



**ESPE**  
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

**DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD Y DEFENSA**

**CARRERA LICENCIATURA EN LOGÍSTICA NAVAL**

Tesis presentada como requisito previo a la obtención del grado  
de:

**LICENCIADO EN CIENCIAS NAVALES**

**AUTOR**

**PEDRO DANILO DOMÍNGUEZ REA**

**TEMA**

**LA NAVEGACIÓN DEL BUQUE ESCUELA GUAYAS Y EL EMPLEO DEL VELAMEN DURANTE EL CRUCERO INTERNACIONAL 2012 EN LA RUTA DUBLÍN – BREMEN, PROPUESTA DE OPTIMIZACIÓN DE LA NAVEGACIÓN.**

**DIRECTOR**

**CPCB-IM CARLOS AURELIO GARZÓN ENCALADA**

**SALINAS, DICIEMBRE 2013**

## **CERTIFICACIÓN**

Certifico que el presente trabajo realizado por el egresado Pedro Domínguez Rea, cumple con las normas metodológicas establecidas y, se ha desarrollado bajo mi supervisión, observando el rigor académico y científico que la Institución demanda para trabajos de este bagaje intelectual, por lo cual autorizo se proceda con el trámite legal correspondiente por la Universidad de las Fuerzas Armadas, ESPE.

Salinas, a los 11 días del mes de Diciembre del año 2013

Atentamente

.....

(Director): CPCB – IM CARLOS AURELIO GARZÓN ENCALADA

C.I.1706759394

## **DECLARACIÓN EXPRESA.**

El suscrito, Pedro Danilo Domínguez Rea, declaro por mis propios y personales derechos, con relación a la responsabilidad de los contenidos teóricos y resultados procesados, que han sido presentados en formato impreso y digital en la presente investigación, cuyo título es: “LA NAVEGACIÓN DEL BUQUE ESCUELA GUAYAS Y EL EMPLEO DEL VELAMEN DURANTE EL CRUCERO INTERNACIONAL 2012 EN LA RUTA DUBLÍN – BREMEN PROPUESTA DE OPTIMIZACIÓN DE LA NAVEGACIÓN”, son de mi autoría exclusiva, que la propiedad intelectual de los autores consultados, ha sido respetada en su totalidad y, que el patrimonio intelectual de este trabajo le corresponde a la Universidad Naval” “Comandante Rafael Morán Valverde”.

---

(Autor) Pedro Danilo Domínguez Rea

C.I. 0924143654

# AUTORIZACIÓN

Yo, Pedro Danilo Domínguez Rea

Autorizo a la Universidad de la Fuerzas Armadas - ESPE, la publicación en la biblioteca de la institución de la Tesis titulada: “LA NAVEGACIÓN DEL BUQUE ESCUELA GUAYAS Y EL EMPLEO DEL VELAMEN DURANTE EL CRUCERO INTERNACIONAL 2012 EN LA RUTA DUBLÍN – BREMEN PROPUESTA DE OPTIMIZACIÓN DE LA NAVEGACIÓN”, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

Salinas, a los 11 días del mes de Diciembre del año 2013

AUTOR

---

Pedro Danilo Domínguez Rea

C.I. 0924143654

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo investigativo lo dedico con mucho cariño a mis padres, hermanos y mi querida abuela por su apoyo moral y económico durante el desarrollo de mi formación profesional a bordo de la Escuela Naval, gracias a ellos he llegado a cristalizar mi sueño y a proponerme nobles metas a alcanzar.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios y a mi familia por brindarme todo este tiempo fuerzas fe y voluntad para seguir adelante y llegar a cristalizar mi sueño de ser un Oficial de la Marina de guerra de mi país. Mi familia en estos cuatro años de escuela fue mi motivación para mantenerme firme en mi carrera y alcanzar mis objetivos propuestos.

## TABLA DE CONTENIDO

|                                  |      |
|----------------------------------|------|
| DEDICATORIA                      | V    |
| AGRADECIMIENTO                   | VI   |
| TABLA DE CONTENIDO               | VII  |
| ÍNDICE DE GRÁFICOS               | XII  |
| ÍNDICE DE TABLAS                 | XIV  |
| RESUMEN                          | XV   |
| ABSTRACT                         | XVI  |
| ABREVIATURAS                     | XVII |
| INTRODUCCIÓN                     | 1    |
| 1. JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA    | 2    |
| 2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.      | 2    |
| 3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN | 3    |
| 3.1. OBJETIVO GENERAL            | 3    |
| 3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS       | 3    |
| 4. MARCO TEÓRICO                 | 4    |
| 5. HIPÓTESIS DEL TRABAJO         | 5    |
| 5.1. HIPÓTESIS GENERAL           | 5    |
| 5.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICAS       | 5    |

|   |    |
|---|----|
| 6. METODOLOGÍA  | 6  |
| CAPÍTULO 1  | 7  |
| 1 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DEL PROYECTO.  | 7  |
| 1.1 MARCO CONCEPTUAL  | 7  |
| 1.1.1 PLANIFICACIÓN DE LA NAVEGACIÓN.   | 7  |
| 1.1.1.1 División del personal por función.                                      | 8  |
| 1.1.1.2 Técnicas de navegación establecidas                                     | 8  |
| 1.1.1.3 Navegación marítima según su tipo de propulsión empleada:               | 10 |
| 1.1.1.4 Análisis Meteorológico.   | 10 |
| 1.1.1.4.1 Sinopsis Meteorológica del área en que se establecerá la ruta.        | 11 |
| 1.1.1.5 Guía para una navegación segura   | 15 |
| 1.1.1.5.1 Antes del Zarpe   | 15 |
| 1.1.1.5.2 Procedimientos al Zarpe   | 16 |
| 1.1.1.5.3 Precauciones de Navegación en Canales y Estrechos                     | 17 |
| 1.1.1.5.4 Precauciones para navegar en la noche                                 | 19 |
| 1.1.1.5.5 Precauciones en Visibilidad Reducida                                  | 21 |
| 1.1.1.5.6 Precauciones en caso de mal tiempo                                    | 23 |
| 1.1.1.5.7 Procedimientos en navegación  | 24 |
| 1.1.1.6 Selección de cartas y documentos a usar                                 | 26 |
| 1.1.1.7 Selección de la ruta o track según derrotero y análisis de condiciones. | 26 |
| 1.1.1.8 Equipos de navegación   | 27 |

|          |  |    |
|----------|--|----|
| 1.1.2    | PILOTAJE DE PRECISIÓN  | 30 |
| 1.1.3    | PILOTAJE CIEGO   | 31 |
| 1.1.4    | TÉCNICA DE PARALAJE O PARALLEX INDEX                                   | 31 |
| 1.1.5    | ORGANIZACIÓN DE EQUIPO DE PILOTAJE DE PRECISIÓN.                       | 32 |
| 1.1.6    | BRIEFING DE NAVEGACIÓN   | 34 |
| 1.1.7    | DESCRIPCIÓN DE LA JARCIA Y APAREJO DEL BESGUA                          | 35 |
| 1.1.7.1  | Aparejo  | 35 |
| 1.1.7.2  | Maniobra del Aparejo   | 36 |
| 1.1.8    | ACCIÓN DEL VIENTO SOBRE LAS VELAS                                      | 37 |
| 1.1.9    | CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL VIENTO QUE DEBEN<br>CONSIDERARSE:        | 37 |
| 1.1.10   | ORIENTACIÓN DE LAS VELAS   | 39 |
| 1.1.11   | COMPORTAMIENTO DE UN BUQUE POR LA ACCIÓN DEL VIENTO<br>SOBRE LAS VELAS | 39 |
| 1.1.12   | VIENTO REAL Y VIENTO RELATIVO  | 40 |
| 1.1.13   | INTENSIDAD DEL VIENTO  | 41 |
| 1.1.14   | MANIOBRA EN TIEMPO DURO  | 41 |
| 1.1.15   | CORRER O CAPEAR EL TEMPORAL  | 42 |
| 1.1.15.1 | Correr el temporal:  | 42 |
| 1.1.15.2 | Capa de motor:   | 43 |
| 1.1.15.3 | Capa a palo seco:  | 43 |
|          | CAPÍTULO 2   | 44 |

|         |  |    |
|---------|--|----|
| 2       | METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN  | 44 |
| 2.1     | ALCANCE DE LA INVESTIGACIÓN.   | 44 |
| 2.2     | ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN.   | 46 |
| 2.3     | MÉTODO DE LA INVESTIGACIÓN.  | 48 |
| 2.3.1   | POBLACIÓN Y MUESTRA  | 49 |
| 2.3.2   | TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.                                      | 49 |
| 2.3.3   | PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LOS DATOS  | 50 |
| 2.3.3.1 | Análisis de las encuestas realizadas a Guardiamarinas de arma del<br>BESGUA. | 51 |
|         | CAPÍTULO 3   | 60 |
| 3       | PROPUESTA  | 60 |
| 3.1     | OBJETIVOS DE LA PROPUESTA  | 60 |
| 3.1.1   | Objetivo general   | 60 |
| 3.1.2   | Objetivos específicos  | 60 |
| 3.2     | DESARROLLO DE LA PROPUESTA   | 61 |
| 3.2.1   | PREPARACIÓN DEL VIAJE  | 61 |
| 3.2.2.  | PREPARACIÓN DEL TRACK DE NAVEGACIÓN  | 61 |
| 3.2.3.  | PROCEDIMIENTOS PARA NAVEGAR EN EL CANAL DE DUBLÍN.                           | 65 |
| 3.2.4.  | INGRESO AL ATLÁNTICO   | 73 |
| 3.2.5.  | INGRESO A BREMEN   | 85 |
|         | REPORTE DE NAVEGACIÓN DEL BESGUA EL DÍA 31 DE AGOSTO DEL<br>2012.            | 85 |

|     |                 |    |
|-----|-----------------|----|
| 3.3 | Conclusiones    | 91 |
| 3.4 | Recomendaciones | 92 |
| 4   | BIBLIOGRAFÍA    | 93 |

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

|  |    |
|--|----|
| Figura 1-1 Pilot Chart, Agosto del 2012  | 11 |
| Figura 1-2 Rosa de Vientos   | 12 |
| Figura 1-3 Presión, Ventarrones y Ciclones   | 13 |
| Figura 1-4 Visibilidad y Temperaturas de Ambiente                                    | 14 |
| Figura 1-5 Luces Exteriores de Navegación  | 20 |
| Figura 1-6 Corredera Furuno DS-70  | 28 |
| Figura 1-7 Girocompás  | 28 |
| Figura 1-8 Radar Furuno 2117   | 29 |
| Figura 1-9 Organización de Equipo de Pilotaje de Precisión.                          | 32 |
| Figura 1-10, Velamen de cuchillo del Buque Escuela “Guayas”.                         | 35 |
| Figura 1-11, Velas cuadras del Buque Escuela “Guayas”.                               | 36 |
| Figura 2-1, Planificación del BESGUA   | 51 |
| Figura 2-2, Maniobras para el Zarpe  | 52 |
| Figura 2-3, Control sobre equipos de navegación y comunicación                       | 53 |
| Figura 2-4, Aplicación de diferentes tipos de navegación                             | 54 |
| Figura 2-5, Operación de los equipos de navegación y medios de propulsión            | 55 |
| Figura 2-6, Condiciones meteorológicas presentes en la ruta.                         | 56 |
| Figura 2-7, Seguridad en la ejecución de las maniobras y procedimientos              | 57 |
| Figura 3-1, Empleo de Ayudas a la Navegación, track de salida de Canal de<br>Dublín. | 62 |

|  |    |
|--|----|
| Figura 3-2, Track de Navegación en Rio Weser.  | 64 |
| Figura 3-3, Puente Elevado, Salida de Dublín.  | 66 |
| Figura 3-4, Planificación de track de salida de Canal de Dublín.                       | 66 |
| Figura 3-5, Zarpe del BESGUA en Canal de Dublín.                                       | 67 |
| Figura 3-6, Track en Canal de Dublín.  | 70 |
| Figura 3-7, Track en Canal de Dublín.  | 70 |
| Figura 3-8, Track en Canal de Dublín, desembarco de Práctico.                          | 72 |
| Figura 3-9, Track en Canal de Dublín.  | 73 |
| Figura 3-10, Track en Canal San Jorge.   | 76 |
| Figura 3-11, Velas Cuchillas rotas.  | 79 |
| Figura 3-12, Mascarón Roto.  | 79 |
| Figura 3-13, Zona de Tráfico Comercial, Carta Náutica Estrecho de Calais <sup>81</sup> |    |
| Figura 3-14, Zona de Bajos y Tráfico Comercial, Carta Náutica Estrecho de<br>Calais    | 82 |
| Figura 3-15, Zona de Tráfico Comercial, Carta Náutica Digital                          | 83 |
| Figura 3-16, Organización de Control de Seguridad del BESGUA al ingreso<br>a Bremen    | 85 |
| Figura 3-17, Carta Digital de ingreso a Bremen por Rio Weser                           | 86 |

## ÍNDICE DE TABLAS

|           |    |
|-----------|----|
| Tabla 1-1 | 32 |
| Tabla 2-1 | 51 |
| Tabla 2-2 | 52 |
| Tabla 2-3 | 53 |
| Tabla 2-4 | 54 |
| Tabla 2-5 | 55 |
| Tabla 2-6 | 56 |
| Tabla 2-7 | 57 |
| Tabla 3-1 | 74 |
| Tabla 3-2 | 75 |
| Tabla 3-3 | 77 |
| Tabla 3-4 | 80 |

## **RESUMEN**

El presente trabajo de investigación muestra los procesos descriptivos y secuenciales para llevar una navegación dentro de márgenes de seguridad y también cumpliendo con las reglas o normas establecidas en una planificación, que tiene como objeto resolver cualquier problema que pueda desviar la navegación por dar soluciones y esto podría ser lo opuesto a la optimización de la navegación. Dentro de la investigación se desarrollaron encuestas que tienen como propósito evaluar y medir los conocimientos para mantener un determinado control de la preparación y capacitación de la dotación encargada de ejecutar las diferentes maniobras y procedimientos. Todo el contenido técnico de la tesis está dentro del marco teórico y los diferentes anexos que son apoyo al desarrollo de la propuesta, que luego de ser registrada dentro de este documento quedará como una memoria técnica para futuras generaciones que conduzcan la navegación del BESGUA, en rutas con condiciones similares a la que se desarrolla nuestro tema, a fin de optimizar la navegación.

## **ABSTRACT**

The present research shows descriptive and sequential processes to bring navigation within safety margins and also complying with the rules or standards set out in a schedule, it is intended to resolve any problems that may divert navigation, to provide solutions and this could be the opposite of optimizing navigation. Within research surveys were developed, which are designed to assess and measure the knowledge to maintain a certain control over the preparation and training of the crew responsible for implementing the various maneuvers and procedures. All the technical content of the thesis is within the theoretical framework and the various annexes, which are supporting the development of the proposal, which will then be recorded within this document remain a technical report for future generations leading BESGUA navigation on routes with similar conditions to which our subject is developed in order to optimize navigation.

## ABREVIATURAS

|        |                              |
|--------|------------------------------|
| OP     | Oficial de pilotaje          |
| ODG    | Oficial de Guardia           |
| SP     | Situación Puente             |
| ASP    | Ayudante de Situación Puente |
| OPC    | Oficial de Pilotaje Ciego    |
| SD     | Situación Derrota            |
| BESGUA | Buque Escuela Guayas         |

## INTRODUCCIÓN

El proyecto inicia estableciendo los objetivos que determinan la dirección del desarrollo del tema, previamente a la propuesta se establecen los métodos en los que se mantiene el alcance la investigación y se describe cada parte del contenido. El marco teórico del documento presentará todo el contenido de la navegación dada en el BESGUA y el empleo de su velamen, únicamente en la ruta Dublín – Bremen, aquí se describen una serie de procedimientos, equipos y maniobras que intervienen en una navegación.

El documento pone en relevancia que al zarpar y cumplir con el track establecido, se debe realizar una planificación de la navegación que se va a llevar a futuro en dicha ruta. Esta planificación verifica previo al zarpe el correcto funcionamiento de los equipos de navegación, el alistamiento de la unidad, su personal a bordo, y las condiciones meteorológicas que se presentaran durante nuestro track, para prevenir de esa forma incidentes y accidentes a fin de no correr riesgos innecesarios que atente con la vida de toda la unidad.

El BESGUA, es un buque que tiene como función contribuir a la formación profesional a base de las experiencias estrechamente relacionadas con el mar, en los guardiamarinas. De esta manera el proyecto de investigación dado es para ser tomado como un apoyo didáctico y de conocimientos generales.

## **1. JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA**

El principal elemento de la presente investigación es el aporte y contribución a la optimización de la navegación, el proyecto presenta información para el desarrollo de una navegación, explotando sus medios propios como los equipos de navegación, la propulsión por maquinaria y a vela, para posteriormente tener un conocimiento general del tipo de navegación dado a partir de la investigación y la experiencia, pero sobre todo con un registro de memoria.

Una vez obtenida la información de la presente investigación, el Guardiamarina tendrá como guía el proyecto para fortalecer lo aprendido en las aulas, para luego ejecutar una correcta navegación que junto al conocimiento del correcto procedimiento tendrá de resultado la optimización de la navegación.

Es importante señalar que este tipo de investigación contribuye a la formación integral del Guardiamarina, actúa directamente al perfil profesional a nivel de conocimientos para discernir diferentes situaciones que se presentan para una navegación, así adquiere valores de carácter general y sobre todo específicos en el área marina a bordo de unidades de superficies.

## **2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.**

El tema a desarrollar de nuestra investigación es la navegación y el uso del velamen, para optimizarla; para llegar a la optimización debemos

utilizar nuestros recursos profesionalmente, a partir del previo análisis de la ruta establecida donde se navegara, y de una planificación de la navegación que se realiza con objeto de ejecutar los procedimientos correctos durante el recorrido de nuestra ruta con el fin de evitar riesgos y mantener la seguridad de la unidad y de quienes se encuentren a bordo de ella.

### **3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **3.1. OBJETIVO GENERAL**

Desarrollar una propuesta que garantice la optimización de la navegación dentro de los márgenes de seguridad del material y del personal del BESGUA, mediante el correcto uso de medios para la ejecución de los procedimientos de navegación y el uso del velamen, en la ruta Dublín – Bremen.

#### **3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Identificar las condiciones meteorológicas adecuadas, para el empleo correcto del velamen en la navegación del BESGUA, en la ruta Dublín – Bremen.
- Planificar la navegación tomando en cuenta las ayudas a la misma, los reportes meteorológicos y los medios propios del buque, que se presentan en una ruta establecida.

- Elaborar un registro técnico, sobre la ejecución de lo planificado para la navegación, en el que se expongan los procedimientos y los resultados obtenidos durante la navegación, con el fin de que contribuyan a la optimización en la conducción del BESGUA en la ruta Dublín – Bremen.

#### **4. MARCO TEÓRICO**

El contenido del marco teórico presenta lo que necesita la navegación en la ruta Dublín – Bremen para ser desarrollada, en esta parte de la investigación se establece la planificación de la navegación porque se determina, que para ser optima debe antes de ser ejecutada se debe tener resuelto y preparado todo lo que involucra la conducción del buque en esta ruta. Las condiciones meteorológicas en que navega el buque son analizadas en el documento para tomar conocimiento de su características a fin de entender de como nuestra navegación, principalmente a vela, depende de todo lo relacionado con la meteorología.

Los equipos de navegación tienen un papel importante en el tema de tesis porque estos son monitores e instrumentos de control que llevan al BESGUA a través de los diferentes puntos geográficos de la ruta establecida. Como es importante el uso de material también se apoya por el recurso humano en el que se establece por puestos a diferentes individuos que cumplen una función importante en la ejecución de la navegación del buque.

## **5. HIPÓTESIS DEL TRABAJO**

### **5.1. HIPÓTESIS GENERAL**

La planificación de la navegación y definir sus procedimientos para ser ejecutada optimizarán la navegación del BESGUA utilizando todos los medios posibles que inciden en esta, en la ruta Dublín – Bremen en el crucero internacional 2012.

### **5.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICAS**

- Análisis y la planificación de la navegación del BESGUA optimizará la navegación en la ruta Dublín – Bremen
- A partir del análisis y planificación de la navegación del BESGUA en la ruta Dublín – Bremen, se definen que procedimientos debemos ejecutar, esto a su vez nos da como resultado el correcto empleo del velamen a partir de la condiciones meteorológicas presentes, sean estas como condiciones del viento, marea, corriente, entre otros. Al final todos estos puntos contribuyen en la optimización de nuestra navegación.
- Optimizar la navegación es explotar al máximo todos los equipos propios del BESGUA y también las ayudas a la navegación existentes en la ruta Dublín – Bremen.

- La planificación contribuye a la seguridad de la navegación que está directamente relacionada con su optimización.

## **6. METODOLOGÍA**

La metodología de la investigación proporciona tanto a los guardiamarinas como a la dotación del BESGUA una serie de herramientas teórico-prácticas para la solución de problemas mediante el método científico. Estos conocimientos representan una actividad de racionalización del entorno académico y profesional fomentando el desarrollo intelectual a través de la investigación sistemática de la realidad. El tema de estudio está calificado como un tipo de investigación descriptivo en donde parte de lo presente en el estudio sobre la navegación del Buque Escuela Guayas y el empleo del velamen durante el crucero internacional 2012 en la ruta Dublín – Bremen no va mucho mas allá de este nivel que encierra la propuesta de optimización de la navegación. Los datos presentes de la información son descriptivos y se pueden expresar en términos cualitativos y cuantitativos, permitiéndonos realizar estudios de encuestas, estudio de interrelaciones, estudios de desarrollo y estudios de entrevistas. Paralelamente se utilizará una investigación de tipo explicativa que se encarga de buscar el porqué de los hechos mediante el establecimiento de relaciones causa-efecto.

## **CAPÍTULO 1**

### **1 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DEL PROYECTO.**

#### **1.1 MARCO CONCEPTUAL**

El contenido del presente capítulo, está basado únicamente en los factores principales que necesita una navegación. Es importante definir qué tipo de navegación es la que aplicamos y que medios necesitamos para llevarla a cabo; los métodos de navegación son establecidos de forma estándar para así no tener problemas en la aplicación durante la utilización de los diferentes equipos y sistemas de propulsión del buque.

##### **1.1.1 PLANIFICACIÓN DE LA NAVEGACIÓN.**

Para la planificación se realiza una evaluación de la ruta que se tomará junto con un análisis de los antecedentes de la navegación que sirvan para asistir al oficial navegante en la planificación. La preparación de la navegación consiste en cumplir una serie de procedimientos secuenciales establecidos que proyectan los aspectos mas importantes a ser tomados en cuenta. La evaluación del área marítima donde trazaremos nuestra ruta, consiste en el análisis de las ayudas y peligros a la navegación que tienen, a fin de que el oficial navegante pueda disponer de una travesía mas segura. Todo lo mencionado es con el fin de evitar peligros y proporcionar una navegación segura y libre de riesgos, por lo cual el oficial navegante debe

tomar en cuenta los aspectos que se detallan a continuación.

#### **1.1.1.1 División del personal por función.**

- **Guardia del Puente de Gobierno:** Es un personal encargado en un turno específico en día y en la noche para mantener el control de la navegación de la unidad en el puente de gobierno, que es donde se encuentran todos los equipos y herramientas donde se maneja el buque. El directo responsable de la navegación es el Oficial Navegante, que es quien dirige la navegación y mantiene el control del Gobierno.
- **Personal de Maniobras a Vela:** Es el personal encargado de dar mantenimiento al velamen y también de ejecutar todo tipo de maniobras a vela que se utilizan durante la navegación.
- **Personal de Ingeniería:** Son los encargados de darle mantenimiento y de controlar el funcionamiento del Motor de Propulsión Principal del BESGUA.

#### **1.1.1.2 Técnicas de navegación establecidas**

Son los métodos que se utilizan en navegación marítima, para dar solución a los cuatro problemas del navegante:

1. Determinar su posición
2. Determinar el rumbo
3. Determinar el tiempo, la velocidad y distancia, mientras dure el viaje
4. Conocer la "profundidad" en la que se está navegando para no encallarse.

**Navegación costera:** Navegación y situación del BESGUA, por técnicas de posicionamiento basadas en la observación de demoras o distancias a puntos notables de la costa por medios visuales (Faros, Cabos, Boyas,...) o métodos electrónicos (Demoras de Radar a Rácones, Transpondedores).

**Navegación por estima:** Navegación y situación del BESGUA por medios analíticos, una vez tenidos en cuenta los siguientes elementos: situación inicial, Rumbo llevados, ya sean Rumbos Verdaderos, Rumbos de Superficie o Rumbos Efectivos, Velocidad, así como los factores externos que han influido durante todo o una parte de la derrota, como por ejemplo el Viento (Abatimiento) y/o la Corriente (Dirección de la Corriente e Intensidad Horaria de la Corriente).

**Navegación electrónica:** Es la navegación y situación del BESGUA por técnicas de posicionamiento basadas en las ayudas obtenidas por los sistemas de posicionamiento global, como el GPS.

### **1.1.1.3 Navegación marítima según su tipo de propulsión empleada:**

- **Motor diesel:** Es un motor térmico de combustión interna en el cual el encendido se logra por la temperatura elevada gracias a la compresión del aire en el interior del cilindro.
- **Vela:** Es utilizada para propulsar barcos mediante la acción del viento sobre ellas. Está dentro de lo que se denomina los aparejos del barco. Las velas pueden ser de dos clases: cuchillas o cuadras.

### **1.1.1.4 Análisis Meteorológico.**

El oficial navegante hace el estudio de las condiciones de vientos, marea, presión, visibilidad, y todo tipo de condición atmosférica presentes en los días durante la navegación, para este estudio cuenta con equipos y herramientas muy importantes que muestran reportes meteorológicos de los sectores marítimos como el Pilot Chart.

El Pilot Chart es usado no exclusivamente solo sino que junto con otras ayudas de navegación aporta a la información meteorológica en un área establecida. El mapa presenta, en el formulario gráfico, los promedios obtuvieron de datos recogidos durante muchos años en la meteorología y oceanografía, para ayudar al navegante seleccionando las rutas más rápidas

y más seguras. Incluye también las explicaciones de cómo usar cada tipo de información dado en el mapa.

#### 1.1.1.4.1 Sinopsis Meteorológica del área en que se establecerá la ruta.

La explicación de la sinopsis meteorológica está dada únicamente de los reportes del Pilot Chart del mes de agosto ya que nuestra ruta, Dublín – Bremen, se desarrolla a partir del veintiséis de agosto hasta el treinta y uno del mismo mes. En la Figura 1-1 del mes indicado, la carta meteorológica (Pilot Chart), presenta las condiciones meteorológicas presentes en el área, a partir de su análisis visual se toman medidas, procedimientos y precauciones en la planificación de la navegación.

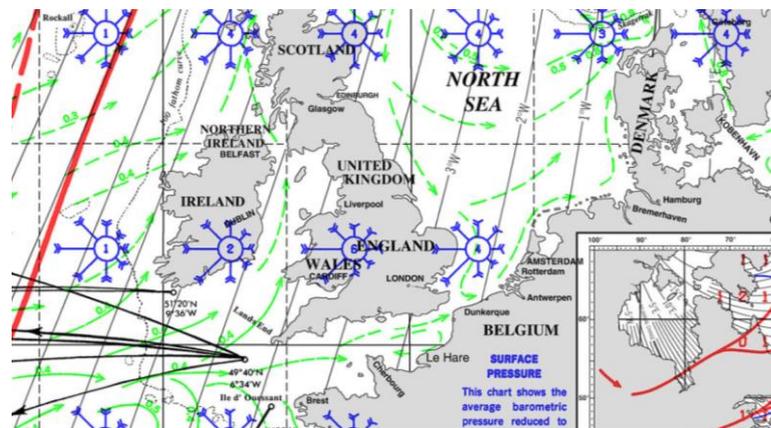


Figura 1-1 Pilot Chart, Agosto del 2012

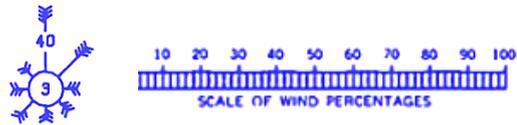
Fuente: Adaptado de Pilot Chart

#### a) Las grandes rutas.

En este mapa nos muestran unas líneas de color negro, que son las rutas recomendadas, que proporcionan las distancias más cortas

representadas en el presente mes. Solo las formaciones de hielos o las malas condiciones del tiempo pueden alterar estas rutas graficadas.

## b) La explicación de rosas del viento



**Figura 1-2 Rosa de Vientos**  
Fuente: Adaptado de Pilot Chart

Las rosas de viento de color azul, como se muestra la Figura 1-2, están puestas en el centro de cada cuadrado. Cada rosa muestra la distribución de los vientos que han prevalecido en el área encima de un período considerable de tiempo. Los porcentajes del viento se resumen para la calma y los puntos de compas Cardinal e Intercardinal. Las flechas vuelan con el viento, mientras indican la dirección que va el viento. La longitud del árbol, medido del exterior del círculo al fin del árbol visible (no necesariamente al fin de la última pluma), usando la escala debajo, da el porcentaje del número total de observaciones en que el viento ha soplado de esa dirección. El número de plumas muestra la fuerza del viento en la escala de Beaufort.

La figura en el centro del círculo da el porcentaje de calmas. Cuando la flecha es demasiado larga (más de 29 por ciento) no entra en el cuadrado, por esto el porcentaje se indica numéricamente en el árbol.

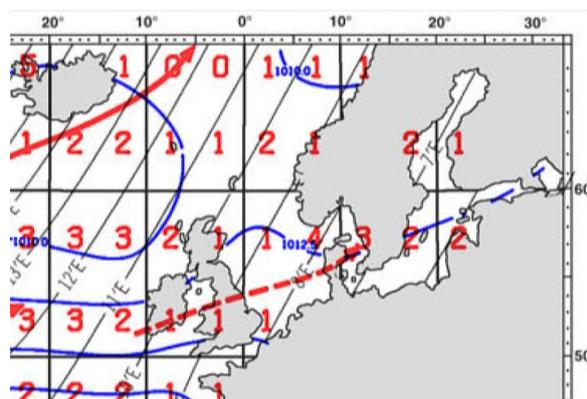
POR EJEMPLO: La rosa de viento de la figura debe leerse así: En las observaciones informadas el viento ha promediado lo siguiente:

Del N. 40 por ciento, fuerza 7; de N.E. 19 por ciento, fuerza 7; de E. 6 por ciento, fuerza 5; de S.E. 5 por ciento, fuerza 5; de S. 5 por ciento, fuerza 5; de S.W. 9 por ciento, fuerza 5; de W. 8 por ciento, fuerza 5; del N.W.5 por ciento, fuerza 4; calme 3 por ciento.

**Los vientos:** Sobre las latitudes del Atlántico Norte (35°N a 60°N) los vientos que prevalecen son del sudoeste salvo la Bahía de Vizcaya y costa del oeste de Portugal dónde ellos son más septentrionales.

**Presión:** Encima del Atlántico Norte, las Islas Azores predomina el viento durante todo agosto. Del sudoeste - nordeste la prolongación ha disminuido ligeramente del mes anterior; su centro aún se localiza entre 35°N, 35°W con una ligera presión más bajo de 1023 millibares.

### c) La presión de la superficie



**Figura 1-3 Presión, Ventarrones y Ciclones**  
Fuente: Adaptado de Pilot Chart

Este mapa de la figura 1-3, muestra el promedio de la presión barométrica reducida al nivel del mar. Las líneas isobaras son de color azul y sólidas para cada 2.5 milibares de diferencia en la presión.

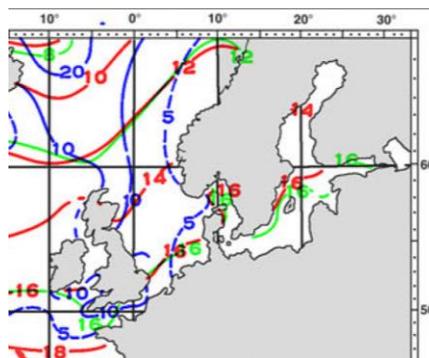
#### d) Los ventarrones

Los números leídos en el centro de cada cuadrado en esta muestra de mapa, detalla el promedio obtenido de informes de la buques que han registrado vientos de por lo menos una fuerza de 8 nudos durante todo el mes. Los valores de "0", son valores registrados de los ventarrones, pero tienen este promedio debido a que no tuvieron mucha frecuencia.

#### e) Los ciclones de extratropical

La ruta de los ciclones extratropicales son los de color rojo. Las líneas rojas sólidas denotan las rutas primarias; las líneas segmentadas señalan las rutas secundarias.

#### f) La visibilidad



**Figura 1-4 Visibilidad y Temperaturas de Ambiente**  
Fuente: Adaptado de Pilot Chart

Las líneas del azules de la figura 1-4, muestran el porcentaje de observaciones que informan una visibilidad de menos de 2 millas

#### **g) La temperatura aérea**

Las bajas temperaturas aéreas (°C), en líneas rojas, son señaladas cada 2 grados.

#### **h) La temperatura de superficie de mar**

Las bajas temperaturas de superficie de mar (°C), en las líneas verdes, son señaladas cada 4 grados.

### **1.1.1.5 Guía para una navegación segura**

Para mantener una navegación segura se debe tener en cuenta el plan de navegación y las siguientes precauciones que se debe tomar previo al zarpe, las cuales se detallan a continuación:

#### **1.1.1.5.1 Antes del Zarpe**

El zarpe es la acción de poner el buque en movimiento, ya sea levantando anclas o desamarrarlo del puerto en que se encuentra, en nuestra investigación nuestro puerto es en la ciudad de Dublín. Antes del zarpe tenemos medidas para poder ejecutar la navegación, que según (BESGUA en la Cartilla del Puente, 2012 p.20), se detallan a continuación los pasos a seguir:

1. Preparar las cartas.
2. Verificar la existencia de publicaciones.
3. Conocer los símbolos y abreviaturas convencionales.
4. Verificar que las cartas y publicaciones estén corregidas.
5. Verificar el grado de confianza de las cartas por emplear.
6. Usar cuidadosamente las cartas de escala menor.
7. Desconfiar de las cartas que no tengan trazado los veriles.
8. Estudiar cartas y derroteros para evidenciar peligros.
9. Planificar la navegación.

#### **1.1.1.5.2 Procedimientos al Zarpe**

Una vez que el BESGUA, zarpo del puerto de Dublín seguimos una serie secuencial de procedimientos establecidos en la Cartilla del Puente (2012, p.20) detallados a continuación, con objeto de evitar riesgos y optimizar la navegación:

- Zarpar del puerto navegando un track previamente establecido.
- Observar continuamente las variaciones de marcación de los buques en movimiento.
- Identificar todos los faros, balizas y boyas teniendo presente que estas últimas pueden estar fuera de su sitio.
- Verificar el desvío de los compases, mediante la comparación con enfiladas existentes.

- Mantener el ecosonda en servicio.

### **1.1.1.5.3 Precauciones de Navegación en Canales y Estrechos**

A fin de mantener nuestra unidad libre de peligros y accidentes en la navegación, el BESGUA, sigue una serie de procedimientos establecidos en la Cartilla del Puente (2012, p.21):

- Mantener la práctica y espíritu de observación, rapidez y exactitud, ojo marineroy conocimiento de la geografía, constantemente.
- Verificar el funcionamiento de la caña y el servo motor en forma permanente.
- Elegir y reconocer los puntos más sobresalientes de un mismo lado de la costa y, mediante dos o más marcaciones visuales o distancias de radar, posicionar la unidad.
- Emplear las balizas de enfiladas para facilitar el cruce en canales o pasos estrechos y de difícil navegación. Estas determinan en su prolongación una línea sobre la carta náutica.
- Navegar sobre el track recomendado en la carta.
- Cada vez que deba situarse y “reportar marcaciones” a su ayudante, debe anteponer la palabra MARCACIÓN para evitar que el timonel interprete órdenes de rumbo.

- Situar el buque y controlar la “distancia a pasar” de los puntos más sobresalientes de la costa.
- Descartar la navegación “al ojo”.
- Navegar siguiendo la línea de sonda de la carta.
- Navegar a velocidad adecuada en aguas de poca profundidad.
- Tomar precauciones con rocas y salientes de la costa.
- Usar siempre la “marcación de seguridad”, especialmente cuando corresponda hacer alguna caída para seguir el track trazado por el oficial de navegación.
- Emplear el radar como AYUDA A LA NAVEGACIÓN.
- Mantenerse a la derecha del eje de medio canal.
- Tomar precauciones al gobernar cerca de un bajo fondo cuando se cruce con otro buque.
- Gobernar considerando la corriente a favor o corriente en contra según la circunstancia.
- Mantener en servicio y verificar constantemente el ecosonda.
- Cumplir un plan de navegación diurno.
- Siempre será recomendable tener un resguardo de potencia de máquinas, en prevención a situaciones que requieren de una maniobra que en pasos estrechos, exijan una velocidad mayor que la velocidad que se está empleando.

- Plotear la situación del buque con frecuencia y mantener limpia la carta.
- Es preferible posicionarse a intervalos iguales de tiempo lo que permite tener un control exacto de la velocidad efectiva.
- Mantener una buena vigilancia al exterior.
- Evitar navegar en aguas someras y/o en parajes con poca sonda o poco confiables.
- Determinar exactamente los puntos para iniciar las caídas.
- Preparar los puntos de caída con demarcaciones visuales y distancias de radar a puntos notables.

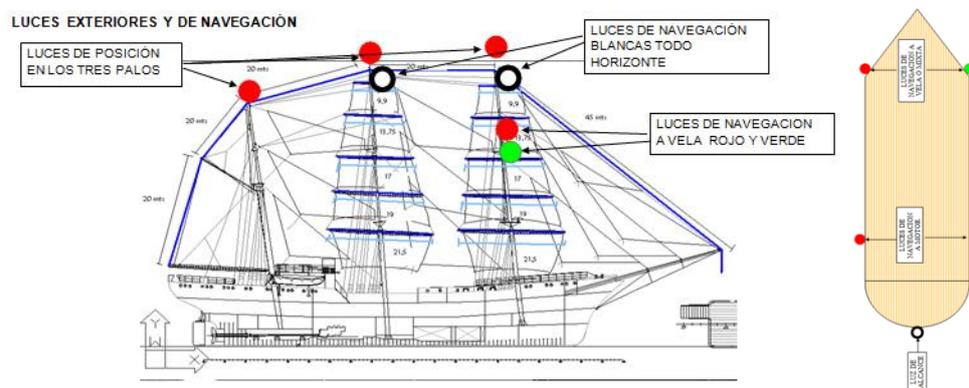
#### **1.1.1.5.4 Precauciones para navegar en la noche**

La navegación durante la noche tiene mucha mas concentración que una que se da en luz de día, pues se debe tomar precauciones porque nuestro campo visual ya no tiene alcance, para esto la Cartilla del Puente (2012, p.23) no detalla a continuación los siguientes procedimiento:

1. Intensificar la vigilancia exterior para avistar e identificar luces de faros y buques, considerando que la visibilidad de las luces varía con las condiciones meteorológicas existentes.
2. El ODG es el responsable directo de mantener una vigilancia eficiente hacia el exterior, empleando e interpretando todos los elementos de navegación e instrumentos que posee el buque,

y poder así oportunamente evitar los abordajes. El radar no reemplaza a los convencionales métodos de navegación, el hecho de contar a bordo con radar o cualquier otra ayuda electrónica a la navegación, **no exime del cumplimiento estricto de las prescripciones del “Reglamento Internacional para Prevenir los Abordajes”**.

3. Tomar marcaciones a las luces para determinar la variación del contacto.
4. Verificar el encendido de las propias luces de navegación. Ver Figura 1-5.



**Figura 1-5 Luces Exteriores de Navegación**  
Fuente: Cartilla del Puente 2012 del BESGUA

5. Cumplir con el **“Reglamento Internacional para Prevenir los Abordajes”**.
6. Evitar colisiones en la mar. Se debe dedicar máxima atención a la vigilancia exterior y al conocimiento de los casos que se presentan para maniobrar con seguridad. En caso de duda se

recuerda recurrir al enlace al VHF/FM canal 16 o recurrir a cualquier método para llamar la atención del contacto que presenta peligro.

#### **1.1.1.5.5 Precauciones en Visibilidad Reducida**

Es la falta de visibilidad uno de los factores que provoca accidentes en una navegación, para esto se debe tomar precauciones que aporten a la seguridad del buque y su dotación. La Cartilla del Puente (2012, p.25) detalla cuales son las precauciones que el BESGUA establece a seguir.

1. Mantener la posición geográfica del buque. Desde que la neblina o chubasco aparece, los faros y puntas notables dejan de verse conjuntamente con la costa.
2. Identificar en la carta náutica los peligros y ayudas a la navegación que se van a presentar durante la navegación en aguas restringidas o peligros cercanos y tomar todas las precauciones al navegar por esas áreas.
3. Disminuir el andar de tal forma que el buque pare sus maquinas o dé atrás oportunamente para evitar colisiones.
4. Intensificar el uso del ecosonda y vigilarlo continuamente.
5. Si se tiene cualquier duda sobre la posición del buque al aproximarse a tierra, se debe reducir el andar o parar máquinas y verificar la sonda y

la posición rápidamente, en especial durante la navegación de canales donde el ecosonda debe usarse sin restricciones.

6. Se debe tener precauciones en el uso de radar. Es una ayuda de gran valor en estos casos y en las proximidades de costa, por lo que debe ser calibrado de acuerdo a las condiciones atmosféricas y de proximidad a la costa, a boyas y/o otros buques en los alrededores.
7. Mantener el ploteo de todos los contactos de radar, especialmente en embarcaciones que navegan en las proximidades del buque propio.
8. Disponer que se dé aviso a las máquinas de la condición de baja visibilidad en que navega el buque.
9. Verificar que se distribuyan vigías y serviolas en posiciones adecuadas. Con tiempos cerrados, el servicio de vigías se duplicará, colocándose tanto en sitios elevados como en lugares de poca altura con el fin de redoblar la vigilancia del horizonte.
10. Disponer que se mantenga silencio sobre cubierta.
11. Disponer que se emitan las señales acústicas reglamentarias en condiciones de visibilidad reducida.
12. Presentar el máximo de atención a las señales acústicas que se reciban.
13. Disponer que las señales que se emitan como repuestas al pito de otro buque, no sean contestadas de inmediato.

14. Para mayores antecedentes sobre sistemas usados en las señales de nieblas y recomendaciones especiales, el navegante debe consultar el “Manual de Navegación y la Lista de Faros”.

#### **1.1.1.5.6 Precauciones en caso de mal tiempo**

En la Cartilla del Puente (2012, p.27) establece que ante la proximidad de mal tiempo o al presentarse éste repentinamente, previa la orden del señor Comandante en el primer caso o adoptando las medidas más necesarias, inmediatamente, para luego informar al Comandante, se tomará las siguientes precauciones:

1. Poner al personal a dos guardias, particularmente si se aproxima la noche. Se mantendrá estructurada permanentemente la Partida de Seguridad Interior y cubierta la Central de Control de Averías y el Puente de Gobierno.
2. Se ordenará condición de estanqueidad ZULÚ que se trata de cerrar todos los compartimentos del buque; el personal de la ronda de seguridad, verificará constantemente su estricto cumplimiento comprobando además el achique de las sentinas.
3. Además de la Ronda de Seguridad, los Oficiales, Jefes de Departamento deben recorrer sus Departamentos respectivos, para evitar las averías y roturas que suelen ocurrir por falta de precaución.
4. Se colocarán defensas a los vidrios de la superestructura.

5. Se comprobará el trincado de las anclas, las trincas de los botes y otros efectos que tienen su puesto de mar en cubierta, de ser necesario se reforzarán las trincas.
6. Es muy importante, mientras dure el mal tiempo, que el personal circule por los interiores evitando salir a las cubiertas exteriores, especialmente al Castillo, Puente de Botes y Popa.
7. Cuando sea imprescindible efectuar algún trabajo en los lugares señalados en el literal anterior, se tomarán las precauciones necesarias, como son el uso obligatorio de cinturones de seguridad, líneas de vida, chalecos salvavidas, para garantizar la seguridad de los hombres encargados de ejecutarla. El oficial de guardia, y además quien ordene el trabajo exigirán y controlarán el cumplimiento de las precauciones de seguridad.
8. La preparación y ejecución de los procedimientos a seguir, mientras se navegue en mal tiempo, se harán de acuerdo a manuales de navegación, maniobras y meteorología.

#### **1.1.1.5.7 Procedimientos en navegación**

La Cartilla del Puente (2012, p.28) tiene estandarizado las tareas para la navegación de aguas abiertas, se debe seguir procedimientos establecidos para la Guardia encargada de la conducción del buque en el Puente de Gobierno, estos pasos tienen la función de mantener el BESGUA

en constante control del funcionamiento de sus equipos y la posición en la que se encuentre:

1. "Si usted cambia su rumbo (Rv) "con el propósito de mantenerse claro de otro buque, hágalo lo antes posible y con timón suficiente como para que su movimiento sea bien detectado"
2. "Mire "para donde está realizando la caída, y asegúrese que el timonel haya girado la caña en la dirección ordenada. De siempre al timonel el rumbo final"
3. "Caiga hacia afuera "de la formación cuando esté realizando maniobras, siempre que sea posible.
4. "Si tiene duda sobre lo que tiene que hacer "continúe con el rumbo y velocidad la formación. En cualquier maniobra tenga presente la dirección en que se encuentran las aguas profundas.
5. "Manténgase claro" de los buques pesqueros, veleros, remolques, dragas, hidroaviones y boyas.
6. "Recuerde que su estela puede producir daños a buques pequeños, dragas, hidroaviones y boyas".
7. "Nunca pase cerca de un buque grande" sino lo menos a 200 yardas, por proa 1000 yardas de la cuadra y 500 yardas por la popa.
8. "No se arriesgue cuando esté dando atrás". Verifique primero que este la popa clara.

9. “Nunca confíe” de sus cabos de amarre, su compas magnético y giro con su familiaridad con las aguas locales, chequéelos a todos frecuentemente.
10. “Cuando vaya a colisionar “y sea esta eminente sin una acción posible mande atrás de emergencia cayendo hacia el peligro. Es preferible que dañe su proa.

#### **1.1.1.6 Selección de cartas y documentos a usar**

El oficial navegante debe hacer un estudio de todas las publicaciones consideradas dentro de la ruta y seleccionar las mejores cartas. Para la navegación internacional se utiliza el catálogo de cartas de la National Geospatial Intelligent Agency de los Estados Unidos, cuyas cartas son requeridas a través del INOCAR.

#### **1.1.1.7 Selección de la ruta o track según derrotero y análisis de condiciones.**

Considerando los peligros a la navegación, las ayudas a la navegación y las condiciones meteorológicas, establecemos la ruta estudiando todos los factores mencionados, haciendo un análisis del recorrido más adecuado de mi unidad, a fin de librarse de peligros y riesgos para la navegación.

### **Carta de navegación marítima o carta náutica.**

Es la herramienta mas importante para la navegación, porque es una representación a escala de aguas navegables junto a regiones terrestres. Cuenta con datos tales como las profundidades del agua y las características geográficas del terreno, naturaleza del fondo, detalles de la costa incluyendo puertos, peligros a la navegación, localización de luces y otras ayudas a la navegación. Las cartas de navegación son instrumentos esenciales para la navegación náutica.

#### **1.1.1.8 Equipos de navegación**

Según el (Manual de Operaciones del BESGUA, 2012) son utilizados en su trabajo quienes llevan el gobierno del buque. La finalidad del pilotaje o navegación es determinar la posición presente así como el rumbo y velocidad óptimos para llegar al punto de destino. A continuación tenemos todos los equipos usados para llevar la navegación a bordo del buque:

**CORREDERA FURUNO DS-70:** Este equipo nos da la velocidad del buque por medio de señales ultrasónicas.



**Figura 1-6 Corredera Furuno DS-70**  
Fuente: Manual de Operaciones 2012 (BESGUA)

**GIROCOMPÁS:** Es un equipo que indica el norte verdadero, orientándose en un lapso promedio de 4 horas de encendido, si se parte de una orientación cualquiera. Posee 6 repetidores ubicados 3 en el puente, 1 en la derrota, 1 en la toldilla y 1 en el camarote del comandante.



**Figura 1-7 Girocompás**  
Fuente: Manual de Operaciones 2012 (BESGUA)

**G.P.S (GLOBAL POSITIONING SYSTEM) FURUNO GP-50:** El Sistema de Posicionamiento Global (GPS), FURUNO GP-SO (a veces referido como NAVSTAR), es un sistema de navegación altamente preciso.

**Radar Furuno 2117:** Pantalla LCD de alta resolución, 20,1” (FR-21x7(-BB)) ó 23,1” (FR-28x7).



**Figura 1-8 Radar Furuno 2117**  
Fuente: Manual de Operaciones 2012 (BESGUA)

Es un sistema que usa ondas electromagnéticas para detectar, medir distancias, altitudes, direcciones y velocidades de objetos estáticos o móviles como barcos, formaciones meteorológicas y el propio escenario marítimo. Es usado especialmente en condiciones meteorológicas de visibilidad reducida para mantener la seguridad operacional de todo el buque.

**VIDEO SONDA RAYTHEON MODELO DE-741:** Este equipo está ubicado en la derrota., opera en buques y sirve para medir la profundidad del mar, a un total de 1370 brazas de profundidad.

**VIDEOSONDA NAVNET:** Todos los productos NAVNET incorporan una tarjeta de circuito de red que permite su integración en una red de área local (Ethernet 10 Base T).

A cada equipo se le asigna una dirección IP, lo que habilita la transferencia de imágenes entre ellos.

**SIMRAD CE-32:** Existen 02 equipos a bordo. Uno se encuentra ubicado en el puente y el otro en la derrota. Sirven para medir la profundidad del mar en una escala desde 5 hasta 3000 pies.

**SONDA CARTOGRÁFICA SIMRAD CE33:** Es una combinación de GPS y SDGPS con receptor interno diferencial para una precisa posición, más: cartografía detallada y sonda de alto rendimiento; diseño exclusivo con un display TFT color o monocromo de 6".

### **1.1.2 PILOTAJE DE PRECISIÓN**

Es un caso particular de Navegación, en el cual se requiere disminuir el margen de error aceptable al mínimo posible, para lo cual es necesario emplear más medios, tanto humanos como materiales, y actualizar la posición del buque con mayor frecuencia. En general, se debe efectuar Pilotaje de Precisión sólo en aquellos parajes en que sea realmente necesario, ya que es muy difícil mantenerlo por largos períodos de tiempo en forma efectiva.

### **1.1.3 PILOTAJE CIEGO**

Pilotaje ciego significa llevar la navegación de un buque por aguas restringidas, aguas interiores o cercanías de la costa con baja visibilidad y con pocas o ninguna ayuda visual a la navegación. La principal ayuda no visual a la navegación que permite efectuar lo anterior es el radar de rebusca de superficie de alta definición.

### **1.1.4 TÉCNICA DE PARALAJE O PARALLEX INDEX**

La más importante herramienta para el pilotaje de precisión es el principio del "Paralaje". El empleo de una línea paralela del radar que permite una información en tiempo real de la posición lateral del buque respecto del track trazado. En la carta se traza una línea desde el canto exterior de un punto característico que aparece en el radar. Se mide entonces la distancia desde el objeto hasta el track trazado, lo que se denomina índice cruzado. Se lleva el cursor de radar a esa distancia y se traza o ajusta una línea en el de radar o ECDIS, según corresponda, paralela al rumbo del track y en la escala apropiada. Para su efecto se llevan los datos anotándolos en una tabla, como el ejemplo de la tabla 1-1.

Tabla 1-1

**Registros de puntos geográficos en áreas peligrosas del canal**

| Nombre del punto de referencia o latitud longitud | Carta N° | Rumbo verdadero a seguir | Distancia de referencia | Distancias a mantenerse |
|---|----------|--------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Boya  | 114      | 030                      | 50 yardas               | 48 y 53 yardas          |
| Punta saliente del canal                          | 114      | 035                      | 40 yardas               | 38 y 43 yardas          |

Fuente: Navegación en el Canal de Dublín

### 1.1.5 ORGANIZACIÓN DE EQUIPO DE PILOTAJE DE PRECISIÓN.

La organización del presente plan está orientada a cubrir determinados puestos y funciones que aseguren que es posible desarrollar los procedimientos que permiten efectuar un pilotaje preciso y exacto en forma fluida y expedita. Para ello existirán dos Equipos de Situación; uno en el Puente y otro en la Derrota, este último dirigido por el Oficial de Pilotaje Ciego. (Ver figura 1-6).



**Figura 1-9 Organización de Equipo de Pilotaje de Precisión.**

Fuente: Manual de Maniobras 2012 (BESGUA)

- **Oficial de pilotaje (OP).** Es el Oficial encargado de la conducción de la navegación. Será normalmente el oficial de operaciones, o en ciertos casos, como cuando se cubre el plan en 3º Grado de Alistamiento, el mismo Jefe de la Guardia.
- **Oficial de Guardia (ODG).** Normalmente es el mismo Oficial que cubre ese puesto en el Grado de Alistamiento en el cual está basado el plan. Mantiene el Control del Gobierno.
- **Situación Puente (SP).** Es el responsable de determinar en la carta la posición del buque a intervalos regulares, según lo disponga el OP, y de mantener al OP informado, cumpliendo los procedimientos establecidos.
- **Ayudante de Situación Puente (ASP).** Es responsable de llevar el registro de situaciones, de apoyar al SP en lo que sea necesario y/o conveniente, y de obtener distancias de radar cuando el SP lo requiera.
- **Alidada.** Cubre en la alidada de uno de las bandas del Puente, dependiendo de la cual se está obteniendo situación y de las instrucciones impartidas por el OP y el SP.

- **Oficial de Pilotaje Ciego (OPC).** Es el Oficial que ejerce el control del Equipo de Situación de la Derrota. Será normalmente el OCI de la guardia.
- **Situación Derrota (SD).** Es el responsable de determinar en la carta la posición del buque a intervalos regulares, según lo disponga el OPC, y de mantener al OPC informado, cumpliendo los procedimientos establecidos.
- **Radarista.** Es el operador de la consola de radar que se emplea para situación en el Puente y la Derrota. Es el responsable de obtener distancias de radar de acuerdo a las instrucciones que imparta el SP/SD y de monitorear permanentemente los parallel index o indicadores de paralaje.

#### **1.1.6 BRIEFING DE NAVEGACIÓN**

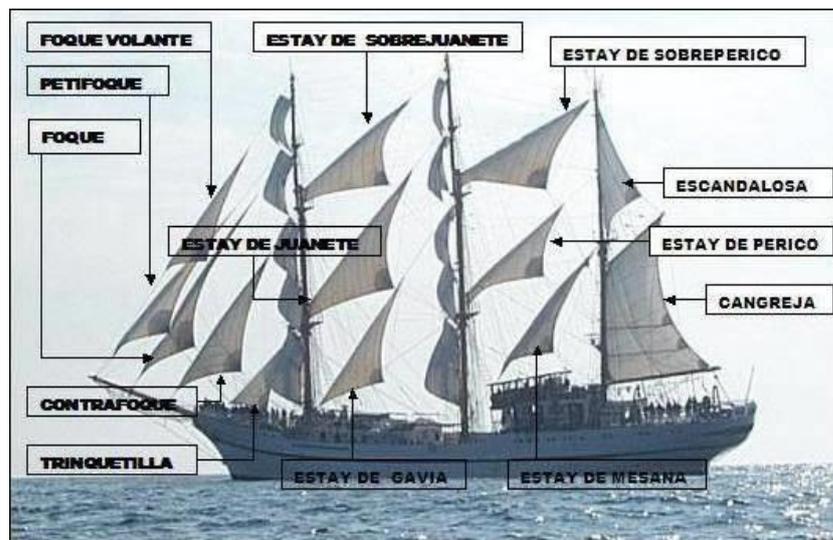
Es una explicación dada previamente a la ejecución de una navegación, se da en un lugar apropiado para que todos quienes conducen el buque puedan encontrarse presentes. El briefing se efectúa a la vista de la carta de navegación que se emplea, debidamente preparada, y en él se dan a conocer detalles de cómo se llevará a cabo la navegación y otras informaciones.

## 1.1.7 DESCRIPCIÓN DE LA JARCIA Y APAREJO DEL BESGUA

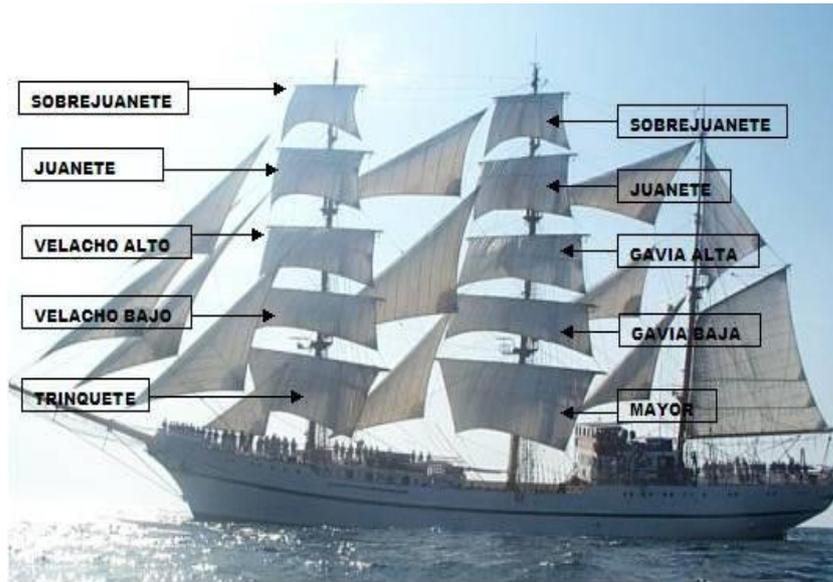
El Buque Escuela "Guayas" es un velero de tipo Bric Barca, el Manual de Maniobras (2012, p.6) menciona que el buque está conformado por tres palos, Trinquete, Mayor y Mesana. Los dos primeros son cruzados y están formados por Palo Macho y Mastelero; el Mesana está formado solo por Palo Macho y Botavara.

### 1.1.7.1 Aparejo

Como general el aparejo está definido como un conjunto de palos, perchas y jarcia del BESGUA. También cuenta con un conjunto de cabos que permiten maniobrar las velas y palos. Su aparejo está formado por 23 velas, juntas constituyen una superficie velica de 1410 mts<sup>2</sup>. Ver Figura 1-7 y Figura 1-8.



**Figura 1-10, Velamen de cuchillo del Buque Escuela "Guayas".**  
Fuente: Manual de Maniobras 2012 (BESGUA)



**Figura 1-11, Velas cuadradas del Buque Escuela “Guayas”.**

Fuente: Manual de Maniobras 2012 (BESGUA)

### 1.1.7.2 Maniobra del Aparejo

Las maniobras del aparejo son las que durante nuestra ruta son puestas en prácticas y están directamente involucradas con la navegación del buque a vela. Para llevar a cabo las maniobras el Manual de Maniobras (2012, p.57, p.63, p.64) establece cuales son y de que se trata cada una.

**Largar el Aparejo:** Es la operación de desaferrar las diferentes velas. De acuerdo con las condiciones de tiempo reinante, el rumbo que se intente seguir y la velocidad que interese desarrollar, se decidirá que velas se deben desaferrar.

**Cargar el Aparejo:** Es la maniobra de arriar las velas, con el fin de que dejen de portar viento. De acuerdo a las condiciones del tiempo o de la

idea de maniobra del Comandante, se puede cargar todo el aparejo o parte de él. Como norma general, primero se cargaran las velas cuadras y cangreja, y luego el aparejo de cuchillo, siempre de arriba hacia abajo.

**Aferrar el Aparejo:** Es la maniobra de asegurar las velas por medio de tomadores o rendas a fin de que queden asegurados a las vergas y palos.

### **1.1.8 ACCIÓN DEL VIENTO SOBRE LAS VELAS**

La fuerza que ejerce el viento sobre la superficie vélica produce un fenómeno de empuje dependiendo el sentido de las velas y la dirección de viento. En resumen la acción generada es el impulso que tiene el buque, si consideramos ahora el efecto de la fuerza normal a la superficie de la vela, su acción la podremos descomponer en dos una del sentido Proa. Popa. y otra Babor. Estribor.

### **1.1.9 CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL VIENTO QUE DEBEN CONSIDERARSE:**

El viento tiene en general diferentes factores que se involucran directamente en el efecto sobre las velas, en el Manual de Maniobras (2012, p.75) del BESGUA detallamos las características del viento en cuanto afectan al velamen:

a. **Inclinación.-** Por el rozamiento del viento con la superficie de una vela produce una especie de reflexión en ella, que trae como consecuencia que la resultante del viento sea unos 4° inclinada hacia arriba.

b. **Velocidad.-** Por la misma razón anteriormente citada el roce en las capas bajas del viento es mayor al de las altas, esto produce un efecto de frenado y una disminución en la velocidad del viento en sus capas bajas, llegando, por ejemplo, con un viento de 6 mts. por segundo a 0.5 mts. de la superficie del mar, a ser de 15 mts. por segundo a una altura de 6 mts.

c. **Role.-** Así mismo se ha visto, que por las mismas razones, el viento en las capas bajas distinta dirección que en las capas altas rolando en general a la izquierda de abajo hacia arriba.

d. Estas tres características del viento son muy notables y se debe tener en cuenta en la navegación a vela especialmente las dos últimas, ya que de la apreciación del viento o de su medida que se haga en cubierta se debe considerar el gran aumento que tiene con la altura, a fin de eliminar las velas altas cuando sea necesario por trabajar en zonas de mucho mas viento.

Así mismo debe tenerse en cuenta el role del viento para bracear los aparejos de cruz en escalenilla, a fin de que las velas altas aprovechen este role del viento con la altura.

### **1.1.10 ORIENTACIÓN DE LAS VELAS**

Para el Manual de Maniobras (2012, p.76) la vela debe orientarse perpendicular a la bisectriz del ángulo formado por la línea de crujía y la prolongación de la dirección del viento verdadero.

**Centro de presión.-** Se denomina centro de presión al punto de aplicación de la fuerza del viento en una vela, es el centro de gravedad del triángulo o trapecio formado por ella, o muy cerca de este centro.

**Centro velico de un buque.-** Los resultantes de las fuerzas parciales de la acción del viento sobre el centro de presión de cada vela da lugar a una fuerza aplicada en el centro vélico del buque, que generalmente no coincidirá con el centro de gravedad.

### **1.1.11 COMPORTAMIENTO DE UN BUQUE POR LA ACCIÓN DEL VIENTO SOBRE LAS VELAS**

El desvío de la BESGUA de su verdadero rumbo, por efecto del viento fue un factor muy importante que se identificó en la Ruta Dublín – Bremen, el Manual de Maniobras (2012, p.76) presenta los efectos producidos por el viento como un comportamiento natural que debemos saber y en este caso controlar por la fuerza del viento a fin de reconocer que maniobras podemos aprovechar con este medio natural.

Orzar.- Efecto producido por el viento en el cual, la proa del buque cae a barlovento; es decir, se disminuye el ángulo que forma la proa con el viento.

Arribar.- Efecto producido por el viento en el cual, la proa del buque cae a sotavento. A partir de los siguientes casos:

1. Al aumentar la inclinación de las VELAS con respecto a la línea de crujía disminuye el avance y aumenta la deriva.
2. Cuanto mayor sea la altura que está colocada una vela (centro de presión) tantos mayores serán los efectos de escora y de inmersión de la proa.
3. Una vela de popa producirá orzada y una proa arribada cuando por tan normalmente.
4. Las velas altas, a igualdad de superficie, producen menos tendencia a la arribada y mayor a la orzada debido a la escora a que da lugar, ya que aumenta la resistencia en la banda de sotavento.

### **1.1.12 VIENTO REAL Y VIENTO RELATIVO**

De acuerdo al Manual de Maniobras (2012, p.77) el viento real es el que reina sobre la superficie del mar y que sentiría un observador estático. Sobre un buque en movimiento se recibirá un viento aparente o relativo, resultante o suma del viento real y del viento que produce un buque en movimiento.

### **1.1.13 INTENSIDAD DEL VIENTO**

La intensidad o fuerza que ejerce el viento sobre los objetos depende su velocidad y de la presión del aire sobre estos. Esta intensidad medida en nudos o metros por segundo también puede expresarse en grados de la escala Beaufort, establecida en 1805 y aceptada universalmente, y que se funda en la velocidad alcanzada y aparejo desplegado por los veleros, navegando en condiciones de seguridad (Manual de Maniobras, 2012).

### **1.1.14 MANIOBRA EN TIEMPO DURO**

Toda ruta presenta condiciones meteorológicas, pero en ciertas hay algunas que sus condiciones generan problemas tales como el poner en riesgo a la unidad y a quienes se encuentran a bordo de ella, en efecto el Manual de Maniobras (2012, p.98) tiene medidas para prevenir estos peligros:

a. Ciertos fenómenos meteorológicos tales como los ciclones tropicales, que según el área reciben diferentes nombres: baguíos, willy - willy, huracanes o tifones, por su persistencia y características producen condiciones de tiempo duro para la navegación.

b. Se tratará el fenómeno de los ciclones tropicales conocidos como huracanes, considerando que en cualquiera de ellos los procedimientos para maniobra son similares.

### **1.1.15 CORRER O CAPEAR EL TEMPORAL**

El Manual de Maniobras (2012, p.107) establece que cuando las condiciones de mar y viento no permitan navegar normalmente a vela o motor será necesario correr o capear el temporal. El aparejo de capa del buque consiste de:

1. Trinquetilla de capa
2. Estay de gavia de capa
3. Estay de mesana de capa
4. Triángulo de capa en reemplazo de la cangreja
5. Puede añadirse el velacho bajo.

#### **1.1.15.1 Correr el temporal:**

1. El aparejo para correr un temporal será determinado por la observación anticipada de las circunstancias.
2. Si se larga y se caza el velacho, hay que cuidar de dejar largas las escotas.
4. Un exceso de la velocidad en la corrida puede ser peligroso; basta con alcanzar la necesaria para que la mar no rompa contra la bovedilla y espejo de popa, pero, aún a trueque de que esto ocurra, habrá que moderarla si el bauprés empieza a meterse en el agua.
5. La capa corrida podrá hacerse con sólo el aparejo de capa debidamente equilibrado.

6. El timón puede ser utilizado en esta forma de capa para disminuir la violencia de los globos de mar.

7. Debe tenerse mucho cuidado en este sistema de capa, por el peligro de que el buque, "fije por ojo".

8. Recordar que no debe correrse con el viento cerrado completamente por la popa.

#### **1.1.15.2 Capa de motor:**

1. Capeando sólo a motor debe mantenerse la proa abierta 1 a 3 cuartas de la mar y observar la tendencia del buque.

2. El rumbo debe ser de orza ligeramente, a fin de evitar el peligro de atravesarse a palo seco y para favorecer la maniobra de aproarse a la mar antes los golpes de mayor violencia.

3. El régimen del motor ha de ser el estrictamente necesario para mantener a rumbo y tener el gobierno.

4. Si la velocidad resulta excesiva y el disminuirla supone pérdida de gobierno, cabe disminuir las revoluciones y cazar la cangreja antagallada, o un triángulo de capa.

#### **1.1.15.3 Capa a palo seco:**

Quando el buque no soporte ninguna vela, no se puede disponer de más elementos que el braceo de las vergas; a parte de otros de fortuna, como son anclas flotantes.

## CAPÍTULO 2

### 2 METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

#### 2.1 ALCANCE DE LA INVESTIGACIÓN.

El principal objetivo de este punto es determinar el alcance que tendrá la investigación en términos de conocimiento. Según (Hernandez Sampierí, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2006) Danhke una investigación puede incluir diferentes alcances, puede abarcar fines exploratorios, en su inicio, después ser descriptiva y correlacional, y terminar como explicativa. [www.coimbraweb.com /articulos.html](http://www.coimbraweb.com/articulos.html)

**Alcance exploratorio:** Según Sampieri (2010) su propósito es investigar un problema poco estudiado o que no se ha abordado antes o que se desea abordar desde nuevas perspectivas o también el de investigar fenómenos desconocidos a fin de tener un resultado mas completo. Es decir dentro de nuestro tema se quiere investigar la navegación del Buque Escuela Guayas y el empleo del velamen durante el crucero internacional 2012 en la ruta Dublín – Bremen propuesta de optimización de la navegación. Se revisa la literatura y se encuentra que existen investigaciones similares, pero en otros contextos (otras navegaciones), por tanto la investigación se inicia como exploratoria.

**Alcance descriptivo:** Su propósito es describir las propiedades, características o perfiles de procesos, objetos o fenómenos que se sometan a investigación (Danhke). Científicamente, describir es recolectar datos. Por tanto, en una investigación descriptiva se selecciona una serie de variables y se mide o recolecta datos sobre cada una de ellas, para así describir lo que se investiga.

Dar a conocer que se necesita para lograr la optimización de la navegación del BESGUA, a partir de la preparación del personal encargado de dirigir la navegación y también una planificación para llevarla a cabo, esto está dentro de serie secuencial de pasos y medidas de seguridad que se necesitan para manejar el buque en una ruta establecida, según una investigación descriptiva se indica los procedimientos correcto. En estas investigaciones es importante definir qué se medirá (qué conceptos, variables, componentes, etc.) y sobre qué o quiénes se recolectarán los datos (personas, grupos, objetos, hechos, etc.).  
[www.coimbraweb.com/articulos.html](http://www.coimbraweb.com/articulos.html)

**Alcance correlacional:** Este determina cómo se relacionan las variables, en este caso la planificación de la navegación, el empleo del velamen y el personal que ejecuta la navegación, todas estas variables se las relacionan en la ejecución de la navegación para correlacionarlas. Evaluar la relación que existe entre dos o más conceptos, categorías o variables en un contexto en particular. Permite saber cómo se puede

comportar un concepto o una variable conociendo el comportamiento de otras variables relacionadas. Es decir, intenta predecir el valor aproximado que tendrá un grupo de individuos o fenómenos en una variable, a partir del valor que tienen en la variable relacionada (Danhke). En cierta medida tiene un valor explicativo, aunque parcial, ya que el hecho de saber que las variables se relacionan aporta cierta información explicativa. [www.coimbraweb.com/articulos.html](http://www.coimbraweb.com/articulos.html)

**Alcance explicativo:** Su propósito es según Sampieri (2010) responder por las causas de eventos, sucesos o fenómenos. Se enfoca en explicar por qué ocurren y en qué condiciones se manifiestan, o por qué se relacionan dos o más variables. Dentro de nuestro tema se hace énfasis en explicar el porqué de las medidas y procedimientos de la navegación para obtener la optimización de la misma en determinada ruta a partir del empleo de todos sus medios y recursos. [www.coimbraweb.com/articulos.html](http://www.coimbraweb.com/articulos.html)

## **2.2 ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN.**

En términos generales, los dos enfoques (cuantitativo y cualitativo) son paradigmas de la investigación científica, pues ambos emplean procesos cuidadosos, sistemáticos y empíricos en su esfuerzo por generar conocimiento y utilizan, en general, cinco fases similares y relacionadas entre sí (GRINNELL):

- Llevan a cabo observación y evaluación y evaluación de fenómenos.
- Establecen suposiciones o ideas como consecuencia de la observación y evaluación realizadas.
- Demuestran el grado en que las suposiciones o ideas tienen fundamento.
- Revisan tales suposiciones o ideas sobre la base de las pruebas o del análisis.
- Proponen nuevas observaciones y evaluaciones para esclarecer, modificar y fundamentar las suposiciones e ideas; o incluso para generar otras.

Sin embargo, aunque ambos enfoques comparten esas estrategias generales, cada uno tiene sus propias características.

La investigación cuantitativa debe ser lo más "objetiva" posible. Los fenómenos que se observan y/o miden no deben ser afectados de ninguna forma por el investigador. Este debe evitar que sus temores, creencias, deseos y tendencias influyan en los resultados del estudio o interfieran en los procesos y que tampoco sean alterados por tendencias de otros (UNRAU, GRINNELL Y WILLIAMS; 2005). En pocas palabras, se busca minimizar las preferencias personales.

El enfoque cualitativo, a veces referido como investigación naturalista, fenomenológica, interpretativa o etnográfica, es una especie de "paraguas" en el cual se incluye una variedad de concepciones, visiones, técnicas y estudios no cuantitativos (GRINNELL).

### **2.3 MÉTODO DE LA INVESTIGACIÓN.**

El objetivo de este punto es responder a preguntas que plantea la realidad; esto es, tratar de descubrir el por qué, cómo y cuándo de las cosas que nos rodean para aplicar dicho conocimiento en la solución de los problemas que enfrenta el hombre.

La navegación del BESGUA y el empleo del velamen, presenta un proceso de investigación aplicada porque trata de responder a preguntas o problemas concretos que se presentan al investigador con el objeto de encontrar soluciones o respuestas que puedan aplicarse de manera inmediata en contextos o situaciones específicas. En este caso es encontrar la optimización de la navegación. La investigación aplicada suele clasificarse como:

- a) Exploratoria
- b) Descriptiva
- c) Confirmatoria

La investigación confirmatoria, como su nombre lo indica, tiene como función principal confirmar o des confirmar una teoría o aproximación teórica

que intenta explicar el porqué del fenómeno que se estudia. En relación a éste, pueden existir diferentes teorías que tratan de explicarlo; en esta situación el propósito del investigador es probar la fuerza o capacidad de explicación de alguna o algunas de ellas. Este tipo de investigación proporciona principios generales de explicación. Desde el punto de vista del método frente al objeto de estudio se puede hablar de investigaciones experimentales y no experimentales (asociativas o correlacionales).

### **2.3.1 POBLACIÓN Y MUESTRA**

La población considerada es solo a los guardiamarinas de cuarto año arma de la Escuela Naval, considerándose un número de 53 guardiamarinas, estos están divididos en tres grupos que comprenden las estaciones del BESGUA, es decir a bordo hay tres estaciones llamadas Trinquete, Mayor y Mesana. No se considera muestra ya que el número de la población no excede el centenar.

### **2.3.2 TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.**

La recolección de datos es un proceso meticuloso y difícil, pues requiere un instrumento de medición que sirva para obtener la información necesaria para estudiar un aspecto o el conjunto de aspectos de un problema. Para el diseño del instrumento hay que tomar en cuenta el objetivo de la investigación. Este determina cuales datos se solicitarán del informante. Permite evitar la inclusión de preguntas innecesarias y

establecer otras para efectuar algún tipo de control. Con respecto a las técnicas para la recolección de información, se utilizarán las siguientes herramientas para la obtención de datos:

- Observación Directa, de la navegación y las condiciones meteorológicas presentes, para el uso del velamen.
- Entrevistas y Encuestas, se tratan de una recopilación de información acerca del tema dentro un cuestionario, el mismo que será contestado por los guardiamarinas de cuarto año arma.

### **2.3.3 PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LOS DATOS**

Podemos obtener que el estudio a la navegación del BESGUA, se debe de dar a conocer a toda la tripulación del Buque Escuela Guayas, que debido a las diferentes tareas a bordo, el personal debe tener los conocimientos necesarios al momento de realizar una maniobra, y al momento de alguna emergencia en la que el buque este navegando a vela se podrá actuar inmediatamente tomando en cuenta los roles que cumplen en la navegación

La encuesta se tomó a los 53 guardiamarinas de arma embarcados en el BESGUA en el recorrido de la ruta Dublín – Bremen desde el 26 de agosto hasta el 31 de agosto del 2012. Las fichas de observación directa de la navegación del BESGUA son para visualizar las condiciones de la ruta y de la unidad.

### 2.3.3.1 Análisis de las encuestas realizadas a Guardiamarinas de arma del BESGUA.

#### 1. Conoce usted la planificación del BESGUA en la ruta Dublín - Bremen?

Tabla 2-1  
Planificación del BESGUA

| ESCALA DE VALORACIÓN | FRECUENCIA | PORCENTAJE  |
|----------------------|------------|-------------|
| UN POCO              | 30         | 56%         |
| SI                   | 20         | 38%         |
| DESCONOSCO           | 3          | 6%          |
| <b>TOTAL</b>         | <b>53</b>  | <b>100%</b> |

Fuente: Encuestas a Guardiamarinas

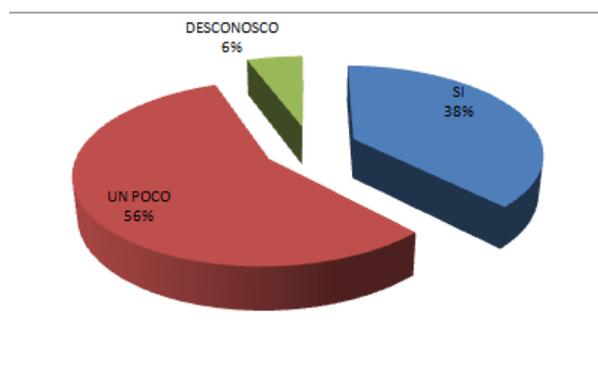


Figura 2-1, Planificación del BESGUA

Fuente: Encuestas a Guardiamarinas

#### Análisis

De un total de 53 guardiamarinas encuestados, el 38% manifestaron que si conocen la planificación del BESGUA, en tanto que un 56% indican que solo un poco saben de lo planificado para la ruta establecida. Esto se indica que los encuestados tienen un nivel de conocimiento que refleja lo que aprenden en el crucero de instrucción.

## 2. Participa usted de las diferentes maniobras para el zarpe de la unidad del puerto donde se encuentra?

Tabla 2-2  
Maniobras para el Zarpe

| ESCALA DE VALORACIÓN | FRECUENCIA | PORCENTAJE  |
|----------------------|------------|-------------|
| MUCHO                | 46         | 87%         |
| POCO                 | 7          | 13%         |
| NADA                 | 0          | 0%          |
| <b>TOTAL</b>         | <b>53</b>  | <b>100%</b> |

Fuente: Encuestas a Guardiamarinas

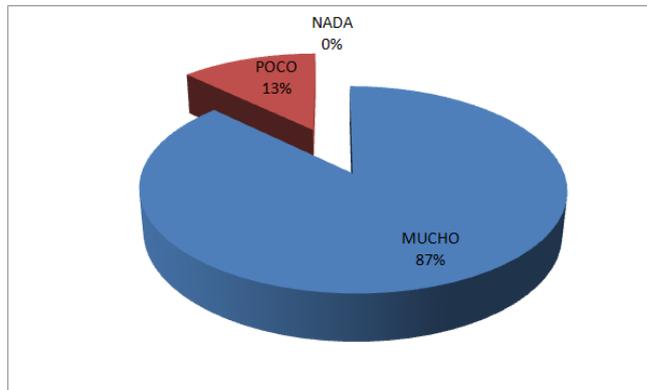


Figura 2-2, Maniobras para el Zarpe  
Fuente: Encuestas a Guardiamarinas

### Análisis

De un total de 53 encuestados el 87% manifestaron que participa mucho de las diferentes maniobras del BESGUA para zarpar, en tanto que un 13% indican que POCO se involucran. En relación a esta interrogante se puede demostrar que en su mayoría participan de las maniobras del BESGUA, pero algunos cumplen otras funciones como las guardias durante el zarpe, lo que también señala que cada individuo es parte del zarpe cumpliendo tareas diferentes con misma finalidad.

### 3. Se mantiene un control sobre los equipos de navegación y comunicación durante el recorrido de la ruta establecida?

Tabla 2-3  
Control sobre equipos de navegación y comunicación

| ESCALA DE VALORACIÓN | FRECUENCIA | PORCENTAJE  |
|----------------------|------------|-------------|
| SIEMPRE              | 47         | 89%         |
| A VECES              | 6          | 11%         |
| NUNCA                | 0          | 0%          |
| <b>TOTAL</b>         | <b>53</b>  | <b>100%</b> |

Fuente: Encuestas a Guardiamarinas

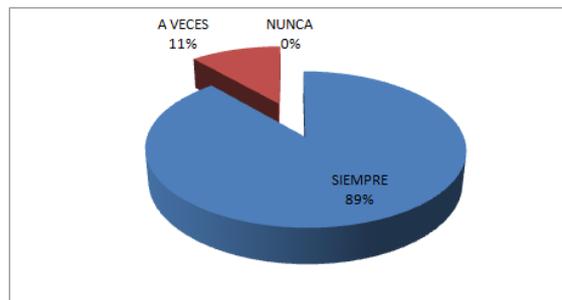


Figura 2-3, Control sobre equipos de navegación y comunicación  
Fuente: Encuestas a Guardiamarinas

#### Análisis

De un total de 53 encuestados el 89% manifestaron que siempre se mantiene control del funcionamiento y operatividad de los equipos de navegación y comunicación, en tanto que un 11% indican que a veces se lleva el control y ninguno de los encuestados manifestó que no hay control alguno. Esto indica que durante la navegación de esta ruta ya se tenía antecedentes, lo cual junto a la preocupación mantuvo al buque en un alto grado de cumplimiento en sus funciones profesionales ayudados de los diferentes medios como los equipos de navegación y comunicación.

4. Según el área donde se da el recorrido, el BESGUA aplica diferentes tipos de navegación, considerando las condiciones meteorológicas?

Tabla 2-4  
Aplicación de diferentes tipos de navegación

| ESCALA DE VALORACIÓN | FRECUENCIA | PORCENTAJE  |
|----------------------|------------|-------------|
| SI                   | 50         | 94%         |
| PARCIALMENTE SI      | 3          | 6%          |
| NADA                 | 0          | 0%          |
| <b>TOTAL</b>         | <b>53</b>  | <b>100%</b> |

Fuente: Encuestas a Guardiamarinas

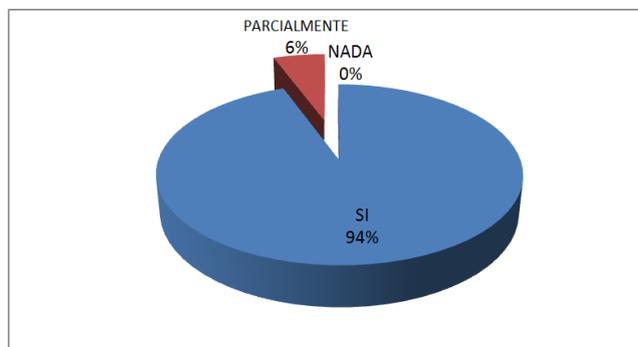


Figura 2-4, Aplicación de diferentes tipos de navegación

Fuente: Encuestas a Guardiamarinas

### Análisis

El 94% de los encuestados de un total de 53 señala que si se dan diferentes tipos de navegación, mientras que un 4% señaló que parcialmente si hubo diferentes tipos de navegación, este último porcentaje es debido a que la mayoría tomó la pregunta como si fue a partir de la navegación en el mar, es decir no dentro de los canales donde sólo se navegó a máquina, en cambio en canales también se navegó así pero aplicando las normas de pilotaje de precisión.

**5. La correcta operación de los equipos de navegación y medios de propulsión BESGUA inciden eficientemente en la navegación en la ruta Dublín - Bremen desde el 26 hasta el 31 de agosto del 2012.**

Tabla 2-5  
Operación de los equipos de navegación y medios de propulsión

| ESCALA DE VALORACIÓN | FRECUENCIA | PORCENTAJE  |
|----------------------|------------|-------------|
| A VECES              | 43         | 81%         |
| CASI SIEMPRE         | 8          | 15%         |
| SIEMPRE              | 2          | 4%          |
| NUNCA                | 0          | 0%          |
| <b>TOTAL</b>         | <b>53</b>  | <b>100%</b> |

Fuente: Encuestas a Guardiamarinas

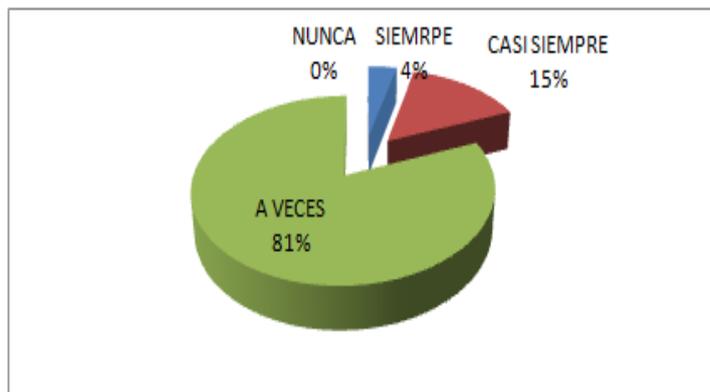


Figura 2-5, Operación de los equipos de navegación y medios de propulsión  
Fuente: Encuestas a Guardiamarinas

### Análisis

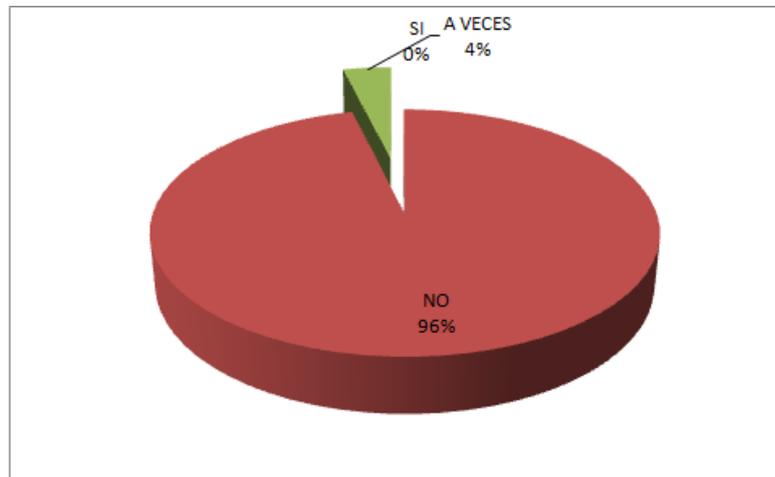
El 81% indicó que a veces incidió eficientemente la correcta operación de los equipos de navegación y sus medios de propulsión, mientras un 15% indica que casi siempre y un 4% siempre. La mayoría de los encuestados demuestra que no hubo gran aporte los equipos y medios de propulsión pero esto puede deberse a que fue muy lento el avance del buque.

**6. Las condiciones meteorológicas presentes en la ruta Dublín - Bremen son adecuadas para el uso del velamen del BESGUA en el crucero internacional 2012**

Tabla 2-6  
Condiciones meteorológicas presentes en la ruta.

| ESCALA DE VALORACIÓN | FRECUENCIA | PORCENTAJE  |
|----------------------|------------|-------------|
| NO                   | 51         | 96%         |
| A VECES              | 2          | 4%          |
| SI                   | 0          | 0%          |
| <b>TOTAL</b>         | <b>53</b>  | <b>100%</b> |

Fuente: Encuestas a Guardiamarinas



**Figura 2-6, Condiciones meteorológicas presentes en la ruta.**

Fuente: Encuestas a Guardiamarinas

**Análisis**

El 96% manifestaron que no es adecuado el uso el velamen del BESGUA en la ruta Dublín - Bremen, mientras un 4% indica que a veces si los es. Según los reportes meteorológicos obtenidos previo al zarpe, no es recomendable el uso del velamen por factores como fuertes vientos y corrientes en contra al rumbo a seguir.

## 7. Prima la seguridad durante la ejecución de las maniobras y los procedimientos de la navegación en la ruta Dublín - Bremen?

Tabla 2-7  
Seguridad en la ejecución de las maniobras y procedimientos

| ESCALA DE VALORACIÓN | FRECUENCIA | PORCENTAJE  |
|----------------------|------------|-------------|
| SIEMPRE              | 51         | 98%         |
| CASI SIEMPRE         | 2          | 2%          |
| A VECES              | 0          | 0%          |
| NUNCA                | 0          | 0%          |
| <b>TOTAL</b>         | <b>78</b>  | <b>100%</b> |

Fuente: Encuestas a Guardiamarinas

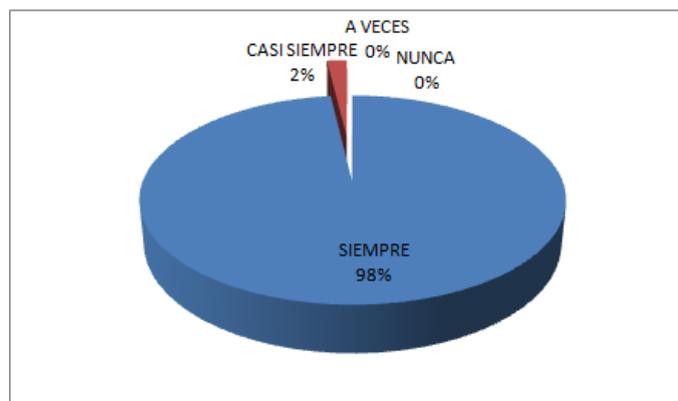


Figura 2-7, Seguridad en la ejecución de las maniobras y procedimientos

Fuente: Encuestas a Guardiamarinas

### Análisis

De 53 encuestados en total el 98% manifestaron que siempre prima la seguridad durante la ejecución de las maniobras y los procedimientos de la navegación en la ruta Dublín – Bremen en el 2012, y un 2% declaró que casi siempre la seguridad prima en las maniobras. El segundo porcentaje es irrelevante ante el primero ya que en esta ruta fueron muy estrictos las normas de seguridad y casi la mayoría está de acuerdo en que si prima la seguridad.

### 2.1.3.2 Registro de Observación.

|  |                               |                         |
|--|-------------------------------|-------------------------|
| 1. N° DE FICHA: 1  | 2. ÁREA: Ruta Dublín - Bremen | 3. FECHA:<br>28/08/2'12 |
| 4. LOCALIDAD: BUQUE ESCUELA "GUAYAS", RUTA DUBLÍN – BREMEN   |                               |                         |
| 5. PROBLEMA A RESOLVER: Impacto en el BESGUA a causa de condiciones meteorológicas en ruta Dublín – Bremen.  |                               |                         |
| 6. TÍTULO: La navegación del buque escuela guayas y el empleo del velamen durante el crucero internacional 2012 en la ruta Dublín – Bremen propuesta de optimización de la navegación.   |                               |                         |
| 7. INVESTIGADOR(ES): PEDRO DANILO DOMÍNGUEZ REA  |                               |                         |
| 8. CONTENIDO:  |                               |                         |
|  <p>Velas cuchillas rotas</p>  |                               |                         |
| 9. COMENTARIOS:  |                               |                         |
| <p>El objetivo de esta imagen es observar el estado que llegó el BESGUA bajo las condiciones meteorológicas en que navegó. La imagen muestra como se vio afectado el buque durante la navegación en la ruta establecida, a su vez entender porque se simplificó el uso del velamen durante el recorrido.</p> |                               |                         |

|   |                                      |                                |
|---|--------------------------------------|--------------------------------|
| 1. <b>N° DE FICHA:</b> 2  | 2. <b>ÁREA:</b> Ruta Dublín – Bremen | 3. <b>FECHA:</b><br>28/08/2'12 |
| 4. <b>LOCALIDAD:</b> BUQUE ESCUELA “GUAYAS”, RUTA DUBLÍN – BREMEN   |                                      |                                |
| 5. <b>PROBLEMA A RESOLVER:</b> Impacto en el BESGUA a causa de condiciones meteorológicas en ruta Dublín – Bremen.  |                                      |                                |
| 6. <b>TÍTULO:</b> La navegación del buque escuela guayas y el empleo del velamen durante el crucero internacional 2012 en la ruta Dublín – Bremen propuesta de optimización de la navegación.   |                                      |                                |
| 7. <b>INVESTIGADOR(ES):</b> PEDRO DANILO DOMÍNGUEZ REA  |                                      |                                |
| 9. <b>CONTENIDO:</b>  |                                      |                                |
|    |                                      |                                |
| 9. <b>COMENTARIOS:</b><br><p>La imagen del cóndor de la proa del buque roto, muestra como se vio afectado el buque durante la navegación en la ruta establecida por las condiciones meteorológicas, a su vez entender la importancia de la seguridad del buque, porque desviaría la navegación para dar solución a los problemas dando a consecuencia que la optimización sea deficiente.</p> |                                      |                                |

## **CAPÍTULO 3**

### **3 PROPUESTA**

Esta propuesta presenta todo los aspectos que se dan en la navegación del BESGUA en la ruta Dublín – Bremen, siendo breve es una memoria técnica de la navegación en la que se muestra los detalles del recorrido a vela y a máquina, a fin de entender de cómo y por qué se la ejecuta de acuerdo a procedimientos que son manipulados por el personal de la unidad.

#### **3.1 OBJETIVOS DE LA PROPUESTA**

##### **3.1.1 Objetivo general**

Determinar los conocimientos necesarios para ejecutar la navegación en la ruta Dublín – Bremen, a fin de preparar correctamente al personal encargado de maniobrar el buque en la ruta establecida.

##### **3.1.2 Objetivos específicos**

- Construir una memoria técnica de la navegación y el uso correcto del velamen como medio de propulsión junto a otros medios que conducen al BESGUA en la ruta Dublín – Bremen.
- Contribuir con material escrito de esta tesis como fuente de consulta y referencia para otras promociones en cada uno de sus navegaciones.

- Evaluar la preparación para la navegación y la ejecución de sus diferentes maniobras a partir del conocimiento de todo lo previo.

## **3.2 DESARROLLO DE LA PROPUESTA**

### **3.2.1 PREPARACIÓN DEL VIAJE**

Se desarrolla a partir del veintiséis de agosto hasta el treinta y uno del mismo mes. El Buque Escuela Guayas planificó el viaje basado en la información disponible, al evaluar los riesgos procuró una solución de compromiso entre los niveles de riesgo y los requerimientos de los días totales de navegación que debía cumplir en cada ruta establecida. Para el análisis consideró las siguientes precauciones:

1. Análisis meteorológico
2. Precauciones antes del zarpe
3. Procedimientos al zarpe
4. Precauciones en visibilidad reducida
5. Precauciones en caso de mal tiempo
6. Procedimientos en navegación

### **3.2.2. PREPARACIÓN DEL TRACK DE NAVEGACIÓN**

Dentro de las precauciones para tomar la ruta de un puerto a otro se analiza un reporte meteorológico previo al zarpe, también son considerados los peligros a la navegación, las comunicaciones y las ayudas a la navegación. Todos estos aspectos son analizados para a partir de eso

establecer que rutas seguir para llegar con los días de navegación establecidos por el itinerario, a fin de mantener de forma organizada la ejecución de toda maniobra que contribuya a la optimización de la navegación. El track está dividido en el siguiente orden:

### 1. Track de navegación para el zarpe en la salida del Canal de Dublín.

El Track de navegación para el zarpe en el Canal de Dublín, hay que considerar el tráfico marítimo dentro del canal; las ayudas a la navegación presentes como los faros, boyas, alidadas, entre otras muy importantes para mantenerse dentro de una navegación segura y hacer el track de navegación.



**Figura 3-1, Empleo de Ayudas a la Navegación, track de salida de Canal de Dublín.**

Fuente: Adaptado del Crucero Internacional 2012 del BESGUA.

## **2. Track navegación en la ruta Dublín – Bremen ( Atlántico Norte, Canal de la Mancha)**

Es un track basado en las condiciones meteorológicas, los accidentes geográficos, peligros a la navegación, ayudas a la navegación y líneas de tráfico marítimo. Cada punto mencionado es tomado para mantener una navegación segura y optima, es necesario señalar que la optimización depende de muchos factores pero el principal es que sea continuo es decir que si se llegara a presentar una situación de peligro desviaría la conducción del buque para mantenerlo en óptimas condiciones. El track en el Atlántico – Canal de la Mancha, rodea los peligros de navegación, también toma rutas de paso seguro para evitar mantenerse mucho tiempo navegando porque dentro de la ruta se presentan malas condiciones del tiempo como fuertes vientos, olas y corrientes que ponen en riesgo toda la unidad.

Las cartas de navegación en donde esta trazado el track están detalladas a continuación:

- |                |                |
|----------------|----------------|
| <b>1)</b> 1447 | <b>6)</b> 2565 |
| <b>2)</b> 1415 | <b>7)</b> 2556 |
| <b>3)</b> 1123 | <b>8)</b> 442  |
| <b>4)</b> 1468 | <b>9)</b> 1892 |
| <b>5)</b> 1121 | <b>10)</b> 323 |

11) 1406

13) 1633

12) 1408

14) 1635

### 3. Track de navegación por canal en el Rio Weser para el ingreso en el puerto de Bremen



**Figura 3-2, Track de Navegación en Río Weser.**

Fuente: Adaptado del Crucero Internacional 2012 del BESGUA.

El canal de ingreso a Bremen posee 127 boyas contadas desde la boya de mar hasta el puerto de donde atracamos, tiene 70 millas de largo, por lo cual tiene en total 47 Puntos de Posición que definen el track a recorrer dentro del Río Weser. Para la realización del track aplicamos parallel index y tomamos marcaciones a lo que conocemos como puntas salientes dentro del canal.

Las cartas de navegación en donde esta trazado el track están detalladas a continuación:

1) INT 3623

3) INT 3621

2) INT 3622

4) INT 1635

### **3.2.3. PROCEDIMIENTOS PARA NAVEGAR EN EL CANAL DE DUBLÍN.**

#### **Zarpe del Canal de Dublín**

Al iniciar la maniobra de desatraque, con el Práctico dentro del buque controlando, la unidad se encontraba atracada al muelle con todas sus tiras y retenidas , tomando en consideración de que teníamos viento por la aleta de estribor y una corriente de 1,2 kts (nudos) por la proa, se procedió primero a largar las tiras de proa y de popa , posteriormente las retenidas 2, 4, 5, dejando a la retenida 3 la cual fue lascada sobre vuelta permitiendo que el buque se abra lo suficiente para navegar fuera del canal con la ayuda de dos remolcadores que remolcaban al buque por la banda de babor. Como dato muy importante, para el zarpe se aferró todo el aparejo en cruz y cuchillo y las vergas fueron brazeadas hacia estribor para evitar que choque con el puente elevado al zarpe de la unidad (ver Figura 3-3 y Figura 3-4).



**Figura 3-3, Puente Elevado, Salida de Dublín.**  
Fuente: Crucero Internacional 2012 del BESGUA.



**Figura 3-4, Planificación de track de salida de Canal de Dublín.**  
Fuente: Adaptado del Crucero Internacional 2012 del BESGUA.

Se levantó las defensas ubicadas en la banda de estribor del buque y se subió la pasarela que está puesta en la Estación Mesana, con el personal del buque.



**Figura 3-5, Zarpe del BESGUA en Canal de Dublín.**  
Fuente: Crucero Internacional 2012 del BESGUA.

### **Procedimientos de la navegación dentro del Canal de Dublín aplicando una navegación de pilotaje de precisión.**

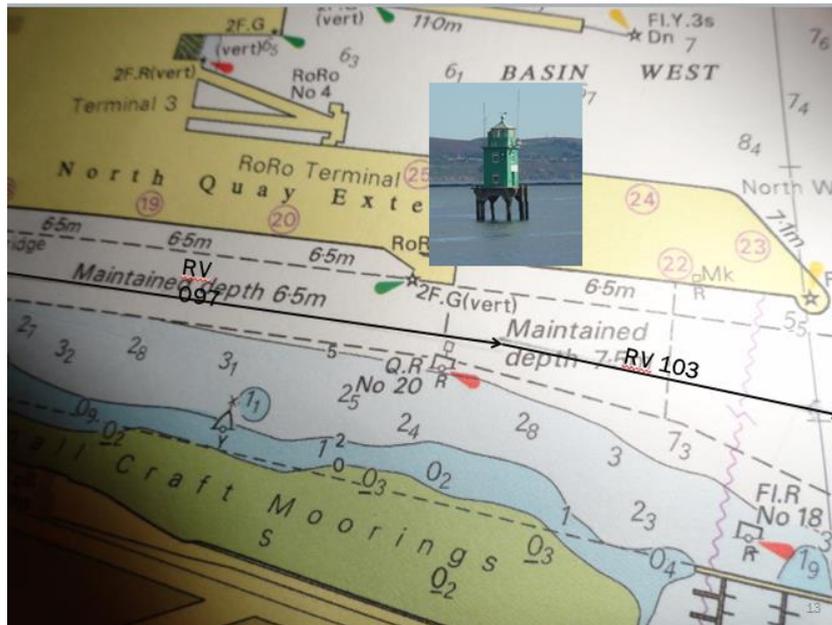
Este método fue empleado porque el buque navegó dentro de un canal, y por esta condición de conducción en aguas restringidas se aplicó el pilotaje de precisión para hacer una navegación segura. Fue necesario conocer permanentemente su posición con respecto de los accidentes geográficos y mantener su derrota en forma precisa y exacta de acuerdo al track que previamente se había determinado y trazado.

Al zarpe se navegó al Rv (rumbo) 095°, sin aparejo. Las condiciones de visibilidad permitieron a las ayudas a la navegación visual. La hora de inicio del pilotaje fue a las 11h00. El Pilotaje de Precisión fue visual y ciego. Se empleó ambos métodos simultáneamente, ya que existe un alto grado de

complementación entre ambos, y por otro lado, daba lugar a la posibilidad de cambio en las condiciones de visibilidad. El método más importante para obtener la posición de la unidad fue, sin duda, la toma de marcaciones visuales a puntos notables de la costa en los canales. A continuación se detallan los procedimientos reales dados durante el zarpe:

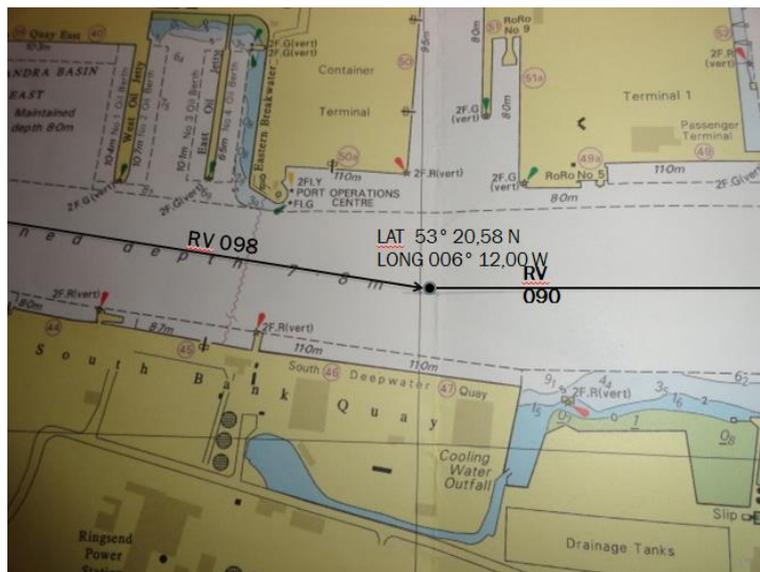
1. El OP efectuó la preparación del Plan de Pilotaje y el croquis, e impartió todas las instrucciones para que todo esté preparado oportunamente para poder efectuar el Pilotaje en forma correcta.
2. Oportunamente, con prudente antelación a la puesta en ejecución del plan, el Oficial de Navegación efectuó un briefing a todo el personal involucrado en el plan.
3. Una vez cubiertos los puestos del presente Plan, el Oficial de Navegación, informa brevemente dónde navega el buque, en qué instante se dará inicio a los procedimientos contemplados en el Plan, y toda otra información que por alguna razón no haya sido incluida en el briefing o que haya variado desde que este se realizó.
4. A partir del momento en que inicia la navegación, el OP comienza a ordenar el instante en que se debe obtener situación en el Puente y Derrota a intervalos regulares (normalmente cada tres minutos; no es recomendable hacerlo muy seguido). Tener un cronometro para que pueda tomar la situación en el momento exacto.

5. En el recorrido del canal se toma marcaciones de distancia de salida en medio del puente y también de los faros, boyas y estructura geográfica del canal como puntas salientes, monitoreando permanentemente el parallel index en el radar. Monitoreará las demarcaciones guía, con el apoyo de los vigías y bajo el control del ODG que se apoya en las Alidadas.
6. Se determina la situación real del buque analizando la información entregada por el parallel index y demarcaciones guías. Esta operación debe ser lo más rápida y exacta posible.
7. Se da órdenes oportunamente al ODG cuando se percibía que el buque no estaba dentro del track para mantenerlo más posible sobre el mismo.
8. Mientras el ODG gobierna adecuadamente el buque para evitar los choques y abordajes, cada acción que toma debe informar al OP y en la medida en que sea seguro, siguiendo sus instrucciones.
9. Se asegura de que el buque efectúe oportuna y correctamente las caídas, para lo cual verificará, ya sea personalmente o valiéndose de otra persona, las referencias de caída (demarcación, distancia, parallel de caída, corredera, tiempo, etc.) y dará las ordenes correspondientes al ODG. Ejemplo el buque navegaba dentro del canal al Rv 097 y para su caída al Rv 103 el OP manda a verificar las ayudas visuales y el radar (ver Figura 3-6).



**Figura 3-6, Track en Canal de Dublín.**

Fuente: Adaptado del Crucero Internacional 2012 del BESGUA.



**Figura 3-7, Track en Canal de Dublín.**

Fuente: Adaptado del Crucero Internacional 2012 del BESGUA

10. Se dan órdenes claras y precisas al ODG con respecto al gobierno del buque: instante de una caída, rumbo a gobernar, variaciones de velocidad, etc. Durante muchas caídas era probable que el buque no

quede en el track, por tanto el ODG apuraba o demoraba la caída, pero siempre con órdenes precisas especificando la cantidad de caña deseada (ver Figura 3-7).

11. En todo el recorrido del canal se debe tener presente que la profundidad que marca el ecosonda corresponda a la que aparece en la carta y no debe ser menor a la profundidad esperada.
12. En general, se condujo la navegación del buque basándose fundamentalmente en el plan de pilotaje, su croquis, las demarcaciones guía, los parallel index y las referencias de caída previamente calculadas.

### **Condiciones meteorológicas al momento del zarpe del buque.**

En esta fase se indica las condiciones meteorológicas imperantes y de qué forma afectaron en el pilotaje.

- Viento : 5 kts. (W)
- Estado del mar : Paso por canal
- Corriente : 1,2 kts
- Visibilidad : 10MN.
- Abatimiento esperado : Hacia babor

### **Instrucciones específicas dentro del canal de Dublín.**

- La velocidad a empleada durante el pilotaje fue de 3 nudos.

- Los puntos de caída fueron preparados utilizando 10 grados de caña.
- La frecuencia de las situaciones fue cada 3 minutos.
- Los rumbos recomendados para entrar al track deben calcularse para llevar al buque el track en 2 minutos.
- Al inicio del pilotaje las situaciones fueron por ambas bandas.

### Desembarco del Práctico



**Figura 3-8, Track en Canal de Dublín, desembarco de Práctico.**

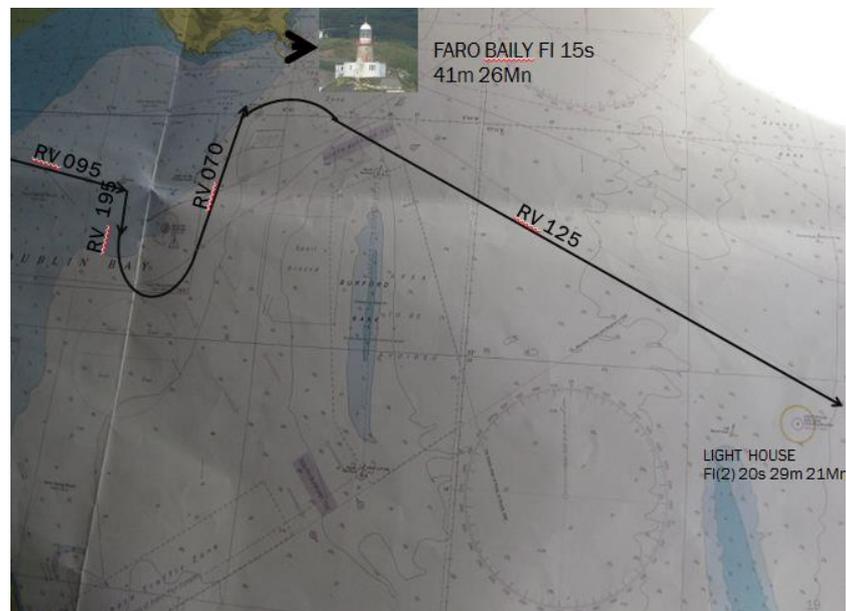
Fuente: Adaptado del Crucero Internacional 2012 del BESGUA.

Al pasar la posición  $53^{\circ}20,6$  N y  $006^{\circ}09,0$  W a la altura de la boya 7 el Práctico se desembarcó en la Estación Mayor, por la banda de sotavento (banda de babor), para que el buque lo proteja de la fuerza del viento a fin

de que no corra el riesgo de ser empujado y pueda desembarcarse sin correr el riesgo de caer al agua.

### 3.2.4. INGRESO AL ATLÁNTICO

Ya en la salida del canal fue definida por los faros Poolbeg (rojo) y North Bull (verde), quedando la derecha e izquierda respectivamente, del buque. Siguiendo un Rv 095 a la altura de la Boya 1 (verde) se da una caída al Rv 195.



**Figura 3-9, Track en Canal de Dublín.**

Fuente: Adaptado del Crucero Internacional 2012 del BESGUA.

El buque continuó este rumbo hasta quedar paralelo a la Boya Mo Racom, alrededor de la boya cayó por completo hacia la izquierda hasta tomar el Rv 070. En este último toma marcaciones visuales con las Alidadas al Faro Baily, para caer hacia la derecha tomando el Rv 125, mantiene este

rumbo, a la altura de la boya Light House toma el Rv 151. La razón por la que el buque en este tramo hizo tantas caídas y tomas de diferentes rumbos fue porque dejó claro el bajo Durford Bank que tenía frente mientras seguía el Rv 095.

### Navegación en el Mar Atlántico en la ruta Dublín – Bremen

Tabla 3-1

Track de Navegación en ruta Dublín - Bremen, Océano Atlántico

| N° | Puntos de situación      |      | Track |          |        | D. (Total)           | Características de la ruta |
|----|--------------------------|------|-------|----------|--------|----------------------|----------------------------|
|    | Lat/Long                 | Rv.  | Kts   | D. en MN |        |                      |                            |
| 1  | 53°05'49"N / 005°36'22"W | 141° | 10    | 17.11    | 17.11  | Canal San Jorge      |                            |
| 2  | 51°39'43"N / 005°59'20"W | 189° | 9.4   | 87.31    | 104.42 | Canal San Jorge      |                            |
| 3  | 51°15'11"N / 006°10'53"W | 196° | 9     | 25.66    | 130.08 | Canal San Jorge      |                            |
| 4  | 50°18'51"N / 006°01'08"W | 174° | 10    | 56.63    | 186.71 | Canal San Jorge      |                            |
| 5  | 49°56'19"N / 006°01'18"W | 181° | 3     | 22.54    | 209.25 | Mar Céltico          |                            |
| 6  | 49°47'58"N / 005°37'00"W | 118° | 8     | 17.97    | 227.22 | Canal de la Mancha   |                            |
| 7  | 49°47'59"N / 002°51'36"W | 090° | 7.5   | 107.30   | 334.52 | Canal de la Mancha   |                            |
| 8  | 50°28'37"N / 000°55'14"E | 074° | 6.7   | 151.50   | 486.02 | Canal de la Mancha   |                            |
| 9  | 50°41'17"N / 001°22'08"E | 053° | 6.8   | 21.33    | 507.35 | Canal de la Mancha   |                            |
| 10 | 50°53'50"N / 001°29'22"E | 020° | 7     | 13.32    | 520.66 | Canal de la Mancha   |                            |
| 11 | 51°05'37"N / 001°46'16"E | 042° | 7.2   | 15.92    | 536.59 | Estrecho de Calais   |                            |
| 12 | 51°15'34"N / 002°06'33"E | 052° | 7.5   | 16.17    | 552.76 | Estrecho de Calais   |                            |
| 13 | 51°27'13"N / 002°12'42"E | 018° | 7.5   | 12.34    | 565.10 | Mar del Norte        |                            |
| 14 | 51°54'57"N / 002°49'42"E | 040° | 7.8   | 36.05    | 601.15 | Mar del Norte        |                            |
| 15 | 52°31'44"N / 003°49'53"E | 045° | 7.7   | 52.24    | 653.38 | Mar del Norte        |                            |
| 16 | 52°48'07"N / 004°13'31"E | 041° | 8     | 21.82    | 675.20 | Mar del Norte        |                            |
| 17 | 52°58'59"N / 004°21'32"E | 024° | 8.1   | 11.85    | 687.06 | Mar del Norte        |                            |
| 18 | 53°23'32"N / 004°43'11"E | 028° | 8.2   | 27.88    | 714.94 | Mar del Norte        |                            |
| 19 | 53°44'17"N / 006°22'14"E | 071° | 8.2   | 62.60    | 777.54 | Mar del Norte        |                            |
| 20 | 53°54'24"N / 007°34'23"E | 077° | 8.8   | 43.97    | 821.51 | Mar del Norte        |                            |
| 21 | 53°52'44"N / 007°45'07"E | 103° | 9.4   | 7.70     | 829.21 | Boya de mar Alemania |                            |
| 22 | 53°50'55"N / 008°01'24"E | 102° | 9.7   | 8.60     | 837.81 | Bahía de Helgoland   |                            |
| 23 | 53°49'26"N / 008°06'13"E | 117° | 9     | 3.27     | 841.08 | Bahía de Helgoland   |                            |

Fuente: Crucero Internacional 2012 del BESGUA

El track de navegación en el Océano Atlántico está compuesto por los siguientes espacios geográficos:

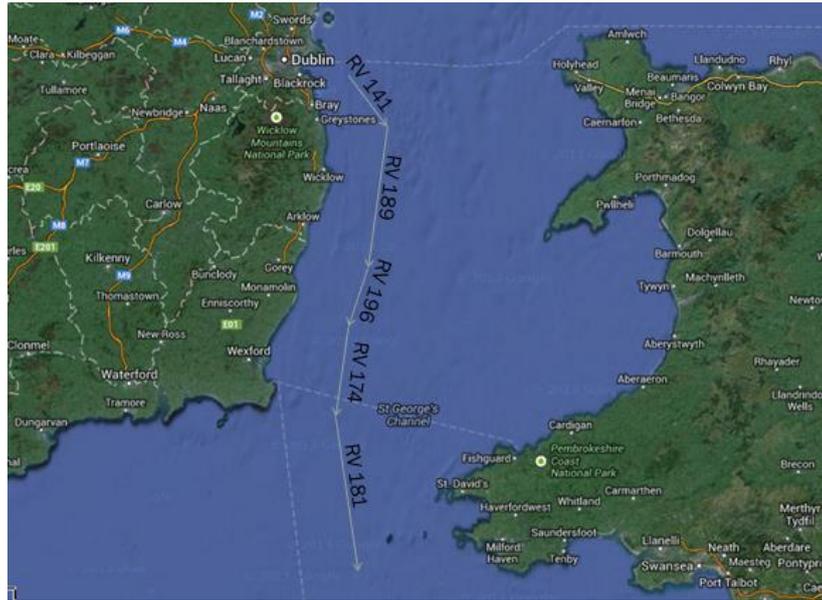
- Canal San Jorge
- Mar Céltico
- Canal de la Mancha
- Estrecho de Calais
- Mar del Norte
- Bahía de Helgoland

### REPORTE DE NAVEGACIÓN DEL BESGUA EL DÍA 26 DE AGOSTO DEL 2012.

Tabla 3-2  
Reporte de Navegación, día 26 de agosto del 2012

|                    |                  |  |   |
|--------------------|------------------|--|---|
| <b>RUMBOS</b>      |                  | <b>Desde el Rv 141° hasta Rv 181°</b>  |   |
| <b>VELOCIDAD</b>   |                  | 10 KTS   |   |
| <b>PRESION</b>     |                  | 1016 Mb  |   |
| <b>TEMPERATURA</b> |                  | 15°C   |   |
| <b>MAR</b>         | <b>16°C</b>      | 3 (ALTURAS DE LAS OLAS 0,5m a 1,25m olas pequeñas que rompen, se forman frecuentes borreguillos) |   |
| <b>RPM</b>         |                  | 1800 rpm Máquina avante toda   |   |
| <b>VIENTO</b>      | <b>FUERZA</b>    | 5 kts a las 09h00  | Variando constantemente y cambiando su dirección. |
|                    | <b>DIRECCION</b> | W  |   |

Fuente: Crucero Internacional 2012 del BESGUA



**Figura 3-10, Track en Canal San Jorge.**

Fuente: Adaptado de Google Maps al Crucero Internacional 2012 del BESGUA.

De acuerdo a la planificación e información brindada por las herramientas y demás medios como los Pilot Chart, los valores esperados por posición y época fueron de una presión media esperada 1015 Mb, temperatura máxima 19°C y temperatura mínima 12°C.

Las condiciones en que navegamos fueron con cielo despejado, horizonte con bruma seca junto a una visibilidad buena de 10 Mn (millas náuticas) de alcance para la navegación; vientos de dirección W con intensidades que varían de 10 a 15 nudos cambiando hacia el sur con intensidades que varían de 18 a 22 nudos. Es importante mencionar que la temperatura ambiental fue de 15°C y del mar 16°C estable y la presión atmosférica 1016 Mb, disminuyendo ligeramente, estos puntos son

necesarios tenerlos presentes porque de ellos depende también el estado del mar en que navegamos.

La navegación en este día se desarrolló en el Canal de San Jorge, dentro del mar Atlántico; no se aplicó la navegación a vela, por el contrario por ciertas medidas de seguridad se realizó una maniobra de aferrar el aparejo, que consistió en asegurar las velas por medio de tomadores o randas a fin de que queden asegurados a las vergas y palos.

### REPORTE DE NAVEGACIÓN DEL BESGUA EL DÍA 27 DE AGOSTO DEL 2012.

Tabla 3-3  
Reporte de Navegación, día 27 de agosto del 2012

|                    |   |  |  |
|--------------------|---|--|--|
| <b>RUMBOS</b>      | <b>Desde el Rv 181° hasta Rv 074°</b>         |  |  |
| <b>VELOCIDAD</b>   | Al inicio era 8,7 kts al final mantenía 6 kts |  |  |
| <b>PRESION</b>     | 1007 Mb                                       |  |  |
| <b>TEMPERATURA</b> | 15°C  |  |  |
| <b>MAR</b>         | <b>16°C</b>                                   | 4 (ALTURAS DE LAS OLAS 1,25m a 3m olas moderadas de forma alargada que forma muchos borreguillos ) |  |
| <b>RPM</b>         | 1800 rpm maquina avante toda                  |  |  |
| <b>VIENTO</b>      | <b>FUERZA</b>                                 | 26 kts intensos  | Vientos de dirección S con intensidades inferiores a 30 kts. |
|                    | <b>DIRECCION</b>                              | S  |  |

Fuente: Crucero Internacional 2012 del BESGUA

Los valores esperados por posición y época fueron de una presión media esperada 1005 Mb, temperatura máxima 19°C y temperatura mínima 13°C.

Las condiciones en que navegamos fueron malas para el uso del velamen con cielo nublado, horizonte con lloviznas y la visibilidad reducida

de 10 Mn de alcance para la navegación; vientos de dirección SSW con intensidades que varían de 25 a 32 nudos cambiando de dirección hacia el SW con intensidades que varían de 18 a 25 nudos. Las malas condiciones meteorológicas también se dan en el estado de mar a 17°C con olas en dirección SSW y altura 3m perdiendo fuerza hacia el SW con alturas de 1m. La temperatura ambiental fue de 17°C y se observó un fenómeno de Centro de Baja Presión desplazándose hacia el NE.

En este día no se utilizaron las velas, ya que prácticamente el viento estaba en dirección contraria a nuestro rumbo al igual que la corriente junto al tamaño de las olas, era un riesgo el uso del velamen, lo que podría mas bien retrasar nuestra navegación en lugar de optimizarla. El recurso no solo son los medios de navegación que tenía el buque, sino la preparación de la planificación dada y la correcta ejecución de la misma para mantenernos en el margen de seguridad y sobre todo el de llegar a nuestro destino.

A pesar de todo lo planificado es recomendable para la navegación óptima el controlar la seguridad de las maniobras que se realizan o ejecutan y están involucradas en la conducción de nuestro buque. Es importante señalar que en este tramo de la ruta el buque sufrió el daño en las velas cuchillas de la proa, trinquetilla y contrafoque, también el condor que se encuentran en la proa del buque fue arrancado a causa de las olas que chocaban en la proa junto a la fuerza del viento.



**Figura 3-11, Velas Cuchillas rotas.**

Fuente: Crucero Internacional 2012 del BESGUA.



**Figura 3-12, Mascarón Roto.**

Fuente: Crucero Internacional 2012 del BESGUA.

Las rutas fueron analizadas y calificadas como las mejores y correctas a seguir, en base a los Pilot Chart y a las características de las cartas náuticas. La razón por la que ocurrió este accidente no fue porque se

tomó o se planificó mal, de hecho el buque transitó por una vía de Tráfico Marítimo que es obligatorio para el paso de buques en esa zona. Las velas fueron aferradas por tanto los daños es a causa de que se las aseguró con los tomadores correctamente, por el personal encargado. El cóndor es de fibra de vidrio; el tiempo de vida del buque es mayor a cuarenta años.

Esta investigación tiene como propuesta la optimización de la navegación y a fin de lograrlo en esta ruta lo recomendable es que el buque pase por un riguroso mantenimiento y la dotación o recurso humano sea perfectamente capacitada para no cometer errores que pongan en riesgo a la unidad.

### **REPORTE DE NAVEGACIÓN DEL BESGUA EL DÍA 28 DE AGOSTO DEL 2012.**

Tabla 3-4  
Reporte de Navegación, día 28 de agosto del 2012

|                    |                                       |  |   |
|--------------------|---------------------------------------|--|---|
| <b>RUMBOS</b>      | <b>Desde el Rv 074° hasta Rv 020°</b> |  |   |
| <b>VELOCIDAD</b>   | 6,7 kts promedio                      |  |   |
| <b>PRESION</b>     | 1015 Mb                               |  |   |
| <b>TEMPERATURA</b> | 16°C                                  |  |   |
| <b>MAR</b>         | <b>16°C</b>                           | 3 (ALTURAS DE LAS OLAS 0,5m a 1,25m olas pequeñas que rompen ,se forman frecuentes borreguillos) |   |
| <b>RPM</b>         | 1800 rpm maquinas avante toda         |  |   |
| <b>VIENTO</b>      | <b>FUERZA</b>                         | 17 – 22 kts  | Variando constantemente cambiando su dirección. |
|                    | <b>DIRECCION</b>                      | SW   |   |

Fuente: Crucero Internacional 2012 del BESGUA

Los valores esperados por posición y época fueron de una presión media esperada 1015 Mb, temperatura máxima 19°C y temperatura mínima 13°C.

Las condiciones en que navegamos fueron con cielo despejado, horizonte con bruma seca, visibilidad de 10 Mn de alcance para la navegación; vientos de dirección SW con intensidades que varían de 17 a 22 nudos cambiando de dirección hacia el SSW con intensidades que varían de 18 a 22 nudos. La temperatura ambiental fue de 16°C y del mar 17°C estable y la presión atmosférica 1016 Mb.



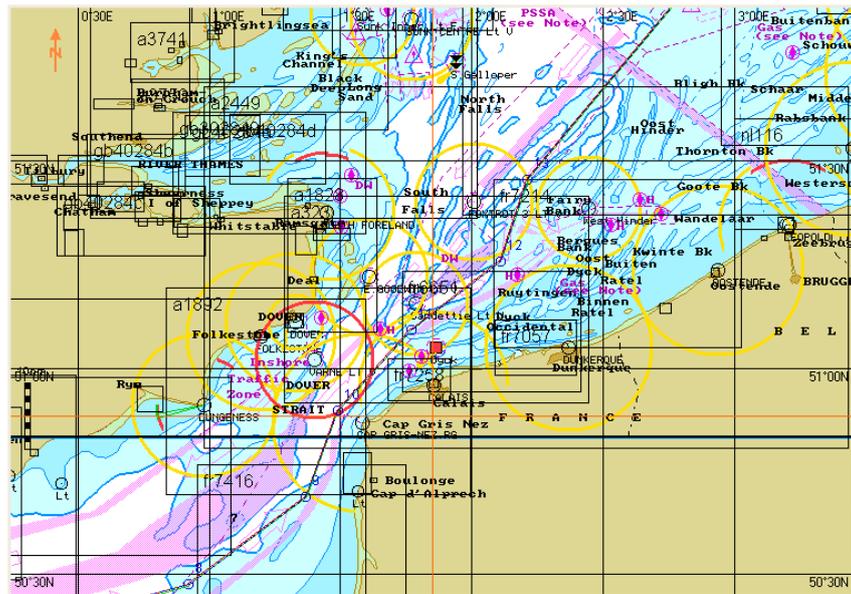
**Figura 3-13, Zona de Tráfico Comercial, Carta Náutica Estrecho de Calais**  
Fuente: Adaptado del Crucero Internacional 2012 del BESGUA.



**Figura 3-14, Zona de Bajos y Tráfico Comercial, Carta Náutica Estrecho de Calais**  
Fuente: Adaptado del Crucero Internacional 2012 del BESGUA.

La presente investigación muestra que el día anterior el buque sufrió daños y por lo tanto retrasos, por tanto es adecuado dar soluciones para mantenerse dentro de los márgenes de una óptima navegación. Todo el track está definido por las vías de paso marítimo que surgen entre las zonas de bajo como vemos en la figura 3-13; la navegación es continua en el Canal de Mancha porque no se puede pescar ni fondear ya que es una área de Tráfico Marítimo como señala la Figura 3-14.

El buque en este tramo de su track se encuentra navegando con dirección este y las condiciones presentes dan vientos de dirección SW y de ligero cambio SSW e intensidades favorables para lo que da lugar al empleo del velamen.



**Figura 3-15, Zona de Tráfico Comercial, Carta Náutica Digital**

Fuente: Adaptado del ECDIS, BESGUA.

Sin descuidar las seguridad del BESGUA, manteniendo un control sobre las velas, se procede a usar las siguientes velas para aprovechar los elementos naturales en nuestra navegación: estay de gavia, estay de juanete, estay de mesana y estay de perico. La acción del viento sobre estas velas produce un empuje del buque lo cual se lleva una navegación mixta, es decir a vela y a máquina, y a su vez nos conduce mas rapido.

### **REPORTE DE NAVEGACIÓN DEL BESGUA EL DÍA 29 y 30 DE AGOSTO DEL 2012.**

En ambos días de navegación las condiciones meteorológicas que se presentaron son constantes y no fueron tan perjudiciales para la conducción del buque. Según los valores obtenidos en la planificación la ruta debió presentar una presión de 1015 Mb, la temperatura máxima de 19°C y

mínima de 13°C. Pero las condiciones en que navegaron fueron estables para el BESGUA, ya que contó con buena visibilidad de 10Mn aunque el cielo estuvo parcialmente nublado, el horizonte con bruma seca. Vientos con un promedio de dirección en ambos días de SW con intensidades que varían de 15 a 20 nudos disminuyendo de 10 a 15 nudos, dirección de olas SW y altura 0,4 M. Temperatura ambiental 18°C y del mar 19°C estables. La presión atmosférica fue de 1016Mb, aumentando ligeramente.

Por motivos de falta de tiempo por el retraso ocasionado por los obstáculos meteorológicos durante el recorrido de la ruta, no se empleó el velamen en estos dos días, la madrugada del día 29 de agosto fueron quitadas de la acción del viento todas las velas, para en la mañana ser aferradas y aseguradas.

El buque navegó el día 30 de agosto con rumbo 103° hasta la altura de la Boya de Mar de Alemania en donde se embarcó el Práctico y acompañó al buque en su ingreso por la Bahía de Helgoland hasta Bremenhaven donde se realizó el relevo de Práctico para el ingreso a la ciudad de Bremen por el Rio Weser.

### 3.2.5. INGRESO A BREMEN.

#### REPORTE DE NAVEGACIÓN DEL BESGUA EL DÍA 31 DE AGOSTO DEL 2012.

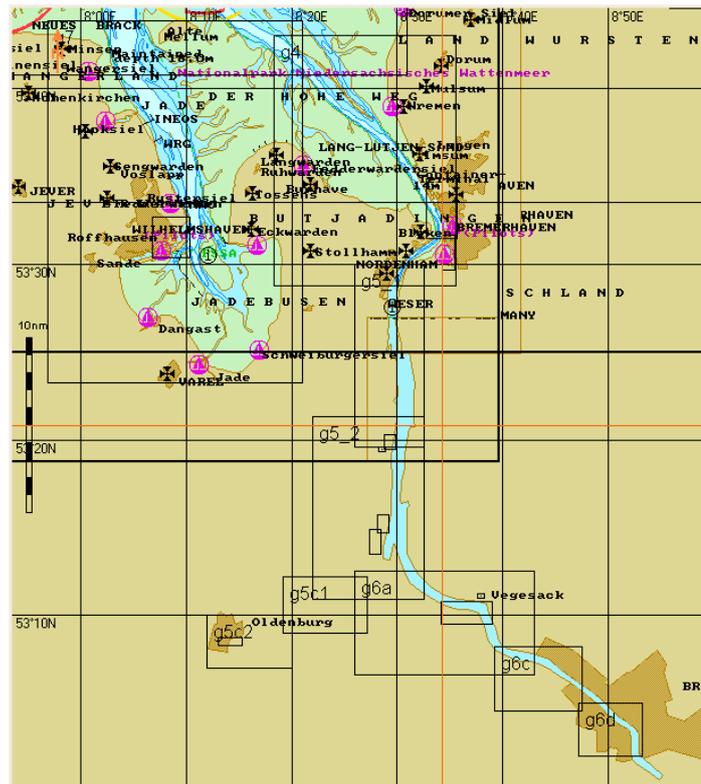
Para el ingreso al Bremen se hizo uso de dos Prácticos, uno desde la boya de mar de Alemania hasta Bremenhaven y otro desde el último punto hasta Bremen. La navegación por este canal fue bajo altas medidas de seguridad, se aplicó pilotaje de precisión y se organizó una Guardia para el control del buque durante el ingreso y las diferentes maniobras.

| GUARDIA EN EL CONTROL DE SEGURIDAD DEL BUQUE AL INGRESO DE BREMEN   |  |
|---|--|
| EXTERIORES  | INTERIORES   |
| <b>PROA:</b> En la estación Trinquete estará lista para fondear el ancla en caso de emergencia                                  | <b>Ingeniería:</b> Distribuido el personal en sus áreas específicas para el control y seguridad del buque. |
| <b>POPA:</b> La estación Mayor se encuentra lista para Subir la escala Real   |  |
| <b>PUENTE, DERROTA:</b> Se encuentra abordo el práctico para guiar la navegación junto con el equipo de navegación de precisión |  |

**Figura 3-16, Organización de Control de Seguridad del BESGUA al ingreso a Bremen**

Fuente: Adaptado del Crucero Internacional 2012 del BESGUA.

Para el ingreso se toman medidas de seguridad que constan del control a base del control visual en equipos y a las ayudas a la navegación, el ECDIS es una ayuda muy importante porque por medio de él se ingresan los datos del parallel index para mantener al buque dentro del track, también contribuye estrechamente al control de la velocidad y profundidad en que navega el buque.



**Figura 3-17, Carta Digital de ingreso a Bremen por Rio Weser**

Fuente: Adaptado del ECDIS.

Por la condición de conducción en aguas restringidas se aplicó el pilotaje de precisión para hacer una navegación segura. Fue necesario conocer permanentemente su posición con respecto de los accidentes geográficos y mantener su derrota en forma precisa y exacta de acuerdo al track que previamente se había determinado y trazado.

El Pilotaje de Precisión fue visual y ciego. Se empleó ambos métodos simultáneamente, ya que existe un alto grado de complementación entre ambos, y por otro lado, daba lugar a la posibilidad de cambio en las condiciones de visibilidad. El método más importante para obtener la posición de la unidad fue, sin duda, la toma de marcaciones visuales a

puntos notables de la costa en los canales. A continuación se detallan los procedimientos reales dados durante el zarpe:

1. El OP efectuó la preparación del Plan de Pilotaje y el croquis, e impartió todas las instrucciones para que todo esté preparado oportunamente para poder efectuar el Pilotaje en forma correcta.
2. Oportunamente, con prudente antelación a la puesta en ejecución del plan, el Oficial de Navegación efectuó un briefing a todo el personal involucrado en el plan.
3. Una vez cubiertos los puestos del presente Plan, el Oficial de Navegación, informa brevemente dónde navega el buque, en qué instante se dará inicio a los procedimientos contemplados en el Plan, y toda otra información que por alguna razón no haya sido incluida en el briefing o que haya variado desde que este se realizó.
4. A partir del momento en que inicia la navegación, el OP comienza a ordenar el instante en que se debe obtener situación en el Puente y Derrota a intervalos regulares (normalmente cada tres minutos). Tener un cronometro para que pueda tomar la situación en el momento exacto.
5. En el recorrido del canal se toma marcaciones de distancia de salida en medio del puente y también de los faros, boyas y estructura geográfica del canal como puntas salientes, monitoreando permanentemente el parallel index en el radar. Monitoreará las demarcaciones guía, con el

apoyo de los vigías y bajo el control del ODG que se apoya en las Alidadas.

6. Se determina la situación real del buque analizando la información entregada por el parallel index y demarcaciones guías. Esta operación debe ser lo más rápida y exacta posible.
7. Se da órdenes oportunamente al ODG cuando se percibía que el buque no estaba dentro del track para mantenerlo más posible sobre el mismo.
8. Mientras el ODG gobierna adecuadamente el buque para evitar los choques y abordajes, cada acción que toma debe informar al OP y en la medida en que sea seguro, siguiendo sus instrucciones.

Se asegura de que el buque efectúe oportuna y correctamente las caídas, para lo cual verificará, ya sea personalmente o valiéndose de otra persona, las referencias de caída (demarcación, distancia, parallel de caída, corredera, tiempo, etc.) y dará las ordenes correspondientes al ODG.

En resumen a los procedimientos dados en la navegación se aplicaron los mismos principios de la salida del Canal de Dublín.

Características de la navegación dentro del Rio Weser:

- Duración: 8HRS
- Velocidad: 5 KTS
- Distancia: 70 MN
- Profundidades: 9.60 / 14.9

- Ancho: 1000 yd / 730 yd
- Aparejo: aferrado

Puntos de situación del Buque Escuela Guayas que mantuvo al ingreso a Bremen en el track de navegación:

- |                             |                             |
|-----------------------------|-----------------------------|
| 1) 53°45'47"N,008°11'05"E,  | 23) 53°13'25"N,008°29'13"E, |
| 2) 57°27'29"N,001°36'28"W,  | 24) 53°12'06"N,008°30'36"E, |
| 3) 53°44'27"N,008°13'20"E,  | 25) 53°11'43"N,008°31'10"E, |
| 4) 53°42'04"N,008°19'41"E,  | 26) 53°11'31"N,008°31'33"E, |
| 5) 53°41'48"N,008°20'25"E,  | 27) 53°10'27"N,008°34'43"E, |
| 6) 53°40'20"N,008°22'15"E,  | 28) 53°10'20"N,008°35'12"E, |
| 7) 53°39'21"N,008°23'50"E,  | 29) 53°10'13"N,008°36'46"E, |
| 8) 53°36'41"N,008°29'30"E,  | 30) 53°10'03"N,008°37'11"E, |
| 9) 53°35'37"N,008°30'56"E,  | 31) 53°09'53"N,008°37'25"E, |
| 10) 53°33'35"N,008°32'54"E, | 32) 53°09'40"N,008°37'32"E, |
| 11) 53°32'17"N,008°34'06"E, | 33) 53°09'15"N,008°37'36"E, |
| 12) 53°31'41"N,008°33'58"E, | 34) 53°08'40"N,008°37'42"E, |
| 13) 53°30'15"N,008°30'49"E, | 35) 53°08'17"N,008°37'56"E, |
| 14) 53°29'08"N,008°29'44"E, | 36) 53°08'01"N,008°38'16"E, |
| 15) 53°26'54"N,008°29'24"E, | 37) 53°07'43"N,008°38'41"E, |
| 16) 53°26'00"N,008°29'30"E, | 38) 53°07'39"N,008°38'57"E, |
| 17) 53°20'55"N,008°30'08"E, | 39) 53°07'33"N,008°39'58"E, |
| 18) 53°19'39"N,008°29'22"E, | 40) 53°07'09"N,008°41'45"E, |
| 19) 53°18'58"N,008°29'22"E, | 41) 53°07'04"N,008°43'17"E, |
| 20) 53°18'01"N,008°29'32"E, | 42) 53°06'55"N,008°43'55"E, |
| 21) 53°15'01"N,008°28'52"E, | 43) 53°06'43"N,008°44'22"E, |
| 22) 53°13'58"N,008°28'54"E, | 44) 53°06'30"N,008°44'38"E, |

### **Procedimientos en caso de pérdida de Gobierno:**

1. El timonel avisará que no tiene gobierno al O.D.G.
2. El O.D.G. ordenará a la derrota, realizar cambio de control de gobierno.
3. El O.D.G. ordena a la derrota gobernar desde la misma.
4. Caso contrario el O.D.G. mandará a parar el gobierno desde la derrota para cambiar la maniobra y gobernar desde la popa.
5. Desde la popa se verifica si se tiene gobierno y el O.D.G. gobierna desde la misma.

### **3.3 CONCLUSIONES**

- Los reportes meteorológicos y los recursos del buque, determinaron que las condiciones meteorológicas no eran favorables para la aplicación de la navegación a vela, en todo el recorrido en la ruta Dublín – Bremen.
- La ejecución correcta de la planificación de la navegación, mantuvo al BESGUA en el margen de seguridad durante la navegación en los dos canales, el personal involucrado en la navegación de la ruta Dublín – Bremen, cumplió con las normas y responsabilidades establecidas.
- El desarrollo de un registro técnico sobre la planificación de la navegación y su conducción, es importante porque contribuye como una referencia en la programación de nuevas rutas en otros cruceros, su aporte va directamente a la optimización de la navegación.

### **3.4 RECOMENDACIONES**

- Analizar continuamente los reportes meteorológicos, con el fin de que se prevenga riesgos durante la navegación, en condiciones meteorológicas similares a las que se presentaron o superiores, durante la ruta Dublín – Bremen.
- Ejecutar la planificación de la navegación, tal como está establecida, considerando vital, que ésta debe ser conocida por toda la tripulación, de tal forma que estén preparados para el enfrentamiento de malas condiciones meteorológicas en un momento determinado.
- Socializar el contenido del registro técnico de la ruta Dublín – Bremen y elaborar el de otras rutas, a toda la tripulación del BESGUA, con el fin de que dispongan de conocimientos extras al de la planificación y de esa forma cada quién cumplan su trabajo identificando los detalles que no sean seguros para que tome las debidas precauciones oportunamente.

## 4 BIBLIOGRAFÍA

- Armada del Ecuador. (2009). Manual de Maniobras . Guayas, Ecuador: Armada.
- Hernandez Sampierí, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2006). *Metodología de la Investigación*. Mexico DF: Interamericana; Mc Graw - Hill.
- *Guía Metodológica para la elaboración de proyectos*. (2008).
- Armada del Ecuador. (2009). Manual de Maniobras . Guayas, Ecuador: Armada.
- BESGUA. (2012). Manual de Operaciones.
- BESGUA .(2012). Cartilla del Puente.
- explicativa.[www.coimbraweb.com /articulos.html](http://www.coimbraweb.com/articulos.html) (12 de septiembre de 2013).  
*coimbraweb*.