



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD Y DEFENSA

CARRERA LICENCIATURA EN CIENCIAS NAVALES

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

LICENCIADO EN CIENCIAS NAVALES

AUTOR

JUAN PATRICIO MEJÍA QUEZADA

TEMA

**LA INFLUENCIA DEL VIENTO EN LA NAVEGACIÓN A VELA
DEL BUQUE ESCUELA GUAYAS EN LOS CRUCEROS
INTERNACIONALES. DISEÑO DE UN PROTOTIPO PARA EL
EMPLEO DE LAS MANIOBRAS A VELA EN EL BUQUE
ESCUELA GUAYAS.**

DIRECTOR

TNNV-SU DAVID GUEVARA HARO

SALINAS, DICIEMBRE 2013

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo realizado por el JUAN PATRICIO MEJÍA QUEZADA, cumple con las normas metodológicas establecidas por la UFA-ESPE 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.

Salinas, 11 de diciembre del 2013

Atentamente

.....

TNNV-SU DAVID GUEVARA HARO

Cl.....

DECLARACIÓN

El suscrito, JUAN PATRICIO MEJÍA QUEZADA, 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 INFLUENCIA DEL VIENTO EN LA NAVEGACIÓN A VELA DEL BUQUE ESCUELA GUAYAS EN LOS CRUCEROS INTERNACIONALES. DISEÑO DE UN PROTOTIPO PARA EL EMPLEO DE LAS MANIOBRAS A VELA EN EL BUQUE ESCUELA GUAYAS”, 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 de las Fuerzas Armadas - ESPE.

.....
JUAN PATRICIO MEJÍA QUEZADA

AUTORIZACIÓN

Yo, "JUAN PATRICIO MEJÍA QUEZADA"

Autorizo a la Universidad de las Fuerzas Armadas - ESPE, la publicación en la biblioteca de la institución de la Tesis titulada: "LA INFLUENCIA DEL VIENTO EN LA NAVEGACIÓN A VELA DEL BUQUE ESCUELA GUAYAS EN LOS CRUCEROS INTERNACIONALES. DISEÑO DE UN PROTOTIPO PARA EL EMPLEO DE LAS MANIOBRAS A VELA EN EL BUQUE ESCUELA GUAYAS", cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

Salinas, 11 de diciembre del 2013

AUTOR

.....
JUAN PATRICIO MEJÍA QUEZADA

DEDICATORIA

Este trabajo se lo dedico a mi familia,
participes de todo mi esfuerzo,
que me han apoyado con infinito amor
en el logro y cumplimiento de mis metas.

JUAN MEJÍA QUEZADA

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios principalmente
pilar fundamental de mi vida,
y a la Escuela Naval
lugar de mi formación militar.

JUAN MEJÍA QUEZADA

ÍNDICE

CERTIFICACIÓN	I
DECLARACIÓN	II
AUTORIZACIÓN	III
DEDICATORIA	IV
AGRADECIMIENTO	V
ÍNDICE	VI
ÍNDICE DE TABLAS	X
ÍNDICE DE FIGURAS	XI
RESUMEN	XII
ABSTRACT	XIII
INTRODUCCIÓN	1
1 JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA	2
2 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	2
3 OBJETIVOS	3
3.1 OBJETIVO GENERAL	3
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	3
4 MARCO TEÓRICO	4
4.1 MANUAL DE MANIOBRAS	4
4.2 INFLUENCIA DEL VIENTO	4

4.3	PROTOTIPO DE SOFTWARE	4
5	HIPÓTESIS DEL TRABAJO	5
5.1	HIPÓTESIS GENERAL	5
5.2	HIPÓTESIS ESPECÍFICAS	5
6	METODOLOGÍA	5
6.1	MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN	5
6.1.1	MÉTODO ANALÍTICO	6
6.1.2	MÉTODO EMPÍRICO	6
6.2	TIPOS DE INVESTIGACIÓN	6
6.2.1	INVESTIGACIÓN EXPLORATORIO.	6
6.2.2	INVESTIGACIÓN DE CAMPO.	7
	CAPÍTULO 1	8
1	ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	8
1.1	EMBARCACIÓN A VELA	9
1.2	APAREJO	9
1.3	PARTES DEL APAREJO	10
1.3.1	ARBOLADURA.	10
1.3.2	JARCIA.	12
1.3.3	VELAS.	14
1.4	NAVEGACIÓN A VELA	17
1.5	INFLUENCIA DEL VIENTO	19
1.5.1	CARACTERÍSTICAS DEL VIENTO	21
1.6	ACCIÓN DEL VIENTO SOBRE UNA SUPERFICIE PLANA	22

1.7	PROTOTIPO	24
1.8	DEFINICIONES	24
CAPÍTULO 2		27
2	DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA	27
2.1	ALCANCE DE LA INVESTIGACIÓN	27
2.2	ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN	27
2.3	PARADIGMA DE LA INVESTIGACIÓN	27
2.3.1	MÉTODO DE INVESTIGACIÓN INDUCTIVO	27
2.4	MÉTODO DE INVESTIGACIÓN	28
2.4.1	INVESTIGACIÓN EXPLORATORIO.	28
2.4.2	INVESTIGACIÓN DE CAMPO.	28
2.5	DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	29
2.5.1	TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	29
2.5.1.1	ENTREVISTA APLICADA AL OFICIAL DE MANIOBRAS DEL BUQUE ESCUELA GUAYAS	29
2.5.1.2	ENTREVISTA APLICADA AL CONTRAMAESTRE DEL BUQUE ESCUELA GUAYAS	30
2.5.1.3	ENCUESTA APLICADA A LOS TRIPULANTES DEL BUQUE ESCUELA GUAYAS	32
CAPÍTULO 3		43
3	RESULTADOS	43
3.1	PROTOTIPO DE SOFTWARE DEL EMPRLEO DE LAS MANIOBRAS A VELA DEL BUQUE ESCUELA GUAYAS	44
3.1.1	INGRESO DE DATOS	44

3.1.2	ROSA DE LOS VIENTOS	45
3.1.3	USO DE LAS VELAS	46
3.1.4	DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS	48
	CONCLUSIONES	49
	RECOMENDACIONES	50
	BIBLIOGRAFÍA	51

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1 CAMBIOS EN LA VELOCIDAD Y DIRECCIÓN	33
TABLA 2 CAMBIO DE POSICIÓN DE VELAS	34
TABLA 3 ACCIÓN PARA TOMAR ACCIONES	35
TABLA 4 DISPONE EL BUQUE ESCUELA GUAYAS DE UN MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	36
TABLA 5 UTILIZA MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	37
TABLA 6 HA SIDO CAPACITADO	38
TABLA 7 FRECUENCIA DE CAPACITACIÓN	39
TABLA 8 MANIOBRAS ÁGILES O DEMORADAS	40
TABLA 9 CAUSA DE LAS DEMORADAS EN LAS MANIOBRAS	41
TABLA 10 ESTÁ DE ACUERDO EN LA IMPLEMENTACIÓN DE UN PROGRAMA	42

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 VELAMEN DE CUCHILLO DEL BUQUE ESCUELA “GUAYAS”.	10
FIGURA 2 VELAS CUADRAS DEL BUQUE ESCUELA “GUAYAS”.	12
FIGURA 3 BRAZAS DEL PALO TRINQUETE	17
FIGURA 4 ROSA DE LOS VIENTOS	21
FIGURA 5 CAMBIOS EN LA VELOCIDAD Y DIRECCIÓN	33
FIGURA 6 CAMBIO DE POSICIÓN DE VELAS	34
FIGURA 7 ACCIÓN PARA TOMAR ACCIONES	35
FIGURA 8 DISPONE EL BUQUE ESCUELA GUAYAS DE UN MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	36
FIGURA 9 UTILIZA MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	37
FIGURA 10 HA SIDO CAPACITADO	38
FIGURA 11 FRECUENCIA DE CAPACITACIÓN	39
FIGURA 12 MANIOBRAS ÁGILES O DEMORADAS	40
FIGURA 13 CAUSA DE LAS DEMORADAS EN LAS MANIOBRAS	41
FIGURA 14 ESTÁ DE ACUERDO EN LA IMPLEMENTACIÓN DE UN PROGRAMA	42
FIGURA 15 PROTOTIPO DE SOFTWARE DE LAS MANIOBRAS A VELA DEL BUQUE ESCUELA GUAYAS	44
FIGURA 16 INGRESAR DATOS	45
FIGURA 17 ROSA DE LOS VIENTOS	46
FIGURA 18 USO DE LAS VELAS	47
FIGURA 19 USO DE LAS VELAS 2	47
FIGURA 20 DESCRIPCIÓN	48

RESUMEN

El presente trabajo de investigación pretende demostrar que con el diseño de un prototipo de un programa en el cual se emplean las maniobras a vela en el Buque Escuela Guayas, específicamente de qué velas se debe usar y la posición de éstas con respecto a la fuerza y dirección del viento, puede mejorar la navegación a vela; mediante el uso de este programa se podrá también mejorar y agilizar el aprendizaje y/o entrenamiento del personal, se ha tomado de referencia los programas utilizados a nivel mundial en veleros de competencia; de esta forma se hace uso de la tecnología en un campo como el de la navegación, con el fin de optimizar las maniobras a vela en el Buque Escuela Guayas.

ABSTRACT

The present research aims to demonstrate that the design of a prototype of a program of maneuvers sail of the "Buque Escuela Guayas", specifically that candles should be used and the position of these with respect to the strength and direction of the wind, can improve sailing, by using this program you can also improve and expedite the learning and / or training of staff, reference is taken from the programs used worldwide in sailing competition in this way makes use technology in a field such as navigation, in order to optimize sailing maneuvers in the "Buque Escuela Guayas".

INTRODUCCIÓN

Este trabajo de investigación tiene como finalidad el desarrollo de un prototipo para el empleo de las maniobras a vela en el Buque Escuela Guayas.

El Buque Escuela Guayas es un velero de instrucción, que su principal método de propulsión son las velas, las cuales según el viento que se presente se realizarán maniobras para aprovecharlo y surcar los mares, como lo ha realizado durante más de tres décadas por todo el mundo.

Mediante el empleo de entrevistas y encuestas a personal con experiencia en la navegación a vela, se pudo evidenciar que sería factible el diseño de un programa para las maniobras a vela del Buque Escuela Guayas, útil para la instrucción del personal, y el mismo que ayudará y facilitará de información a los oficiales embarcados con respecto al uso de las velas, ya que ellos deben tomar decisiones en la navegación cuando se presenten cambios en el viento.

En el último capítulo se describen los elementos del programa, los cuales proveerán de información para la navegación a vela. Luego de implementar el prototipo se podrá tomar más ágilmente las decisiones con respecto a las maniobras a vela, este programa será un apoyo para todo el personal que se embarque en el Buque Escuela Guayas, con fines tanto profesionales como también didácticos.

JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

En la actualidad los avances tecnológicos han permitido que ciertos veleros de competencia utilicen un software basado en la información actualizada que dan los equipos de navegación, para así ayudarse en las maniobras a vela, empleándolas de forma correcta y aprovechando los cambios del viento que se les presenten en el lugar que se encuentran navegando, por tal motivo se diseñará un prototipo de software para el empleo de las maniobras a vela del Buque Escuela Guayas que permitirá mejorar la navegación a vela del Buque Escuela Guayas cuando existan cambios en el viento, contribuir con la mejora de la enseñanza del personal que se embarca y así como también proporcionar de información a los señores oficiales encargados de planificar las navegaciones del Buque Escuela Guayas.

Por otra parte el presente prototipo de software beneficiará a todo el personal involucrado en la planificación, instrucción y ejecución de las maniobras a vela en el Buque Escuela Guayas.

DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

El presente proyecto de investigación busca optimizar la navegación a vela del Buque Escuela Guayas, contribuir con la mejora de la enseñanza del personal, así como proporcionar información para la planificación de las navegaciones del buque, mediante el empleo de las maniobras a vela que se

realizan en el Buque Escuela Guayas, durante los cruceros internacionales, tomando como base al crucero realizado en el año 2012 fase II.

OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Diseñar un prototipo de software para el empleo de las maniobras a vela del Buque Escuela Guayas con respecto a los cambios de la fuerza y dirección del viento.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Efectuar un diagnostico de ejecución de las maniobras en el Buque Escuela Guayas, cuando se presenten cambios de la fuerza y dirección del viento.
- Proveer de un moderno método de enseñanza para el personal que se embarca en el Buque Escuela Guayas.
- Proveer de una fuente de información para el correcto empleo de las velas con respecto al cambio de la fuerza y dirección del viento.

MARCO TEÓRICO

4.1 MANUAL DE MANIOBRAS

En el manual de maniobras del Buque Escuela Guayas, se describen todas las maniobras que se pueden realizar, descripción del aparejo como las características de su velamen, palos, vergas y jarcias, las nociones básicas de navegación a vela, como la acción del viento sobre las velas y características del viento a considerar para la orientación de las velas.

4.2 INFLUENCIA DEL VIENTO

Por lo general el viento mantiene una sola dirección, sin embargo, en altamar es difícil reconocer la dirección del viento, al menos que los tripulantes de la embarcación se encuentren preparados para identificar este fenómeno de la naturaleza, de manera apropiada.

Según Muñoz Bonnet Fernando (2011) “el viento sopla generalmente en una sola dirección. Una vez que averigüemos de dónde sopla, se pueden aplicar las normas de navegación, reconociendo que los barcos tienen una banda de barlovento y una banda de sotavento.” (Muñoz, 2011, p. 21).

4.3 PROTOTIPO DE SOFTWARE

Un prototipo de software es una base de un sistema, o una parte de este, del cual se pueden efectuar análisis, ya que puede ser probado en la

realidad y conocer ciertos aspectos que de otra manera no se pueden observar, clarificando lo que se quiere obtener en el producto final.

HIPÓTESIS DEL TRABAJO

5.1 HIPÓTESIS GENERAL

Si se diseña el prototipo sobre las maniobras a vela, se podrá mejorar la navegación a vela del Buque Escuela Guayas.

5.2 HIPÓTESIS ESPECÍFICAS

- Con el diseño del prototipo de programa se proveerá de una fuente fácil y ágil de información para la toma de decisiones con respecto a las maniobras a vela en el Buque Escuela Guayas.
- El personal sin experiencia podrá utilizar el prototipo para aumentar sus conocimientos sobre navegación a vela en el Buque Escuela Guayas.
- Se podrá conocer cómo se ejecutan las maniobras en el Buque Escuela Guayas.

METODOLOGÍA

6.1 MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN

Los métodos de investigación a utilizar para la elaboración de este proyecto de investigación fueron el analítico y empírico.

6.1.1 MÉTODO ANALÍTICO

Se utilizaron manuales como el de maniobras del Buque Escuela Guayas, ya que es una gran fuente de información de las acciones a realizar con respecto al viento, por lo que se eligió el método analítico para la elaboración del proyecto de investigación.

6.1.2 MÉTODO EMPÍRICO

Se ha utilizado el método empírico, ya que se realizaron entrevistas a personal con experiencia en navegación a vela, como son el oficial jefe de la estación mayor en el crucero internacional "Asia 2008", TNNV-SU Schubert Barriga, como también a uno de los contramaestres del buque, se realizaron también encuestas a personal embarcado, por lo que esto nos genera una gran fuente de información acerca de las experiencias vividas en los cruceros internacionales, y así poder elaborar este proyecto de investigación.

6.2 TIPOS DE INVESTIGACIÓN

6.2.1 INVESTIGACIÓN EXPLORATORIO.

Se utilizó una investigación de tipo exploratorio, ya que la utilización de un programa en un velero de altura como lo es el Buque Escuela Guayas, no se ha realizado en nuestro país, por lo que se debe buscar información sobre el tema, para poder elaborar este proyecto de investigación.

6.2.2 INVESTIGACIÓN DE CAMPO.

Se utilizó una investigación de campo, ya que es un medio en el cual el personal del Buque Escuela Guayas se desenvuelve por lo que el tema es conocido, esta información es necesaria para elaborar este proyecto de investigación.

CAPÍTULO 1

ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

En el año 1974, gracias a la gestión del entonces Comandante General de Marina Sr. VALM Sergio Vázquez Pacheco, tuvo eco y aceptación aquella innegable aspiración de la Armada, la construcción de un "Velero Escuela" para la formación de los guardiamarinas y tripulantes, en virtud de la necesidad de que las dotaciones de los buques mantengan un estrecho contacto con el mar, contribuyendo así en su formación moral, intelectual y física, que exige la profesión naval.

Su primer comandante fue el Sr. CPNV-EM Aníbal Carrillo Páez. El Buque Escuela Guayas ha realizado 25 Cruceros Internacionales, flameando el tricolor nacional por el Pacífico, el Atlántico, Oceanía, Mar Caribe y el Mar Báltico.

El velero Guayas se hizo acreedor en Kiel-Alemania, del famoso trofeo del Atlántico: "Cutty Sark", De igual manera en el año 2007 gracias a su magnífica participación en la Regata del Mediterráneo, obtuvo el "Friendship Trophy" por haber demostrado gallardía y coraje en las maniobras realizadas por parte de toda su dotación. El Buque Escuela Guayas es considerado Embajador Itinerante de la Patria que ha llevado un mensaje de paz, hermandad y cultura del pueblo ecuatoriano, arribando a tierras lejanas como Australia, Tasmania, Hawái, Tahití, Isla de Pascua, Shanghái, Busán,

Vladivostok, Vancouver, Osaka, Tokio y visitando muchos puertos de América, Europa y Asia. Actualmente este velero tiene como su atracadero habitual el muelle del Yacht Club Naval en el Malecón Simón Bolívar, buscando una mayor identificación con la ciudad "Perla del Pacífico".

1.1 EMBARCACIÓN A VELA

La embarcación a vela es uno de los medios de transporte que permite la navegación impulsada por el viento.

En los siguientes sub-numerales se describen las partes de la embarcación a vela.

1.2 APAREJO

Una de las principales partes de la embarcación a vela es el aparejo.

El aparejo “constituye el equipo impulsor de las embarcaciones de vela y está constituido por los siguientes elementos: arboladura, jarcia, velas, herrajes y cabulleras.” (Mailxmax, Web, 2010, p. 4).

En los siguientes sub-numerales se hace referencia a las partes principales del aparejo.

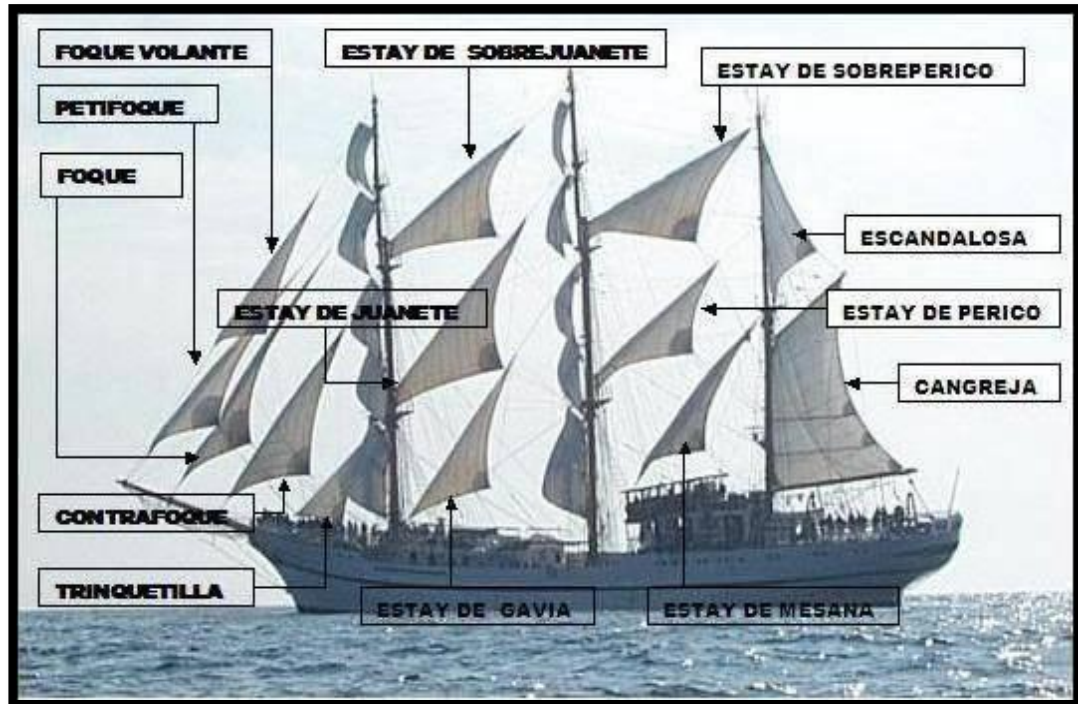


Figura 1 Velamen de cuchillo del Buque Escuela “Guayas”.

Elaborado por: Armada del Ecuador

Fuente: Manual de maniobras Buque Escuela Guayas

1.3 PARTES DEL APAREJO

El aparejo se constituye en una de las partes principales de la embarcación a vela, motivo por el cual se describirán cada una de las partes que forman este elemento:

1.3.1 ARBOLADURA.

Bourdeaux (2010), en su obra *La Vela*, considera que la arboladura “es el conjunto de palos y perchas de un barco que sirven para sujetar, colocar y orientar debidamente las velas. (Bourdeaux, 2010, p. 18).

La arboladura está conformada por los diferentes palos de la embarcación a vela, los cuales sujetan al barco y le dan la orientación que requiere la vela.

Estos palos que forman parte de la arboladura, están fabricados de distintos materiales, como los siguientes:

- **Los palos:** “Mástiles colocados verticalmente en el plano longitudinal de una embarcación, sirven para sostener las perchas (picos, botavaras, tangones, etc.) utilizadas para largar las velas.
- **Palo mayor:** El principal y de mayor altura de la embarcación.
- **Crucetas:** Piezas de madera o metal colocadas horizontalmente a babor y estribor de los palos y a cierta altura, tiene la función de dar mayor resistencia al palo, oponiéndose a su flexión y transmitiendo el esfuerzo a los obenques.
- **Botavara:** Percha colocada en posición horizontal, unida a un extremo, sobre el cual gira, a la cara posterior del palo de una embarcación. En ella se engancha el borde inferior de una vela, cuyo borde de proa va, a su vez, unido al palo, la botavara orienta a la vela. (Mailxmax, 2010, págs. 5,6)

Como se puede apreciar, cada una de las partes de la embarcación está íntimamente coordinada y relacionada con las demás partes que forman la

arboladura, para cumplir adecuadamente con la función de la navegación a vela.

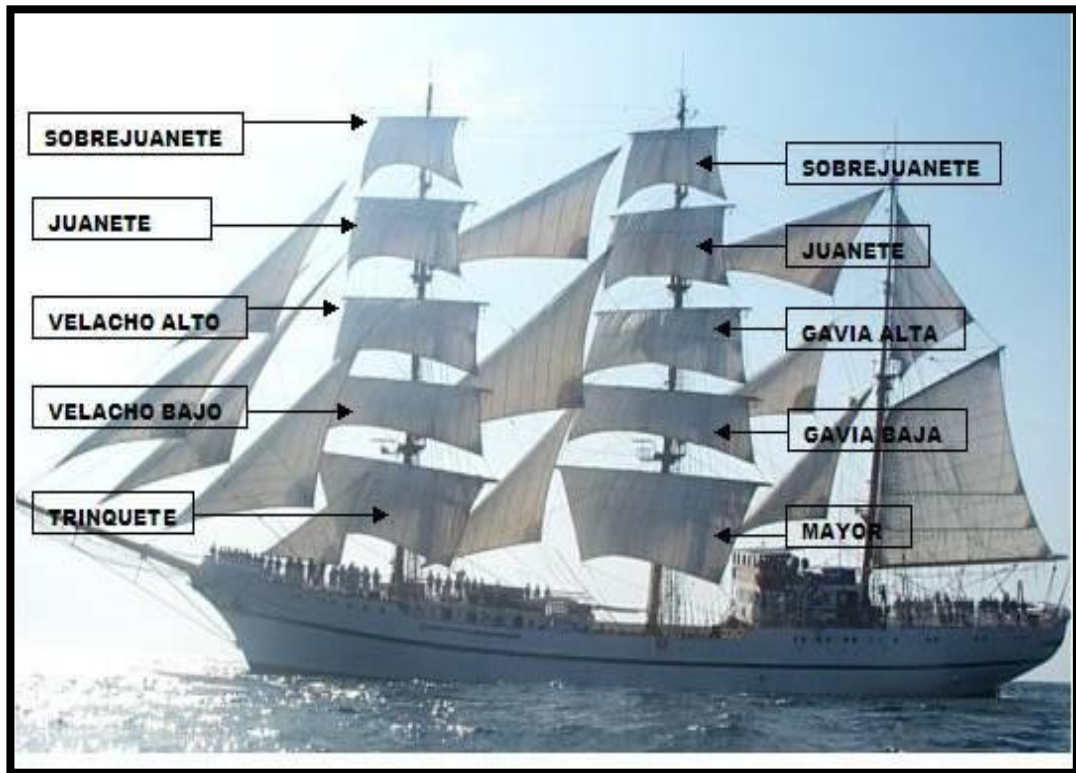


Figura 2 Velas cuadras del Buque Escuela "Guayas".

Elaborado por: Armada del Ecuador

Fuente: Manual de maniobras Buque Escuela Guayas

1.3.2 JARCIA.

La jarcia "está constituida por todos los cabos y cables que forman parte del aparejo de una embarcación y que sirven para sujetar, sostener o mover las piezas de la arboladura (palos, botavaras, picos, etc.) o directamente las velas." (Mailxmax, 2010, pág. 8)

Si la arboladura está constituida por los palos que forman parte de la embarcación a vela, la jarcia, en cambio, está conformada por los cabos y

cables que sujetan estos palos y las velas, de allí su importancia para la navegación.

La Escola Náutica Atlántic (2011), considera que “la jarcia está constituida por la jarcia firme conformada por cabos o cables fijos, que sostienen los palos y por la jarcia de labor que está conformada por cables movibles utilizados para izar, orientar y arriar el aparejo.” (Escola Náutica Atlántic, 2011, pág. 21)

La jarcia firme es la denominación que se le da a los cables fijos, mientras que la jarcia de labor la conforman los cables movibles con los cuales se iza, orienta y arría al aparejo.

Des Sleightholme (2011), considera la siguiente clasificación de la jarcia firme:

- **Obenques:** Cabos o claves que sostienen lateralmente los pasos pasando por las crucetas.
- **Estayes:** Cables que sujetan longitudinalmente los palos, hacia proa o popa.” (Des Sleightholme, 2011, pág. 9)

Las principales partes de la jarcia firme, son el obenque y los estayes.

Se considera la siguiente clasificación de la jarcia de labor:

- **Drizas:** Cabos utilizados para izar las velas, así como banderas, gallardetes, etc.
- **Escotas:** Cabos utilizados para cazar y orientar las velas.
- **Amantillo:** Cabo que, tirando hacia arriba, mantiene horizontal o con la inclinación que se desee, botavaras, tangones u otras perchas.
- **Contraescota:** Cabo utilizando para tirar de la botavara hacia abajo e impedir que se incline hacia arriba, ayudando así a dar a la vela la forma apropiada normalmente, se hace firme el palo.” (Mailxmax, 2010, pág. 10)

Las principales partes de la jarcia de labor, son el drizas, escotas, amantillo y contra.

1.3.3 VELAS.

La vela es la parte esencial de la embarcación que permite el aprovechamiento del viento para impulsar al barco o buque y dar inicio a la navegación a vela.

La Escuela de Vela Socaire (2010), considera que la vela “es la pieza o conjunto de piezas de tejido de fibras naturales o artificiales que, sujeta a un palo o a una percha (o a ambos), sirve para recibir el viento y proporcionar la fuerza de propulsión a una embarcación.” (Escuela de Vela Socaire, 2010, pág. 13)

La vela debe estar en coordinación íntima con los palos que forman parte de la arboladura y los cabos o cables que componen la jarcia firme y de labor.

Según Castillo Francisco (2009) “la vela es la encargada de recoger la mayor cantidad de viento posible para conseguir que el barco avance”. (Castillo, 2009, pág. 6)

Como lo refiere el autor de la cita, la navegación tiene lugar cuando el viento sopla la vela y esta al encontrarse colocada de manera correcta, permitirá la movilización de la embarcación hacia donde lo oriente la misma vela.

La embarcación a vela se compone de las siguientes partes:

- **Vela mayor:** Vela principal de un barco, unida al palo mayor.
- **Foque:** Vela triangular colocada a proa del palo de la embarcación y amarrada al estay.
- **Baluma:** Lado de popa en una vela triangular.
- **Pujamen:** Parte inferior de la vela.
- **Grátil:** Parte unida al palo, percha, estay, como lado de proa.
- **Puños:** que pueden ser puño de amura, puño de pena y puño de escote.

- **Relingas:** Cabos cosidos en los lados de las velas, para reforzarlos por las ranuras de las perchas.
- **Rizo:** Trozo de cabo empleada en la maniobra a vela para disminuir su superficie. (Mailxmax, 2010)

La vela está constituida por diversas partes, la principal es la vela mayor que está unida al palo mayor, le siguen en orden de importancia el foque y el grátil, cada una de estas velas se colocan a proa o en la popa y se deben coordinar con la vela mayor, para emprender la acción de la navegación.

Mientras tanto en la parte inferior de la vela se encuentra el pujamen, además se citan otros componentes de la vela, como son los puños, las relingas que refuerzan las velas, entre los más importantes.

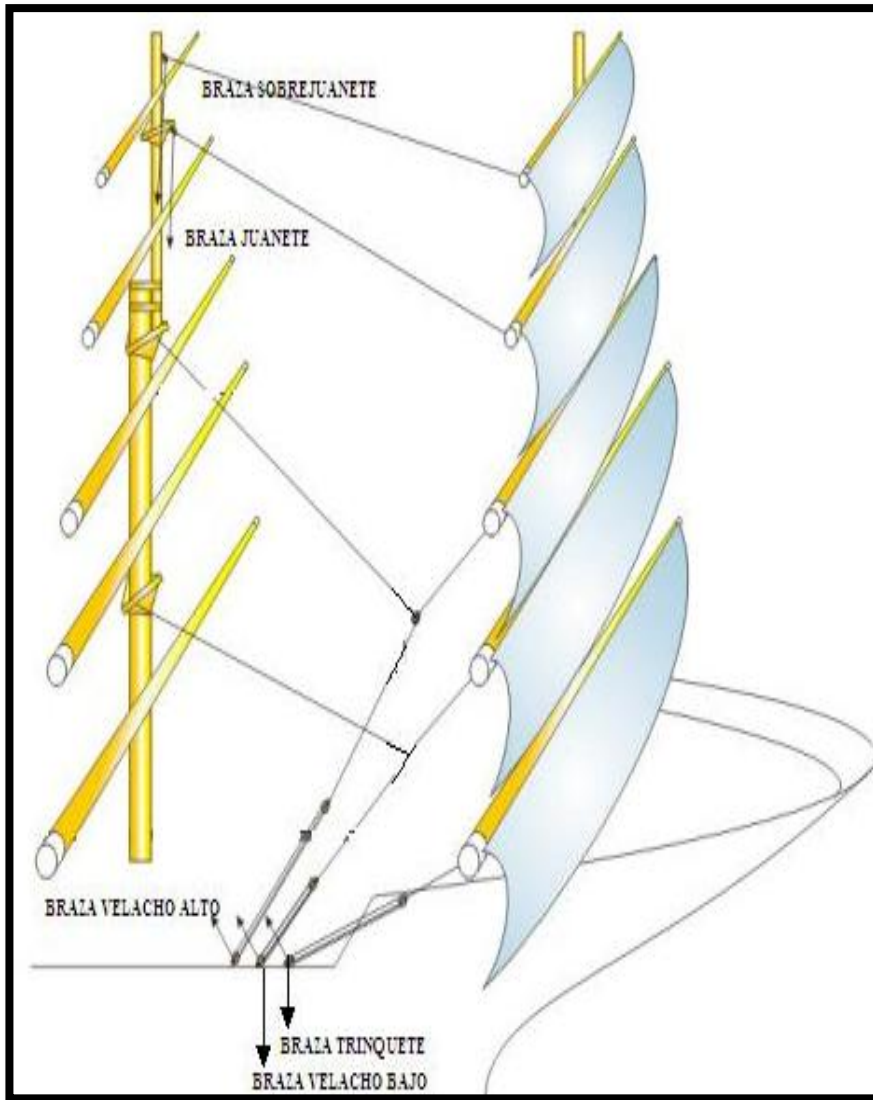


Figura 3 Brazas del palo trinquete

Elaborado por: Armada del Ecuador

Fuente: Manual de maniobras Buque Escuela Guayas

1.4 NAVEGACIÓN A VELA

Una vez que se ha analizado los principales conceptos de la embarcación a vela, se procede a determinar qué es la navegación a vela.

La navegación a vela es la acción que realiza la embarcación en el momento que el viento golpea en la superficie de la vela del barco o del buque, como se menciona en la siguiente cita.

Según Ruiz – Lorenzo J. J. (2010), las velas suelen ser prácticamente el motor de la embarcación, es decir, que el viento que choca contra las velas genera una fuerza propulsora que hace navegar al barco. (Ruiz, 2010, p. 13).

Algunos autores consideran que las maniobras de navegación en veleros, relacionan al timón y a la vela que deben realizar acciones coordinadas, para aprovechar de manera correcta la fuerza del viento y evitar accidentes.

La técnica de la vela se refiere “a la orientación de la misma, con relación al viento, de forma que produzcan un ligero cambio en su dirección y permita que el viento circule a lo largo de ellas (sin producir turbulencias).” (Mailxmax, Web, 2010, p. 14).

La posición de la vela en la embarcación, puede ser clave para el aprovechamiento correcto del viento, para evitar accidentes y/o volcamientos, así como para mejorar la eficiencia en la navegación y para mantener una buena orientación.

Según Castillo Francisco (2009) “un barco de vela con la proa hacia el viento no navega: se detiene. La dirección de máximo acercamiento a la

dirección del viento es de unos 45° con respecto al mismo. Si un barco intenta ceñirse más al viento, pierde velocidad. Sin embargo, a partir de esos aproximadamente 45° puede elegir cualquier rumbo.” (Castillo, 2009, pág. 8)

La posición de la vela y el movimiento del timón además de permitir la navegación, puede ser maniobrado para que pare el barco o buque, dependiendo de ciertas condiciones que menciona el autor de la cita.

1.5 INFLUENCIA DEL VIENTO

Por lo general el viento mantiene una sola dirección, sin embargo, en altamar es difícil reconocer la dirección del viento, al menos que los tripulantes de la embarcación se encuentren preparados para identificar este fenómeno de la naturaleza, de manera apropiada.

Según Muñoz Bonnet Fernando (2011) “el viento sopla generalmente en una sola dirección. Una vez que averigüemos de dónde sopla, se pueden aplicar las normas de navegación, reconociendo que los barcos tienen una banda de barlovento y una banda de sotavento.” (Muñoz, 2011, p. 21).

La dirección del viento y su velocidad, son importantes para la definición de las estrategias de navegación, en lo relacionado a la posición de las velas.

Castillo Francisco (2009) indica que las diferentes formas de navegación según el viento, son las siguientes:

- Cuando el barco recibe el viento por la proa, o casi por la proa, la vela no porta, por más que se cace, y el barco no avanza. Si el barco se mantiene en esta posición, no sólo no avanza, sino que llega a ir hacia atrás. Se dice entonces que el barco está proa al viento.
- Si con la vela cazada, se dirige el barco hacia una banda cualquiera, habrá un momento en que la vela empezará a portar y el barco navegará en ceñida, recibiendo el viento por la amura.
- Si se sigue haciendo girar el barco, se atravesará al viento. Entonces se dice que navega de través.
- Siguiendo la misma curva, el barco recibirá el viento por la aleta. A esta forma de navegar se le llama navegar por la aleta.
- Si mantiene la caña del timón a la misma banda, el barco seguirá girando y se pondrá con la popa al viento. Se dice, entonces, que navega en popa. En este punto la vela puede cambiarse, según el viento, de una manera rápida e inesperada.
- De esta forma, el barco vuelve a navegar por la aleta, aunque la vela haya cambiado de banda. Si se sigue haciendo la misma curva, el barco pasará a las posiciones de través y ceñida, hasta quedarse proa al viento nuevamente. (Castillo, 2009, p. 8, 9).

Las distintas posiciones de la vela son importantes para una buena navegación, por esta razón es necesaria la identificación de la velocidad del

viento y de su dirección para tomar decisiones acertadas a favor de la eficiencia de la navegación.

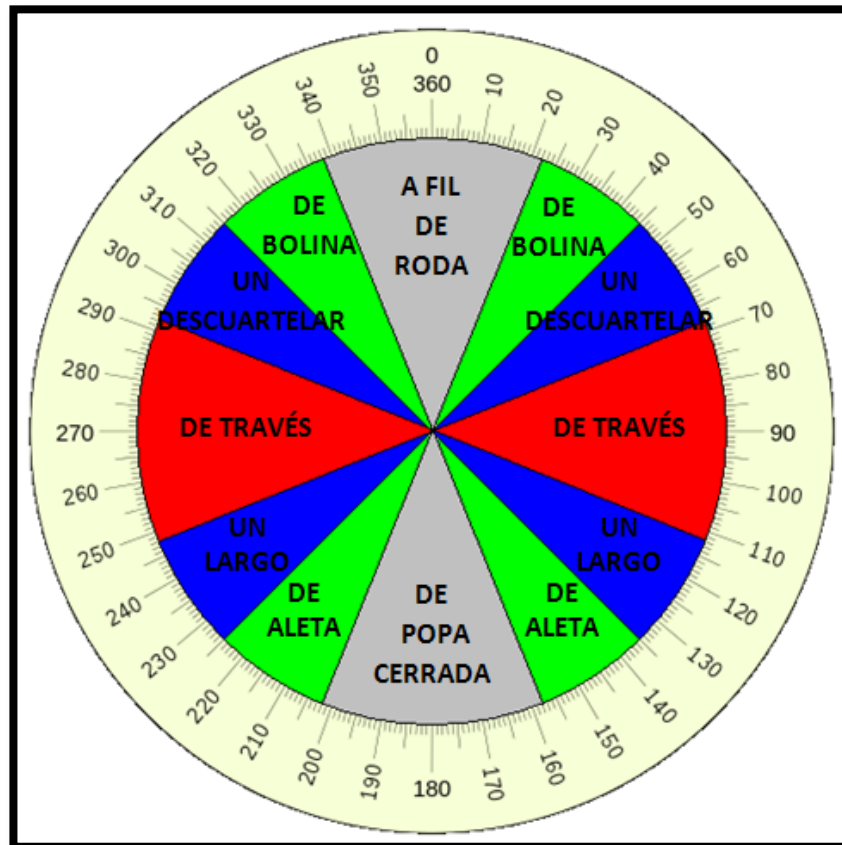


Figura 4 Rosa de los Vientos

Elaborado por: Autor

1.5.1 CARACTERÍSTICAS DEL VIENTO

De acuerdo a Payeras Blanca (2012), las características generales que deben tomarse en cuenta para la navegación a vela, son las siguientes:

Inclinación.- Por la fuerza del viento con las superficie de una vela, puede hacer que el buque se incline por cualquiera de las bandas, hasta un máximo que viene en el manual del buque.

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 ms. por segundo a 0.5 ms. de la superficie del mar, a ser de 15 ms. por segundo a una altura de 6 ms. (Payeras Blanca, 2012, p. 34).

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. (Payeras Blanca, 2012, p. 35).

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 más 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.

1.6 ACCIÓN DEL VIENTO SOBRE UNA SUPERFICIE PLANA

Según Glenan Les (2010), si consideramos una superficie rectangular sometida a la acción del viento como primera aproximación y empíricamente

podemos considerar el empuje del viento, como la acción de una fuerza aplicada al centro geométrico, la cual nos vendrá medida por la expresión:

$$F = KsV^2 \text{ (Glenan Les, 2010, p. 28).}$$

Siendo S la superficie, V la velocidad del viento y K un coeficiente dependiente de la densidad del mismo.

Según Ruiz – Lorenzo J. J. (2010), si ahora consideramos que el viento no incide perpendicularmente sobre la superficie AB , la fuerza F la podemos descomponer en dos que serán:

$$F = KSV^2 \text{ Sen } i \quad N = KSV \text{ Cos } i \text{ (Ruiz, 2010, p. 33).}$$

Lo que nos dice lógicamente que $F' = F$ cuando $\text{Sen } i = 1$ siendo $i = 90^\circ$ y así mismo N será mínimo cuando $\text{Cos } i = 0$ siendo $i = 90^\circ$ esta fuerza N por ser tangencial no produce efecto alguno y en consecuencia no se volverá a hablar de ella.

Si continuamos profundizando y se aplica el conocimiento de mecánica, lo primero que se encontrará es que la presión sobre la superficie está generada por el choque de innumerables partículas las cuales se reflejan en la cara de la superficie e irán a chocar con las que están a punto de incidir, restando velocidad y energía a estas últimas lo que conducirá a que al sumar todas las fuerzas f de las distintas partículas para obtener su

resultante, el punto de aplicación de esta se encontrará desplazado algo a barlovento de la superficie.

1.7 PROTOTIPO

Un prototipo de software es una base de un sistema, o una parte de este, del cual se pueden efectuar análisis, ya que puede ser probado en la realidad y conocer ciertos aspectos que de otra manera no se pueden observar, clarificando lo que se quiere obtener en el producto final.

1.8 DEFINICIONES

Barlovento. Según Castillo Francisco (2009) “es la banda del barco que recibe el viento.” (Castillo, 2009, p. 14).

Sotavento. Según Castillo Francisco (2009) “es la banda contraria al barlovento.” (Castillo, 2009, p. 14).

Navegación a vela. Nicolson Ian. (2010) indica que la navegación a vela “es un tipo de navegación marítima, fluvial o lacustre que se realiza con una embarcación a vela. Ha sido de una importancia crucial, tanto en la actividad comercial (explotación pesquera, transporte marítimo, transporte fluvial, etc.) como en la guerra naval, hasta la aparición de nuevas técnicas de propulsión naval. En la actualidad es un tipo de navegación que prácticamente sólo se realiza como deporte.” (Nicolson Ian, 2010, p. 19).

Palo trinquete. La Armada del Ecuador (2008) en el Manual de Maniobras del BAE dice que “el palo trinquete tiene apoyada su coz en la cubierta de plataforma a la altura de la cuaderna 76, atravesando mediante fogonaduras, la cubierta baja, la cubierta principal y la cubierta superior del castillo. Está compuesto por el palo macho y el palo mastelero.” (Armada del Ecuador, 2008, p. 21).

Jarcia firme de palo trinquete. Según la Armada del Ecuador (2008) en el Manual de Maniobras del BAE dice que “el palo trinquete se afirma lateralmente con el obenquete, que son cinco por cada banda; los quinales están en números de tres por cada banda; las burdas de juanetes se encuentran en número de dos por cada banda, cuatro obenques de velacho por cada banda y dos obenquillos por cada banda.” (Armada del Ecuador, 2008, p. 23).

Verga de palo de trinquete. De acuerdo a la Armada del Ecuador (2008) en el Manual de Maniobras del BAE dice que “el palo trinquete lleva cinco vergas, tres superiores móviles y dos inferiores fijas, sobre estas vergas se encuentran dos variales, la de la masa proa y la masa popa; también llevan dos marchapies de cable de acero uno por banda.” (Armada del Ecuador, 2008, p. 24).

Verga de trinquete. La Armada del Ecuador (2008) en el Manual de Maniobras del BAE, dice que “es un tubo de acero laminado de 21,5 mts. de

longitud; el marchapiés tiene cinco estribos de cada lado.” (Armada del Ecuador, 2008, p. 25).

Verga de velacho bajo. De acuerdo a la Armada del Ecuador (2008) en el Manual de Maniobras del BAE, dice que “es un tubo de acero laminado de 19,0 mts. de largo; los marchapiés tienen cuatros estribos cada uno.” (Armada del Ecuador, 2008, p. 25).

Verga de velacho alto. Según La Armada del Ecuador (2008) en el Manual de Maniobras del BAE, dice que “es un tubo de acero laminado de 17,0 mts. de largo, tiene dos marchapiés sostenidos por cuatro estribos cada uno.” (Armada del Ecuador, 2008, p. 25).

Verga de juanetes. La Armada del Ecuador (2008) en el Manual de Maniobras del BAE, dice que “es un tubo de acero laminado de 13,75 mts. de largo, los marchapiés tienen dos estribos cada uno.” (Armada del Ecuador, 2008, p. 25).

CAPÍTULO 2

DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA

2.1 ALCANCE DE LA INVESTIGACIÓN

El alcance de esta investigación es el Buque Escuela Guayas y su departamento de maniobras.

2.2 ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN

Este proyecto se basó en un enfoque cualitativo, ya que se realizó recolección de datos como son de los manuales de maniobras como también de las entrevistas y encuestas realizadas al personal del Buque Escuela Guayas.

2.3 PARADIGMA DE LA INVESTIGACIÓN

2.3.1 MÉTODO DE INVESTIGACIÓN INDUCTIVO

Consiste en establecer enunciados universales ciertos a partir de la experiencia.” (Roberto Gómez López, 2004, p.27). Por ejemplo, luego de haber realizado el crucero internacional en el Buque Escuela Guayas por los mares de los países del norte de Europa, se pudo observar varias afirmaciones que se suscitaron en dicha navegación y con esto podremos mejorar las próximas travesías del Buque Escuela Guayas.

2.4 MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

2.4.1 INVESTIGACIÓN EXPLORATORIO.

Para realizar un diseño de un prototipo de programa sobre la aplicación de las maniobras de las velas de un velero, es necesario tener los conocimientos básicos sobre la operación de un software, para así poder utilizarlo, ya que es algo que se va a utilizar en apoyo al estudio de la navegación a vela en una forma moderna con la utilización de la tecnología, esto sirve para aumentar el grado de familiaridad con fenómenos relativamente desconocidos, por lo que se ha utilizado el método de investigación exploratorio.

2.4.2 INVESTIGACIÓN DE CAMPO.

En el estudio de la navegación a vela, se tienen los manuales para poder entenderla, pero no se lo puede llevar a la práctica hasta realizar la navegación, pero con el uso de estos manuales por parte personal del buque y aplicándolos en otros campos como es en el de ingresarlo en un prototipo de programa se puede mejorar el estudio de la navegación a vela, pero para esto se debe realizar un estudio más a fondo sobre esto para poder realizarlo, por lo que se utilizo la investigación de campo para poder realizar el trabajo de investigación.

2.5 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

2.5.1 TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

Como método de recolección de información se tuvo la de entrevista y la de encuesta. Las cuales se realizaron a personas que son expertas en el tema, como son el señor TNNV-SU Schubert Barriga, que actualmente se desempeña como oficial de seguridad del Buque Escuela Guayas, y que se desempeño, en el Crucero Internacional "Asia 2008", como oficial jefe de estación, mientras que las encuestas se la realizarán a un grupo del personal embarcado, ya que ellos pudieron observar las falencias, y vivieron en carne propia la navegación, así que pueden dar una opinión válida a cerca de lo que se quiere realizar.

2.5.1.1 Entrevista aplicada al Oficial de Maniobras del Buque Escuela Guayas

- Según su criterio: ¿Están suficientemente preparados los tripulantes y autoridades del Buque Escuela Guayas, para hacer frente de manera eficiente, a las vicisitudes y a los cambios en la velocidad y dirección del viento durante los cruceros internacionales?

Sí, pare eso se realiza previamente entrenamiento en cruceros nacionales

- ¿Es suficiente la capacitación a los tripulantes del Buque Escuela Guayas, para hacer frente de manera eficiente, a las vicisitudes y a los

cambios en la velocidad y dirección del viento durante los cruceros internacionales?

Sí, para eso existe un Plan de Instrucción y entrenamiento.

- ¿Están utilizando los tripulantes el manual de procedimientos en las maniobras a vela durante los cruceros internacionales?

Sí, el manual de maniobras contiene la información necesaria.

- ¿Es necesario el uso de las TICS para mejorar los procedimientos en las maniobras a vela durante los cruceros internacionales?

Para la instrucción sí, para entrenamiento no hay nada mejor que hacer las maniobras

- ¿Cuál es su criterio acerca del diseño de un programa informático para utilizarlo en las maniobras a vela en el Buque Escuela Guayas, cada vez que cambie la velocidad y dirección del viento durante los cruceros internacionales?

Puede ser una buena ayuda para el O.D.G. en el puente para ayuda a la toma de decisiones.

2.5.1.2 Entrevista aplicada al Contra maestre del Buque Escuela Guayas

- Según su criterio: ¿Están suficientemente preparados los tripulantes y autoridades del Buque Escuela Guayas, para hacer frente de manera

eficiente, a las vicisitudes y a los cambios en la velocidad y dirección del viento durante los cruceros internacionales?

Sí están preparados para el personal.

- ¿Es suficiente la capacitación a los tripulantes del Buque Escuela Guayas, para hacer frente de manera eficiente, a las vicisitudes y a los cambios en la velocidad y dirección del viento durante los cruceros internacionales?

La capacitación es teórico práctico.

- ¿Están utilizando los tripulantes el manual de procedimientos en las maniobras a vela durante los cruceros internacionales?

Si está utilizando el manual.

- ¿Es necesario el uso de las TICS para mejorar los procedimientos en las maniobras a vela durante los cruceros internacionales?

Sí, es necesario el uso de las TICS para mejorar los procedimientos en las maniobras a vela durante los cruceros internacionales.

- ¿Cuál es su criterio acerca del diseño de un programa informático para utilizarlo en las maniobras a vela en el Buque Escuela Guayas, cada vez que cambie la velocidad y dirección del viento durante los cruceros internacionales?

Sería excelente, el diseño.

2.5.1.3 Encuesta aplicada a los tripulantes del Buque Escuela Guayas

Pregunta 1.- ¿Con qué frecuencia ocurren cambios en la velocidad y dirección del viento durante la navegación a vela en el Buque Escuela de Guayas?

Tabla 1 Cambios en la velocidad y dirección

Descripción	Frecuencia	%
Con frecuencia	48	41%
A veces	68	59%
Nunca	0	0%
Total	116	100%

Fuente: Encuesta Aplicada a los Tripulantes del Buque Escuela Guayas

Elaborado por: Autor

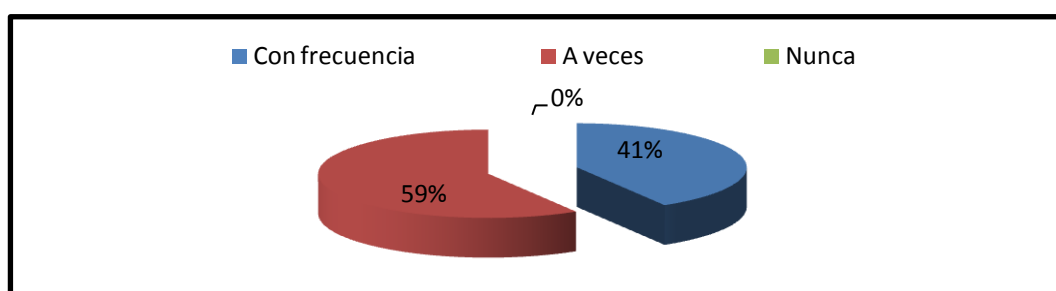


Figura 5 Cambios en la velocidad y dirección

Fuente: Tabla 1 Cambios en la velocidad y dirección

Elaborado por: Autor

Análisis: El 59% señala que a veces cambia la velocidad y dirección del viento y el 41% manifiestan que cambia con frecuencia. Los tripulantes del Buque Escuela Guayas indican que a veces ocurren cambios en la velocidad y dirección del viento durante la navegación a vela, por lo que se deben corregir la posición de las velas para optimizar su uso.

Pregunta 2.- ¿Con qué frecuencia ha tenido que cambiar la posición de las velas, por cambios en la velocidad y dirección del viento?

Tabla 2 Cambio de posición de velas

Descripción	Frecuencia	%
Con frecuencia	48	41%
A veces	68	59%
Nunca	0	0%
Total	116	100%

Fuente: Encuesta Aplicada a los Tripulantes del Buque Escuela Guayas

Elaborado por: Autor

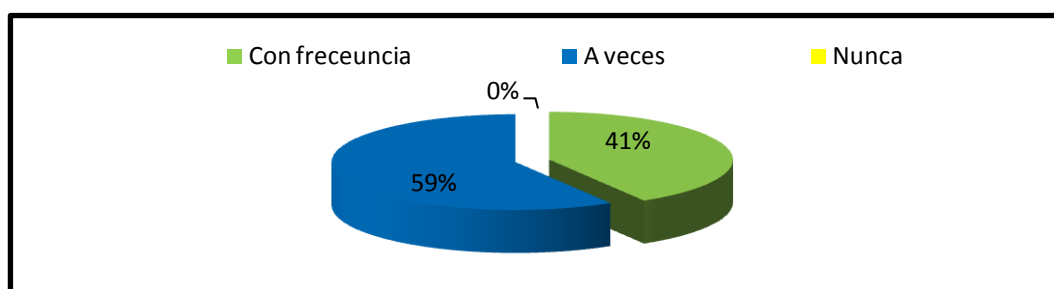


Figura 6 Cambio de posición de velas

Fuente: Tabla 2 Cambio de posición de velas

Elaborado por: Autor

Análisis: El 59% indica que a veces deben cambiar la posición de las velas y el 41% señalan que deben cambiar la posición con frecuencia. La mayoría de tripulantes del Buque Escuela Guayas indican que a veces han tenido que cambiar la posición de las velas, ya sea por cambios en la velocidad o dirección del viento, debido a que la posición del viento tiende a cambiar y ocasiona que se deban cambiar las velas para evitar accidentes que puedan perjudicar la salud e integridad de los tripulantes.

Pregunta 3.- ¿En qué basa su accionar cuando ocurren los cambios en la velocidad y dirección del viento?

Tabla 3 Acción para tomar acciones

Descripción	Frecuencia	%
Manual de procedimientos	2	2%
Órdenes expresas	66	57%
Experiencia	48	41%
Otros	0	0%
Total	116	100%

Fuente: Encuesta Aplicada a los Tripulantes del Buque Escuela Guayas.

Elaborado por: Autor

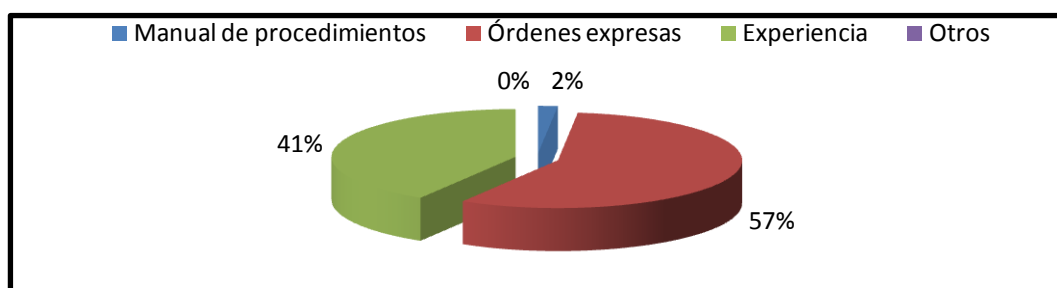


Figura 7 Acción para tomar acciones

Fuente: Tabla 3 Acción para tomar acciones

Elaborado por: Autor

Análisis: El 57% manifiesta que basan su accionar en órdenes expresas, el 41% señalan que en la experiencia y el 2% que en el manual de procedimientos. De acuerdo a los resultados se puede conocer que la mayoría de tripulantes basa su accionar para tomar acciones cuando ocurren los cambios en la velocidad y dirección del viento en las órdenes expresas de quienes tienen conocimientos sobre la posición de las velas basados en la experiencia.

Pregunta 4.- ¿Dispone el Buque Escuela Guayas de un manual de procedimientos para tomar acciones cuando ocurren los cambios en la velocidad y dirección del viento?

Tabla 4 Dispone el Buque Escuela Guayas de un manual de procedimientos

Descripción	Frecuencia	%
Si	114	98%
No	2	2%
Total	116	100%

Fuente: Encuesta Aplicada a los Tripulantes del Buque Escuela Guayas.

Elaborado por: Autor

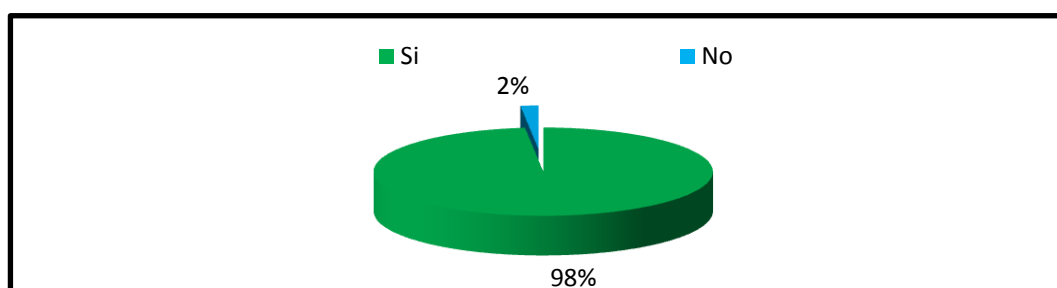


Figura 8 Dispone el Buque Escuela Guayas de un manual de procedimientos

Fuente: Tabla 4 Dispone el Buque Escuela Guayas de un manual de procedimientos

Elaborado por: Autor

Análisis: El 98% indica que el Buque Escuela Guayas dispone de un manual de procedimientos, mientras el 2% señala que no dispone de uno. De acuerdo a los criterios de los tripulantes se puede conocer que el Buque Escuela Guayas dispone de un manual de procedimientos para tomar acciones cuando ocurren los cambios en la velocidad y dirección del viento.

Pregunta 5.- ¿Utiliza usted un manual de procedimientos para tomar acciones cuando ocurren los cambios en la velocidad y dirección del viento?

Tabla 5 Utiliza manual de procedimientos

Descripción	Frecuencia	%
Con frecuencia	11	9%
A veces	81	70%
Nunca	24	21%
Total	116	100%

Fuente: Encuesta Aplicada a los Tripulantes del Buque Escuela Guayas.

Elaborado por: Autor

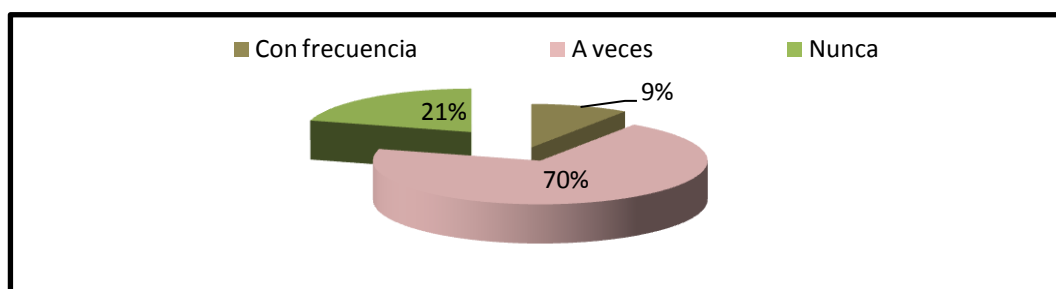


Figura 9 Utiliza manual de procedimientos

Fuente: Tabla 5 Utiliza manual de procedimientos

Elaborado por: Autor

Análisis: El 70% indica que a veces utiliza un manual de procedimientos para tomar acciones, el 21% nunca lo utiliza y el 9% señala que lo utiliza con frecuencia. Los tripulantes manifiestan que a veces utilizan un manual de procedimientos para tomar acciones cuando ocurren los cambios en la velocidad o dirección del viento, pero esto demanda una pérdida de tiempo, por los cálculos a realizar.

Pregunta 6.- ¿Ha sido capacitado para tomar decisiones en lo referente al cambio de la posición de las velas ocasionada por cambios en la velocidad y dirección del viento?

Tabla 6 Ha sido Capacitado

Descripción	Frecuencia	%
Con frecuencia	0	0%
A veces	84	72%
Nunca	32	28%
Total	116	100%

Fuente: Encuesta Aplicada a los Tripulantes del Buque Escuela Guayas.

Elaborado por: Autor

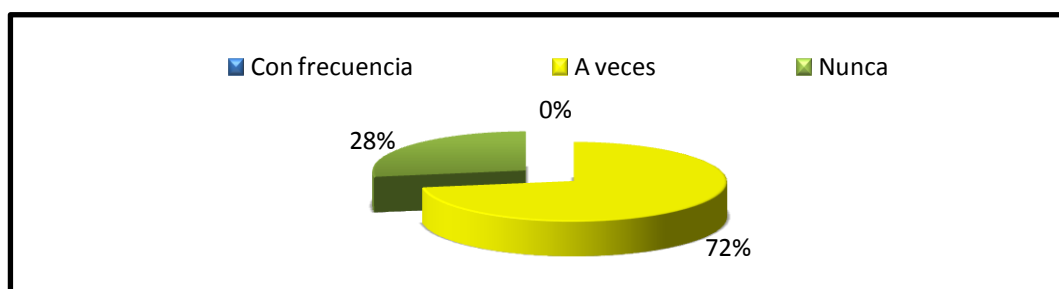


Figura 10 Ha sido capacitado

Fuente: Tabla 6 Ha sido capacitado

Elaborado por: Autor

Análisis: El 72% manifiesta que a veces ha sido capacitado y el 28% señala que nunca ha recibido capacitación. De acuerdo con los resultados se puede conocer que a veces los tripulantes han sido capacitados para tomar decisiones referentes a las maniobras con las velas, por motivos de cambios en la velocidad o dirección del viento.

Pregunta 7.- ¿Con qué frecuencia fue capacitado para tomar decisiones en lo referente al cambio de la posición de las velas ocasionada por cambios en la velocidad y dirección del viento?

Tabla 7 Frecuencia de capacitación

Descripción	Frecuencia	%
Con frecuencia	0	0%
A veces	84	72%
Nunca	32	28%
Total	116	100%

Fuente: Encuesta Aplicada a los Tripulantes del Buque Escuela Guayas.

Elaborado por: Autor

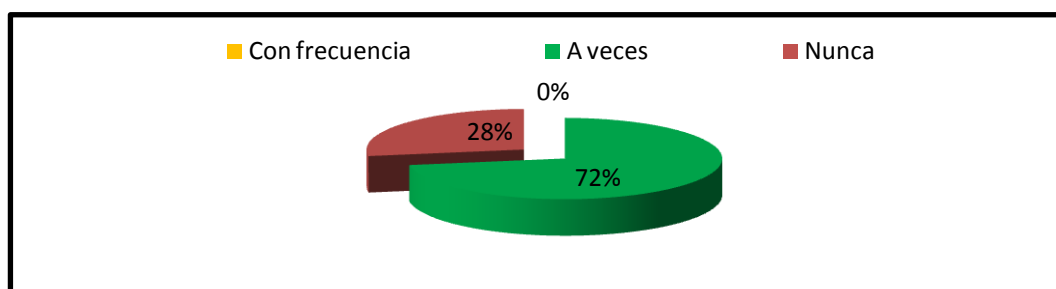


Figura 11 Frecuencia de capacitación

Fuente: Tabla 7 Frecuencia de capacitación

Elaborado por: Autor

Análisis: El 72% de los tripulantes manifiesta que ha sido capacitado con frecuencia y el 28% señala que nunca ha sido capacitado. De acuerdo a los resultados de los criterios de los tripulantes se puede conocer que ha sido capacitado a veces en lo referente a la toma de decisiones cuando cambian la velocidad y la dirección del viento.

Pregunta 8.- ¿Según su criterio es ágil o presenta demoras las maniobras de las velas cuando cambia la velocidad del viento?

Tabla 8 Maniobras ágiles o demoradas

Descripción	Frecuencia	%
Ágil	29	25%
Demorado	87	75%
Total	116	100%

Fuente: Encuesta Aplicada a los Tripulantes del Buque Escuela Guayas.

Elaborado por: Autor

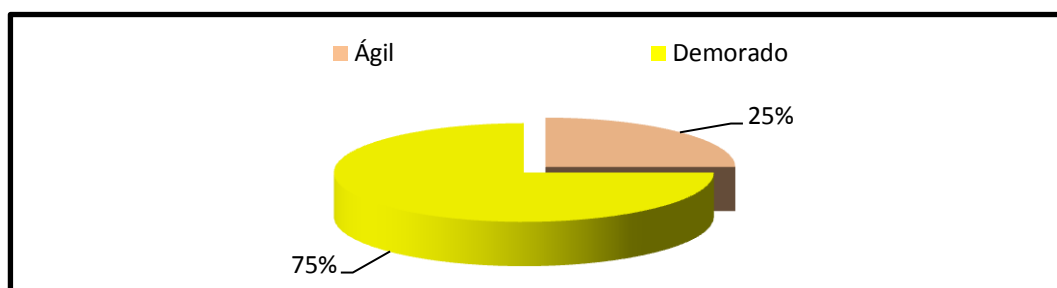


Figura 12 Maniobras ágiles o demoradas

Fuente: Tabla 8 Maniobras ágiles o demoradas

Elaborado por: Autor

Análisis: El 75% de la tripulación señala que es demorada la maniobra que realizan cuando la velocidad del viento cambia y el 25% señalan que son ágiles las maniobras que se realizan. De acuerdo a los resultados se determina que las maniobras que realizan en las velas cuando cambia la velocidad del viento, son demoradas, por lo que se pierde velocidad en el momento de realizar las maniobras.

Pregunta 9.- ¿Por qué causa consideró que es ágil o demorado las maniobras de las velas cuando cambia la velocidad del viento?

Tabla 9 Causa de las demoradas en las maniobras

Descripción	Frecuencia	%
Tecnología limitada	111	96%
Inexperiencia del personal	3	3%
Otras	2	2%
Total	116	100%

Fuente: Encuesta Aplicada a los Tripulantes del Buque Escuela Guayas.

Elaborado por: Autor

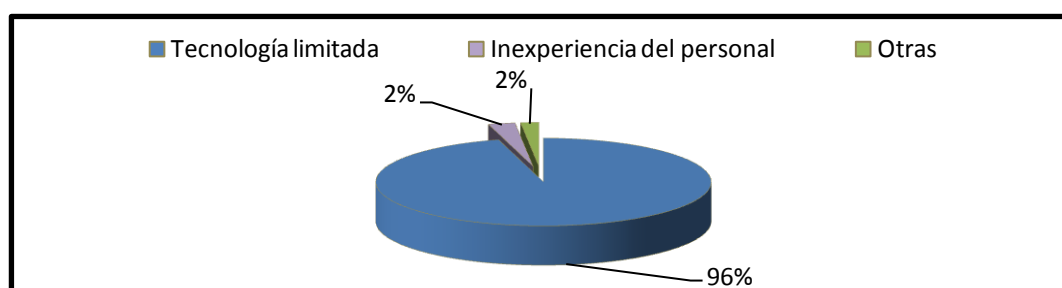


Figura 13 Causa de las demoradas en las maniobras

Fuente: Tabla 9 Causa de las demoradas en las maniobras

Elaborado por: Autor

Análisis: El 96% manifiesta que la causa principal de la demora es la tecnología limitada, el 2% señala que la demora se debe a la inexperiencia del personal y el 2% indica otras causas para la demora. De acuerdo a los resultados se determina que la causa principal de las demoras en las maniobras con las velas es la tecnología limitada.

Pregunta 10.- ¿Estás de acuerdo en la implementación de un programa que determine la posición de las velas, dependiendo de los cambios en la velocidad y dirección del viento?

Tabla 10 Está de acuerdo en la implementación de un programa

Descripción	Frecuencia	%
Si	116	100%
No	0	0%
Total	116	100%

Fuente: Encuesta Aplicada a los Tripulantes del Buque Escuela Guayas.

Elaborado por: Autor

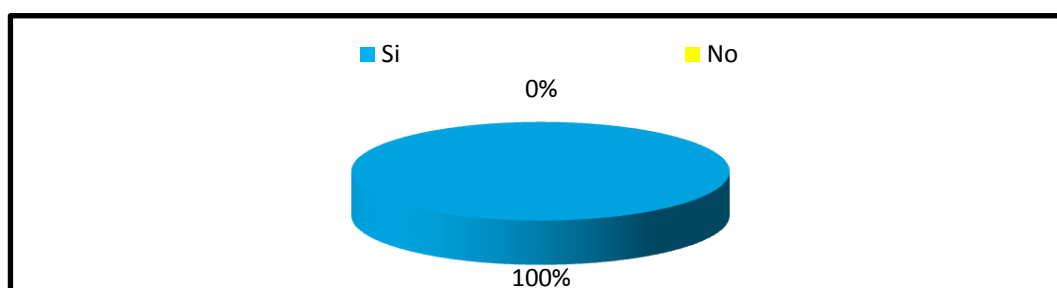


Figura 14 Está de acuerdo en la implementación de un programa

Fuente: Tabla 10 Está de acuerdo en la implementación de un programa

Elaborado por: Autor

Análisis: El 100% de los tripulantes encuestados están de acuerdo con la implementación de un prototipo que determine la posición de las velas, dependiendo de los cambios en la velocidad y dirección del viento, por lo tanto se comprueba la aceptación de hipótesis que el diseño de un prototipo sobre las maniobras a vela, mejoraría la navegación a vela en el Buque Escuela Guayas.

CAPÍTULO 3

RESULTADOS

Luego de realizar las encuestas y entrevistas al personal embarcado en el Buque Escuela Guayas, los cuales son los principales partícipes de la navegación y los obreros en la realización de las maniobras a vela, podemos dar a conocer los resultados de nuestros objetivos planteados en primera instancia al inicio de este proyecto.

Mejorar la navegación a vela del Buque Escuela Guayas en los Cruceros Internacionales y optimizar el aprendizaje del personal embarcado, de una manera más sencilla y práctica, mediante el uso de la tecnología moderna para poder realizarlo.

Luego de diseñar el prototipo se podrá tomar más ágilmente las decisiones con respecto a las maniobras a vela, con esto se reducirán los tiempos para cambiar de rumbo con respecto a las variaciones del viento, pero el cambio de posición de las maniobras es principal responsabilidad del personal, de su preparación y practica, para así poderlas realizar en un tiempo prudencial para no perder la velocidad que se lleve.

Con el uso del prototipo el personal que no tenga experiencia en la navegación a vela podrá complementar su aprendizaje, y de una forma más práctica conocer las maniobras que se deben realizar.

3.1 PROTOTIPO DE SOFTWARE DEL EMPLEO DE LAS MANIOBRAS A VELA DEL BUQUE ESCUELA GUAYAS

Portada principal del prototipo de software de las maniobras de las velas en el Buque Escuela Guayas. (Figura 15)



Figura 15 Prototipo de software de las maniobras a vela del Buque Escuela Guayas

Fuente: Prototipo de software de las maniobras a vela del Buque Escuela Guayas

Elaborado por: Autor

3.1.1 INGRESO DE DATOS

Se deberán ingresar los valores de la fuerza del viento, que será en nudos, del viento verdadero y rumbo del buque, que serán en grados.

(Figura 16)

The image shows a software interface for entering data. It has a light blue background and a dark blue header with the text "INGRESAR DATOS:". Below the header, there are three rows of input fields. Each row consists of a label in a dark blue box, a white input field with a number, and a small dark blue box with a unit or value. The first row is "Fuerza del Viento:" with the value "25" and the unit "KN". The second row is "Viento Verdadero" with the value "180" and a small "0" in a box. The third row is "Rumbo del Buque" with the value "320" and a small "0" in a box.

Label	Value	Unit/Value
Fuerza del Viento:	25	KN
Viento Verdadero	180	0
Rumbo del Buque	320	0

Figura 16 Ingresar Datos

Fuente: Prototipo de software de las maniobras a vela del Buque Escuela Guayas

Elaborado por: Autor

3.1.2 ROSA DE LOS VIENTOS

Esta figura muestra una rosa de los vientos, la cual está dividida en de 0° a 360° , mostrará que viento se tiene según el viento relativo ingresado, y superpuesto esta un velero, que mostrará cuantos grados se deberán moverse las vergas según los valores ingresados anteriormente. (Figura 17)

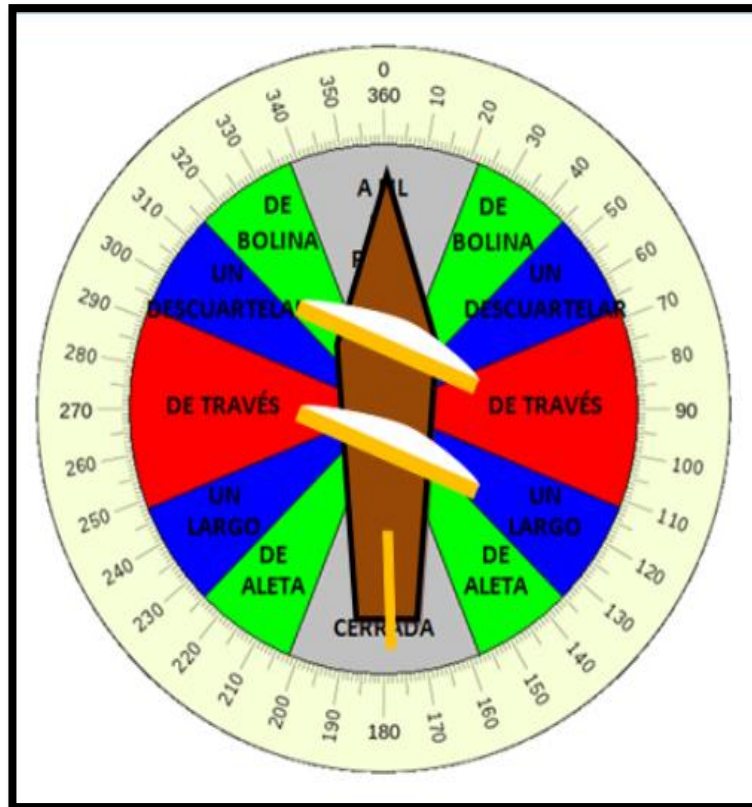


Figura 17 Rosa de los Vientos

Fuente: Prototipo de software de las maniobras a vela del Buque

Escuela Guayas

Elaborado por: Autor

3.1.3 USO DE LAS VELAS

En esta figura se mostrará qué velas deberían utilizarse según los datos ingresados de la fuerza del viento y viento relativo. (Figura 18) (Figura 19)



Figura 18 Uso de las Velas

Fuente: Prototipo de software de las maniobras a vela del Buque Escuela Guayas

Elaborado por: Autor



Figura 19 Uso de las Velas 2

Fuente: Prototipo de software de las maniobras a vela del Buque Escuela Guayas

Elaborado por: Autor

3.1.4 DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

En este recuadro aparecerá la descripción de las figuras presentadas en el prototipo de software en base al uso de las velas y de la rosa de los vientos. (Figura 20)

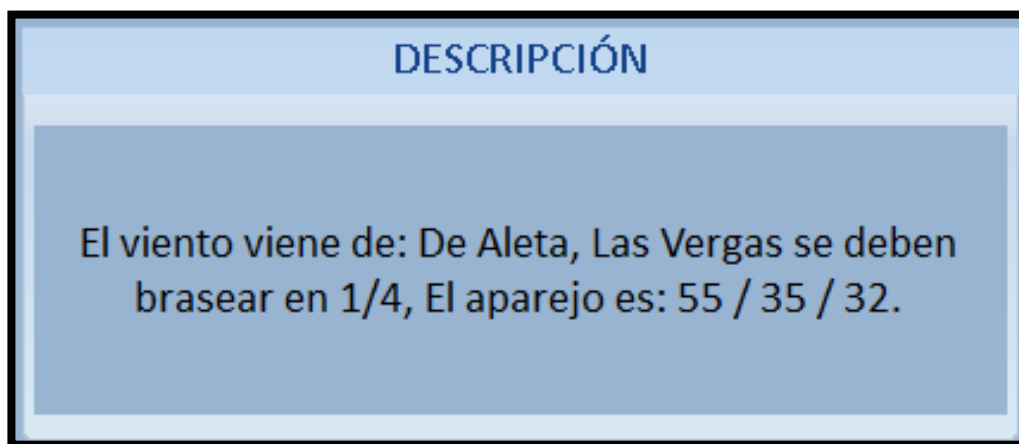


Figura 20 Descripción

Fuente: Prototipo de software de las maniobras a vela del Buque Escuela Guayas

Elaborado por: Autor

CONCLUSIONES

- La información bibliográfica obtenida sobre las maniobras a vela con el uso de un software en los veleros de competencia permitió plantear el diseño de un prototipo de software que podría ser utilizado en el Buque Escuela Guayas.
- El diagnóstico efectuado durante el crucero internacional 2012 fase II donde las maniobras a vela se realizaron en base únicamente al manual de maniobras existente del buque permitió determinar la necesidad de implementar un prototipo de software que contribuya con la mejora de las mismas.
- El diseño del prototipo de software del empleo de las maniobras a vela del Buque Escuela Guayas facilitará el trabajo del personal encargado de la planificación de las navegaciones y servirá como apoyo a la instrucción al personal que se embarquen.

RECOMENDACIONES

- Proveer al Buque Escuela Guayas la actualización de los avances tecnológicos disponibles para mejorar su navegación a vela, como lo hacen varios veleros de competencia, que podrá contribuir a más de la instrucción y planificación de la navegación, con la seguridad del buque al momento de navegar a vela.
- Utilizar el prototipo de software como complemento al manual de maniobras existente para la planificación e instrucción de la navegación a vela en el Buque Escuela Guayas.
- Solicitar al Buque Escuela Guayas la aprobación del prototipo presentado para ser utilizado en las maniobras a vela como una ayuda a las navegaciones.

BIBLIOGRAFÍA

Armada del Ecuador (2008). Buque Escuela Guayas. Manual de Maniobras. PUB – BEG – 001. Guayaquil – Ecuador.

Bourdeaux (2010). La Vela. Barcelona – España. Editorial Alvin. Primera Edición.

Castillo Francisco (2009). Curso Básico de Navegación a Vela. España: Editado por Club Náutico Muña, Escuela Vientos de Montaña. Primera Edición.

Des Sleightholme (2011). Cómo navegar a vela. España: Editorial Náutica. Primera Edición.

Escola Náutica Atlantic (2011). Navegación en Velero de Crucero. Brasil: Editado por Escola Náutica Atlantic. Primera Edición.

Escuela de Vela Socaire (2010). Curso de Iniciación a la Vela Ligera. Brasil: Editado por Escuela de Vela Socaire. Primera Edición.

Glenan Les (2010). Las Maniobras del Velero. España: Ediciones TITOR. Primera Edición.

Mailxmax (2010). Lecciones básicas de navegación a vela. México: Editorial Noray. Primera Edición.

Muñoz Bonnet Fernando (2011). ABC de las Regatas de Crucero. España: Editado por Librería de Náutica. Primera Edición.

Nicolson Ian. (2010) A toda Vela. España: Editado por Cúpula Náutica. Primera Edición.

Payeras Blanca (2012). Vamos a Navegar. España: Editorial Salvat. Editado por Primera Edición.

Ruiz – Lorenzo J. J. (2010). Introducción a la Física de la Navegación de la Vela. España: Editado por el Departamento de Física de la Universidad de Extremadura. Primera Edición.