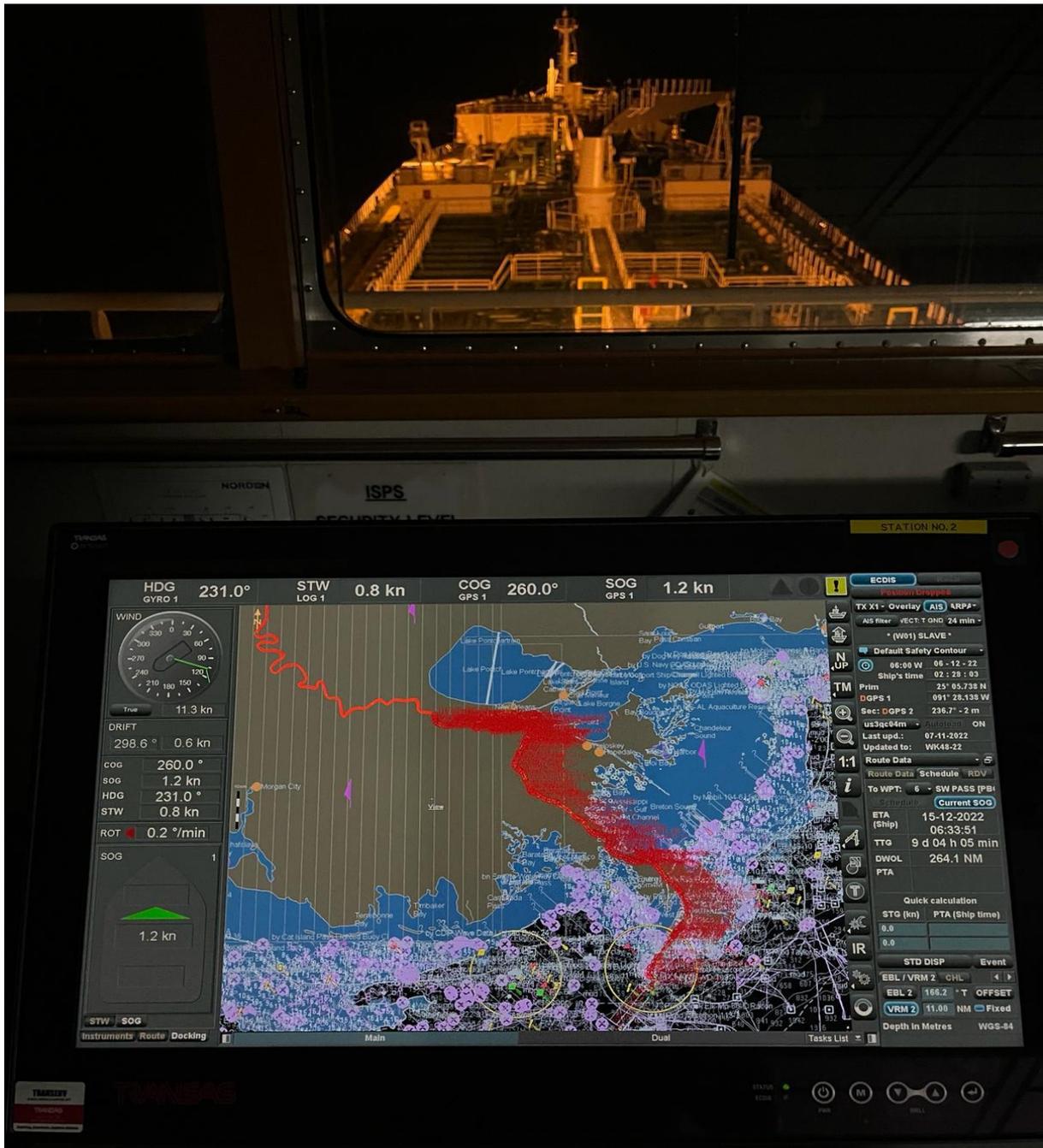


Ilustración 7. ECDIS. Fuente: Trabajo de campo.

3.4.1. Elaboración de ruta en el ECDIS

Este sistema combina datos cartográficos electrónicos con información en tiempo real para proporcionar una representación precisa y actualizada del entorno marino. El proceso de crear una ruta marítima en el ECDIS implica una cuidadosa planificación que considera diversos factores, como características del buque, regulaciones locales y obstáculos potenciales. A continuación, se explorará los pasos fundamentales para diseñar y validar una ruta marítima utilizando esta tecnología avanzada.

Primero, se debe seleccionar el destino y trazar la ruta planificada en el software del ECDIS. Se utiliza herramientas de planificación como waypoints para señalar los puntos de referencia dentro de la ruta, y líneas de rumbo para definir el camino a seguir.

Es crucial considerar factores externos como, tráfico marítimo, corrientes y requisitos de calado o regulaciones marítimas al planificar la ruta en el ECDIS. Esto ayuda a adaptar la planificación a las condiciones del entorno marítimo.

Una vez trazada la ruta, hay que hacer una verificación y se ajusta según sea necesario. Se utilizan herramientas y funciones de ayuda proporcionadas por el ECDIS, como alarmas de proximidad a peligros y puntos de aproximación más cercanos respecto a otros buques, para mejorar la seguridad de la ruta.

Durante la navegación, hay que supervisar continuamente la posición del buque, las condiciones del entorno y cualquier cambio en la ruta utilizando el ECDIS. Esto permite tomar decisiones en tiempo real y evitar peligros como colisiones.

En la siguiente imagen se puede observar muchas de las herramientas que ofrece el ECDIS para elaborar una ruta.

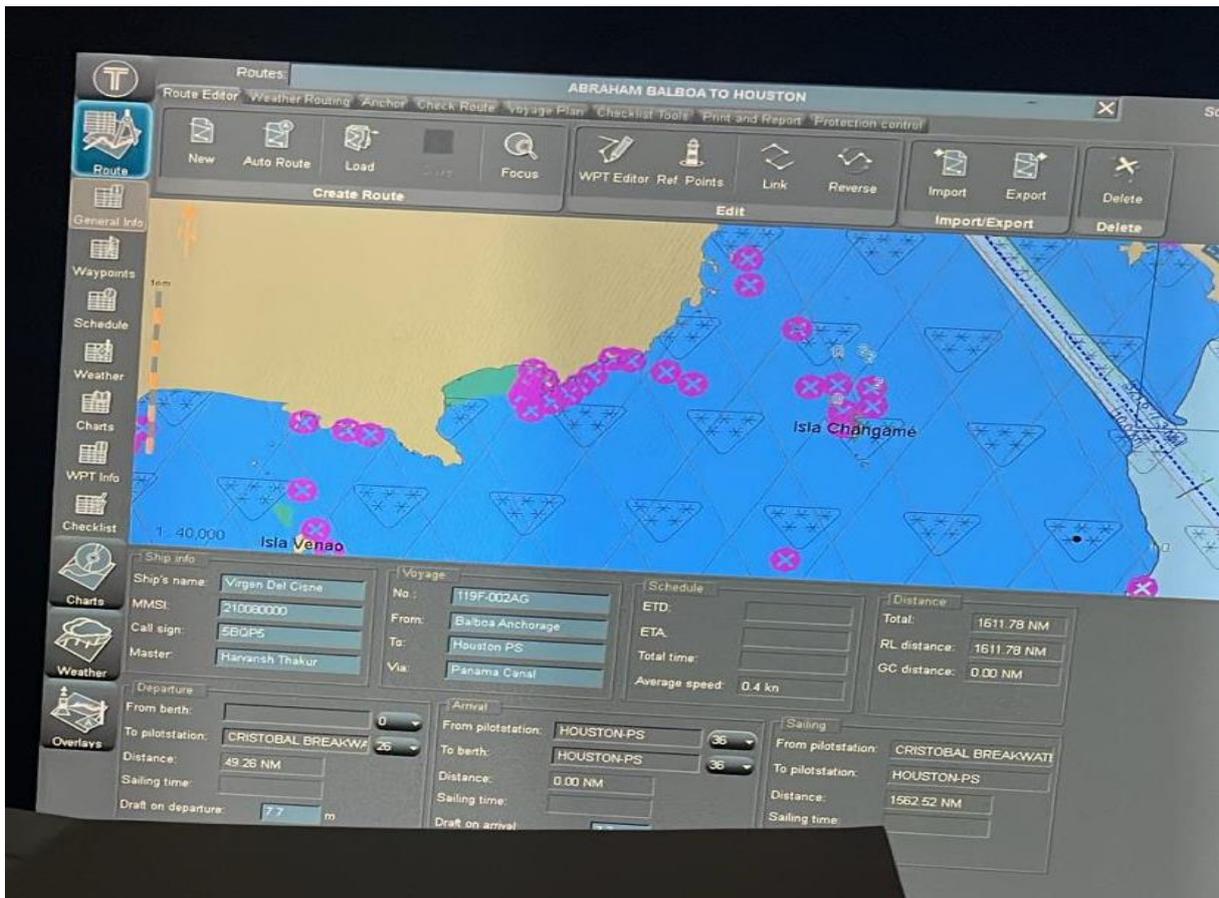


Ilustración 8. Herramientas de edición del ECDIS. Fuente: Trabajo de campo.

3.5. GPS

El Sistema de Posicionamiento Global (GPS) es un sistema de navegación que proporciona información precisa sobre la ubicación y el tiempo en cualquier lugar del planeta. Consiste en una red de satélites en órbita alrededor de la Tierra, que transmiten constantemente señales que pueden ser captadas por receptores GPS en tierra, mar o aire. Estos receptores determinan su ubicación calculando la distancia a varios satélites y triangulando las señales recibidas.

Para transferir waypoints del ECDIS al GPS al planificar una ruta marítima, se pueden seguir varios métodos, dependiendo de las capacidades del equipo a bordo. Aquí hay algunas opciones comunes:

- **Exportación e importación de datos:** Muchos sistemas ECDIS tienen la capacidad de exportar datos de ruta en un formato compatible con GPS. Estos archivos pueden transferirse a una tarjeta de memoria o dispositivo USB desde el ECDIS y luego importarse al GPS.
- **Conexión directa:** Algunos sistemas ECDIS están integrados con el sistema de navegación del barco, lo que permite una transferencia directa de datos entre el ECDIS y el GPS a través de una conexión cableada. Esta conexión permite que los waypoints se transfieran automáticamente del ECDIS al GPS sin necesidad de intervención manual.
- **Entrada manual de coordenadas:** Si no se dispone de una función de exportación o conexión directa, se pueden ingresar manualmente las coordenadas de los waypoints desde el ECDIS al GPS. Esta opción puede ser más laboriosa y propensa a errores, pero sigue siendo una posibilidad si no hay otras opciones disponibles.

Es importante tener en cuenta que, independientemente del método utilizado, es necesario verificar los datos de ruta generados por el ECDIS y la transferencia de estos al GPS. Además, se deben seguir las instrucciones específicas proporcionadas por los fabricantes del equipo para garantizar una transferencia de datos correcta y confiable.

3.6. RADAR

El radar es un sistema de detección remota que utiliza ondas de radio para detectar la presencia, ubicación, velocidad y otras características de objetos, como barcos, terrenos y fenómenos meteorológicos. En el contexto marítimo, el radar es una herramienta esencial para la navegación segura, ya que permite detectar otros barcos, obstáculos y condiciones climáticas adversas incluso en condiciones de visibilidad limitada, como niebla, oscuridad o mal tiempo.

Para insertar la ruta pasando los waypoints del ECDIS y el GPS en el radar, generalmente se siguen los siguientes pasos:

- Sincronización del radar con el ECDIS o GPS: Algunos sistemas modernos permiten la sincronización entre el radar y el ECDIS o GPS, lo que facilita la visualización de la posición de la embarcación y la ruta planificada en la pantalla del radar.
- Convertir los waypoints en coordenadas: En el caso de que no se pueda sincronizar hay que convertir los waypoints en coordenadas que sean compatibles con el formato requerido por el radar.
- Ingresar los waypoints en el radar: Una vez que se hayan obtenido y convertido los waypoints, se puede ingresar manualmente estas coordenadas en el sistema de radar. Esto generalmente se hace a través de la interfaz del radar, siguiendo las instrucciones proporcionadas por el fabricante del equipo.
- Verificar la configuración y la ruta: Después de ingresar los waypoints en el radar, es importante verificar la configuración y la ruta para asegurarse de que se hayan ingresado correctamente.
- Visualización de la ruta en el radar: Una vez que el radar está activo y sincronizado con el ECDIS o GPS, se pueden superponer en la pantalla del radar los waypoints y la ruta planificada. Esto permite visualizar la posición de la embarcación en relación con la ruta deseada y los waypoints próximos mientras se navega.
- Monitoreo continuo: Es importante monitorear continuamente la pantalla del radar para asegurarse de que la embarcación esté siguiendo la ruta planificada y para detectar cualquier peligro potencial, como obstáculos u otros barcos.

4. Aplicación Práctica: Elaboración de un Plan de Viaje

La planificación de un viaje en un buque petroquímico es una tarea de suma importancia que requiere una meticulosa organización y consideración de numerosos factores. En este caso particular, nos adentramos en el contexto de planificar el recorrido del buque petroquímico "Virgen Del Cisne" de la naviera Marflet Marine desde el fondeadero de Balboa en Panamá hasta Houston en Estados Unidos. Este trayecto, que abarca una distancia considerable atravesando el Canal de Panamá y pasando así del océano Pacífico al océano Atlántico, implica una planificación detallada que no solo asegure la eficiencia en la entrega de la carga, sino también la seguridad de la tripulación, la preservación del medio ambiente y el cumplimiento de las regulaciones marítimas internacionales [13].



Ilustración 9. Entrada al Canal de Panamá. Fuente: Trabajo de campo.

El "Virgen Del Cisne", como buque petroquímico, está dedicado al transporte de productos derivados del petróleo y químicos. Este tipo de buques enfrenta desafíos específicos relacionados con la naturaleza inflamable y peligrosa de su carga, lo que agrega un nivel adicional de complejidad a la planificación del viaje. Desde la carga y estiba adecuadas hasta la ruta de navegación óptima, cada aspecto del viaje debe ser cuidadosamente considerado y coordinado para garantizar un transporte seguro y sin contratiempos.

Se explicarán los aspectos clave que deben abordarse en la planificación de este viaje y se dará especial atención a los aspectos específicos que deben tenerse en cuenta al atravesar el Canal de Panamá. Esto incluirá la consideración de las restricciones de tamaño y calado del buque, y la planificación para superar cualquier obstáculo que pueda surgir durante el tránsito. La importancia de una planificación exhaustiva y la consideración de todos estos elementos son fundamentales para el éxito de la travesía del "Virgen Del Cisne" desde el fondeadero de Balboa hasta Houston, navegando a través de las aguas internacionales del Pacífico y el Golfo de México.



Ilustración 10. Fondeadero de Balboa. Fuente: Trabajo de campo.

4.1. Descripción del buque

Un buque petroquímico es una embarcación diseñada específicamente para transportar grandes cantidades de productos petroleros, como crudo o productos refinados, o químicos de un lugar a otro a través de los océanos y mares del mundo. Estos buques son vitales para el comercio global de energía y se clasifican en diferentes tipos según su diseño y función.

El buque Virgen del Cisne está definido como petrolero de tipo LR1 (Long Range 1), según la escala AFRA, así como quimiquero de tipo 2 según el código IBC [13]; es decir, está capacitado tanto para transportar derivados del petróleo como productos químicos. Respecto a las dimensiones del buque, tiene 183,09 m de eslora y 32,20 m de manga.



Ilustración 11. Virgen del Cisne. Fuente: Trabajo de campo.

Average Freight Rate Assessment (AFRA) Scale - Fixed

Cargo type Vessel class, capacity (thousand deadweight metric tons)

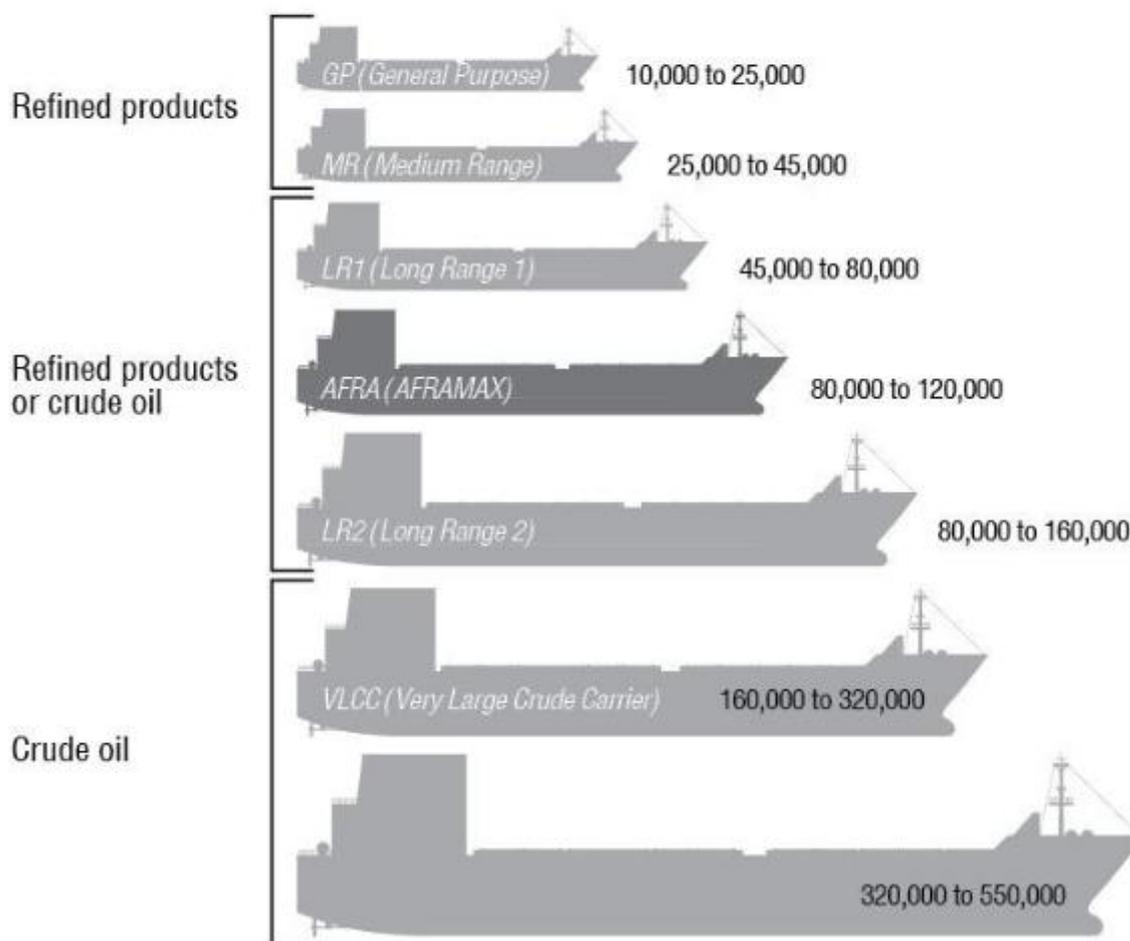


Ilustración 12. Escala AFRA. Fuente: <https://knowledgeofsea.com>.

4.2. Condiciones en el tránsito del Canal de Panamá

El tránsito por el Canal de Panamá está sujeto a cumplir una serie de condiciones establecidas en el Reglamento para la Navegación en Aguas del Canal de Panamá [4]. Este reglamento, conformado por los Acuerdos emitidos por la Junta Directiva de la Autoridad del Canal de Panamá. Su propósito principal es proporcionar un recurso de fácil acceso que contenga información actualizada, facilitando el cumplimiento de los requisitos necesarios para realizar el tránsito por el canal.

El Reglamento para la Navegación en Aguas del Canal de Panamá establece las normas y procedimientos que deben seguirse para poder navegar en el canal. A continuación se hablará de sus principales puntos:

- **Autoridad del Canal:** El reglamento establece la autoridad del Canal de Panamá sobre la navegación en sus aguas y la obligación de los buques de cumplir con sus disposiciones.

- Requisitos de Navegación: Se detallan los requisitos que deben cumplir los buques para transitar por el canal, incluyendo la comunicación con las torres de control del tráfico marítimo, el uso de prácticas de navegación seguras y el cumplimiento de las instrucciones de los prácticos del canal.
- Condiciones de la Navegación: Se establecen normas para la navegación, como la velocidad máxima permitida, la distancia entre buques, y las maniobras en las esclusas y otras áreas del canal.
- Operaciones Especiales: Se describen los procedimientos especiales para operaciones como el paso de buques con cargas peligrosas, el remolque de buques y el tránsito de buques de guerra.
- Responsabilidades del Capitán y la Tripulación: Se establecen las responsabilidades del capitán y la tripulación del buque en cuanto al cumplimiento del reglamento y la navegación.
- Sanciones por incumplimiento: Se detallan las sanciones que pueden imponerse a los buques y sus operadores en caso de incumplimiento del reglamento.
- Comunicación y Cooperación: Se enfatiza la importancia de la comunicación y la cooperación entre los buques, las torres de control del tráfico marítimo y las autoridades del canal para garantizar una seguridad total durante el tránsito.



Ilustración 13. Canal de Panamá. Fuente: Trabajo de campo.

4.3. ChartCo One Ocean

El primer paso para esta práctica es utilizar ChartCo One Ocean, una plataforma digital utilizada en la industria marítima para proporcionar servicios de gestión de datos y planificación de rutas en navegación marítima. Incluye funcionalidades que permiten verificar la actualización de las cartas náuticas y la vigencia de las licencias. A continuación, se describen las formas en que ChartCo One Ocean puede ayudar en este aspecto:

- **Actualización Automática:** La plataforma puede estar configurada para realizar actualizaciones automáticas de las cartas náuticas electrónicas. Esto garantiza que las últimas versiones estén siempre disponibles.
- **Alertas de Actualización:** ChartCo One Ocean puede enviar alertas cuando hay actualizaciones disponibles para las cartas que el usuario utiliza. Estas alertas permiten estar al tanto de los cambios y tomar las acciones necesarias para mantener la información de navegación actualizada.
- **Gestión de Licencias:** La plataforma también puede proporcionar información sobre el estado de las licencias de las cartas náuticas que se vayan a utilizar en la planificación del viaje. Esto incluye detalles sobre la vigencia de las licencias y cualquier acción requerida para renovarlas, si es necesario.
- **Control Centralizado:** ChartCo One Ocean ofrece a los administradores de flotas una visión centralizada de todas las cartas y licencias en uso. Esto facilita la supervisión y el mantenimiento de la conformidad con los requisitos de actualización y licenciamiento.

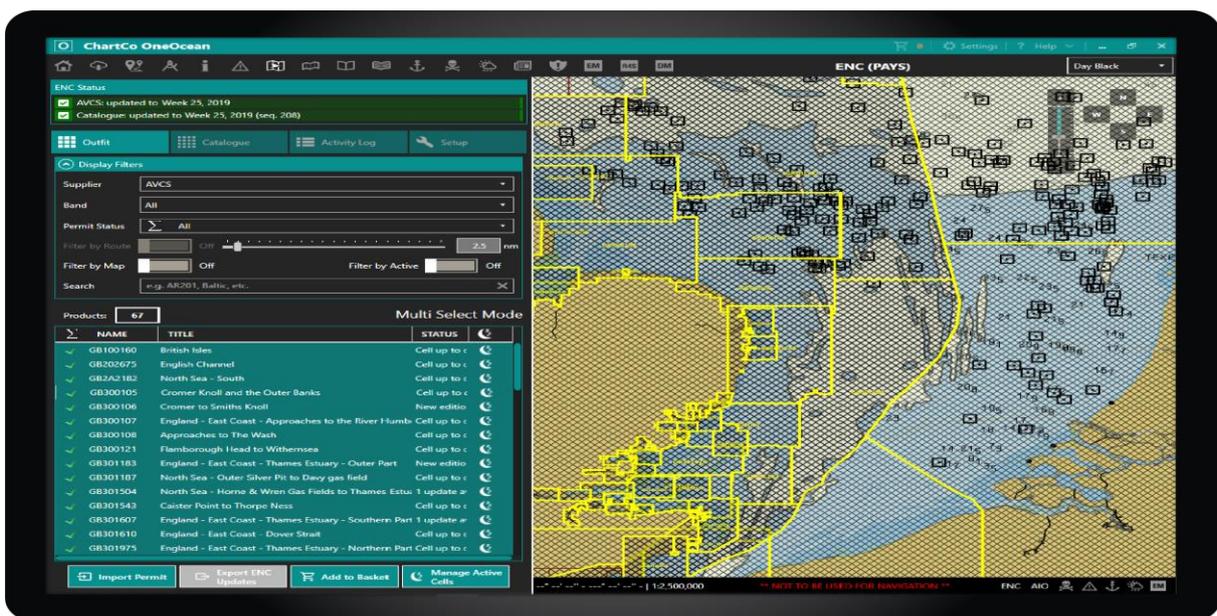


Ilustración 14. Visual del programa ChartCO One Ocean. Fuente: <https://marineindustrynews.co.uk>.

4.4. Publicaciones ADP

En el buque en el que se llevará a cabo la travesía, se contaba con una aplicación conocida como ADP Publications. Las ADP (Admiralty Digital Publications) son publicaciones digitales producidas por la UKHO (United Kingdom Hydrographic Office) que proporcionan información y datos complementarios a las cartas náuticas tradicionales. Estas publicaciones están diseñadas para proporcionar datos actualizados y detallados sobre una variedad de aspectos relacionados con la navegación marítima.

Aquí hay algunos aspectos clave sobre las ADP:

- **Información Complementaria:** Las ADP contienen una amplia gama de información complementaria a las cartas náuticas, como detalles sobre procedimientos de navegación, reglamentaciones marítimas internacionales y locales, características de los puertos y fondeaderos, datos meteorológicos, información sobre rutas y mucho más.
- **Formato Digital:** A diferencia de las publicaciones tradicionales en formato impreso, las ADP se distribuyen en formato digital. Esto significa que pueden ser fácilmente accesibles y actualizables, lo que permite acceder a la información más reciente de manera rápida y conveniente.
- **Actualizaciones Regulares:** Al igual que las cartas náuticas electrónicas, las ADP se actualizan regularmente para reflejar los cambios en las condiciones y regulaciones marítimas. Esto garantiza que se tenga acceso a la información más precisa y actualizada posible.
- **Compatibilidad con Sistemas de Navegación Electrónica:** Las ADP suelen ser compatibles con sistemas de navegación electrónica a bordo de embarcaciones, lo que permite una integración fluida de la información digital en los equipos de navegación existentes.
- **Variedad de Publicaciones:** Las ADP abarcan una amplia gama de publicaciones, incluyendo almanaques náuticos, guías de puertos, manuales de procedimientos de navegación, publicaciones meteorológicas y más.

Estas publicaciones digitales proporcionan acceso a la información necesaria, como los canales VHF, las coordenadas de recogida del práctico, las zonas de tránsito prohibidas, las restricciones medioambientales, etc., relacionadas con la salida desde el fondeadero de Balboa y la llegada a Houston.

4.5. UKC

El "UKC" (Under Keel Clearance) se refiere al espacio entre el fondo del buque y el lecho marino. Es una consideración crucial en la navegación de cualquier embarcación, ya que afecta directamente la seguridad y la capacidad de maniobra del barco. En este caso práctico en el tránsito del Canal de Panamá, el UKC es de particular importancia debido al efecto de "squat".

El efecto de squat ocurre cuando un buque se desplaza a través de una vía de agua de dimensiones estrechas, como un canal o río, y el agua que está siendo desplazada por el buque se acumula a los lados del mismo. Esto puede resultar en una reducción del UKC, ya que el agua acumulada tiende a elevar ligeramente el buque, disminuyendo así el espacio entre el fondo del buque y el lecho marino.

En el Canal de Panamá, donde se manejan buques de gran calado y dimensiones, el efecto de squat puede tener consecuencias significativas. Si el UKC se reduce demasiado, existe el riesgo de que el buque toque fondo, lo que puede causar daños a la embarcación, retrasos en el tránsito y posibles interrupciones en la operación del canal.

Por lo tanto, es fundamental en el Canal de Panamá tener en cuenta y gestionar adecuadamente el UKC, especialmente teniendo en cuenta el efecto de squat. Los prácticos deben tomar medidas para garantizar que haya un margen adecuado de UKC en todo momento, lo que puede implicar ajustes en la velocidad, el calado del buque o la coordinación con las autoridades del canal para gestionar el tráfico de manera segura y eficiente.

A continuación, se mostrarán los cálculos realizados para el tránsito del Canal de Panamá.

UKC Report

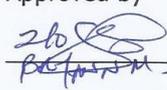


VIRGEN DEL CISNE

IMO Number : 9428372
Call Sign : 5PBQ5

Voyage Route : [Balboa Anchorage] - HOUSTON - United States
Port of Departure : [Balboa Anchorage]
Port of Arrival : HOUSTON - United States

Prepared by 
CDT ABRAHAM

Approved by 

Report Generated: 24.11.2022 - Licensed to DSnorden

1

Ilustración 15. Página 1 del cálculo UKC. Fuente: Trabajo de campo.

UKC Critical Areas

1. Balboa Anchorage - Miraflores	3
2. Miraflores - Pedro Miguel Reach	4
3. Pedro Miguel - Gatón Locks	5
4. Gatón Locks - Cristóbal	6
5. Cristóbal - Houston PS	7

Ilustración 16. Página 2 del cálculo UKC. Fuente: Trabajo de campo.

UKC Critical Area: Balboa Anchorage - Miraflores **Area Type:** Depth Restricted

Input Data

Estimated Time of Arrival:	N/A	Topographical Data	
Prepared by:	CDT ABRAHAM	Charted Depth:	14.2 [m]
Approved by:	2/O BRYANN	Height of Tide:	0.0 [m]
		Sea Water Density:	1018.0 [kg/m3]
Ship Static Data:		UKC Safety Margin:	0.6 [m]
Length between Perpendiculars:	183.09,0 [m]	CATZOC is included:	Yes
Breadth moulded:	32.2 [m]		
Service Speed:	13.0 [kts]		
Keel to Mast Measurement:	48.82 [m]		
Ship Dynamic Data		Heel *) due to Turning:	N/A [deg]
Draught at Fore Perpendicular:	6.7 [m]	Heel *) due to Wind:	0.0 [deg]
Draught at Midships:	7.2 [m]	Heave/Pitch amplitude:	0.0 [m]
Draught at Aft Perpendicular:	7.7 [m]	Roll amplitude:	0.0 [deg]
Cb:	0.7591 [-]	List *):	0.0 [deg]
VCG:	8.235 [m]	Other UKC factors:	0.642 [m]
VCB:	3.758 [m]	*) + denotes to stb side, - denotes to prt side.	
GMf:	7.175 [m]		

Computational Results



UKC Reduction:	1.5 [m]	Max. allowed ship (water) speed:	12.0 [kts]
UKC Reduction Components		Max. squat is likely occur at:	Bow
Ship squat:	0.7 [m]	Remaining under-keel clearance:	5.1 [m]
Heel due to turning:	0.1 [m] on Prt side	Max. ship speed if meeting a ship:	PassMeetShip
Heel due to wind:	0.0 [m]	Max air draught:	41.12 [m]
Response in waves:	0.0 [m]	Min. required height of tide:	0.0 [m]
List:	0.0 [m]	Deepest permissible static draught:	MaxDraught
Other UKC factors:	0.6 [m]		

Comments:

CATZOC A1/ Depth 14.2
 $14.2 \times 0.01 = 0.142 + 0.5 = 0.642$

UKC Critical Area: Miraflores - Pedro Miguel Reach **Area Type:** Depth Restricted

Input Data

Estimated Time of Arrival:	N/A	Topographical Data	
Prepared by:	CDT ABRAHAM	Charted Depth:	12.9 [m]
Approved by:	2/O BRYANN	Height of Tide:	0.0 [m]
		Sea Water Density:	995.0 [kg/m3]
Ship Static Data:		UKC Safety Margin:	0.6 [m]
Length between Perpendiculars:	183.09,0 [m]	CATZOC is included:	Yes
Breadth moulded:	32.2 [m]		
Service Speed:	13.0 [kts]		
Keel to Mast Measurement:	47.82 [m]		
Ship Dynamic Data		Heel *) due to Turning:	N/A [deg]
Draught at Fore Perpendicular:	6.9 [m]	Heel *) due to Wind:	0.0 [deg]
Draught at Midships:	7.4 [m]	Heave/Pitch amplitude:	0.0 [m]
Draught at Aft Perpendicular:	7.9 [m]	Roll amplitude:	0.0 [deg]
Cb:	0.7611 [-]	List *):	0.0 [deg]
VCG:	8.235 [m]	Other UKC factors:	0.629 [m]
VCB:	3.861 [m]	*) + denotes to stb side, - denotes to prt side.	
GMf:	7.175 [m]		

Computational Results



UKC Reduction:	0.8 [m]	Max. allowed ship (water) speed:	6.0 [kts]
UKC Reduction Components			
Ship squat:	0.2 [m]	Max. squat is likely occur at:	Bow
Heel due to turning:	0.0 [m] on Prt side	Remaining under-keel clearance:	4.2 [m]
Heel due to wind:	0.0 [m]	Max. ship speed if meeting a ship:	N/A
Response in waves:	0.0 [m]	Max air draught:	39.92 [m]
List:	0.0 [m]	Min. required height of tide:	0.0 [m]
Other UKC factors:	0.6 [m]	Deepest permissible static draught:	11.5 [m]

Comments:

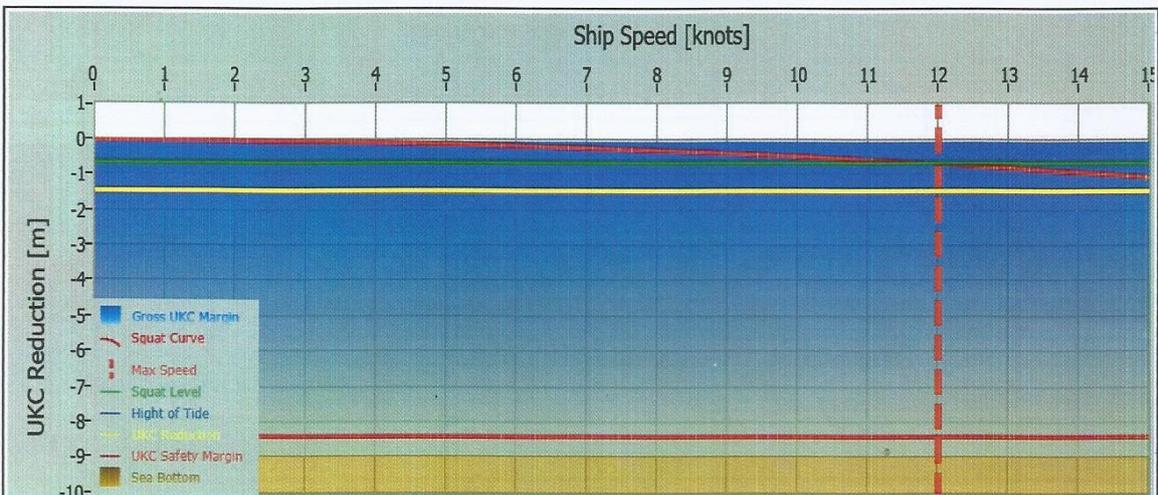
CATZOC A1 / Depth 12.9m
 $12.9 \times 0.01 = 0.129 + 0.5 = 0.629$

UKC Critical Area: Pedro Miguel - Gatón Locks **Area Type:** Depth Restricted

Input Data

Estimated Time of Arrival:	N/A	Topographical Data	
Prepared by:	CDT ABRAHAM	Charted Depth:	16.8 [m]
Approved by:	2/O BRYANN	Height of Tide:	0.0 [m]
		Sea Water Density:	995.0 [kg/m3]
Ship Static Data:		UKC Safety Margin:	0.6 [m]
Length between Perpendiculars:	183.09,0 [m]	CATZOC is included:	Yes
Breadth moulded:	32.2 [m]		
Service Speed:	13.0 [kts]		
Keel to Mast Measurement:	48.82 [m]		
Ship Dynamic Data		Heel *) due to Turning:	N/A [deg]
Draught at Fore Perpendicular:	6.9 [m]	Heel *) due to Wind:	0.0 [deg]
Draught at Midships:	7.4 [m]	Heave/Pitch amplitude:	0.0 [m]
Draught at Aft Perpendicular:	7.9 [m]	Roll amplitude:	0.0 [deg]
Cb:	0.7611 [-]	List *):	0.0 [deg]
VCG:	8.235 [m]	Other UKC factors:	0.668 [m]
VCB:	3.861 [m]	*) + denotes to stb side, - denotes to prt side.	
GMf:	7.175 [m]		

Computational Results



UKC Reduction:	1.4 [m]	Max. allowed ship (water) speed:	12.0 [kts]
UKC Reduction Components			
Ship squat:	0.7 [m]	Max. squat is likely occur at:	Bow
Heel due to turning:	0.1 [m] on Prt side	Remaining under-keel clearance:	7.4 [m]
Heel due to wind:	0.0 [m]	Max. ship speed if meeting a ship:	N/A
Response in waves:	0.0 [m]	Max air draught:	40.92 [m]
List:	0.0 [m]	Min. required height of tide:	0.0 [m]
Other UKC factors:	0.7 [m]	Deepest permittable static draught:	14.8 [m]

Comments:

CATZOC A1 / Depth 16.8
 $16.8 \times 0.01 = 0.168 + 0.5 = 0.668$

UKC Critical Area: Gaton Locks - Cristobal

Area Type: Depth Restricted

Input Data

Estimated Time of Arrival:	N/A	Topographical Data	
Prepared by:	CDT ABRAHAM	Charted Depth:	14.2 [m]
Approved by:	2/O BRYANN	Height of Tide:	0.0 [m]
		Sea Water Density:	1021.0 [kg/m3]
Ship Static Data:		UKC Safety Margin:	0.6 [m]
Length between Perpendiculars:	183.09,0 [m]	CATZOC is included:	Yes
Breadth moulded:	32.2 [m]		
Service Speed:	13.0 [kts]		
Keel to Mast Measurement:	48.82 [m]		
Ship Dynamic Data		Heel *) due to Turning:	N/A [deg]
Draught at Fore Perpendicular:	6.7 [m]	Heel *) due to Wind:	0.0 [deg]
Draught at Midships:	7.2 [m]	Heave/Pitch amplitude:	0.0 [m]
Draught at Aft Perpendicular:	7.7 [m]	Roll amplitude:	0.0 [deg]
Cb:	0.7591 [-]	List *):	0.0 [deg]
VCG:	8.235 [m]	Other UKC factors:	1.284 [m]
VCB:	3.758 [m]	*) + denotes to stb side, - denotes to prt side.	
GMf:	7.175 [m]		

Computational Results



UKC Reduction:	2.1 [m]	Max. allowed ship (water) speed:	12.0 [kts]
UKC Reduction Components		Max. squat is likely occur at:	Bow
Ship squat:	0.7 [m]	Remaining under-keel clearance:	4.4 [m]
Heel due to turning:	0.1 [m] on Prt side	Max. ship speed if meeting a ship:	N/A
Heel due to wind:	0.0 [m]	Max air draught:	41.12 [m]
Response in waves:	0.0 [m]	Min. required height of tide:	0.0 [m]
List:	0.0 [m]	Deepest permittable static draught:	11.5 [m]
Other UKC factors:	1.3 [m]		

Comments:

CATZOC A / Depth 14.2
 $14.2 \times 0.02 = 0.284 + 1 = 1.284\text{m}$

UKC Critical Area: Cristobal - Houston PS

Area Type: Depth Restricted

Input Data

Estimated Time of Arrival:	N/A	Topographical Data	
Prepared by:	CDT ABRAHAM	Charted Depth:	13.1 [m]
Approved by:	2/O BRYANN	Height of Tide:	0.0 [m]
		Sea Water Density:	1025.0 [kg/m3]
Ship Static Data:		UKC Safety Margin:	0.6 [m]
Length between Perpendiculars:	183.09,0 [m]	CATZOC is included:	Yes
Breadth moulded:	32.2 [m]		
Service Speed:	13.0 [kts]		
Keel to Mast Measurement:	48.82 [m]		
Ship Dynamic Data		Heel *) due to Turning:	N/A [deg]
Draught at Fore Perpendicular:	6.7 [m]	Heel *) due to Wind:	0.0 [deg]
Draught at Midships:	7.2 [m]	Heave/Pitch amplitude:	0.0 [m]
Draught at Aft Perpendicular:	7.7 [m]	Roll amplitude:	0.0 [deg]
Cb:	0.7591 [-]	List *):	0.0 [deg]
VCG:	8.235 [m]	Other UKC factors:	0.631 [m]
VCB:	3.758 [m]	*) + denotes to stb side, - denotes to prt side.	
GMf:	7.175 [m]		

Computational Results



UKC Reduction:	1.5 [m]	Max. allowed ship (water) speed:	12.0 [kts]
UKC Reduction Components			
Ship squat:	0.8 [m]	Max. squat is likely occur at:	Bow
Heel due to turning:	0.1 [m] on Prt side	Remaining under-keel clearance:	3.9 [m]
Heel due to wind:	0.0 [m]	Max. ship speed if meeting a ship:	N/A
Response in waves:	0.0 [m]	Max air draught:	41.12 [m]
List:	0.0 [m]	Min. required height of tide:	0.0 [m]
Other UKC factors:	0.6 [m]	Deepest permissible static draught:	11.0 [m]

Comments:

CATZOC A1/ Depth 13.1
 $13.1 \times 0.01 = 0.131 + 0.5 = 0.631$

En este estudio de UKC realizado sobre el tránsito del Canal de Panamá, se identifican diversos puntos críticos a lo largo de la travesía, ya que los valores durante el proceso de navegación experimentan variaciones significativas como diferentes valores en el efecto squat, velocidad máxima permitida y más.

4.6. Ruta planificada en el ECDIS: Balboa a Houston

En esta fase crucial de la planificación nuestro viaje marítimo, nos preparamos para atravesar el icónico Canal de Panamá en ruta hacia el puerto de Houston. Este trayecto requiere una meticulosa planificación y ejecución, considerando tanto la complejidad de cruzar el canal como también el Área de Control de Emisiones (ECA) a la entrada de los Estados Unidos. A la hora de crear la ruta en el ECDIS utilizando waypoints y líneas de rumbo, hay que asegurarse de evitar aguas poco profundas, áreas no transitables y áreas con restricciones medioambientales. Se finalizará con el último waypoint en las coordenadas del punto de recogida del práctico obtenidas de las publicaciones ADP.

Una vez finalizada la planificación de la ruta en el ECDIS, es esencial realizar una verificación exhaustiva de los waypoints y las líneas de rumbo trazadas para garantizar una navegación segura desde el inicio en Balboa hasta la llegada en Houston. Este proceso implica examinar cada punto de la ruta para evitar interferencias con obstáculos, áreas no transitables o zonas de peligro, así como para asegurar el cumplimiento de las normas de navegación, como el uso adecuado de los dispositivos de separación de tráfico. Finalmente, se genera un resumen impreso de la ruta desde el ECDIS para adjuntarlo a los documentos del plan de viaje, lo que proporciona una referencia tangible y fácilmente accesible durante el viaje marítimo. A continuación, se mostrará este impreso para ver sus apartados en este caso práctico.

PASSAGE PLAN CHECKLIST

1. GENERAL

Voyage No.	Ship's Name	Call Sign	MMSI	Master's Name
119F-002AG	Virgen Del Cisne	5BQP5	210080000	Harvansh Thakur

2. DISTANCE AND TIME

FROM: Balboa Anchorage TO: Houston PS VIA: Panama Canal ETD: 25-11-22 18:00 ETA: 02-12-22 11:10

	Berth to Pilot	Pilot to Pilot	Pilot to Berth	Total
Distance	49.26 NM	1562.52 NM	0.00 NM	1611.78 NM
Distance (GC)	0.00 NM	0.00 NM	0.00 NM	0.00 NM
Distance (RL)	49.26 NM	1562.52 NM	0.00 NM	1611.78 NM
Time	00 d 04 h 55 min	06 d 12 h 15 min		06 d 17 h 10 min
Average speed	10.0 kn	10.0 kn	0.0 kn	10.0 kn

Ilustración 22. Página 1 del resumen impreso del ECDIS. Fuente: Trabajo de campo.

Voyage No.: 119F-002AG Ship's Name: Virgen Del Cisne FROM: Balboa Anchorage TO: Houston PS Master's Name: Harvansh Thakur

Route name: ABRAHAM BALBOA TO HOUSTON

3. CHARTS AND PUBLICATIONS

3.1 Electronic Charts

Name	Last Update	Updated to	Chart Format	Name	Last Update	Updated to	Chart Format	Name	Last Update	Updated to	Chart Format
------	-------------	------------	--------------	------	-------------	------------	--------------	------	-------------	------------	--------------

3.2 Paper Charts

Name	Date of Issue	Last Update	Name	Date of Issue	Last Update	Name	Date of Issue	Last Update
------	---------------	-------------	------	---------------	-------------	------	---------------	-------------

3.3 T&P Notices

T&P Notice	Information	ENC Charts affected	Route leg
------------	-------------	---------------------	-----------

3.4 Nautical Publications

Name	Updated to	Date of Issue	Last Update	License Expires
------	------------	---------------	-------------	-----------------

Ilustración 23. Página 2 del resumen impreso del ECDIS. Fuente: Trabajo de campo.

Voyage No.: 119F-002AG Ship's Name: Virgen Del Cisne FROM: Balboa Anchorage TO: Houston PS Master's Name: Harvansh Thakur

Route name: ABRAHAM BALBOA TO HOUSTON

4. PORTS

Name	Country	Cargo type	Type	Route leg
------	---------	------------	------	-----------

Ilustración 24. Página 3 del resumen impreso del ECDIS. Fuente: Trabajo de campo.

Voyage No.: 119F-002AG Ship's Name: Virgen Del Cisne FROM: Balboa Anchorage TO: Houston PS Master's Name: Harvansh Thakur

Route name: ABRAHAM BALBOA TO HOUSTON

5. MARPOL AREAS

Name	Route leg
------	-----------

Ilustración 25. Página 4 del resumen impreso del ECDIS. Fuente: Trabajo de campo.

Voyage No.: 119F-002AG Ship's Name: Virgen Del Cisne FROM: Balboa Anchorage TO: Houston PS Master's Name: Harvansh Thakur

Route name: ABRAHAM BALBOA TO HOUSTON

WPT	Name	Position	Leg	WAYPOINTS									
				Total Distance	X PORT X STBD	Turn Radius	Draught	Squat	UKC	Masthead	Overhead Clearance		
0	ANCHORAGE	08° 50.315 N 079° 31.434 W	XXX X XXX X										
1	BALBOA ENTRANCE	08° 51.111 N 079° 29.529 W	067.2° 1.65 NM	1.65 NM	XXX X XXX X	0.06 NM 0.06 NM	0.30 NM	7.7 m	0.7 m	1.6 m	40.1 m		
2	PUENTE DE LAS AMERICAS	08° 56.854 N 079° 34.101 W	321.6° 7.43 NM	9.08 NM	0.06 NM 0.06 NM	0.10 NM	7.7 m	0.7 m	1.6 m	40.1 m	31.6 m		
3	MIRAFLORES	08° 59.243 N 079° 34.982 W	339.9° 2.53 NM	11.61 NM	0.04 NM 0.04 NM	0.10 NM	7.9 m	0.2 m	6.1 m	40.1 m			
4	MIRAFLORES OFF	09° 00.148 N 079° 35.865 W	315.8° 1.27 NM	12.88 NM	0.00 NM 0.00 NM	0.10 NM	7.9 m	0.2 m	4.2 m manual	40.1 m			
5	PEDRO MIGUEL REACH	09° 00.753 N 079° 36.484 W	314.6° 0.86 NM	13.74 NM	0.04 NM 0.04 NM	0.10 NM	7.9 m	0.7 m	7.4 m manual	40.1 m			
6	PEDRO MIGUEL OFF	09° 01.316 N 079° 37.115 W	311.9° 0.83 NM	14.57 NM	0.00 NM 0.00 NM	0.10 NM	7.9 m	0.7 m	7.4 m manual	40.1 m			
7	PUENTE CENTENARIO	09° 01.740 N 079° 37.896 W	298.6° 0.88 NM	15.46 NM	0.03 NM 0.03 NM	0.10 NM	7.9 m	0.7 m	6.9 m	40.1 m			
8		09° 02.300 N 079° 38.622 W	307.9° 0.90 NM	16.36 NM	0.05 NM 0.05 NM	0.10 NM	7.9 m	0.7 m	8.2 m	40.1 m	47.8 m		
9		09° 03.424 N 079° 39.455 W	323.6° 1.39 NM	17.75 NM	0.05 NM 0.05 NM	0.10 NM	7.9 m	0.7 m	8.2 m	40.1 m			
10		09° 03.936 N 079° 40.125 W	307.6° 0.84 NM	18.58 NM	0.05 NM 0.05 NM	0.10 NM	7.9 m	0.7 m	8.2 m	40.1 m			
11		09° 04.272 N 079° 40.368 W	324.4° 0.41 NM	19.00 NM	0.05 NM 0.05 NM	0.10 NM	7.9 m	0.7 m	8.2 m	40.1 m			
12		09° 05.078 N 079° 40.694 W	338.0° 0.87 NM	19.87 NM	0.05 NM 0.05 NM	0.10 NM	7.9 m	0.7 m	8.2 m	40.1 m			
13		09° 06.423 N 079° 41.445 W	331.0° 1.51 NM	21.38 NM	0.05 NM 0.05 NM	0.10 NM	7.9 m	0.7 m	8.2 m	40.1 m			
14		09° 06.849 N 079° 42.159 W	301.0° 0.83 NM	22.21 NM	0.06 NM 0.06 NM	0.10 NM	7.9 m	0.7 m	1.4 m	40.1 m			
15		09° 07.286 N 079° 44.913 W	279.1° 2.76 NM	24.97 NM	0.06 NM 0.06 NM	0.10 NM	7.9 m	0.7 m	8.2 m	40.1 m			
16		09° 07.176 N 079° 45.462 W	258.6° 0.55 NM	25.52 NM	0.06 NM 0.06 NM	0.10 NM	7.9 m	0.7 m	8.2 m	40.1 m			
17		09° 06.735 N 079° 46.159 W	237.5° 0.79 NM	26.32 NM	0.06 NM 0.06 NM	0.10 NM	7.9 m	0.7 m	8.2 m	40.1 m			
18		09° 07.195 N 079° 48.366 W	281.8° 2.20 NM	28.52 NM	0.06 NM 0.06 NM	0.10 NM	7.9 m	0.7 m	8.2 m	40.1 m			
19		09° 09.608 N 079° 48.830 W	349.2° 2.46 NM	30.98 NM	0.06 NM 0.06 NM	0.10 NM	7.9 m	0.7 m	8.2 m	40.1 m			
20		09° 11.167 N 079° 50.720 W	309.7° 2.41 NM	33.39 NM	0.06 NM 0.06 NM	0.10 NM	7.9 m	0.7 m	8.2 m	40.1 m			

Printed: 11/25/22 05:59:02 Prepared by nav. Officer Checked by Master Page 5

Ilustración 26. Página 5 del resumen impreso del ECDIS. Fuente: Trabajo de campo.

Voyage No.: 119F-002AG Ship's Name: Virgen Del Cisne FROM: Balboa Anchorage TO: Houston PS Master's Name: Harvansh Thakur

Route name: ABRAHAM BALBOA TO HOUSTON

WPT	Name	Position	Leg	WAYPOINTS								
				Total Distance	X PORT X STBD	Turn Radius	Draught	Squat	UKC	Masthead	Overhead Clearance	
21		09° 10.788 N 079° 52.070 W	254.2° 1.39 NM	34.78 NM	0.06 NM 0.06 NM	0.10 NM	7.9 m	0.7 m	8.2 m	40.1 m		
22		09° 12.685 N 079° 55.442 W	299.5° 3.81 NM	38.59 NM	0.06 NM 0.06 NM	0.10 NM	7.9 m	0.7 m	8.2 m	40.1 m		
23	GATUN LOCKS	09° 15.876 N 079° 55.440 W	000.0° 3.22 NM	41.81 NM	0.06 NM 0.06 NM	0.10 NM	7.9 m	0.7 m	8.2 m	40.1 m		
24	GATUN LOCKS OFF	09° 16.941 N 079° 55.283 W	008.3° 1.08 NM	42.88 NM	0.00 NM 0.00 NM	0.10 NM	7.7 m	0.7 m	4.4 m manual	40.1 m		
25	PUENTE DEL ATLANTICO	09° 18.080 N 079° 55.143 W	007.0° 1.14 NM	44.02 NM	0.04 NM 0.02 NM	0.10 NM	7.7 m	0.7 m	4.4 m manual	40.1 m		
26	CRISTOBAL BREAKWATER	09° 23.339 N 079° 55.136 W	000.1° 5.24 NM	49.26 NM	0.06 NM 0.06 NM	0.10 NM	7.7 m	0.8 m	1.5 m	40.1 m	42.9 m	
27	CRISTOBAL TSS	09° 33.245 N 079° 55.072 W	000.4° 9.84 NM	59.10 NM	0.12 NM 0.12 NM	0.10 NM	7.7 m	0.8 m	1.5 m	40.1 m		
28		09° 40.025 N 079° 58.386 W	334.1° 7.50 NM	66.59 NM	0.50 NM 0.18 NM	0.10 NM	7.7 m	0.8 m	21.5 m	40.1 m		
29	PASO ALICIA	16° 41.780 N 079° 32.968 W	003.4° 420.61 NM	487.21 NM	1.00 NM 1.00 NM	0.10 NM	7.7 m	0.8 m	> 50.0 m	40.1 m		
30	YUCATAN CHANNEL	21° 38.449 N 085° 33.305 W	310.9° 451.25 NM	938.46 NM	1.00 NM 1.00 NM	0.10 NM	7.7 m	0.8 m	> 50.0 m	40.1 m		
31	ECA ENTRY	25° 43.101 N 090° 06.896 W	314.2° 350.00 NM	1288.46 NM	1.00 NM 1.00 NM	0.10 NM	7.7 m	0.8 m	11.5 m	40.1 m		
32	FAIRWAY ENTRANCE TO HOUSTON	27° 50.876 N 092° 33.921 W	314.1° 183.14 NM	1471.60 NM	1.00 NM 1.00 NM	0.10 NM	7.7 m	0.8 m	> 50.0 m	40.1 m		
33		28° 12.741 N 092° 52.667 W	322.7° 27.39 NM	1498.99 NM	0.80 NM 0.80 NM	0.10 NM	7.7 m	0.8 m	3.9 m manual	40.1 m		
34	HOUSTON TSS	29° 10.350 N 094° 24.698 W	305.4° 99.27 NM	1598.26 NM	0.80 NM 0.80 NM	0.10 NM	7.7 m	0.8 m	3.9 m manual	40.1 m		
35		29° 17.539 N 094° 35.251 W	307.8° 11.68 NM	1609.94 NM	0.50 NM 0.50 NM	0.10 NM	7.7 m	0.8 m	0.6 m	40.1 m		
36	HOUSTON-PS	29° 18.242 N 094° 37.180 W	292.6° 1.84 NM	1611.78 NM	0.00 NM 0.00 NM	0.10 NM	7.7 m	0.8 m	3.9 m manual	40.1 m		

Printed: 11/25/22 05:59:02 Prepared by nav. Officer Checked by Master Page 6

Ilustración 27. Página 6 del resumen impreso del ECDIS. Fuente: Trabajo de campo.

Voyage No.: 119F-002AG Ship's Name: Virgen Del Cisne FROM: Balboa Anchorage TO: Houston PS Master's Name: Harvansh Thakur

Route name: ABRAHAM BALBOA TO HOUSTON

WPT	Name	Position	WAYPOINTS ADDITIONAL			Reporting points	Danger areas
			BRG/Dist	Ref. Point	RMS 95%		
0	ANCHORAGE	08° 50.315 N 079° 31.434 W					
1	BALBOA ENTRANCE	08° 51.111 N 079° 29.529 W					
2	PUENTE DE LAS AMERICAS	08° 56.854 N 079° 34.101 W					
3	MIRAFLORES	08° 59.243 N 079° 34.982 W					
4	MIRAFLORES OFF	09° 00.148 N 079° 35.865 W					
5	PEDRO MIGUEL REACH	09° 00.753 N 079° 36.484 W					
6	PEDRO MIGUEL OFF	09° 01.316 N 079° 37.115 W					
7	PUENTE CENTENARIO	09° 01.740 N 079° 37.896 W					
8		09° 02.300 N 079° 38.622 W					
9		09° 03.424 N 079° 39.455 W					
10		09° 03.936 N 079° 40.125 W					
11		09° 04.272 N 079° 40.368 W					
12		09° 05.078 N 079° 40.694 W					
13		09° 06.423 N 079° 41.445 W					
14		09° 06.849 N 079° 42.159 W					
15		09° 07.286 N 079° 44.913 W					
16		09° 07.176 N 079° 45.462 W					
17		09° 06.735 N 079° 46.159 W					
18		09° 07.195 N 079° 48.366 W					
19		09° 09.608 N 079° 48.830 W					
20		09° 11.167 N 079° 50.720 W					

Printed: 11/25/22 05:59:02 Prepared by nav. Officer Checked by Master Page 7

Ilustración 28. Página 7 del resumen impreso del ECDIS. Fuente: Trabajo de campo.

Voyage No.: 119F-002AG Ship's Name: Virgen Del Cisne FROM: Balboa Anchorage TO: Houston PS Master's Name: Harvansh Thakur

Route name: ABRAHAM BALBOA TO HOUSTON

WPT	Name	Position	WAYPOINTS ADDITIONAL			Reporting points	Danger areas
			BRG/Dist	Ref. Point	RMS 95%		
21		09° 10.788 N 079° 52.070 W					
22		09° 12.685 N 079° 55.442 W					
23	GATUN LOCKS	09° 15.876 N 079° 55.440 W					
24	GATUN LOCKS OFF	09° 16.941 N 079° 55.283 W					
25	PUENTE DEL ATLANTICO	09° 18.080 N 079° 55.143 W					
26	CRISTOBAL BREAKWATER	09° 23.339 N 079° 55.136 W					
27	CRISTOBAL TSS	09° 33.245 N 079° 55.072 W					
28		09° 40.025 N 079° 58.386 W					
29	PASO ALICIA	16° 41.780 N 079° 32.968 W					
30	YUCATAN CHANNEL	21° 38.449 N 085° 33.305 W					
31	ECA ENTRY	25° 43.101 N 090° 06.896 W					
32	FAIRWAY ENTRANCE TO HOUSTON	27° 50.876 N 092° 33.921 W					
33		28° 12.741 N 092° 52.667 W					
34	HOUSTON TSS	29° 10.350 N 094° 24.698 W					
35		29° 17.539 N 094° 35.251 W					
36	HOUSTON-PS	29° 18.242 N 094° 37.180 W					

Printed: 11/25/22 05:59:02 Prepared by nav. Officer Checked by Master Page 8

Ilustración 29. Página 8 del resumen impreso del ECDIS. Fuente: Trabajo de campo.

Voyage No.: 119F-002AG Ship's Name: Virgen Del Cisne FROM: Balboa Anchorage TO: Houston PS Master's Name: Harvansh Thakur

Route name: ABRAHAM BALBOA TO HOUSTON

SAFETY PARAMETERS				
WPT	Name	Safety contour	Safety depth	List of accepted alarms
0	ANCHORAGE	XXX.X	XXX.X	XXX.X
1	BALBOA ENTRANCE	9.0 m	11.0 m	PA5CP005 Anchorage Area
2	PUENTE DE LAS AMERICAS	9.0 m	11.0 m	PA5CP005 Fairway PA5CP005 Anchorage Area PA5CP002 Navigational Hazard PA6CP002 Fairway
3	MIRAFLORES	9.0 m	11.0 m	PA5CP005 Fairway PA6CP002 Fairway PA6CP002 Fairway
4	MIRAFLORES OFF	9.0 m	11.0 m	
5	PEDRO MIGUEL REACH	9.0 m	11.0 m	PA5CP004 Fairway PA5CP004 Safety Contour PA5CP004 Safety Contour Object PA5CP004 Safety Contour Object PA5CP004 Safety Contour Object
6	PEDRO MIGUEL OFF	9.0 m	11.0 m	
7	PUENTE CENTENARIO	9.0 m	11.0 m	PA5CP004 Fairway PA5CP004 Fairway PA5CP004 Fairway

Printed: 11/25/22 05:59:02 Prepared by nav. Officer Checked by Master Page 9

Ilustración 30. Página 9 del resumen impreso del ECDIS. Fuente: Trabajo de campo.

Voyage No.: 119F-002AG Ship's Name: Virgen Del Cisne FROM: Balboa Anchorage TO: Houston PS Master's Name: Harvansh Thakur

Route name: ABRAHAM BALBOA TO HOUSTON

SAFETY PARAMETERS				
WPT	Name	Safety contour	Safety depth	List of accepted alarms
8		9.0 m	11.0 m	PA5CP004 Navigational Hazard PA5CP004 Navigational Hazard PA5CP004 Navigational Hazard PA5CP004 Navigational Hazard PA5CP004 Navigational Hazard PA5CP004 Fairway PA5CP004 Fairway PA5CP004 Fairway
9		9.0 m	11.0 m	PA5CP004 Fairway PA5CP004 Fairway
10		9.0 m	11.0 m	PA5CP004 Fairway PA5CP004 Fairway
11		9.0 m	11.0 m	PA5CP004 Fairway PA5CP004 Fairway
12		9.0 m	11.0 m	PA5CP003 Fairway PA5CP003 Fairway PA5CP004 Fairway PA5CP004 Fairway

Printed: 11/25/22 05:59:02 Prepared by nav. Officer Checked by Master Page 10

Ilustración 31. Página 10 del resumen impreso del ECDIS. Fuente: Trabajo de campo.

Voyage No.: 119F-002AG Ship's Name: Virgen Del Cisne FROM: Balboa Anchorage TO: Houston PS Master's Name: Harvansh Thakur

Route name: ABRAHAM BALBOA TO HOUSTON

SAFETY PARAMETERS				
WPT	Name	Safety contour	Safety depth	List of accepted alarms
13		9.0 m	11.0 m	PA5CP003 Fairway PA5CP003 Fairway PA5CP004 Fairway
14		9.0 m	11.0 m	PA5CP003 Fairway PA5CP003 Fairway
15		9.0 m	11.0 m	PA5CP003 Fairway PA5CP003 Fairway
16		9.0 m	11.0 m	PA5CP003 Fairway PA5CP003 Fairway PA5CP003 Fairway
17		9.0 m	11.0 m	PA5CP003 Fairway PA5CP003 Fairway
18		9.0 m	11.0 m	PA5CP003 Fairway PA5CP003 Fairway PA5CP003 Fairway
19		9.0 m	11.0 m	PA5CP002 Fairway PA5CP002 Fairway PA5CP003 Fairway PA5CP003 Fairway

Printed: 11/25/22 05:59:02 Prepared by nav. Officer Checked by Master Page 11

Ilustración 32. Página 11 del resumen impreso del ECDIS. Fuente: Trabajo de campo.

Voyage No.: 119F-002AG Ship's Name: Virgen Del Cisne FROM: Balboa Anchorage TO: Houston PS Master's Name: Harvansh Thakur

Route name: ABRAHAM BALBOA TO HOUSTON

SAFETY PARAMETERS				
WPT	Name	Safety contour	Safety depth	List of accepted alarms
20		9.0 m	11.0 m	PA5CP002 Fairway PA5CP002 Fairway
21		9.0 m	11.0 m	PA5CP002 Fairway PA5CP002 Fairway PA5CP002 Fairway
22		9.0 m	11.0 m	PA5CP002 Fairway PA5CP002 Fairway PA5CP002 Fairway
23	GATUN LOCKS	9.0 m	11.0 m	PA5CP001 Fairway PA5CP002 Fairway PA5CP002 Fairway PA5CP002 Fairway
24	GATUN LOCKS OFF	9.0 m	11.0 m	
25	PUENTE DEL ATLANTICO	9.0 m	11.0 m	PA5CP001 Fairway PA5CP001 Fairway PA5CP001 Safety Contour PA5CP001 Safety Contour Object PA5CP001 Safety Contour Object PA5CP001 Safety Contour Object

Printed: 11/25/22 05:59:02 Prepared by nav. Officer Checked by Master Page 12

Ilustración 33. Página 12 del resumen impreso del ECDIS. Fuente: Trabajo de campo.

Voyage No.: 119F-002AG		Ship's Name: Virgen Del Cisne FROM: Balboa Anchorage		TO: Houston PS	Master's Name: Harvansh Thakur	
Route name: ABRAHAM BALBOA TO HOUSTON						
SAFETY PARAMETERS						
WPT	Name	Safety contour	Safety depth	List of accepted alarms		
26	CRISTOBAL BREAKWATER	9.0 m	11.0 m	PA5CP001 Navigational Hazard PA5CP001 Precautionary Area PA5CP001 Fairway PA5CP001 Fairway PA5CP001 Fairway PA5CP001 Restricted Area PA6CP003 Fairway		
27	CRISTOBAL TSS	15.0 m	18.0 m	US409860 Precautionary Area US409860 Recommended Traffic Lane US409860 Danger Area PA5CP001 Precautionary Area PA5CP001 Fairway PA5CP001 Safety Contour		
28		15.0 m	18.0 m	US409860 Precautionary Area US409860 Recommended Traffic Lane		
29	PASO ALICIA	15.0 m	18.0 m	CO200008 Caution Area CO200008 International Maritime Boundary CO300020 International Maritime Boundary CO300021 International Maritime Boundary CO300023 International Maritime Boundary US409860 Recommended Traffic Lane		

Printed: 11/25/22 05:59:02 Prepared by nav. Officer Checked by Master Page 13

Ilustración 34. Página 13 del resumen impreso del ECDIS. Fuente: Trabajo de campo.

Voyage No.: 119F-002AG		Ship's Name: Virgen Del Cisne FROM: Balboa Anchorage		TO: Houston PS	Master's Name: Harvansh Thakur	
Route name: ABRAHAM BALBOA TO HOUSTON						
SAFETY PARAMETERS						
WPT	Name	Safety contour	Safety depth	List of accepted alarms		
30	YUCATAN CHANNEL	15.0 m	18.0 m	GB202943 Caution Area GB21220A Caution Area CU311422 Caution Area		
31	ECA ENTRY	15.0 m	18.0 m	US2GC09M International Maritime Boundary GB21220A Caution Area MX392000 Caution Area MX392000 Exclusive Economic Zone		
32	FAIRWAY ENTRANCE TO HOUSTON	15.0 m	18.0 m	US3GC03M Fairway US3GC03M Restricted Area US3GC03M Cargo Tranship Area US3GC03M Prohibited Area US3GC03M Exclusive Economic Zone		
33		15.0 m	18.0 m	US3GC03M Fairway US3GC03M Restricted Area US3GC03M Prohibited Area US3GC03M Exclusive Economic Zone US3GC02M Fairway US3GC02M Restricted Area US3GC02M Exclusive Economic Zone		

Printed: 11/25/22 05:59:02 Prepared by nav. Officer Checked by Master Page 14

Ilustración 35. Página 14 del resumen impreso del ECDIS. Fuente: Trabajo de campo.

Voyage No.: 119F-002AG		Ship's Name: Virgen Del Cisne FROM: Balboa Anchorage		TO: Houston PS		Master's Name: Harvansh Thakur	
Route name: ABRAHAM BALBOA TO HOUSTON							
SAFETY PARAMETERS							
WPT	Name	Safety contour	Safety depth	List of accepted alarms			
34	HOUSTON TSS	9.0 m	11.0 m	US3GC02M Navigational Hazard US3GC02M Fairway US3GC02M Restricted Area US3GC02M Caution Area US3GC02M Cargo Tranship Area US3GC02M Exclusive Economic Zone US3GC02M Danger Area US3GC02M Danger Area US4TX52M Navigational Hazard US4TX52M Precautionary Area US4TX52M Fairway US4TX52M Exclusive Economic Zone US4TX52M Danger Area US4TX52M Danger Area			
35		9.0 m	11.0 m	US4TX52M Precautionary Area US4TX52M Recommended Traffic Lane US4TX52M Fairway US4TX52M International Maritime Boundary US4TX52M Exclusive Economic Zone US4TX52M Danger Area US4TX52M Danger Area			
36	HOUSTON-PS	9.0 m	11.0 m				

Printed: 11/25/22 05:59:02 Prepared by nav. Officer Checked by Master Page 15

Ilustración 36. Página 15 del resumen impreso del ECDIS. Fuente: Trabajo de campo.

Voyage No.: 119F-002AG		Ship's Name: Virgen Del Cisne FROM: Balboa Anchorage		TO: Houston PS		Master's Name: Harvansh Thakur		
Route name: ABRAHAM BALBOA TO HOUSTON								
SCHEDULE								
WPT	Name	ETA	Stay	ETD	TTG	Total Time	Speed	Average Speed
0	ANCHORAGE	XX-XX-XX XX:XX	XX-XX-XX	25-11-22 18:00	XX-XX-XX	XX-XX-XX	XXX.X	XXX.X
1	BALBOA ENTRANCE	25-11-22 18:09		25-11-22 18:09	00 d 00 h 09 min	00 d 00 h 09 min	10.0 kn	10.0 kn
2	PUENTE DE LAS AMERICAS	25-11-22 18:54		25-11-22 18:54	00 d 00 h 44 min	00 d 00 h 54 min	10.0 kn	10.0 kn
3	MIRAFLORES	25-11-22 19:09		25-11-22 19:09	00 d 00 h 15 min	00 d 01 h 09 min	10.0 kn	10.0 kn
4	MIRAFLORES OFF	25-11-22 19:17		25-11-22 19:17	00 d 00 h 07 min	00 d 01 h 17 min	10.0 kn	10.0 kn
5	PEDRO MIGUEL REACH	25-11-22 19:22		25-11-22 19:22	00 d 00 h 05 min	00 d 01 h 22 min	10.0 kn	10.0 kn
6	PEDRO MIGUEL OFF	25-11-22 19:27		25-11-22 19:27	00 d 00 h 04 min	00 d 01 h 27 min	10.0 kn	10.0 kn
7	PUENTE CENTENARIO	25-11-22 19:32		25-11-22 19:32	00 d 00 h 05 min	00 d 01 h 32 min	10.0 kn	10.0 kn
8		25-11-22 19:38		25-11-22 19:38	00 d 00 h 05 min	00 d 01 h 38 min	10.0 kn	10.0 kn
9		25-11-22 19:46		25-11-22 19:46	00 d 00 h 08 min	00 d 01 h 46 min	10.0 kn	10.0 kn
10		25-11-22 19:51		25-11-22 19:51	00 d 00 h 05 min	00 d 01 h 51 min	10.0 kn	10.0 kn
11		25-11-22 19:53		25-11-22 19:53	00 d 00 h 02 min	00 d 01 h 53 min	10.0 kn	10.0 kn
12		25-11-22 19:59		25-11-22 19:59	00 d 00 h 05 min	00 d 01 h 59 min	10.0 kn	10.0 kn
13		25-11-22 20:08		25-11-22 20:08	00 d 00 h 09 min	00 d 02 h 08 min	10.0 kn	10.0 kn
14		25-11-22 20:13		25-11-22 20:13	00 d 00 h 04 min	00 d 02 h 13 min	10.0 kn	10.0 kn
15		25-11-22 20:29		25-11-22 20:29	00 d 00 h 16 min	00 d 02 h 29 min	10.0 kn	10.0 kn
16		25-11-22 20:33		25-11-22 20:33	00 d 00 h 03 min	00 d 02 h 33 min	10.0 kn	10.0 kn
17		25-11-22 20:37		25-11-22 20:37	00 d 00 h 04 min	00 d 02 h 37 min	10.0 kn	10.0 kn
18		25-11-22 20:51		25-11-22 20:51	00 d 00 h 13 min	00 d 02 h 51 min	10.0 kn	10.0 kn
19		25-11-22 21:05		25-11-22 21:05	00 d 00 h 14 min	00 d 03 h 05 min	10.0 kn	10.0 kn
20		25-11-22 21:20		25-11-22 21:20	00 d 00 h 14 min	00 d 03 h 20 min	10.0 kn	10.0 kn
21		25-11-22 21:28		25-11-22 21:28	00 d 00 h 08 min	00 d 03 h 28 min	10.0 kn	10.0 kn
22		25-11-22 21:51		25-11-22 21:51	00 d 00 h 22 min	00 d 03 h 51 min	10.0 kn	10.0 kn
23	GATUN LOCKS	25-11-22 22:10		25-11-22 22:10	00 d 00 h 19 min	00 d 04 h 10 min	10.0 kn	10.0 kn
24	GATUN LOCKS OFF	25-11-22 22:17		25-11-22 22:17	00 d 00 h 06 min	00 d 04 h 17 min	10.0 kn	10.0 kn
25	PUENTE DEL ATLANTICO	25-11-22 22:24		25-11-22 22:24	00 d 00 h 06 min	00 d 04 h 24 min	10.0 kn	10.0 kn
26	CRISTOBAL BREAKWATER	25-11-22 22:55		25-11-22 22:55	00 d 00 h 31 min	00 d 04 h 55 min	10.0 kn	10.0 kn
27	CRISTOBAL TSS	25-11-22 23:54		25-11-22 23:54	00 d 00 h 59 min	00 d 05 h 54 min	10.0 kn	10.0 kn
28		26-11-22 00:39		26-11-22 00:39	00 d 00 h 44 min	00 d 06 h 39 min	10.0 kn	10.0 kn
29	PASO ALICIA	27-11-22 18:43		27-11-22 18:43	01 d 18 h 03 min	02 d 00 h 43 min	10.0 kn	10.0 kn
30	YUCATAN CHANNEL	29-11-22 15:50		29-11-22 15:50	01 d 21 h 07 min	03 d 21 h 50 min	10.0 kn	10.0 kn
31	ECA ENTRY	01-12-22 02:50		01-12-22 02:50	01 d 10 h 59 min	05 d 08 h 50 min	10.0 kn	10.0 kn
32	FAIRWAY ENTRANCE TO HOUSTON	01-12-22 21:09		01-12-22 21:09	00 d 18 h 18 min	06 d 03 h 09 min	10.0 kn	10.0 kn
33		01-12-22 23:53		01-12-22 23:53	00 d 02 h 44 min	06 d 05 h 53 min	10.0 kn	10.0 kn
34	HOUSTON TSS	02-12-22 09:49		02-12-22 09:49	00 d 09 h 55 min	06 d 15 h 49 min	10.0 kn	10.0 kn
35		02-12-22 10:59		02-12-22 10:59	00 d 01 h 10 min	06 d 16 h 59 min	10.0 kn	10.0 kn
36	HOUSTON-PS	02-12-22 11:10		XX-XX-XX XX:XX	00 d 00 h 11 min	06 d 17 h 10 min	10.0 kn	10.0 kn

Printed: 11/25/22 05:59:02 Prepared by nav. Officer Checked by Master Page 16

Ilustración 37. Página 16 del resumen impreso del ECDIS. Fuente: Trabajo de campo.

4.6.1. Checklist del ECDIS del SMM

El "SMM" (Sistema de Gestión de Buques) de una naviera es un conjunto de procedimientos y sistemas que abarca la gestión técnica, operativa, de tripulación, seguridad y calidad de la flota de buques de la compañía. El checklist del SMM sobre el Plan de Viaje en el ECDIS de la naviera Marflet Marine es un documento esencial que asegura que todos los pasos y procedimientos necesarios se han seguido correctamente en la planificación de la ruta antes de iniciar un viaje. Al completarlo, se verifica que todos los aspectos relacionados con la planificación y ejecución del viaje utilizando el ECDIS se hayan abordado de manera adecuada.

Los puntos que se incluyen en este checklist pueden variar según las políticas y procedimientos específicos de la naviera, pero generalmente incluirán aspectos como:

- Verificación de la actualización de las cartas electrónicas utilizadas en el ECDIS.
- Confirmación de que la ruta planificada se ha ingresado correctamente en el sistema.
- Asegurarse de que se han configurado correctamente las alarmas y avisos de seguridad.
- Verificar la integración y visualización adecuada de los datos del AIS.
- Comprobar que se han establecido adecuadamente los waypoints y rutas de aproximación.
- Confirmar que el personal de la tripulación está capacitado y familiarizado con el uso del ECDIS.
- Realizar una prueba de funcionalidad del sistema para garantizar su correcto funcionamiento.
- Asegurarse de que se hayan establecido sistemas de respaldo en caso de fallo del ECDIS principal.
- Revisar cualquier requisito específico de la ruta o área de navegación, como zonas de peligro o restricciones de tráfico.

A continuación, se podrá visualizar dicho documento con todos sus puntos:

NORD

SMM CHECKLISTS & FORMS

Passage plan – ECDIS

Ref: SMM-C&F- 7.01-02

Page: 1/5

Ship's name	Virgen Del Cisne	Voyage number	119F-002AG	Date	25/11/2022
Location	Balboa, Panama	Route number			

AA	GENERAL INFORMATION				
1.	Port of departure	Balboa, Panama	3.	Intended speed	10
2.	Port of destination	Houston, Texas	4.	Total distance	1611.78 NM
5.	Total steaming time in days and hours		06 d 17 h 10 min		
6.	ETD port of departure		1800		
7.	ETA port of destination (Pilot station)		02-12-22 11:10		
8.	Are Publications and Charts for intended route, available via ChartCo?			Yes	No
9.	Have all possible Permits for the voyage been obtained from ChartCo?			Yes	No
10.	Are all AVCS cells corrected up-to-date?			Yes	No Corrected to Week no: 46
11.	Are AIO charts corrected up-to-date and used during voyage planning?			Yes	No Corrected to Week no: 46
12.	If AVCS cells don't cover the entire passage, are paper charts, Raster charts or PRIMAR cells on board for the remaining parts of the passage? – Please list ID-codes			Yes	No
13.	If any paper charts are used, are they corrected Up-to-date?			Notice to Mariners no.: Dated:	
14.	Are AVCS, PRIMAR, RCDS or paper charts covering all parts of the passage from berth to berth?			Yes	No OBS: IF "NO" THE PASSAGE MUST NOT BE COMPLETED IN ACCORDANCE WITH SMM-2.01.03
15.	Are UKHO ATT, ADLL, ADRS Vol. 1 to 6 and E-NP licenses obtained and updated to latest weekly edition?			Yes	No
16.	Minimum water depth during any stage of the voyage – take into consideration passage of Channels/canals or other draft restricted areas versus vessel's draft.			Min. Water depth in M. – Vessel's Max draft: 7.9 M	
17.	Have the Safety Bulletin's/Circular's been consulted?			Yes	No
18.	Ocean areas to be used during the voyage on SAT-C:				
19.	SPOS Ocean Areas to be used and activated before entry into the area:				
20.	Have the voyage orders been checked for any special precautions?			Yes	No
21.	Have the environmental related information from various sources e.g. from agents, "Enviromanager", etc been considered (add to EE)			Yes	No
BB	ACKNOWLEDGEMENT				
1.	Prepared by:		2.	Approved by:	
	Name	Abraham Carballeda Garcia		Name	Harvansh Thakur
	Rank	CDT		Rank	Master
	Date	25/11/2022		Date	25/11/2022
	Signature			Signature	
3.	Acknowledge and understood by:		4.	Acknowledge and understood by:	
	Name	Bryann Mangune		Name	
	Rank	2/0		Rank	
	Date	25/11/2022		Date	
	Signature			Signature	

Revision No: 18 Revision date: 08-01-2020 Approved by: MSM / Roving Safety Officer

NOTE: If this document is not an integrated part of a manual with an index, in which the document is listed, it shall be considered as an uncontrolled copy.

Ilustración 38. Página 1 del Checklist del ECDIS. Fuente: Marflet Marine.

NORDON

SMM CHECKLISTS & FORMS

Passage plan – ECDIS

Ref: SMM-C&F- 7.01-02

Page: 2/5

CC	PORT OF DEPARTURE INFORMATION			
Name of departure berth	Balboa Anchorage			
VHF Channel Port Control	12/16			
VHF Channel Pilot / Others				
VTS / Reporting system				
BMT composition ref. SMM-7.01.04				
DNV Navigator Port – Up to date – Confirmed by the master				
Admiralty Digital List of Lights (ADLL)				
Admiralty Digital Radio Signals Vol 2 and 6 / Lists of radio signals Vol 1, 3 and 5				
Admiralty Total Tide				
Tidal Information attached to the passage plan for the period concerned				
Is an "Additional Information Chart" with PI, Reporting points etc. prepared for the fairway and the surroundings				
Fuel service and settling tanks confirmed full and ready for maneuvering. Critical areas for transfer agreed with ECR and included in ECDIS				
Drafts (m):	Forward: 6.7 m	Midship: 7.2 m	Aft: 7.7 m	Max. air draft: 40.12 m
State the following ECDIS safety parameters in accordance with SMM-7.01.13 & SMM-7.01.14				
Shallow Contour:	5 m	Safety depth:	11 m	
Safety Contour:	9 m	Deep Contour	25 m	
Safety frame:	Ahead:	3 mins	Port / Starboard side	0.1Nm
Distance Berth to Pilot station				
0 nm		Estimated time to Pilot station		0 hrs 0 min
Is there a change of Pilots? Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>		Where:	Where:	
Other details necessary for safe navigation, remarks or observations:				

Revision No: 18 Revision date: 08-01-2020 Approved by: MSM / Roving Safety Officer

NOTE: If this document is not an integrated part of a manual with an index, in which the document is listed, it shall be considered as an uncontrolled copy.

Ilustración 39. Página 2 del Checklist del ECDIS. Fuente: Marflet Marine.

NORDEN

SMM CHECKLISTS & FORMS

Passage plan – ECDIS

Ref: SMM-C&F- 7.01-02

Page: 3/5

DD	PORT OF ARRIVAL INFORMATION			
Name of arrival berth	Houston, Texas			
VHF Channel Port Control				
VHF Channel Pilot / Others				
VTS / Reporting system				
BMT composition ref. SMM-7.01.04				<input type="checkbox"/>
DNV Navigator Port – Up to date – Confirmed by the master				<input type="checkbox"/>
Admiralty Digital List of Lights (ADLL)				<input type="checkbox"/>
Admiralty Digital Radio Signals Vol 2 and 6 / Lists of radio signals Vol 1, 3 and 5				<input type="checkbox"/>
Admiralty Total Tide				<input type="checkbox"/>
Tidal Information attached to the passage plan for the period concerned				<input type="checkbox"/>
Is an "Additional Information Chart" with PI, Reporting points etc. prepared for the fairway and the surroundings				<input type="checkbox"/>
Drafts (m):	Forward:	Midship:	Aft:	Max. air draft:
State the following ECDIS safety parameters in accordance with SMM-7.01.13 & SMM-7.01.14				
Shallow Contour:		m	Safety depth:	m
Safety Contour:		m	Deep Contour	m
Safety frame:	Ahead:	mins	Port / Starboard side	Nm
Distance Pilot station to berth			Estimated time to berth	
Is there a change of Pilots? Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Where:		Where:	
Other details necessary for safe navigation, remarks or observations:				

Revision No: 18 Revision date: 08-01-2020 Approved by: MSM / Roving Safety Officer

NOTE: If this document is not an integrated part of a manual with an index, in which the document is listed, it shall be considered as an uncontrolled copy.

Ilustración 40. Página 3 del Checklist del ECDIS. Fuente: Marflet Marine.

NORDEN

SMM CHECKLISTS & FORMS

Passage plan – ECDIS

Ref: SMM-C&F- 7.01-02

Page: 5/5

FF	Security related information
1.	Describe if any changes to the security level is planned and from / to which waypoint on the passage
2.	Describe if any changes to the bridge manning is planned and from / to which waypoint on the passage
3.	Describe if any hardening of the vessel is planned and from / to which waypoint on the passage

GG	NOTES
1.	NO-GO Zones must be inserted by using MAPS function in ECDIS
2.	An Additional Information Chart must be prepared indicating the following information:
a)	Emergency Anchorages
b)	Abort lines
c)	Pilot embark/disembark positions
d)	SECA lines for switching to low sulphur HFO/Gasoil
e)	VHF reporting points
3.	Radar conspicuous objects
4.	Lines for parallel indexing
5.	Any other points of interest to improve safe navigation
6.	Squat effect from Squat Manager must be considered when navigating in areas with reduced under keel clearance.
7.	Safety frame and other safety settings as per SMM-7.01.14
8.	Environmental related information added to passage plan and to MAPS in ECDIS

Revision No: 18 Revision date: 08-01-2020 Approved by: MSM / Roving Safety Officer

NOTE: If this document is not an integrated part of a manual with an index, in which the document is listed, it shall be considered as an uncontrolled copy.

Ilustración 42. Página 5 del Checklist del ECDIS. Fuente: Marflet Marine.

4.7. Preparación de los equipos del puente

Después de haber creado la ruta en el ECDIS y haber generado un resumen impreso con las coordenadas de los waypoints, es importante sincronizar esta información tanto con el radar como con el GPS a bordo del buque aprovechando los datos generados por el impreso.

Sincronización con el GPS: En primer lugar, se deben introducir las coordenadas de cada waypoint en el GPS del buque. Esto asegura que el sistema de posicionamiento global tenga conocimiento de los puntos de referencia a lo largo de la ruta planificada. Además, asignar un nombre a la ruta como "Balboa - Houston", en el GPS facilita su identificación y selección durante la navegación.

Sincronización con el radar: También es fundamental ajustar el radar para que refleje la ruta planificada del ECDIS. Esto implica introducir las coordenadas de los waypoints en el radar y configurar los ajustes necesarios para que el sistema de radar muestre los puntos de referencia a lo largo de la ruta. Esto permite visualizar la ruta planificada en el radar al mismo tiempo que se observan los ecos de los objetos detectados durante la navegación.

Al sincronizar el ECDIS con el GPS y el radar, se asegura una navegación segura, permitiendo seguir la ruta planificada de manera efectiva y reduciendo el riesgo de desviaciones no deseadas.

Después de haber creado y sincronizado la ruta en los equipos de navegación del puente, es fundamental configurar correctamente otros sistemas de comunicación y navegación para estar comunicados de posibles alertas o emergencias durante toda la travesía. Algunos de los aspectos importantes a considerar son:

- **Navtex:** El sistema Navtex debe ser configurado seleccionando los satélites y las frecuencias que mejor cubran la ruta planificada. Esto asegura la recepción de mensajes importantes, como alertas de seguridad, pronósticos meteorológicos y avisos de navegación relevantes para la zona de tránsito. Seleccionar los satélites y frecuencias adecuados optimiza la capacidad de recibir información crítica durante el viaje.
- **Inmarsat C:** En el sistema Inmarsat C, es necesario seleccionar las NAVAREAs correspondientes a la zona de tránsito de la ruta. Esto garantiza la recepción de alertas y avisos de seguridad específicos para el área de navegación. La configuración correcta de Inmarsat C es esencial para mantenerse informado sobre condiciones adversas y eventos relevantes a lo largo del viaje. Según el mapa del apartado 3.1 en esta travesía corresponden las NAVAREAs XII y IV.

- Canales y frecuencias VHF, HF y MF: Al salir de Balboa y al llegar a Houston, es esencial configurar los canales y frecuencias de los sistemas de comunicación VHF, HF y MF para reportar a los centros de control del tráfico marítimo. Esto permite una comunicación efectiva con otros buques, autoridades portuarias y servicios de emergencia. Se debe consultar las publicaciones de la Autoridad del Canal de Panamá (ADP) para obtener información actualizada sobre las frecuencias y procedimientos de comunicación en las áreas de tránsito.

5. Conclusiones

La conclusión de este Trabajo de Fin de Grado (TFG) sobre la planificación de viajes marítimos revela la profundidad y la complejidad involucradas en la organización y ejecución de travesías seguras y eficientes en el transporte marítimo. A lo largo de este estudio, se ha explorado la importancia histórica y actual del transporte marítimo, destacando su papel crucial en el comercio y la economía mundial. Además, se han delineado los objetivos fundamentales del TFG, que incluyen comprender los conceptos esenciales de la planificación de viajes marítimos y familiarizarse con las normativas y reglamentos pertinentes, como el Capítulo V del Convenio SOLAS y las directrices de la OMI.

La definición y relevancia de un "Plan de Viaje" se han abordado detalladamente, junto con la discusión sobre las normativas y reglamentos que lo rigen, así como las regiones de navegación y las herramientas tecnológicas disponibles para su implementación. Desde las cartas de papel hasta las avanzadas aplicaciones tecnológicas como el ECDIS, el GPS y el radar, se han examinado las diversas herramientas y estrategias que se utilizan para planificar y ejecutar viajes marítimos.

La aplicación práctica de estos conocimientos se ha ilustrado a través de un estudio de caso centrado en la elaboración de un Plan de Viaje para el buque petroquímico Virgen del Cisne, teniendo en cuenta las condiciones del paso del Canal de Panamá y la ruta planificada desde Balboa hasta Houston, con consideraciones especiales como el Área de Control de Emisiones (ECA) de los Estados Unidos. Se ha destacado la importancia de la preparación minuciosa de los equipos del puente y procedimientos detallados para la navegación y cumplir con todas las regulaciones vigentes.

En resumen, este TFG ha proporcionado una visión integral y detallada de la planificación de viajes marítimos, desde su importancia histórica hasta su aplicación práctica en escenarios contemporáneos. Se espera que este estudio no solo enriquezca la comprensión de los estudiantes sobre este tema crucial, sino que también sirva como recurso valioso para los profesionales del sector marítimo que buscan mejorar sus habilidades en la planificación y ejecución de viajes marítimos.

6. Conclusions

The conclusion of this Bachelor's Thesis on maritime voyage planning reveals the depth and complexity involved in organizing and executing safe and efficient journeys in maritime transportation. Throughout this study, the historical and current significance of maritime transportation has been explored, highlighting its crucial role in global trade and economy. Additionally, the fundamental objectives of the Bachelor's Thesis have been outlined, including understanding the essential concepts of maritime voyage planning and familiarizing oneself with relevant regulations and standards, such as Chapter V of the SOLAS Convention and IMO guidelines.

The definition and relevance of a "Voyage Plan" have been extensively addressed, along with discussions on the regulations governing it, navigational regions, and technological tools available for its implementation. From paper charts to advanced technological applications such as ECDIS, GPS, and radar, the various tools and strategies used to plan and execute maritime voyages have been examined.

The practical application of this knowledge has been illustrated through a case study focused on developing a Voyage Plan for the petrochemical tanker Virgen del Cisne, considering conditions in the Panama Canal and the planned route from Balboa to Houston, with special considerations such as the United States' Emission Control Area (ECA). The importance of thorough preparation of bridge teams and detailed procedures for navigation to comply with all current regulations has been emphasized.

In summary, this Bachelor's Thesis has provided a comprehensive and detailed insight into maritime voyage planning, from its historical significance to its practical application in contemporary scenarios. It is expected that this study will not only enrich students' understanding of this crucial topic but also serve as a valuable resource for maritime industry professionals seeking to enhance their skills in planning and executing maritime voyages.

7. Bibliografía

Bibliografía

- [1] IMO, «Convenio sobre el Reglamento internacional para prevenir los abordajes, 1972 (Reglamento de abordajes),» Organización Marítima Internacional., 2020. [En línea]. Available: <https://www.imo.org/es/About/Conventions/Paginas/COLREG.aspx>.
- [2] IMO, «Convenio internacional para la seguridad de la vida humana en el mar, 1974 (Convenio SOLAS),» Organización Marítima Internacional, 2020. [En línea]. Available: [https://www.imo.org/es/About/Conventions/Pages/International-Convention-for-the-Safety-of-Life-at-Sea-\(SOLAS\)%2C-1974.aspx](https://www.imo.org/es/About/Conventions/Pages/International-Convention-for-the-Safety-of-Life-at-Sea-(SOLAS)%2C-1974.aspx).
- [3] IMO, «Convenio internacional para prevenir la contaminación por los buques (MARPOL),» Organización Marítima Internacional, 2020. [En línea]. Available: [https://www.imo.org/es/About/Conventions/Pages/International-Convention-for-the-Prevention-of-Pollution-from-Ships-\(MARPOL\).aspx](https://www.imo.org/es/About/Conventions/Pages/International-Convention-for-the-Prevention-of-Pollution-from-Ships-(MARPOL).aspx).
- [4] IMO, «Convenio internacional sobre normas de formación, titulación y guardia para la gente de mar,» Organización Marítima Internacional, 2020. [En línea]. Available: [https://www.imo.org/es/About/Conventions/Paginas/International-Convention-on-Standards-of-Training,-Certification-and-Watchkeeping-for-Seafarers-\(STCW\).aspx](https://www.imo.org/es/About/Conventions/Paginas/International-Convention-on-Standards-of-Training,-Certification-and-Watchkeeping-for-Seafarers-(STCW).aspx).
- [5] IMO, «El Código PBIP y el capítulo XI -2 del Convenio SOLAS,» Organización Marítima Internacional, 2020. [En línea]. Available: <https://www.imo.org/es/OurWork/Security/Paginas/SOLAS-XI-2%20ISPS%20Code.aspx>.
- [6] N. Pastor, «Código Internacional de Señales Marítimas CIS,» Academia Náutica Oficial, 2021. [En línea]. Available: <https://www.boatmalaga.com/codigo-internacional-de-senales-maritimas-cis/>.
- [7] MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA, «CÓDIGO CIQ. EDICIÓN CONSOLIDADA 2021 .,» 1 enero 2021. [En línea]. Available: [https://cdn.mitma.gob.es/portal-web-drupal/marima_mercante/normativa-maritima/codigo/03_codigo_ciq_\(01-01-2021\).pdf](https://cdn.mitma.gob.es/portal-web-drupal/marima_mercante/normativa-maritima/codigo/03_codigo_ciq_(01-01-2021).pdf).
- [8] IMO, «Implantación del Convenio sobre la gestión del agua de lastre,» Organización Marítima Internacional, 2020. [En línea]. Available: <https://www.imo.org/es/MediaCentre/HotTopics/Pages/Implementing-the-BWM-Convention.aspx>.
- [9] IMO, «Código IMDG,» Organización Marítima Internacional, 2020. [En línea]. Available: <https://www.imo.org/es/Publications/Paginas/IMDG%20Code.aspx>.
- [10] International Chamber of Shipping, «International Safety Guide for Oil Tankers and Terminals,» 2020. [En línea]. Available: <https://www.ocimf.org/es/publicaciones-y-promoci%C3%B3n/publicaciones/libros/international-safety-guide-for-tankers-and-terminals-2>.
- [11] IMO, «SOLAS. EDICIÓN CONSOLIDADA 2020,» MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA, 2020. [En línea]. Available: [https://cdn.mitma.gob.es/portal-web-drupal/marima_mercante/normativa-maritima/convenios/1_solas_consolidado_2020_\(v.2021\).pdf](https://cdn.mitma.gob.es/portal-web-drupal/marima_mercante/normativa-maritima/convenios/1_solas_consolidado_2020_(v.2021).pdf).
- [12] IMO, «Resolución A.893(21) aprobada el 25 de noviembre de 1999. DIRECTRICES PARA LA PLANIFICACIÓN DEL VIAJE,» 4 febrero 2000. [En línea]. Available: <https://www.directemar.cl/directemar/asuntos-internacionales/resoluciones-de-la-asamblea-omi/asamblea-n-21/a-893-21>.
- [13] J. D. d. I. A. d. C. d. Panamá, «COMPILACIÓN DEL REGLAMENTO PARA LA NAVEGACIÓN EN AGUAS DEL CANAL DE PANAMÁ,» 2017. [En línea]. Available: <https://wpeus2sat01.blob.core.windows.net/micanaldev/reglamentodelcanal/compendio->

navegacion-2017.pdf.

- [14] IMO, «International Code for the Construction and Equipment of Ships carrying Dangerous Chemicals in Bulk (IBC Code),» Organización Marítima Internacional, 2020. [En línea]. Available: <https://www.imo.org/es/OurWork/Environment/Paginas/IBCCode.aspx>.

Permiso de divulgación del Trabajo Final de Grado

El alumno Abraham Carballada García, autor del trabajo final de Grado titulado “**Análisis de un Plan de Viaje**”, y tutorizado por el/los profesor/es **José Agustín González Almeida**, a través del acto de presentación de este documento de forma oficial para su evaluación (registro en la plataforma de TFG), manifiesta que **NO 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 Ingeniería Civil, Náutica y Marítima y de la Universidad de La Laguna por contener información sensible perteneciente a empresas y entidades privadas.