



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

GÓMEZ PESANTES JONATHAN ISRAEL

TEMA

**SISTEMA HIDRÁULICO DEL BUQUE ESCUELA GUAYAS, Y
OPTIMIZACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS DE
EMERGENCIA DURANTE EL CRUCERO INTERNACIONAL
2012.**

DIRECTOR

TNNV-SU JORGE TORRES OLMEDO

SALINAS, DICIEMBRE 2013

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

Certifico que el presente trabajo realizado por el estudiante Gómez Pesantes Jonathan Israel, cumple con las normas metodológicas establecidas por la UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS-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 2013

Atentamente

.....
TNNV-SU TORRES OLMEDO Jorge Eduardo

C.I. N. 1711445518

DECLARACIÓN EXPRESA

El suscrito, GÓMEZ PESANTES JONATHAN ISRAEL, 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: “SISTEMA HIDRÁULICO DEL BUQUE ESCUELA GUAYAS, Y OPTIMIZACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS DE EMERGENCIA DURANTE EL CRUCERO INTERNACIONAL 2012.”, 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.

GÓMEZ PESANTES JONATHAN ISRAEL

AUTORIZACIÓN

Yo, JONATHAN ISRAEL GÓMEZ PESANTES

Autorizo a la UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS-ESPE, la publicación en la biblioteca de la institución de la Tesis titulada: **Sistema hidráulico del Buque Escuela Guayas, y optimización de los procedimientos de emergencia durante el crucero internacional 2012**, 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

GÓMEZ PESANTES JONATHAN ISRAEL.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de Investigación principalmente a Dios, por haberme permitido llegar a este momento tan importante de mi formación profesional. A mis padres, por demostrarme pese a la distancia siempre su cariño y apoyo incondicional que con sus sanos y muy importantes consejos me han sabido guiar dándome fuerzas para no desistir y poder culminar con éxitos un periodo más de mi vida, a mis hermanos por compartir momentos significativos conmigo brindándome su ayuda en cualquier momento y a todas aquellas personas que estuvieron brindándome su apoyo para poder llegar alcanzar la meta anhelada.

AGRADECIMIENTO

En primer lugar quiero agradecer a Dios por haberme dado las fuerzas y la sabiduría necesaria haciendo realidad este sueño anhelado, cuidándome en cada paso que doy, a mis padres y hermanos por todo el su apoyo brindado en el transcurso de mi vida dentro de la Escuela Superior Naval, a los profesores que fueron parte fundamental de mi formación académica y de una manera especial y sincera a mi director de tesis el cuál me brindo su ayuda en todo momento.

RESUMEN

La presente investigación tiene como objetivo fundamental la determinación de la correcta operación y mantenimiento de los sistemas hidráulicos del Buque Escuela Guayas, elaborando de esta manera una guía que dote de información necesaria para la ejecución de sus diferentes procedimientos de acción, los planes de mantenimiento y las características del sistema de gobierno, para el personal de la división de ingeniería, logrando de esta manera una mejor orientación en la toma de decisiones y acciones que se deben realizar en caso que se presentarse una situación de riesgo durante los diferentes viajes de instrucción que realiza el Buque Escuela Guayas. En cuanto al análisis de la información, se fundamenta básicamente en que el personal que forma parte o realice los viajes de instrucción debe contar con los conocimientos necesarios de los sistemas hidráulicos y los mantenimientos que deben realizarse, así mismo la ejecución práctica continua de los procedimientos de emergencia, además de la evaluación periódica de los mismos, así como, la actualización de datos del personal.

ABSTRACT

This research has as main objective the determination of the proper operation and maintenance of the "Guayas" school ship's hydraulic systems, developing in this way a guide that provide the necessary information for the execution of its various action procedures, for the staff engineering division, maintenance plans and the Government characteristics system, achieving in this way a better orientation in the taking of decisions and actions to be performed in case of a risk situation during the differents instructions trips that performs the Guayas school ship. In terms of the information analysis rest basically that staff who is part of the instruction trip must have the necessary knowledge of the hydraulics systems, and maintenance to be performed, likewise the emergency proceduces continuous execution practice, the periodical evaluation of the same assessment, likewise the personal data update of the staff.

INTRODUCCIÓN

El Buque Escuela Guayas, es considerado con un buque embajador el cual realiza diferentes cruceros tantos nacionales como internacionales, los cuales son de gran importancia en la formación de los guardiamarinas, futuros oficiales de marina, poniendo en práctica los conocimientos adquiridos en el tiempo de formación dentro de la escuela superior naval.

La investigación está orientada a conocer sobre la importancia que tiene el sistema hidráulico de Buque Escuela Guayas. A su vez, su correcta operación y mantenimiento, con el fin de adquirir los conocimientos necesarios para en un futuro poder enfrentar una situación de riesgo, como oficiales de guardia u oficiales ingenieros.

La creación de una guía en el cual detalle los procedimientos de emergencia, ayudando a la capacitación de todo el personal del buque quienes desempeñan un rol fundamental en el funcionamiento del mismo, tanto en la mar como en las diversas actividades que realiza en puerto.

CONTENIDO

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR.....	i
DECLARACIÓN EXPRESA	ii
AUTORIZACIÓN.....	iii
DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTO	v
RESUMEN	vi
ABSTRACT	vii
INTRODUCCIÓN.....	viii
ÍNDICE DE TABLAS	xiv
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xv
JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA.....	1
DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	2
OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	3

OBJETIVO GENERAL	3
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	3
MARCO TEÓRICO	4
SISTEMA HIDRÁULICO	4
HIPÓTESIS.....	5
METODOLOGÍA	5
CAPÍTULO I.....	5
1. MARCO TEÓRICO	6
1.1 FUNDAMENTOS TEÓRICOS	6
1.1.1 BOMBAS EN LOS CIRCUITOS HIDRÁULICOS.....	6
1.1.2 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA DE GOBIERNO.....	6
1.1.3 PROCEDIMIENTOS DE EMERGENCIA EN CASO DE PÉRDIDA DE GOBIERNO	8

1.1.4 PROCEDIMIENTOS DE EMERGENCIA EN SISTEMA HIDRÁULICO	14
1.1.5 AVERÍAS EN EL SISTEMA HIDRÁULICO.....	15
2. CAPÍTULO II	18
2.1 PARADIGMA DE LA INVESTIGACIÓN	18
2.2 NIVEL Y TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	18
2.3 POBLACIÓN Y MUESTRA.....	19
2.4 TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	19
2.5 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS	20
3. CAPÍTULO III	27
3.1 RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN	27
3.2 guía de procedimientos y mantenimiento del sistema hidráulico .	27
3.3 ORGANIGRAMA DEL DEPARTAMENTO DE INGENIERIA	28
3.4 INFORMES Y DIRECTIVAS	28

3.5 PLANES DE MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE GOBIERNO	31
3.5.1 FORMATOS	31
3.6 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA DE GOBIERNO DEL BUQUE ESCUELA GUAYAS	32
3.6.1 EL EQUIPO DE DIRECCIÓN HIDRÁULICA DE TENFJORD	33
3.6.2 DESCRIPCIÓN DE COMPONENTES	43
3.7 PROCEDIMIENTO PARA PÉRDIDA DE GOBIERNO	52
3.7.1 PROCEDIMIENTO	53
3.7.2 GOBIERNO DESDE LA DERROTA	56
3.8 MODELO DE EVALUACIÓN DE CONOCIMIENTOS	58
3.8.1 EJERCICIO DE PÉRDIDA DE GOBIERNO	58
CAPÍTULO IV	63
4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	63

4.1 CONCLUSIONES	63
4.2 RECOMENDACIONES.....	63
5. BIBLIOGRAFÍA	64

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2-1 Resultados Pregunta 1	21
Tabla 2-2 Resultados Pregunta 2	22
Tabla 2-3 Resultados Pregunta 3	23
Tabla 2-4 Resultados Pregunta 4	24
Tabla 2-5 Resultados Pregunta 5	25
Tabla 2-6 Resultados Pregunta 6	26
Tabla 3-1 Plan de Mantenimiento	31

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2-1 Resultado Pregunta 1	21
Figura 2-2 Resultado Pregunta 2	22
Figura 2-3 Resultado Pregunta 3	23
Figura 2-4 Resultado Pregunta 4	24
Figura 2-5 Resultado Pregunta 5	25
Figura 2-6 Resultado Pregunta 6	26
Figura 3-1 Guía de Procedimientos y mantenimiento	27
Figura 3-2 Organigrama del Departamento	28
Figura 3-3 Sistema de Gobierno	32
Figura 3-4 Bomba del Timón.....	35
Figura 3-5 Motor del Timón.....	38
Figura 3-6 Esquema Motor del Timón.....	39
Figura 3-7 Esquema Válvulas de Control.....	45
Figura 3-8 Válvulas de Control.....	46
Figura 3-9 Esquema Válvulas de Bloqueo	47
Figura 3-10 Esquema Válvulas de Presión	48
Figura 3-11 Válvula de Presión	49
Figura 3-12 Bomba Electro Hidráulica #1	50
Figura 3-13 Bomba Electro Hidráulica #2	51
Figura 3-14 Procedimiento Pérdida de Gobierno	53
Figura 3-15 Selectores de Gobierno	54
Figura 3-16 Gráfico Posición Selectores.....	55

JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

El tema del presente estudio se orienta a fortalecer las prácticas seguras de navegación aplicados en un buque escuela en donde se forman los guardiamarinas, futuros oficiales de marina , los cuáles deben estar preparados en la formación integral de sus conocimientos en el transporte marítimo que optimice tácticas de seguridad a través del eficiente control y mantenimiento de los sistemas hidráulicos del buque, que le garanticen la buena práctica de maniobras y procedimientos de emergencia dentro del medio de transporte marítimo.

Por lo tanto, el presente estudio se justifica porque el Buque Escuela Guayas es considerado un embajador itinerante del Ecuador en el cual se realizan periodos de instrucción para Guardiamarinas, futuros oficiales de marina, por lo tanto el personal que se encuentre a bordo debe tener un completo conocimiento de las diferentes maniobras que se realizan en la navegación y de los sistemas hidráulicos estando preparados para ayudar en caso de emplear procedimientos de emergencia durante el crucero internacional 2012.

La presente investigación está encaminada a la necesidad fundamental de identificar las maniobras en los procedimientos de emergencias utilizados para sistema de gobierno del buque, a través del sistema hidráulico, de quienes sean partícipes de cruceros a bordo del Buque Escuela Guayas, analizando la información utilizada para la instrucción, que servirá para el Guardiamarina de una manera adecuada eficiente y sistemática.

DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

El trabajo a bordo de los buques presenta una serie de riesgos relacionados con el mar en las diferentes actividades que se realizan dentro del Buque Escuela Guayas, cuya finalidad es el entrenamiento y formación profesional de los nuevos marinos ecuatorianos, en condiciones cada vez más complejas debido a la evolución de la técnica y de los transportes marítimos que existen actualmente, los estudiantes deben estar preparados a mantener las condiciones óptimas de los mismos a través de los diferentes sistemas como el hidráulico.

El Buque Escuela Guayas es un buque de instrucción por lo tanto se debe tener los conocimientos sobre de las diferentes maniobras que se realizan durante sus recorridos con los marinos en formación y el empleo de los sistemas hidráulicos del buque, para optimizar los procedimientos de emergencia en caso de pérdida de gobierno por parte de los Guardiamarinas que cursan su periodo de navegación en la misma en las diferentes rutas que comprenden el crucero internacional 2012.

Uno de los problemas es que en muchos casos, los accidentes tienen por causa la falta de conocimientos o una formación inadecuada, una comprensión incompleta de las operaciones en los buques, la inconsecuencia en la aplicación de los procedimientos adecuados o la exposición injustificada a riesgos.

OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

OBJETIVO GENERAL

Determinar la correcta operación y mantenimiento del Sistema Hidráulico del Buque Escuela Guayas, para optimizar los procedimientos de emergencia en futuros Cruceros.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar los factores que afecten el sistema hidráulico del Buque Escuela Guayas, para evitar accidentes en futuros Cruceros.
- Conocer los elementos que conforman el sistema hidráulico y su funcionamiento para una correcta utilización en los procedimientos de emergencia.
- Elaboración de una guía de procedimientos y mantenimiento del sistema hidráulico del Buque Escuela Guayas.

MARCO TEÓRICO

SISTEMA HIDRÁULICO

(U-historia, 2008) El aceite a presión se usa en todos los buques por su eficacia cuando se necesitan grandes fuerzas, tiene múltiples aplicaciones. En los buques de superficie se usa principalmente para el gobierno de los timones, y otros dispositivos hidráulicos.

El sistema hidráulico en los submarinos se usa para el gobierno de los timones verticales, (de rumbo) horizontales, (para inmersión y regreso a la superficie) izada y calado de periscopios, apertura y cierre de las tapas externas de los tubos lanzatorpedos, extensión y abatimiento de los timones horizontales, etc. Es imprescindible, por cuanto el sistema produce poco ruido y el aceite es almacenado en botellas o acumuladores de presión, lo cual permite que en caso de una caída del suministro eléctrico los elementos que funcionan con aceite a presión puedan seguir funcionando por algún tiempo.

La instalación de aceite a presión con de los cuáles se alimentan todos los dispositivos hidráulicos tiene la ventaja de que se le puede instalar una bomba hidráulica de potencia menor que la suma de las potencias absorbidas por los diferentes aparatos acoplados, es obvio que para que se cumpla la condición nunca se usan todos los aparatos a la vez por un tiempo largo y algunos son incompatibles para ser usados a un tiempo.

La ventaja más importante es que si el sistema eléctrico falla y las bombas hidráulicas dejan de funcionar, todos los timones siguen operativos gracias a la presión almacenada en los acumuladores o botellas de aceite a presión, presión que se puede mantener un tiempo con ayuda de una bomba manual de emergencia.

HIPÓTESIS

Con la determinación de la correcta operación y mantenimiento del Sistema Hidráulico del Buque Escuela Guayas, se optimizarán los procedimientos de emergencia y se identificarán los factores que afectan el sistema hidráulico del Buque Escuela Guayas, de esta forma se evitarán accidentes en las distintas maniobras durante el Crucero Internacional 2012.

METODOLOGÍA

El proceso individual y/o societario del estudio se inicia con la identificación-distinción del problema mediante conceptos simples que reproducen los objetos de la realidad inmediata, singular y aislada del tema planteado para el trabajo de investigación por lo tanto, su nivel es de tipo descriptivo, explicativo y predictivo.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1.1 FUNDAMENTOS TEÓRICOS

1.1.1 BOMBAS EN LOS CIRCUITOS HIDRÁULICOS

(Yacht Services) A bordo de los buques, la energía hidráulica se emplea para accionar diversos elementos. El uso de fluidos evita muchos de los problemas de electricidad, sobre todo cuando los equipos trabajan en lugares expuestos a los elementos, cuando nos referimos a fluidos, en nuestro caso nos referimos a aceite hidráulico.

(Norberto, 2008) Comprender los sistemas hidráulicos básicos y sus componentes puede ser de gran utilidad al solucionar fallas que se puedan producir en su uso cotidiano, la bomba es el corazón de cualquier sistema hidráulico por lo tanto, cuando algo funciona mal en el sistema, es usualmente la bomba la que recibe el reproche. En realidad, es inusual que una falla de la bomba o del sistema sea causado por la misma, generalmente cuando una bomba funciona mal esto es síntoma de algún problema oculto en otro punto del sistema.

1.1.2 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA DE GOBIERNO

(OOCITIES, 2009) El Sistema de Gobierno de un buque es Electro-Hidráulico. Consta de 3 bombas para el timón. En navegación en mar abierto solo se utilizan 2 de las 3 bombas mientras que en aproximación a puerto se utilizan todas para obtener una rápida respuesta en el ángulo del timón. Hay cuatro formas de mantener el buque en rumbo. La primera es en forma manual (*HAND STEERING*), para lo cual contaremos con un timonel que pueda mantener el rumbo que se le ordena guiándose por el girocompás o enfilándose a algún objeto en tierra. *NFU (NON FOLLOW UP)*

es otra forma manual de maniobrar el buque, consiste en una palanca que mantiene el ángulo del timón que se ha aplicado hasta que contrarrestemos con una orden a la banda contraria para volver el timón al medio o hacia la otra banda.

La otra manera es a través del *AUTOPILOT*, que es el sistema que mantiene la cabeza del buque en un rumbo determinado, dando al timón las guiñadas necesarias para volver a enfilar la proa en el curso que se desea. Para la correcta utilización del Autopilot se debe tomar en cuenta las fuerzas externas (viento/corriente) que afectan al buque y que poco a poco van sacando de la línea de rumbo (abatimiento).

La cuarta forma de mantener el buque en rumbo es a través de *Remote Control (RC)*, en este buque este control remoto consiste en una computadora (*TOTAL NAVIGATOR*) que es previamente preparada antes de hacerse a la mar con el rumbo a seguir y los puntos de giro (*way points*). La computadora se encargará de darle las órdenes necesarias al autopilot para navegar dentro de la línea de rumbo sin importar los efectos externos del viento y de la corriente.

Si los cambios de rumbo a seguir en determinada navegación no son tan grandes, se puede permitir que la computadora haga el cambio de rumbo automáticamente, de lo contrario, se lo debe hacer manualmente con ayuda de un timonel o con el autopilot poco a poco ya que, en velocidad de mar con poco ángulo de timón se obtiene una rápida velocidad de giro. Sin embargo, en mal tiempo, en navegación en visibilidad reducida, y en aguas confinadas y de tráfico pesado, se debe usar el sistema manual (*HAND STEERING*), para mantener siempre la seguridad de la navegación, según lo indica el SOLAS, Capítulo V.

En cuanto a girocompás, este buque cuenta con dos girocompases independientes, los cuáles se encuentran en la consola del autopilot. El error del mismo es conocido y según las condiciones meteorológicas lo permiten, es verificado a diario. En total hay 3 repetidores de giro, uno en cada alerón, y uno en el centro.

1.1.3 PROCEDIMIENTOS DE EMERGENCIA EN CASO DE PÉRDIDA DE GOBIERNO

En caso de pérdida de gobierno, se debe primero proceder a verificar desde el puente de navegación, como podemos solucionar esta situación. Empezar probando con todas las bombas del timón y probando con cada una de las formas de maniobrar el buque (*HAND, NFU, AUTOPILOT, RC*), si se observa que aun así no consigue obtener gobierno, cambiar al otro sistema de autopilot y de girocompás. Si aun así, no se consigue tener control sobre el timón, proceder a llamar al Comandante, el cuál luego ordena alzar la alarma general para que los tripulantes vayan a sus posiciones de emergencia en pérdida de gobierno y solucionar la situación lo antes posible, especialmente si hay buques en la vecindad, y/o aguas pocas profundas. Básicamente lo que se hace en el procedimiento de emergencia es un trabajo 100 % en equipo.

Una parte del equipo se traslada al cuarto de control de gobierno (*Steering Gear Room*), apagan el control del autopilot en el puente y se procede a operar la pala del timón directamente desde la bomba, con tripulantes asignados siguiendo las órdenes del puente. En el *Steering Gear Room* hay también un repetidor de giro y un indicador de ángulo del timón. Además, se asignan vigías adicionales tanto en proa como en popa para que desde el puente con el Capitán al mando se pueda obtener total control de la situación de maniobra en que se encuentra el buque. En fin, se sigue el plan de emergencia para esta situación.

Este es uno de los repetidores de giro disponibles en el puente. Este se encuentra en el centro del puente enfrente de la consola del Autopilot y usualmente desde aquí el oficial que está de guardia ordena a su timonel el rumbo a seguir. Además, también se tiene la alidada, instrumento con el cual se puede tomar marcaciones a objetos fijos en tierra para posicionar nuestro buque y también para tomar marcaciones a algún otro buque en la vecindad para verificar si existe riesgo de colisión. El error del girocompás se verifica a diario tomando azimuts al sol en cualquiera de los repetidores y comparándolo con el azimut verdadero del sol para ese preciso momento.

Se llevará un registro de esto en el *Compass Error Book*, en el cual también, se anotaran los errores observados para el Compás Magnético, el cual se encuentra arriba del Puente de navegación.

Estos indicadores se encuentran en el centro del Puente arriba del repetidor de giro. Los mismos proporcionan información sumamente importante para el trabajo en la guardia.

1.1.3.1 ADIESTRAMIENTO.

(Iván, 2004) Todo el personal debe recibir instrucciones sobre:

- Procedimiento para dar la alarma.
- Acción a empezar al descubrir un fuego u otra emergencia.
- Funcionamiento de la organización de emergencia.
- Uso del equipo de seguridad.
- Preparación y arriado de los botes salvavidas.

- Procedimiento de cierre.
- Rescate desde espacios cerrados.

Toda la tripulación se adiestrará y ensayará para emprender las acciones necesarias en cualquier tipo de emergencia que pueda presentarse y se familiarizarán sus miembros con todas las partes del buque, se proporcionará adiestramiento adicional para oficiales, Maestranza y subalternos en las siguientes operaciones:

- Generador de emergencia
- Bomba contra incendios de emergencia.
- Motores de los botes salvavidas.
- Radio del bote salvavidas.
- Aparato lanzacabos.
- Conexión del cable de remolque.
- Gobierno de emergencia.

Una vez por semana, deberá realizarse un ejercicio de emergencia. En este debe alternarse entre practicar la organización de emergencia (ejercicio propiamente dicho) en condiciones simuladas de emergencia, y el adiestramiento en el uso y funcionamiento de los sistemas y del equipo. Los ejercicios se deben planear con cuidado, evitando rutinas aburridas; de vez en cuando conviene incluir el uso de sustitutos y reservas.

En los comités de seguridad mensuales se comentarán los ejercicios de emergencia realizados durante dicho mes.

Los botes salvavidas se zallarán por lo menos dos veces al mes como parte de los ejercicios de emergencia, y se arriarán al agua estando en puerto, al menos una vez por mes, siempre que sea posible.

1.1.3.2 PROCEDIMIENTO DE EMERGENCIA LOCAL

En caso de emergencia real cualquier tripulante puede iniciar las medidas para contener dicha emergencia con sólo manipular el interruptor de alarma de emergencia, situados en pasillos y lugares estratégicos.

Esto atraerá al equipo de emergencia a la Estación General de Emergencia, y alertará a los demás miembros de la tripulación.

La persona que haya hecho sonar las alarmas de emergencia debe informar a puente y a la Estación General de Emergencia de la localización y naturaleza de esta.

1.1.3.3 ALARMAS DE EMERGENCIA LOCAL-ACCIÓN.

El equipo de emergencia se reunirá en la Estación General de Emergencia con la mayor rapidez.

El primer oficial, al llegar a la Estación General de Emergencia se pondrá en contacto con el puente para informar o para preguntar sobre la naturaleza y localización de la emergencia.

En cualquier caso, las comunicaciones deben establecerse con el capitán. Al abandonar la Estación General de Emergencia, el equipo de emergencia utilizará para las comunicaciones aparatos portátiles de VHF.

El personal que tiene asignadas misiones especiales se dirigirá a sus estaciones, el equipo sanitario se dirigirá a su local de reuniones (enfermería), el equipo de apoyo se reunirá en el punto de reunión establecido y esperará instrucciones, se establecerán las comunicaciones entre el puente y la cámara de máquinas, el equipo de emergencia recogerá el equipo necesario y se dirigirá a la escena de la emergencia.

1.1.3.4 EQUIPO DE APOYO

El equipo de apoyo se reunirá en la posición que tienen asignada y sus obligaciones principales son:

- Suplir el equipo extra del equipo de emergencia.
- Proporcionar personal extra (o sustituto).
- Formar dotaciones adicionales con manguera, si así se les requiere.
- Encargarse del enfriamiento, o de eliminar la alimentación del fuego del contorno.
- Preparar los botes y las balsas salvavidas si así se les ordena.

No debe intentarse nunca realizar un rescate en cualquier espacio cerrado, a menos que se utilicen aparatos respiratorios de aire comprimido. La persona en dicho espacio puede estar afectada por gas tóxico o por falta de oxígeno y el rescate debe planearse de acuerdo con ello.

Se requerirán, como mínimo, tres personas trabajando en equipo para rescatar una víctima de una cámara de bombas o espacio cerrado. Para rescatar una víctima desde un tanque de carga /bodega, más extenso, pueden necesitarse más personas.

La operación de rescate dependerá de la circunstancias y puede darse dos situaciones básicas:

- La víctima todavía respira cuando llega el equipo de rescate; puede estar parcialmente consciente o incluso inconsciente.
- La víctima ha dejado de respirar cuando llega el equipo de rescate, en este caso estará inconsciente.

En cualquiera de estas dos situaciones, el equipo de rescate debe administrar oxígeno o aire a la víctima en el menor lapso de tiempo posible. Cuando una persona se ha desvanecido por efecto de los gases de hidrocarburos, el suministro normal de oxígeno al cerebro cesa y se originarán lesiones permanentes en el mismo a menos que se restablezca rápidamente el suministro de oxígeno.

El tiempo que transcurre antes de que el cerebro se lesione depende de la concentración del gas, del contenido de oxígeno presente y de las condiciones de la víctima. En la mayor parte de las situaciones, los rescatadores deben ser capaces de alcanzar a la, o las víctimas y comenzar a aplicarles el resucitador antes de que transcurran 4 minutos, desde que el accidentado perdió el conocimiento.

1.1.4 PROCEDIMIENTOS DE EMERGENCIA EN SISTEMA HIDRÁULICO

1.1.4.1 SISTEMAS HIDRÁULICOS

Los sistemas hidráulicos deberían ser objeto de inspecciones frecuentes por parte de un oficial responsable. Deberían conservarse debidamente y estar exentos de fugas.

Deberían adoptarse precauciones para evitar la penetración cutánea de líquidos a alta presión cuando se inspeccionan y reparan los sistemas hidráulicos.

En caso necesario, debería purgarse el sistema para que no tenga un funcionamiento variable que puede ser peligroso para la gente de mar.

1.1.4.2 ABORDAJE Y VARADA

Inmediatamente, después de un abordaje o varada, el primer oficial verificará la extensión de los daños sufridos si la zona del impacto está fuera de la zona de máquinas. Informará al capitán y emprenderá cualquier acción que sea necesaria para afrontar los daños y detener la entrada de agua.

Con el primer oficial, el capitán calculará el efecto de las averías sobre la estabilidad y la resistencia del buque, antes de ordenar una redistribución de pesos (trasiego de lastres, etc.).

Si el punto del impacto está dentro de los espacios de máquinas, se hará cargo el primer oficial de máquinas. El jefe de máquinas se encargará de los dispositivos de achique. Se debe tener informado al capitán del progreso y de los problemas que se presentan.

Mantenimiento requerido

- Comprobar que haya suficiente aceite hidráulico en el depósito.
- Engrasar las juntas indicadas cada 10 H de trabajo.
- Apretar espárragos y elementos de fijación cada 60 H.
- Comprobar mensualmente, que no haya fisuras en los elementos de enganche principales.
- Cambiar el aceite hidráulico y los filtros de llenado, aspiración y retorno, cada 200 H de trabajo o cada 12 meses.
- Verificar periódicamente el estado de los tubos flexibles y rígidos.
- Eliminar las pérdidas de aceite inmediatamente, apretando los racores.
- Comprobar, mensualmente, el funcionamiento de los elementos: Válvulas, mangueras, bulones.

1.1.5 AVERÍAS EN EL SISTEMA HIDRÁULICO

1.1.5.1 CONTAMINACION POR PARTICULÁS FINAS

(Arganogroup)El desgaste abrasivo causado por partículas finas es la más común de las fallas de bombas. La suciedad y otras materias extrañas circulan a través del sistema causando desgaste en todos los componentes especialmente en las placas de presión, lumbreras del cuerpo y en el área del cojinete del eje en las bombas de engranaje. La suciedad puede entrar al sistema por sellos desgastados o si se le da servicio en condiciones sucias.

1.1.5.2 AEREACIÓN Y CAVITACIÓN

La aireación y cavitación son discutidos juntos debido a que actúan en forma muy semejante en el sistema. En ambos casos, el vapor del aceite y las burbujas de aire en el aceite causan daños en las bombas. Este fenómeno se produce al comprimirse y expandirse rápidamente las burbujas de vapor de aire que se mezcla con el aceite. La Aireación se origina por el aire que entra al sistema por conexiones flojas, por una pequeña fuga o por la agitación del aceite en el tanque. La cavitación se origina usualmente por la restricción de la línea de succión de la bomba, creando vacíos en el sistema.

1.1.5.3 FALTA DE ACEITE

La falta de aceite puede causar una falla casi instantánea de la bomba y puede ocurrir por: un bajo nivel de aceite en el tanque, gran succión de aire por la línea, funcionamiento en pendientes muy inclinadas, suciedad o conexiones flojas, viscosidad del aceite, etc. Los componentes de una bomba tomarán el color azul rápidamente por el recalentamiento.

1.1.5.4 PRESIÓN EXCESIVA

La sobre presión puede deberse a que la válvula de alivio no cumple su función. Esto produce grandes y repetidas vibraciones de excesiva presión. O puede deberse a una regulación muy alta de la válvula de alivio. Como consecuencia puede ocurrir la rotura del eje o rajadura de la caja en una bomba de engranajes.

1.1.5.5 TEMPERATURA ELEVADA DEL ACEITE

El calor excesivo pondrá negro las placas de presión y engranajes, y endurecerá los anillos o sellos. Si el calor excesivo es de corta duración, una

temperatura de más de 300°F es suficiente para producir estos problemas. La temperatura elevada resultará de una válvula pegada o de una válvula de alivio regulada a muy baja presión.

CAPÍTULO II

2.1 PARADIGMA DE LA INVESTIGACIÓN

Los paradigmas o modalidad en que se enfoca el presente estudio se lo identifican como un modelo de proyecto factible bajo las características de medición y evaluación cualitativa orientadas en procedimientos de investigación científica y modelos empíricos que son basados en las experiencias adquiridas en el ejercicio profesional y la carrera naval.

2.2 NIVEL Y TIPO DE INVESTIGACIÓN

El estudio del siguiente tema es de tipo explicativo, porque debe aplicar métodos y técnicas de investigación, que conllevarán al conocimiento científico de la teoría a su praxis de forma detallada y sistemática.

Predictivo, porque se crea con la cierta probabilidad de que es posible prever los procedimientos óptimos de emergencias asociados al sistema hidráulico en la navegación para precautelar la seguridad de los tripulantes en el Crucero Internacional 2012.

Por lo tanto, los tipos de investigación son inductivo-deductivo, porque el modelo teórico referencial de la investigación, partirán de los conocimientos generales que se tiene sobre sistemas hidráulicos de buques, maniobras seguras en procedimientos de emergencia, a las aplicaciones particulares que se deben tener en cuenta en el momento de aplicar dichos conocimientos para optimizar y garantizar la seguridad en la navegación.

Analítico – sintético y de nivel empírico: con la observación de los hechos, registros de procesos aplicados, elaboración de encuestas en

función de la población y la muestra que permitan determinar las situaciones existentes del objeto de estudio que orienten a la búsqueda de la optimización de los procedimientos de emergencia durante el crucero internacional 2012.

2.3 POBLACIÓN Y MUESTRA

Para el análisis propuesto en lo que corresponde a la realización de la investigación, se tomó, en consideración a los diferentes miembros de los departamentos y estaciones existentes en el Buque Escuela Guayas durante la navegación.

Se tomará en consideración a 60 personas, basándose en un muestreo estratificado, encuestando de esta forma a los miembros del departamento de ingeniería, maniobras y guardiamarinas.

2.4 TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

Con respecto a las técnicas para la recolección de información, se utilizarán las siguientes herramientas para la obtención de datos:

- Observación Directa, del Sistema Hidráulico del Buque Escuela Guayas, y su efecto en la respuesta a las maniobras y la correcta operación de procedimientos de emergencia.
- Entrevistas y Encuestas, se establecerá contacto con el personal y tripulantes, que integran el crucero internacional 2012 en el BEG.

2.5 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Se representa gráficamente los resultados obtenidos a través de la encuesta realizada a la tripulación del Buque Escuela Guayas en relación al crucero internacional 2012 y los conocimientos que la tripulación posee:

Pregunta 1: ¿Considera usted que posee conocimientos sobre que es un sistema hidráulico?

Tabla 2-1

Resultado Pregunta 1

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	40	67%
NO	20	33%
TOTAL	60	100%

Fuente: Personal del BESGUA

Elaborado: Jonathan Gómez p.

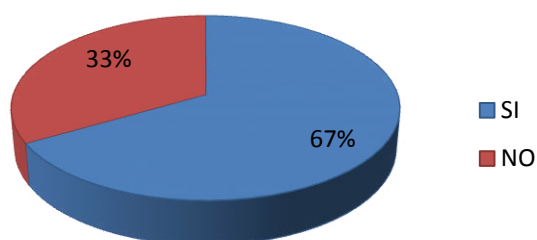


Figura 2-1 Resultado Pregunta 1

Fuente: Personal del BESGUA

Elaborado: Jonathan Gómez p.

Análisis

Del 100% del personal del Buque Escuela Guayas encuestados, un 67% consideran que si poseen conocimientos sobre que es un sistema hidráulico, el 33% consideran que no posee conocimientos sobre los sistema hidráulico del Buque Escuela Guayas.

Pregunta 2: ¿Considera usted que posee conocimientos sobre el uso de un sistema hidráulico en el Buque Escuela Guayas?

Tabla 2-2

Resultado Pregunta 2

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	38	63%
NO	22	37%
TOTAL	60	100%

Fuente: Personal del BESGUA

Elaborado: Jonathan Gómez p.

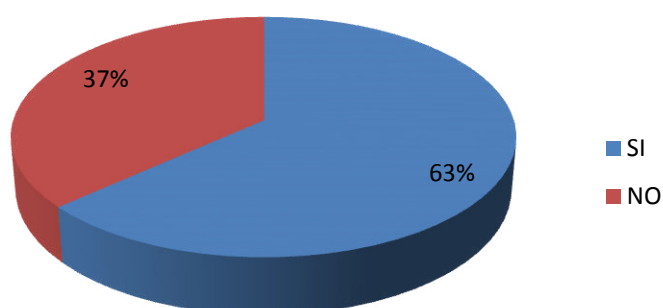


Figura 2-2 Resultado Pregunta 2

Fuente: Personal del BESGUA

Elaborado: Jonathan Gómez p.

Análisis

Del 100% del personal del Buque Escuela Guayas encuestados, un 63% consideran que, si poseen conocimientos sobre el uso de un sistema hidráulico, el 37% consideran que no posee conocimientos sobre su uso.

Pregunta 3: ¿Conoce usted donde se encuentra ubicado el sistema hidráulico del Buque Escuela Guayas?

Tabla 2-3

Resultado Pregunta 3

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	32	53%
NO	28	47%
TOTAL	60	100%

Fuente: Personal del BESGUA

Elaborado: Jonathan Gómez p.

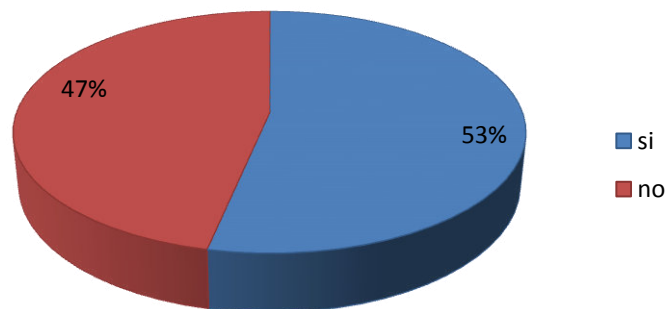


Figura 2-3 Resultado Pregunta 3

Fuente: Personal del BESGUA

Elaborado: Jonathan Gómez p.

Análisis

Del 100% del personal del Buque Escuela Guayas encuestados, un 53% consideran que si poseen conocimientos sobre la ubicación del sistema hidráulico dentro del Buque Escuela Guayas y el 47% consideran que no posee conocimientos sobre su ubicación.

Pregunta 4: ¿Considera usted que posee conocimientos sobre cómo realizar mantenimiento en el sistema hidráulico?

Tabla 2-4

Resultado Pregunta 4

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	16	27%
NO	44	73%
TOTAL	60	100%

Fuente: Personal del BESGUA

Elaborado: Jonathan Gómez p.

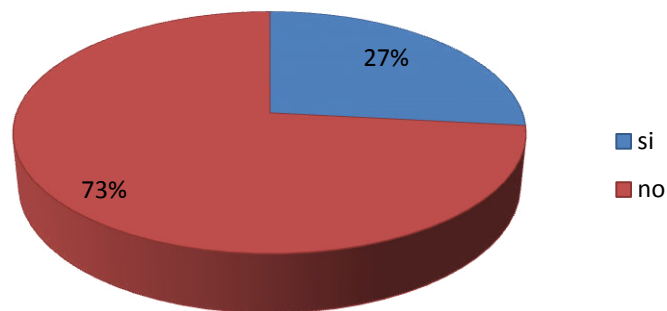


Figura 2-4 Resultado Pregunta 4

Fuente: Personal del BESGUA

Elaborado: Jonathan Gómez p.

Análisis

Del 100% del personal del Buque Escuela Guayas encuestados, un 27% consideran que si poseen conocimientos sobre el mantenimiento del sistema hidráulico, mientras que el 73% consideran que no.

Pregunta 5: ¿Considera usted la importancia de una guía de procedimientos y mantenimiento sobre el sistema hidráulico en el Buque Escuela Guayas?

Tabla 2-5

Resultado Pregunta 5

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	60	100%
NO	0	0%
TOTAL	60	100%

Fuente: Personal del BESGUA

Elaborado: Jonathan Gómez p.

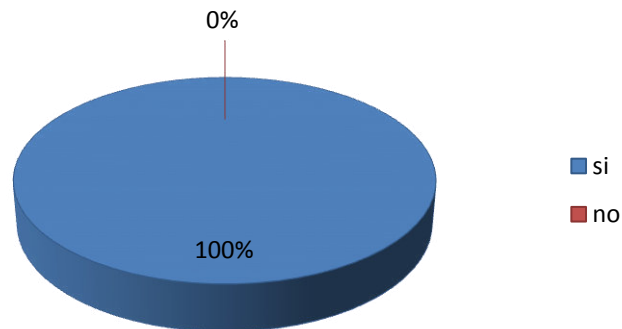


Figura 2-5 Resultado Pregunta 5

Fuente: Personal del BESGUA

Elaborado: Jonathan Gómez p.

Análisis

Del 100% del personal del Buque Escuela Guayas encuestados, un 100% consideran que es importante una guía de procedimientos y mantenimiento sobre el sistema hidráulico.

Pregunta 6: ¿Considera usted que es importante realizar capacitaciones periódicas al personal del Buque Escuela Guayas sobre los sistemas hidráulicos?

Tabla 2-6

Resultado Pregunta 6

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	46	77%
NO	14	23%
TOTAL	60	100%

Fuente: Personal del BESGUA

Elaborado: Jonathan Gómez p.

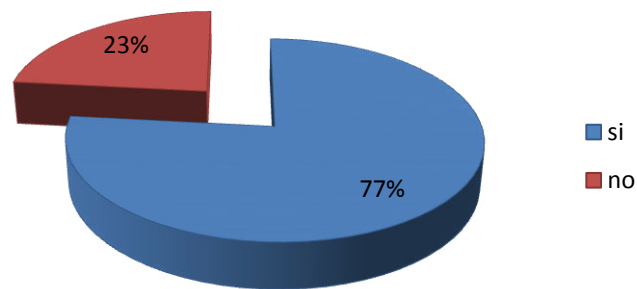


Figura 2-6 Resultado Pregunta 6

Fuente: Personal del BESGUA

Elaborado: Jonathan Gómez p.

Análisis

Del 100% del personal del Buque Escuela Guayas encuestados, un 77% consideran que es importante, capacitaciones periódicas sobre el sistema hidráulico, mientras que un 23% consideró que no.

CAPÍTULO III

3.1 RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

Para lograr una óptima capacitación sobre el sistema de gobierno del Buque Escuela Guayas se debe implementar la información recopilada en una guía de procedimientos y mantenimiento del sistema hidráulico, con el cual se logrará fortalecer los conocimientos impartidos a guardiamarinas durante el cumplimiento de su periodo de embarque.

3.2 GUÍA DE PROCEDIMIENTOS Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA HIDRÁULICO

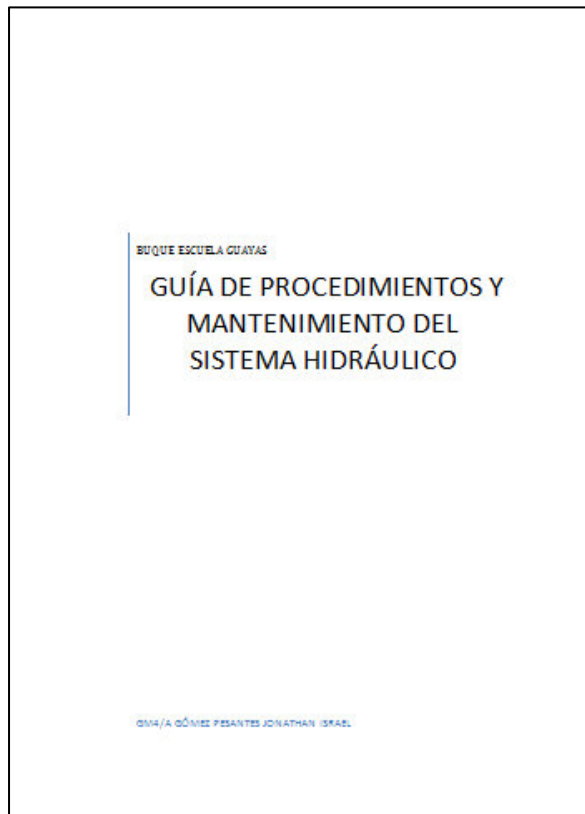


Figura 3-1 Guía de Procedimientos y mantenimiento
Fuente: Autor.

3.3 ORGANIGRAMA DEL DEPARTAMENTO DE INGENIERIA



Figura 3-2 Organigrama del Departamento

Fuente: CD DE MEMORIA DEL CRUCERO INTERNACIONAL 2005

3.4 INFORMES Y DIRECTIVAS

Las directivas son disposiciones emitidas únicamente por los grandes repartos, y dirigidas, ya sea a toda la Armada o a un reparto o varios repartos específicos a los que les corresponde el conocimiento de la directiva.

Esta tiene la finalidad de corregir o establecer procedimientos, a través de disposiciones generales y específicas. Un informe de Ingeniería es un documento reservado, donde se reportan mensualmente la operatividad,

estado y novedades de los equipos y sistemas del Departamento, a la DINNAV y DIRABA.

En el Departamento de Ingeniería existen varios tipos de informes que son entregados a los superiores pertinentes dependiendo del contenido que tengan para poder cumplir con los trabajos requeridos por la unidad.

Estos informes pueden ser:

- Diarios
- Semanales
- Mensuales
- Anuales
- Ocasionales

INFORMES DIARIOS.- Como su nombre lo indica, son aquellos informes que se entregan todos los días para llevar un control diario del consumo de fluidos como son:

Combustible, agua dulce, aceite, lubricantes, etc.

INFORMES SEMANALES.- Es aquel en el que se lleva el control real de consumo y existencia de fluidos existentes a bordo, tales como son: combustible, aceite, agua, gasolina. En el informe semanal se recopila la

información diaria de las sondas realizadas a los diferentes tanques por el CONAVE de guardia.

INFORMES MENSUALES.- El informe mensual es la recopilación de los informes semanales durante un mes determinado, este recopila los datos que se obtuvieron durante las cuatro semanas de un mes, además este informe es enviado a la Dirección General del Material (DIGMAT) y a la Dirección de Abastecimientos (DIRABA).

Un informe mensual que se realiza es el informe ÚNICO DEL DEPARTAMENTO DE INGENIERIA, en donde se detallan las condiciones del casco, compartimentaje, fallas, averías, sus causas, y las medidas que se tomaron para evitar su destrucción.

INFORMES OCASIONALES.- Son aquellos informes que se realizan en casos especiales por ejemplo, para comunicar la situación de una avería y solicitar trabajo y material para dicha área.

3.5 PLANES DE MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE GOBIERNO

El mantenimiento es el proceso de revisión y chequeo que se le da a los equipos para preservarlos en el mayor grado de alistamiento y operatividad.

Tabla 3-1
Plan de Mantenimiento

PLAN DE MANTENIMIENTO DEL SERVOMOTOR						ACCIÓN
CHEQUEO DIARIO O DURANTE LA OPERACIÓN						CHEQUEAR •
SEMANAL / 25 HORAS						
MENSUAL / 50 HORAS						REGULAR ○
TRIMESTRAL						
SEMESTRAL						LIMPIAR ▲
ANUAL						
10.000 HORAS						REEMPLAZAR ■
MANTENIMIENTO						
•					Aceite en el depósito de aceite hidráulico	
•					Revisar pérdidas y goteos de aceite en acoples y cañerías	
•					Revisar estados de manómetros y operatividad	
			○		Trabajo de válvulas selenoides	
			○		Sistemas de seguridad en paneles eléctricos	
			▲	■	Sistema de control (Switch)	
•		○			Purgar el sistema hidráulico	
•					Revisar el estado de las cañerías	
•					Limpiar el área de bombas y motores (Revisar que exista buena ventilación)	
			○		Operar en manual válvulas selenoides	
				■	Retenedores cilíndricos	
				▲	Rines rectangulares dentro del tambor	
		○			Aislamiento de motores eléctricos	
				■	Overhall de motor eléctrico	
			○		Indicador de ángulo de caña (Cambiar cada 30 años)	

Fuente: Cd de Memorias del Crucero Internacional 2005

3.5.1 FORMATOS

Dentro de las obligaciones diarias del personal del departamento, se deben llenar algunos formatos. Como los siguientes formatos:

- Formato de control de funcionamientos de los equipos.
- Formato de ronda de seguridad de la unidad.
- Ronda de seguridad diurna en puerto.

3.6 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA DE GOBIERNO DEL BUQUE ESCUELA GUAYAS

Según (Norway) el equipo de dirección consta de 3 partes principales que son el motor, el timón con su caña, una o más unidades de bombas y la columna del timón para la caseta del mismo, el indicador eléctrico del timón es un implemento estándar.



Figura 3-3 Sistema de Gobierno

Fuente: Autor.

Entre el motor del timón y las unidades de bomba hay correderas automáticas, las cuáles siempre aíslan la unidad de bomba que no está en uso desde el motor del timón. De esta forma, no hay necesidad de manipular válvulas de cambio para utilizar las distintas unidades de bombas

Las correderas también mantienen al timón en la posición deseada, más aún, evitan que la presión externa ejercida sobre el timón sea transmitida a la rueda del mismo.

El gobierno del buque por medio del equipo de dirección hidráulico manual es llevado a cabo, volteando la rueda del timón en una u otra dirección, el ángulo del timón está en proporción directa con el número de vueltas de la rueda del timón.

El gobierno de buque por medio del equipo de dirección hidráulica de potencia es llevado a cabo por medio de las manillas de la dirección o por botones que se presionan. Ellas actúan en una forma tan directa que el timón se mueve en la dirección deseada mientras la manilla de la dirección sea mantenida en esa misma posición.

El ángulo del timón es observado en el indicador del timón, y la manilla se suelta y vuelve a su posición neutral cuando el timón ha alcanzado el ángulo deseado.

3.6.1 EL EQUIPO DE DIRECCIÓN HIDRÁULICA DE TENFJORD

3.6.1.1 BOMBA DEL TIMÓN

La rueda manual es adaptada directamente al eje de la bomba, ésta unidad contiene, aparte de la bomba, válvulas de sección, correderas automáticas y recipiente de aceite.

Al mover la rueda, el aceite es presionado a través de las tuberías y uno a otro lado del motor del timón, dependiendo de la dirección en que se mueva la rueda. Una cantidad correspondiente de aceite es al mismo tiempo

devuelta desde el motor del timón el punto de succión de la bomba del timón.

El aceite es traído desde el recipiente de aceite que esta alrededor de la bomba a través de la caña, y de las válvulas.

La corredera interrumpe la conexión entre la bomba y el motor del timón tan pronto como la bomba deja de rotar. El aceite del lado de suministro de la bomba del timón entra en la cámara final de la caseta de la corredera, pasa a la válvula de bola, continuando hasta el motor del timón. La presión así producida en la cámara final, desplaza la corredera, lo que hace que la misma se abra para devolver el aceite del motor del timón el punto de succión de la bomba. Simultáneamente, se abre un canal en el recipiente de aceite, haciendo que cualquier presión excesiva sea descargada.

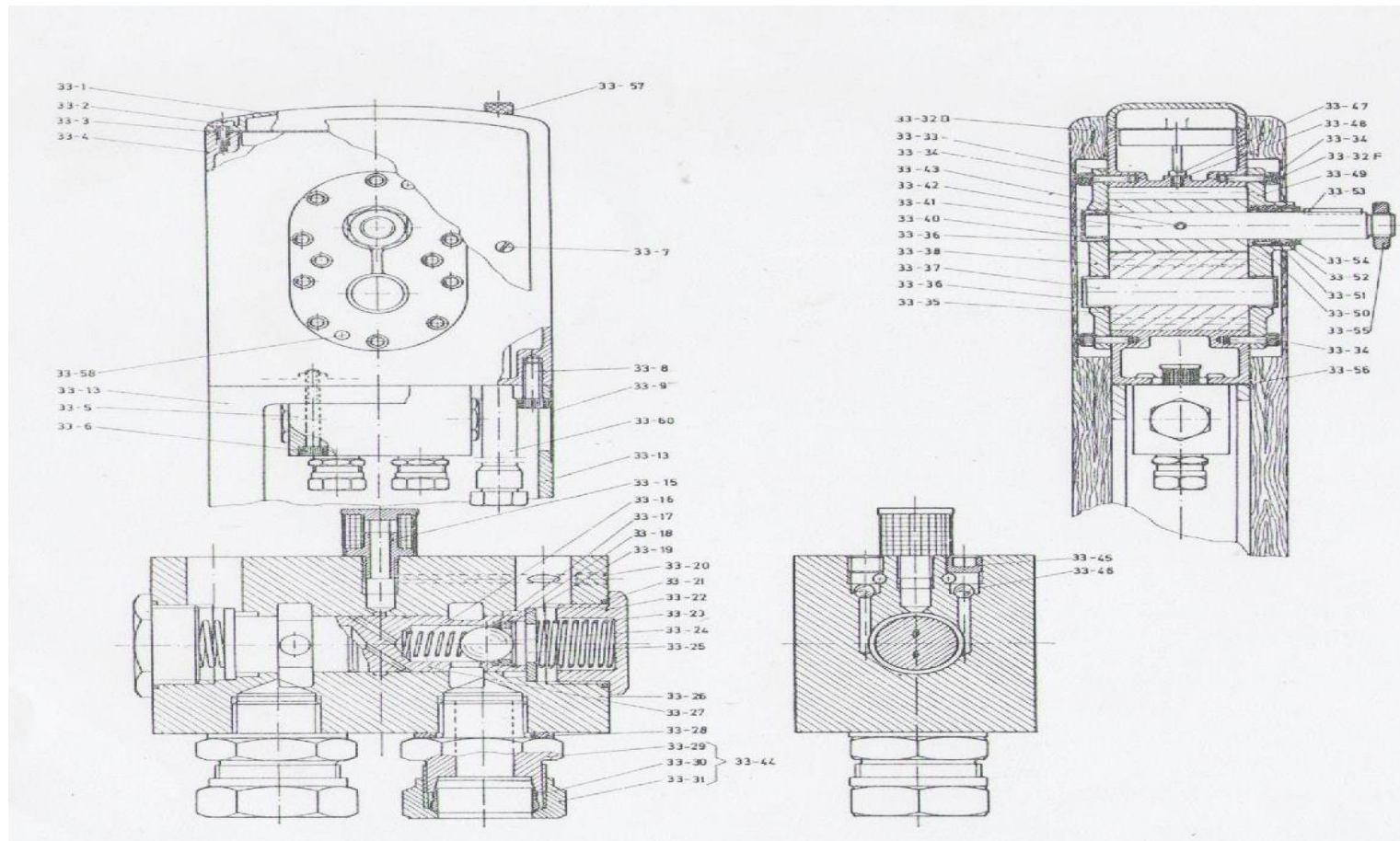


Figura 3-4 Bomba del Timón

Fuente: Tenfjord - Norway.

3.6.1.1.1 MANTENIMIENTO

La bomba del timón normalmente no se necesita ninguna atención especial, aparte de llenarse de aceite en caso de que el nivel en el recipiente de aceite este por debajo de la marca de la varilla probadora de aceite.

En el caso de que la bomba se vacié de aceite, se llena en recipiente de aceite y se abre la válvula de aire, después de lo cual, la rueda se mueve un poco en ambas direcciones hasta que aparece el aceite limpio.

Si se ha puesto aceite sucio, esto puede acarrear diferentes dificultades, tales como:

- La válvula de succión se puede trabar haciendo que la bomba del timón no funcione eficazmente una o en las dos direcciones, la caseta de la válvula, la cuál esta atornillada en la parte inferior de la caseta de la bomba tiene que ser desmantelada y limpiada.
- Las válvulas de bola en las correderas no se mantienen apretadas.
- La bomba del timón en este caso, no será suficiente para bloquearse por sí misma y la rueda girara por sí sola. La misma falla ocurrirá si la corredera se ha trabado en otra posición debido al sucio en el aceite o en caso de que los resortes estén rotos.
- La caseta del resorte debe en tal caso destornillarse y la corredera son las válvulas e bola, cuidadosamente examinadas.

- Bolas dañadas o resortes dañados deben ser renovados. La corredera está hecha con gran precisión y debe ser tratada con el máximo cuidado.

3.6.1.2 EL MOTOR DEL TIMÓN

Los pistones funcionan en un cilindro con la mecha del timón como centro, los pistones actúan directamente contra la caña, pero no están rígidamente conectados a esta última. Movimientos axiales o radiales en la mecha del timón pueden, por lo tanto, no ser transmitidos a los pistones

La caña está situada en el cojinete dentro de la caseta del motor remplazando a así el cojinete superior de la mecha del timón. El cilindro está dividido en dos partes por medio de una pared sólida que contiene las válvulas de seguridad. Las válvulas de seguridad están fijadas en la fábrica para una presión de 270 psi, la cual es la presión máxima de trabajo.

El espacio que rodea a la caña debe ser completamente lleno con aceite hidráulico. Este aceite lubrica tanto a los pistones como al cojinete de la caña.

Al final de cada pistón, hay un sello de goma sintética resistente al aceite. Cuando estos sellos se han desgastado, un poco de aceite escapará de los pistones y entrara en el espacio alrededor de la caña.

Este espacio está conectado con el recipiente de aceite en la columna del timón, desde donde la bomba trae aceite que va a remplazar el que ha escapado del pistón. Un sello de pistón desgastado consecuentemente no resultara en perdida de aceite ya que, el mismo circula de nuevo hacia el recipiente de aceite a través de la tubería de derrame o de regreso.



Figura 3-5 Motor del Timón

Fuente: Autor.

Si los sellos del pistón se han desgastado hasta tal extremo que la presión del aceite es insuficiente para mantener el timón en el ángulo deseado durante el viaje, nuevos pistones deben ser colocados, por hoja separada "reemplazo de sellos de aceite". Si el timón tiende a volver por sí solo desde su posición máxima, la razón puede ser las válvulas de, no están ajustadas adecuadamente o que el sucio se ha alojado entre la válvula de bola y su asiento. Las válvulas de seguridad pueden ser desmanteladas para su inspección.

Los tapones, deben ser primero destornillados. Los tornillos de ajuste, están entonces destornillados, permitiendo que los resortes y las bolas sean retiradas. Si fuera difícil retirar las bolas, una jeringa con la punta suficientemente larga puede ser utilizada para succionar la bola hacia la punta de la jeringa entonces, las pueden ser retiradas. Las partes de la válvula se limpian cuidadosamente y cualquier parte dañada debe ser reemplazada. Bolas resorte y pistones son entonces re ensamblados en su sitio. Los tornillos de ajuste deben ser atornillados a igual profundidad que antes del desmantelamiento.

En la parte inferior de los tapones, hay un tornillo de cierre el cual debe ser colocado en tal posición que prevenga que los tornillos de ajuste se destornillen por sí solos.

Después que las válvulas de seguridad han sido re ensamblados, el ajuste de las válvulas debe ser chequeado por medio de un medidor de presión. Para este fin, el tornillo de aire, debe ser destornillado, y el medidor de presión entornillado en el orificio del tapón al cual este roscado a 3/8" b.s. p. por medio de la rueda o el motor de la bomba, el aceite bajo presión es bombeado hacia el motor del timón. Cuando el timón ha alcanzado su posición máxima, la presión del aceite aumentará hasta que las válvulas de seguridad se abran. Si la presión de abertura está por debajo de 40 kg/cm²,

la válvula de los resortes, debe ser comprimida aún más por medio de atornillar el tornillo, y de reponer el tornillo de cierre adecuadamente.

Cuando la primera válvula es colocada correctamente, el medidor de la precisión es adaptado al otro lado del motor del timón y el procedimiento de ajuste se repite, la filtración de aceite en el fondo del motor del timón puede ocurrir si no se ha tenido suficiente cuidado al montar la mecha del timón, hay dos posibilidades de filtración, entre la caña y la mecha del timón o en el cojinete de la caña.

En el caso primero mencionado, el nivel del aceite en el motor del timón quedara a nivel de la cara superior de la caña y el aceite se filtrara, para la ranura de la caña, esta filtración deberá prevenirse por el anillo, el cual si la filtración está tomando lugar ha sido dañado durante el montaje o simplemente omitido.

Para solucionar este problema, la caña debe ser desmantelada y un nuevo anillo ser colocado, o alternativamente, una tuerca ciega con un anillo de guardia puede ser colocado lo que haría una juntura firme fuera de la ranura de la caña, la filtración de aceite en el cojinete de la caña es prevenida por el anillo de guardia, este anillo de guardia puede ser dañado por falta de cuidado durante el montaje del motor del timón a la mecha del mismo. En este caso, la filtración vaciaría el motor del timón.

Para remplazar el anillo de guardia dañado el motor del timón tiene que ser levantado de su asiento, recordando siempre reemplazar la barra de conexión, cuando el motor del timón ha sido desmantelado.

Recordando también llenar el espacio alrededor de la caña con aceite tele motor. Cuando esto ha sido hecho, la válvula para el tubo de regreso entre el motor del timón y el recipiente de aceite puede ser abierto. Si esto

se olvida, el exceso de presión puede ser producida dentro del motor del timón y la empaadura de la tapa superior o de la caña reventarse.

3.6.1.2.1 MANTENIMIENTO

REEMPLAZO DE SELLOS DE ACEITE DE PISTÓN

- Drenar el sistema de aceite
- Desmantelar la tapa superior
- Desmontar la tapa del cilindro y sacar la barra de conexión
- Sacar los pistones y reemplazar los sellos de aceite. Tener cuidado que los sellos de aceite de pistón estén montados en la forma correcta. No apretar las tuercas tan fuertes que los sellos de aceite se deforme.
- Limpiar los cilindros y pistones cuidadosamente. Si hay oxidación pulirla con tela fina de esmeril. Limpiar entonces, la superficie de los cilindros de aceite y de los pistones. No dañar los bordes de los cilindros.
- Cerca de la caseta de la válvula encontrara recortes en el borde del cilindro, ponga los pistones dentro de los cilindros de manera, que los sellos de aceite se deslicen por estos recortes, y permita que los pistones descansen en esta posición al montar la tapa del cilindro.
- Limpiar la tapa del cilindro y montarla. Apretar cuidadosamente todos los pernos.

- Volver a llenar de aceite la bomba de mano y accione la bomba de un lado a otro hasta que los pistones presionen la caña.
- Montar entonces la barra de conexión.
- Llenar de aceite la cámara de la caña.
- Montar la tapa superior.
- Abrir los tapones de aire y mover la rueda de babor a estribor hasta que salga aceite limpio.
- Soltar también los tapones de la bomba de mano en la misma forma, repitiendo el alivio de aire después.

3.6.2 DESCRIPCIÓN DE COMPONENTES

3.6.2.1 VÁLVULA PILOTO

La válvula de control principal necesita ser gobernadas por medio de válvulas pilotos. Estas válvulas auxiliares están en comunicación directa con la principal, por medio de adecuados conductores y son actuadas por solenoides.

Después de suprimir la actuación de solenoide, el carrete de válvula piloto, retorna a su posición superior, debido a la tensión del resorte.

La válvula piloto puede ser manipulada manualmente, por medio de un mecanismo en la parte superior del solenoide.

3.6.2.2 VÁLVULA DE CONTROL PRINCIPAL

Esta válvula está formada por un carrete, el cual dirige el paso del aceite a cualquier lado del pistón del servomotor y a su vez permite el retorno del aceite del cilindro opuesto al tanque de aspiración de la bomba.

El carrete de control se mantiene en la posición media de su cajera, debido a la tensión de los resortes en los extremos.

En esta posición, el aceite pasara, casi sin presión a través de la válvula de retención, válvula de control principal, válvula de control de flujo y retornara al tanque de aspiración. En esta posición el carrete de control, actúa como un cierre hidráulico hasta el servomotor.

El carrete de control puede ser actuado manualmente a voluntad, por medio de una palanca de emergencia.

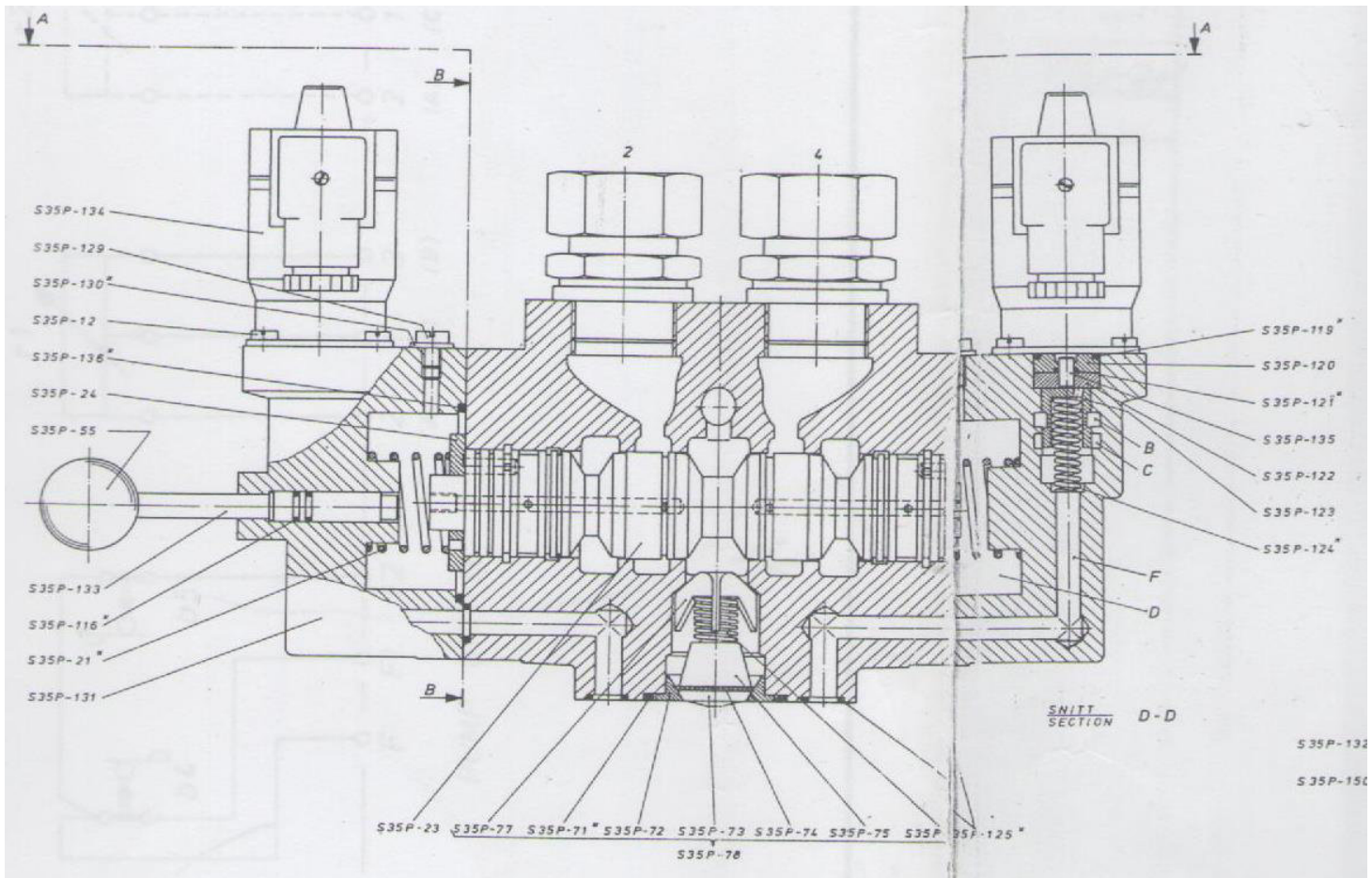


Figura 3-7 Esquema Válvulas de Control

Fuente: Tenfjord – Norway



Figura 3-8 Válvulas de Control

Fuente: Cd de Memorias del Crucero Internacional 2005

3.6.2.3 VÁLVULA DE CONTROL DE FLUJO

Es una válvula compensadora de presión, que controla el flujo del aceite por medio de la diferencia de presión que origina el paso del aceite, a través del carrete de control principal hacia uno u otro lado del servomotor.

Esta diferencia de presión tiende a cero antes de que el embolo llegue al final de su carrera.

3.6.2.4 VÁLVULA DE BLOQUEO

Evita el movimiento incontrolado del timón cuando este se desplaza desde toda una banda hacia la vía, en el caso de que el esfuerzo en el timón sea del mismo sentido que la maniobra dada anteriormente. La bomba girara con una ligera sobrepresión (aproximadamente 2 a 3,5 kg/cm²) para que la válvula de bloqueo permita el paso del aceite de retorno procedente del servomotor, la válvula estrangulara el paso del aceite de retorno hasta que se logre esta sobrepresión.

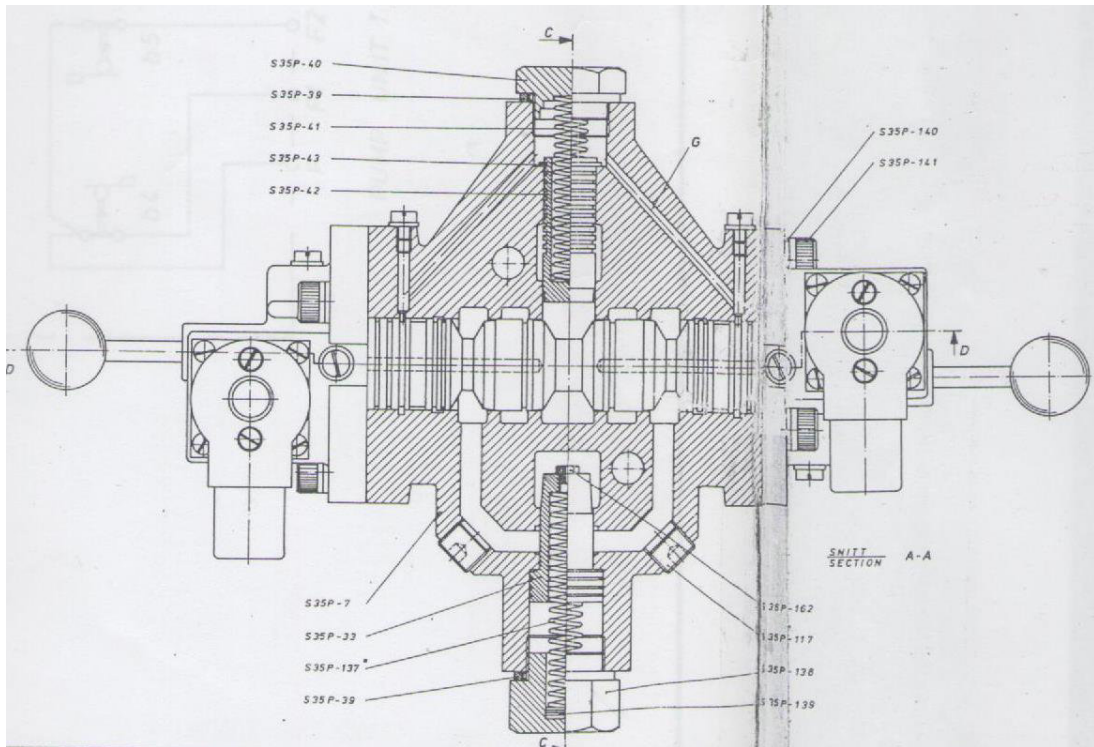


Figura 3-9 Esquema Válvulas de Bloqueo

Fuente: Tenfjord – Norway

3.6.2.5 VÁLVULA DE ALIVIO DE PRESIÓN

Está conectada a la fuente de suministro de presión de la bomba y actúa como una válvula de desahogo durante la sobrecarga o cuando se continúa alimentado el servo motor una vez parado.

Esta válvula está trabada en factoría para su apertura, una vez alcanzado el aceite una presión de 710 psi.

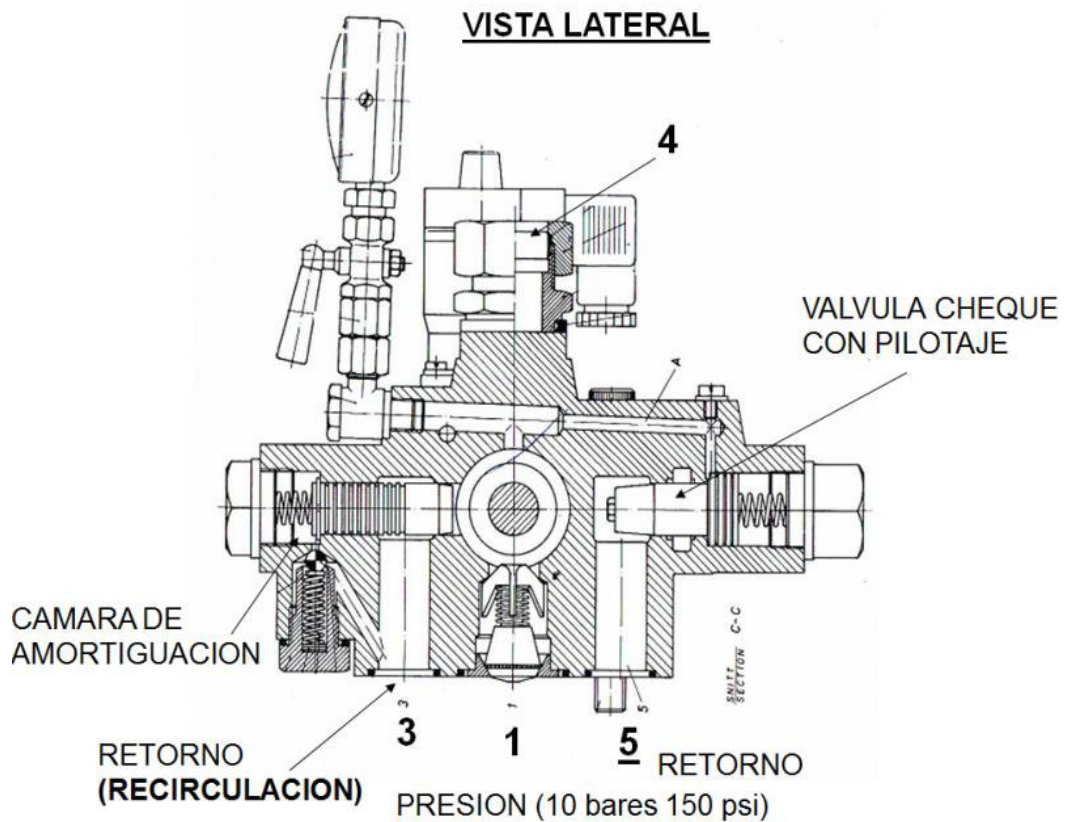


Figura 3-10 Esquema Válvulas de Presión

Fuente: Tenfjord – Norway

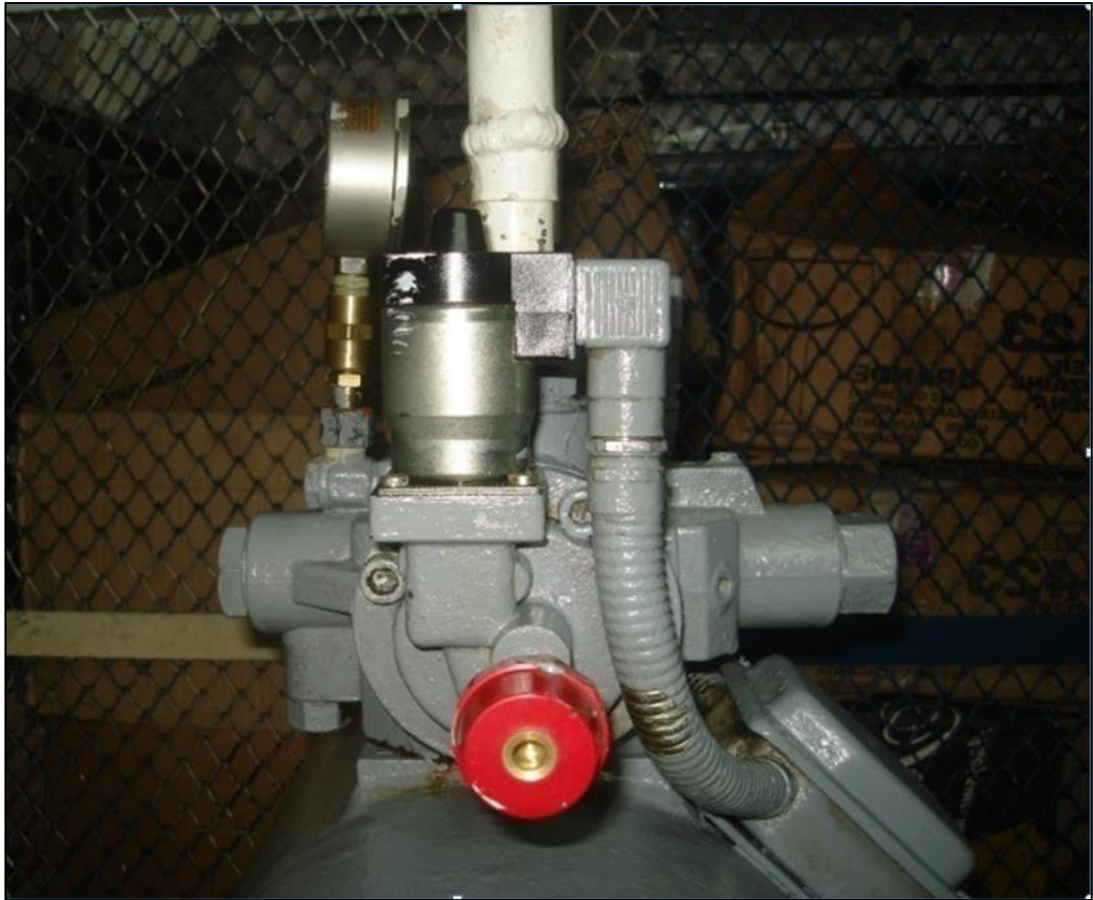


Figura 3-11 Válvula de Presión

Fuente: Cd de Memorias del Crucero Internacional 2005

3.6.2.6 BOMBA ELECTRO HIDRÁULICA # 1



Figura 3-12 Bomba Electro Hidráulica #1

Fuente: Autor.

3.6.2.6.1 PUESTA EN SERVICIO

- Alimentar la bomba electro hidráulica # 1 del Tablero del generador de emergencia que se encuentra en pañol de lámpara (440v)
- Alimentar el breaker del indicador de caña.
- Pulsar el switch de encendido (Puente. bajo) dependiendo cual bomba entrara en servicio.

3.6.2.6.2 PUESTA FUERA DE SERVICIO

- Colocar caña al medio
- Pulsar el switch en posición OFF.
- El breaker del indicador de caña en posición OFF.
- El breaker de alimentación de la bomba colocarlo en posición OFF

3.6.2.7 BOMBA ELECTRO HIDRÁULICA # 2



Figura 3-13 Bomba Electro Hidráulica #2

Fuente: Autor.

3.6.2.7.1 PUESTA EN SERVICIO

- Alimentar la bomba electro hidráulica # 2 del Tablero principal de la sala de máquinas modulo # 6 (440v).
- Alimentar el breaker del indicador de caña.
- Pulsar el Switch de encendido (Puente. bajo) dependiendo cual bomba entrara en servicio.

3.6.2.7.2 PUESTA FUERA DE SERVICIO

- Colocar caña al medio
- Pulsar el Switch en posición OFF.
- El breaker del indicador de caña en posición OFF.
- El breaker de alimentación de la bomba colocarlo en posición OFF

3.7 PROCEDIMIENTO PARA PÉRDIDA DE GOBIERNO

Las acciones a tomarse tienen como finalidad mantener la seguridad del buque, por lo cuál deberá ser en el menor tiempo posible para evitar cualquier situación de peligro, ya sea colisión o varamiento.

3.7.1 PROCEDIMIENTO



Figura 3-14 Procedimiento Pérdida de Gobierno

Fuente: Cd de Memorias del Crucero Internacional 2005

Al fallar el gobierno, el ODG ordenará por el tubo alta voz inmediatamente “GOBIERNO DESDE LA DERROTA” para lo cual se seguirá los siguientes pasos:

- Verificar que las luces indicadoras de alimentación a las bombas se encuentren encendidas.
- Poner la perilla selectora que se encuentra en el poste de la caña en la posición 2 “PUENTE BAJO” con esta acción el buque puede gobernarse desde la Derrota.

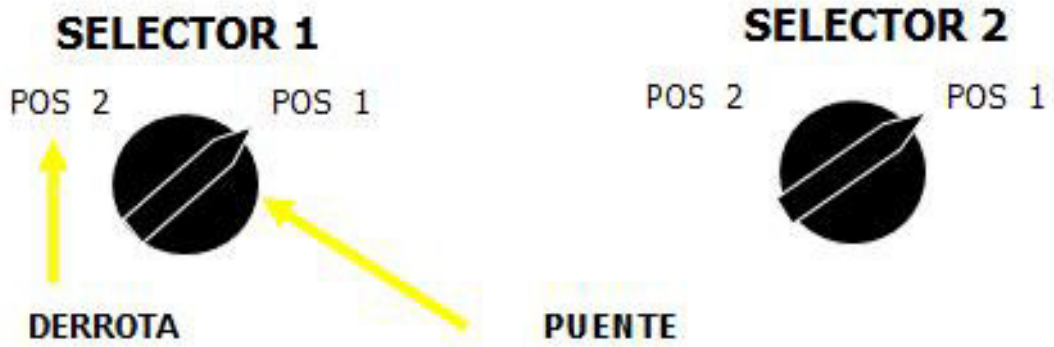


Figura 3-15 Selectores de Gobierno
 Fuente: Cd de Memorias del Crucero Internacional 2005

Si luego de efectuado el cambio no obedece el buque al gobierno, quiere decir que las bombas del sistema hidráulico están fuera de servicio, por lo que es necesario continuar con los siguientes pasos:

- Quitar el poder de las bombas presionando el pulsador OFF
- Acudir al servomotor en el menor tiempo posible con equipo de radio portátil, a fin de realizar el cambio de maniobra y desconectar el sistema hidráulico, para permitir la acción de la caña de emergencia de la toldilla. El cambio consiste en hacer girar 45 grados las válvulas con una llave de tuercas que se encuentra en el servomotor.



Figura 3-16 Gráfico Posición Selectores

Fuente: Cd de Memorias del Crucero Internacional 2005

1. El ayudante del timonel se alista para gobernar desde la toldilla, tan pronto recibas las órdenes del ODG a través del equipo de radio portátil.
2. El ODG reorganizará al personal de su guardia dejándola integrada de la siguiente manera:
 - Ayudante del timonel puente

- Timonel (toldilla)
- Ayudante timonel Toldilla
- Señalero
- Telefonista Toldilla
- Serviola de popa

3.7.2 GOBIERNO DESDE LA DERROTA

- En la sala de Derrota, debe cubrirse siempre el puesto de guardia, para control de los equipos electrónicos con Motorola.
- Estos tripulantes deben ser instruidos y adiestrados, para el caso de falla de gobierno desde el puente, cubrir inmediatamente el puesto de timonel en la caña de la sala de derrota.
- En Repetido General y en navegación en aguas restringidas, se pondrá siempre un tripulante para empleo de esta caña de los telégrafos a máquinas y otro hombre al servo con Motorola.
- El Segundo Comandante ordenará que por lo menos una vez al día, se haga ejercicio de cambio de gobierno.

Una vez que se haya controlado la emergencia se procederá de acuerdo al siguiente zafarrancho:

- Jefe de partida, O.D.G.

- Timonel puente
- Timonel toldilla; gaviero guardia
- Telefonista: juanetero jarcia
- Radio
- Servomotor: guardia cubierta.
- Sala derrota
- Sala de giro
- Contramaestre (A.D.G)
- Gaviero o serviola proa
- Juanetero o serviola popa
- Generador de emergencia
- Máquinas

3.8 MODELO DE EVALUACIÓN DE CONOCIMIENTOS

3.8.1 EJERCICIO DE PÉRDIDA DE GOBIERNO

COMANDO DE OPERACIONES NAVALES
CENTRO DE CONTROL Y EVALUACION DEL ENTRENAMIENTO
FORMATO DE EVALUACION: INSPECCION DE SEGURIDAD EN
PUERTO / EN LA MAR.

UNIDADES TIPO: BRIC BARCA “GUAYAS”

UNIDAD:

GUARDIA:

FECHA:

EJERCICIO: **PERDIDA DE GOBIERNO**

1.- PROPÓSITO

Entrenar a los Oficiales de Guardia del Puente, timoneles (Puente y Toldilla), en el procedimiento a seguir ante la ocurrencia de una falla del sistema de gobierno principal y/o auxiliar y el establecimiento del gobierno desde una estación secundaria.

2.- REQUERIMIENTOS

Buque navegando, en cualquier grado de alistamiento.

3.- PROCEDIMIENTO

a.- INSTRUCCIÓN TEÓRICA : Al inicio de este tipo de ejercicio, se deberá efectuar una instrucción teórica, de tal forma que, el Sistema de Gobierno Principal, Secundario o Auxiliar sea conocido por todo el personal involucrado.

El instructor dará un briefing sobre:

- Doctrina del buque ante falla de gobierno.

- Descripción del sistema de gobierno. Señales que llegan a los diferentes controles. Número de unidades. Fuentes de poder disponibles, etc.
- Instrucción de operación desde puente, derrota y toldilla e instrucción acerca de las válvulas que se abren y cierran ante una falla.
- Diferentes posiciones de gobierno e instrucción de cómo reaccionar ante las diferentes fallas que se puedan producir.
- Precauciones de seguridad.

b.- INSTRUCCIÓN PRÁCTICA: Una vez superada la fase de instrucción teórica, se pasará a la etapa práctica de acuerdo a la siguiente secuencia:

- Simular una falla en el sistema de gobierno.
- Investigar sistema dañado y gobernar el buque por el sistema alternativo. (Derrota o Toldilla)
- Informar por anunciador general la falla ocurrida.
- Personal designado acuden al servomotor y ejecutan los procedimientos establecidos.

Nota: Es importante señalar que ante una falla, el sistema de gobierno debe ser restablecido en el mínimo de tiempo disponible, dependiendo de las averías y situación táctica de la Unidad.

4.- FACTORES DE EVALUACIÓN

Las siguientes tablas de evaluación se encuentran establecidas según el tipo de unidad.

TABLA DE EVALUACIÓN EJERCICIO FALLA DE GOBIERNO

A. FASE I (FALLA DE UNIDADES ELECTRO-HIDRÁULICA)

NR.	ASPECTOS A EVALUAR				OBSERVACIONES
1	Al fallar una unidad. El timonel detecta la falla. ***				
2	Timonel informa "Falló el gobierno, unidad de Bb/Eb" **				
3	O.D.G. ordena "gobernar con unidad de Eb/Bb". **				
4	Si la bomba alterna no se enciende Timonel informa Ambas bombas averiadas, "Pérdida Gobierno".				
5	O.D.G ordena disminuir RPM.*				
6	O.D.G. informa al CMDTE. la falla ocurrida*				
7	O.D.G. informar por anunciador general la emergencia.*				
8	O.D.G. ordena al servomotor "Pasar a gobierno mecánico-hidráulico".***				
9	Una vez conectado gobierno mecánico-hidráulico, timonel de la toldilla informa al puente "listo".**.				
10	O.D.G. Realiza prueba de caña a Eb. Y Bb**				
11	O.D.G. informa al Oficial Ingeniero para enviar personal a verificar la falla (electricistas).**				
12	Partida de reparación informa tiempo estimado para reparación del daño.*				
13	En caso de navegar por aguas restringidas, O.D.G. ordena cubrir la maniobra de fondeo.***				
14	En caso de navegar con otras unidades, se les informa de la falla.**				
15	Una vez solucionada la falla, central informa al O.D.G.*				

16	O.D.G. ordena al personal del servo restituir a gobierno electro hidráulico**			
17	O.D.G ordena probar la caña a Eb. Y Bb. Y posteriormente el rumbo a gobernar.**			
18	ODG informa al Comandante falla solucionada.*			
19	En caso de navegar con otras unidades, se les informa falla solucionada. *			

B.-FASE II (RESTITUCIÓN A GOBIERNO PRINCIPAL O REMOTO)

NR.	ASPECTOS A EVALUAR			OBSERVACIONES
20	Una vez solucionadas las fallas, (Eléctrica de ambas unidades), el O.D.G. ordena al servomotor “conectar gobierno local” **			
21	Personal del servomotor informa “gobierno local reestablecido” **			
22	O.D.G. ordena al timonel probar la caña a Eb. Y Bb.**			
23	O.D.G. ordena al servomotor “pasar gobierno a puente” **			
24	Timonel del puente informa al O.D.G “gobierno restablecido” **			
25	O.D.G. ordena probar la caña y posteriormente ordena rumbo a gobernar. **			
26	O.D.G.Informa al Cmte. la falla solucionada.*			
27	O.D.G. ordena arriar señal (de día) o apagar luces (de noche) de buque sin gobierno.*			
28	En caso de navegar con otras unidades, se les informa falla solucionada. *			

5.- CALIFICACION:

CUADRO DE RESUMEN DE OBSERVACIONES Y DEFICIENCIAS		
ITEMS EVALUADOS	CANTIDAD	PORCENTAJE
CRITICAS		
SIGNIFICATIVAS		
MENORES		
CALIFICACION:		

- **Sobresaliente(s):** Haber alcanzado un nivel óptimo. (Ninguna deficiencia). Esta apreciación equivale a un porcentaje del 100% de calificación.

- **Satisfactorio (SAT):** Haber alcanzado un buen nivel en la ejecución de los procedimientos operativos para operar con seguridad y cumplir adecuadamente los roles asignados, (hasta 30% del número de observaciones menores y/ó hasta 10% de observaciones significativas. Puede tener hasta 2 observaciones críticas en total, de los ítems evaluados). A esta apreciación le corresponderá un rango de calificación entre el 85% al 99,9%.
- **Aceptable (A):** Cumple con los niveles mínimos aceptables, los procedimientos aún son seguros y está en capacidad de cumplir los roles asignados, aunque con deficiencias, (hasta el 50% del número de observaciones menores y/ó el 30% de observaciones significativas. Puede tener hasta 3 observaciones críticas en total, de los ítems evaluados). A esta apreciación le corresponderá un rango de calificación entre el 70% al 84,9%.
- **No Satisfactorio (NO SAT):** No cumple con los procedimientos, niveles de seguridad muy bajos y cumple a cabalidad con uno o más roles asignados, (más de 50% de observaciones menores, ó más de 30% de observaciones significativas y más de 3 críticas de los ítems evaluados). Esta apreciación le corresponderá una calificación única de 30%.

CRITICAS	SIGNIFICATIVAS	MENORES
----------	----------------	---------

Crítica: *** Deficiencia que si no es corregida el buque no podrá operar con seguridad o cumplir con sus roles asignados.

Significativa: ** Deficiencia que podría afectar a que la unidad opere con seguridad e incluso afecta sus capacidades y podría evitar que desempeñe los roles asignados.

Menor: * Deficiencia que tiene poca incidencia en la seguridad de la Unidad, es de carácter rutinario.

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 CONCLUSIONES

- Se dio a conocer los sistemas hidráulicos existentes en el Buque Escuela Guayas, su uso y su correcto mantenimiento.
- Se logró fortalecer conocimientos y capacitar al personal de tripulación y de Guardiamarinas sobre los sistemas hidráulicos.
- Se diseñó una guía de procedimientos y mantenimiento del sistema hidráulico en el cual provee información al personal de tripulación y de guardiamarinas.

4.2 RECOMENDACIONES

- Realizar la publicación y distribución de la guía de procedimientos y mantenimiento del sistema hidráulico al persona que forme parte de la tripulación del buque.
- Verificar las condiciones y realizar los mantenimientos respectivos de los sistemas hidráulicos del Buque Escuela Guayas.
- Mejorar continuamente la guía de procedimientos y mantenimiento del sistema hidráulico mediante una actualización periódica de la información del mismo, para la instrucción del personal del Buque Escuela Guayas.

BIBLIOGRAFÍA

Arganogroup. (2012). *Arganogroup*. Recuperado el 18 de Noviembre de 2013, de Arganogroup: <http://arganogroup.blogspot.com/2013/03/averias-frecuentes-en-sistemas.html>

Armada del Ecuador. (s.f.). Cd de Memorias del Crucero Internacional 2005. Salinas, Santa Elena, Ecuador.

Atlantic Internatioonal University. (6 de enero de 2011). *AIU*. Recuperado el 28 de julio de 2013, de AIU: <http://cursos.aiu.edu/Sistemas%20Hidraulicas%20y%20Neumaticos/PDF/Tema%201.pdf>

DUKES 2008. (2008). Cd de Memorias del Crucero Internacional . Salinas, Santa Elena, Ecuador.

Iván, M. (22 de marzo de 2004). *UNIERSIDAD DE CANTABRIA*. Recuperado el 2013 de agosto de 12, de UNIERSIDAD DE CANTABRIA: <http://personales.gestion.unican.es/martinji/Archivos/Seguridad.pdf>

Lucas, R. (2011). *Guia para la Elaboracion de los Proyectos Academicos de Investigacion*. Salinas.

Moraleda, J. (23 de junio de 2009). *scribd*. Recuperado el 12 de agosto de 2013, de scribd: <http://es.scribd.com/doc/16715081/Hidraulica-en-La-Nautica>

Norberto, S. (29 de octubre de 2008). *maquinas de barco*. Recuperado el 1 de agosto de 16, de maquinas de barco: <http://maquinasdebarcos.wordpress.com/page/15/>

Norway, T. . (s.f.). *INSTRUCTION BOOK FOR TENFJORD HYDR. STEERING GEAR*.

OOCITIES. (27 de octubre de 2009). *OOCITIES*. Recuperado el 21 de septiembre de 2013, de OOCITIES: <http://www.oocities.org/zetaks.geo/puente.htm>

U-historia. (12 de mayo de 2008). *U-historia*. Recuperado el 12 de julio de 2013, de U-historia: <http://www.u-historia.com/uhistoria/tecnico/visitaguiada/hidraulicos/hidraulicos.htm>

Yacht Services. (s.f.). *Yacht Services*. Recuperado el 21 de julio de 2013, de Yacht Services: <http://yachtsservices.com.mx/service-description.php?lang=2&servicetype=8>