



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

FERNANDO DAVID AGUIAR CORRAL

TEMA

EL CONTROL DE AVERÍAS Y LA APLICACIÓN DE LOS SISTEMAS ELÉCTRICOS DEL BUQUE ESCUELA GUAYAS DURANTE LA RUTA CÁDIZ-LA CORUÑA EN EL AÑO 2012, PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LOS PROCESOS Y LA PUESTA EN SERVICIO

DIRECTOR

CPNV-EM FABIÁN MARCELO ESPINOSA RIOFRÍO

SALINAS, DICIEMBRE 2013

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo realizado por el estudiante Fernando David Aguiar Corral, cumple con las normas metodológicas establecidas por la UNIVERSIDAD 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, a los 11 días del mes de Diciembre del año 2013

Atentamente

CPNV-EM Fabián Marcelo Espinosa Riofrío (Tutor)

CI: 1706846191

DECLARACIÓN EXPRESA

Yo Fernando David Aguiar Corral, 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 : “EL CONTROL DE AVERÍAS Y LA APLICACIÓN DE LOS SISTEMAS ELÉCTRICOS DEL BUQUE ESCUELA GUAYAS DURANTE LA RUTA CÁDIZ-LA CORUÑA EN EL AÑO 2012, PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LOS PROCESOS Y LA PUESTA EN SERVICIO”, 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 Fuerzas Armadas ESPE.

FERNANDO DAVID AGUIAR CORRAL

AUTORIZACIÓN

Yo, Fernando David Aguiar Corral

Autorizo a la Universidad Fuerzas Armadas ESPE, la publicación en la biblioteca de la institución de la Tesis titulada: “EL CONTROL DE AVERÍAS Y LA APLICACIÓN DE LOS SISTEMAS ELÉCTRICOS DEL BUQUE ESCUELA GUAYAS DURANTE LA RUTA CÁDIZ-LA CORUÑA EN EL AÑO 2012, PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LOS PROCESOS Y LA PUESTA EN SERVICIO”, 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

Fernando David Aguiar Corral

DEDICATORIA

En primer lugar a Dios por haberme dado la fuerza y perseverancia para seguir adelante y la sabiduría para llegar a esta etapa de mi formación como Guardiamarina, a mis padres que han sido el pilar fundamental en mi vida y que siempre han estado presentes con su apoyo condicional para cumplir con mis objetivos.

Fernando Aguiar Corral

AGRADECIMIENTO

A todos los Señores Oficiales y docentes que con su experiencia pudieron dejar plasmados sus conocimientos en mi formación académica, moral e institucional para llegar a desempeñarme como un excelente profesional en esta noble carrera. A mis padres que han sido mi motivación para seguir adelante y que con su ejemplo han permitido que llegue a culminar esta etapa de mi vida.

Fernando Aguiar Corral

ÍNDICE GENERAL

DECLARACIÓN EXPRESA	iii
AUTORIZACIÓN	iv
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTO	vi
ÍNDICE GENERAL	vii
RESUMEN	xi
ABSTRACT	xii
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	6
1.1 FUNDAMENTOS TEÓRICOS	7
1.1.1 DIAGRAMA UNIFILAR	7
1.1.2 SISTEMAS ELÉCTRICOS	8
1.1.3 SISTEMA ELÉCTRICO DE UN BUQUE	9
1.2 EL CONCEPTO DE PLANTA ELÉCTRICA DE UN BUQUE	11
1.3 CARACTERÍSTICAS DE LA PLANTA ELÉCTRICA DE UN	
BUQUE 11	
1.4 SISTEMA DE CONTROL DE AVERÍAS.....	12
1.5 MARCO CONCEPTUAL.....	12
1.6 IDENTIFICACIÓN DE COMPONENTES DEL SISTEMA DEL	
CONTROL DE AVERÍAS QUE SON ABASTECIDOS POR ENERGÍA	

PRODUCIDA DE LOS GENERADORES PRINCIPALES DEL BUQUE	
ESCUELA GUAYAS.....	19
 CAPÍTULO II: DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA	20
 2.1 PARADIGMA DE LA INVESTIGACIÓN	20
 2.2 POBLACIÓN Y MUESTRA	21
 2.3 TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	21
 2.4 PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LOS DATOS.....	22
 2.5 REGISTROS DE OBSERVACIÓN	23
 CAPÍTULO III: RESULTADOS ESPERADOS	41
 3.1 PRESENTACIÓN.....	41
 3.2 OBJETIVOS DE LA PROPUESTA.....	41
3.2.1 OBJETIVO GENERAL	41
3.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	42
 3.3 DESARROLLO DE LA PROPUESTA	42
3.3.1 ELABORACION DE LA GUÍA PROPUESTA.....	42
CONCLUSIONES	92
RECOMENDACIONES.....	93
BIBLIOGRAFÍA	94

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-1 Ejemplos de Diagramas unifilares	8
Figura 1-2 Generador principal	13
Figura 1-3 Esquema de construcción de un generador	13
Figura 1-4 Generador de emergencia.....	15
Figura 1-5 Tableros de distribución.....	16
Figura 1-6 Diagrama unifilar del (TEP) del Buque Escuela Guayas	17
Figura 3-1 Bomba de trasvasije	49
Figura 3-2 Partidor	49
Figura 3-3 Purificador	51
Figura 3-4 Planta de aguas oleosas	52
Figura 3-5 Bomba contra incendio	53
Figura 3-6 Tomas de 1 ½.....	54
Figura 3-7 Tomas de 2 ½.....	55
Figura 3-8 Bomba sumergible.....	55
Figura 3-9 Tomas de bomba sumergible	56
Figura 3-10 Simbolos Eléctricos	59
Figura 3-11 Diagrama de un generador de corriente continua	60
Figura 3-12 Diagrama de un Generador de corriente alterna	61
Figura 3-13 Diagrama de un Transformador.....	61
Figura 3-14 Formato de control de fallas de generadores	67
Figura 3-15 PMS de la parte mecánica del generador.....	68
Figura 3-16 Tablero#1 220V	80
Figura 3-17 Tablero#1 parte superior	80
Figura3-18 Tablero#1 parte inferior	81

Figura 3-19 Tablero#2 440V	82
Figura 3-20 Tablero#2 parte superior	83
Figura 3-21 Tablero#2 parte inferior	83
Figura 3-22 Vista lateral del tablero del generador#2 y generador#1	84
Figura 3-23 Vista frontal del tablero del generador#2 y generador#1	84
Figura 3-24 Pantalla de parámetros de los generadores	85
Figura 3-25 Tablero entero de cambio de poder.....	85
Figura 3-26 Cambio de poder a tierra	86
Figura 3-27 Estructura de la pantalla de los parámetros de los generadores..	86
Figura 3-28 Tablero#6 440V	88
Figura 3-29 Tablero#6 parte superior	88
Figura 3-30 Tablero#6 parte inferior	89
Figura 3-31 Tablero#7 110V	90
Figura 3-32 Tablero#7 parte superior	91
Figura 3-33 Tablero#7 parte inferior	91

RESUMEN

Este trabajo de investigación es una recolección de todos los datos que se tomaron en cuenta para realizar una navegación segura durante la segunda parte del crucero internacional Atlántico 2012, en la ruta que realizó el Buque Escuela Guayas de Cádiz a La Coruña desde el día 29 de julio hasta el 07 de agosto del 2012 en el cual se realizaron maniobras a vela pero cabe recalcar que en esta navegación se priorizó la navegación a motor, aunque las prácticas de maniobras se seguían dando en las cubiertas tiempo en el cual los Guardiamarinas se instruían y se capacitaban, sin dejar de lado la instrucción en la parte eléctrica y mecánica de la unidad. En aporte a la elaboración de este proyecto de grado se realizó fichas de observación acerca del trabajo efectivo de horas máquinas de los 2 generadores principales comparando estos dos para analizar y ver cuál de ellos logró mayores horas de trabajo efectivo. Se elaboró una guía que fue presentada como propuesta para que los Guardiamarinas que realicen guardia en ingeniería tengan un conocimiento de los principios de funcionamiento que este sistema tiene y así también poder reconocer de una manera rápida cómo es la distribución de energía y cómo es canalizada a través de los diferentes paneles eléctricos que posee la unidad para optimizar el proceso de la puesta en servicio de los componentes del control de averías.

ABSTRACT

This research is a collection of all the points that were considered for safe navigation in this second half of the 2012 Atlantic International cruise on the route that conducted the Buque Escuela Guayas from Cadiz-La Coruña from the day July 29 until August 7, we performed it should be noted that in this navigation was prioritized. The engine maneuvers practices were still in place at the deck of the ship, at which time the midshipmen were instructed and were trained without neglecting instruction in electrical and mechanical part of the unit. As well a guide was developed and presented as a proposal for the midshipmen that perform duty in engineering have knowledge about the operating principles of the system and to recognize in a better way how is distributed and channeled the energy through the different electrical panels to optimize the commissioning of the failure system components.

INTRODUCCIÓN

El Buque Escuela Guayas unidad de la Armada del Ecuador donde navegan los Guardiamarinas que están listos para cumplir con su embarque internacional, que normalmente se realiza cuando se cursa el tercero o cuarto año de la Escuela Superior Naval, es un buque donde se ponen en práctica todos los conocimientos teóricos aprendidos en las aulas.

En la primera parte de esta investigación me concentro en establecer las principales leyes que rigen a un sistema eléctrico para que se tenga un conocimiento un poco más detallado de los principios que los sistemas eléctricos tienen.

La segunda parte consta de los métodos que ayudaron a realizar la investigación con los diferentes tipos de métodos que existen, por lo cual se escogió el método de la observación directa, por medio de los registros de observación de los trabajos que efectuaron los generadores principales del Buque Escuela Guayas con el fin de analizar las horas de trabajo efectivo de estos.

Por último la propuesta de realizar una guía que sirva de ayuda en la identificación de la distribución de energía a los diferentes componentes que esta unidad posee.

1. JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

El Buque Escuela Guayas es una unidad en la cual su principal propulsión es a vela, pero no hay que dejar atrás la parte eléctrica ni la parte del control de averías que también componen esta unidad la cual consta de manuales que guían los trabajos diarios del personal, pero no hay que dejar pasar por alto que normalmente el personal no tiene conocimiento de todo lo que existe en su departamento, por lo tanto en este proyecto que se concentra principalmente en los sistemas eléctricos y el control de averías, es conveniente que exista un documento en el que se combinen estos dos sistemas para tener una mayor comprensión específicamente de los principios básicos de estos dos sistemas y sus principales formas de mantenimiento y lo más importante la identificación de estos en los paneles eléctricos para saber desde dónde se abastecen.

2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

De qué manera puede afectar el desconocimiento del personal en la distribución de la energía producida por los generadores de electricidad a través de los paneles eléctricos a los diferentes sistemas que componen el control de averías.

3. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GENERAL

Elaborar una guía en la cual se pueda identificar de manera fácil la distribución de la energía que los paneles eléctricos proporcionan a los componentes que conforman el control de averías para la optimización de la puesta en servicio en el momento que exista una avería, o en cualquier momento.

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Asistir al personal de ingeniería mediante los procedimientos establecidos en los manuales o guías para el correcto funcionamiento de los sistemas eléctricos.
- Determinar los componentes del sistema de control de averías que son abastecidos de energía por los correspondientes paneles eléctricos en la unidad.
- Presentar un registro de horas máquina durante la operación de los generadores principales en la ruta Cádiz – La Coruña.

4. MARCO TEÓRICO

Los sistemas de Control de Averías y la electricidad están relacionados estrechamente con la navegación segura, las precauciones de la estanqueidad y flotabilidad y su teoría están desarrolladas en los manuales sobre control de averías con el fin de mantener la seguridad interna del buque. El conocimiento exacto del buque y de sus funciones o cargos

asignados, es la primera condición que se exige en el personal para garantizar la seguridad durante la navegación, o en puerto y su teoría está escrita en el Manual de Operaciones del Buque Escuela Guayas.

Los sistemas control de averías y electricidad con sus respectivos circuitos indicados en los planos del buque, son la parte fundamental de la unidad para que se realice de manera correcta el mantenimiento, funcionamiento y ejecución de los sistemas de averías y eléctricos, por parte de los responsables de puestos y cargos asignados dentro de la unidad, de acuerdo a lo descrito en las Guías Funcionales.

Todos los Oficiales y Tripulantes que laboran en la División de Control de Averías y Electricidad, deberán conocer la capacidad del buque para resistir averías de todo tipo y en casos extremos mantener la flotabilidad del buque; el conocimiento será adquirido mediante la instrucción constante y periódica de la operación de equipos, sistemas y procedimientos dispuesto en el libro de órdenes del Oficial de Control de Averías.

El marco teórico de esta investigación no se extenderá más allá del sistema eléctrico relacionado definitivamente con los generadores principales, los paneles eléctricos principales destinados a la distribución de energía hacia los componentes que conforman el sistema de control de averías, y otros componentes que forman parte del Buque Escuela Guayas para su correcto funcionamiento.

5. HIPÓTESIS DEL TRABAJO

5.1. HIPÓTESIS GENERAL

El trabajo diario y el entrenamiento del personal a través de zafarranchos permanentes tanto en puerto, durante la navegación en lo concerniente a la puesta de servicio, operación y fuera de servicio del sistema que conforman los paneles eléctricos principales, establecerá los niveles de eficiencia en el cumplimiento de las tareas, con el mejor costo/beneficio posible, por parte de la tripulación asignada a las mismas.

5.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICAS

- La programación de seminarios, cursos, visitas profesionales por parte del Jefe del Departamento de Ingeniería, permitirá capacitar y entrenar al personal de los sistemas de control de averías y eléctrico.
- La realización de recorridos para la revisión de los sistemas de control de averías y eléctrico del buque serán efectivos constatando: estado actual de la maquinaria, año de producción, consumo de lubricantes, horas máquina, entre otros datos importantes.
- La verificación por parte del personal asignado a la tarea de revisar la operación de cada componente del sistema establecerá si cada uno de estos, está dentro de los límites de funcionamiento o si se acercan al término del tiempo de su vida útil.
- Llevar un control y registro de horas máquina de la maquinaria mayor y menor referente a los sistemas de control de averías y eléctrico tales

como bombas, circuitos, paneles eléctricos, generadores, motores, etc, será necesario para determinar el estado de estos sistemas.

6. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

El estudio del tema para este proyecto estuvo basado principalmente en una investigación de tipo descriptivo sobre el campo de los sistemas eléctricos y el sistema de control de averías para asegurar su optimización en la puesta en servicio y su operación en el Buque Escuela Guayas tomando como referencia la ruta Cádiz- La Coruña, así como la puesta fuera de servicio de estos sistemas al arribo de la unidad al puerto. Esta investigación no va más allá de este nivel.

Consiste fundamentalmente en caracterizar un fenómeno o situación de manera concreta indicando sus rasgos más peculiares o diferenciadores. Los datos descriptivos se pueden expresar en términos cualitativos y cuantitativos. Es por lo cual en este estudio se aplicó la observación directa.

CAPÍTULO I: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

PRÓLOGO

Los sistemas eléctricos y el control de averías de un buque son muy importantes ya que estos sistemas componen casi toda la unidad para que esta pueda navegar. En este caso se enfocará el estudio directamente a identificar la forma en que los paneles eléctricos alimentan de energía a los componentes del sistema de control de averías mediante el estudio de manuales, guías y la experiencia del crucero internacional específicamente

en la ruta Cádiz – La Coruña para la realización de una guía que sirva de apoyo a las futuras generaciones de Guardiamarinas que realicen embarques en esta unidad, para la puesta en servicio de este sistema de una manera óptima ya sea en una emergencia real o en algún tipo de ejercicio a realizarse, la electricidad del buque es indispensable ya que sin este elemento el buque no podría realizar todas las funciones adecuadas en la mar, y por eso; es necesario tener un buen mantenimiento de todos los componentes del sistema eléctrico de la unidad, por lo que hay que tener en cuenta que el buque crea y consume su propia energía. Pero sin olvidar que el buque consta de generadores que alimentan todos los equipos eléctricos para que estos funcionen de una manera óptima, y sin dejar atrás el control de averías el cual es encargado de realizar un recorrido por las instalaciones de la unidad para constatar cualquier tipo de falla en la misma y corregirla para que esta se pueda hacer a la mar.

1.1 FUNDAMENTOS TEÓRICOS

1.1.1 DIAGRAMA UNIFILAR

Diagrama: Los diagramas son muy útiles cuando se trata de interpretar de manera sencilla por donde se conduce y hasta donde llega la electricidad. Generalmente incluyen dispositivos de control, de protección y de medición, aunque no se limiten solo a ellos.

Unifilar: Se refiere a una sola línea para indicar conexiones entre diferentes elementos, tanto de conducción como de protección y control.

Diagrama unifilar: Un esquema o diagrama unifilar es una representación gráfica de una instalación eléctrica o de parte de ella. El esquema unifilar se distingue de otros tipos de esquemas eléctricos en que el conjunto de conductores de un circuito se representa mediante una única línea, independientemente de la cantidad de dichos conductores.

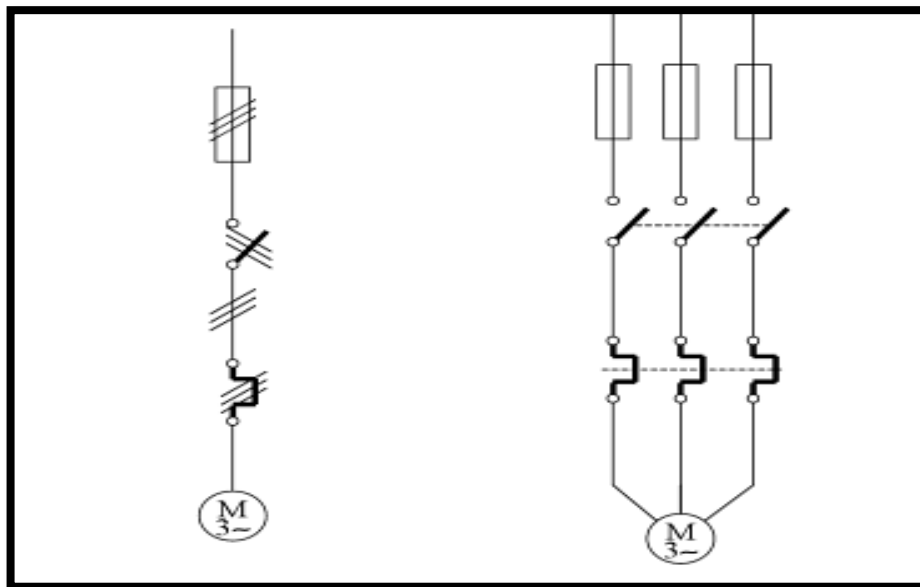


Figura 1-1 Ejemplos de Diagramas unificares
Fuente: (Mártin,Perez,Javier;Apuntes de electricidad aplicada a los Buques, 2009)

1.1.2 SISTEMAS ELÉCTRICOS

La electricidad a lo largo del tiempo ha venido evolucionando gracias a los nuevos descubrimientos, para el análisis de este tema es importante hacer una breve introducción acerca del tema, ya que la inducción o mas conocida como electricidad es la generación de una corriente eléctrica en un conductor en movimiento en el interior de un campo magnético (de aquí el nombre completo, inducción electromagnética). El efecto fue descubierto por el físico británico Michael Faraday y condujo directamente al desarrollo del

generador eléctrico, que convierte el movimiento mecánico en energía eléctrica.

1.1.3 SISTEMA ELÉCTRICO DE UN BUQUE

Se denomina sistema eléctrico al conjunto de elementos cuya finalidad es la producción, el transporte y la distribución de energía eléctrica.

El sistema eléctrico de un buque incluye, además de la planta generadora encargada de producir la energía; a tres redes o subsistemas eléctricos, que son los siguientes

- Red de distribución ; formada por conductores que, partiendo del tablero eléctrico principal, alimentan diferentes cuadros de los cuales penden, a su vez, los circuitos de alumbrado y los de fuerza
- Red de alumbrado; que obtiene la energía eléctrica de un cuadro de distribución y, a través de conductores, generalmente alojados en bandejas metálicas o en tubos empotrados en los mamparos o cubiertas, alimentan diferentes puntos de luz que se encienden o se apagan mediante los correspondientes interruptores.
- Red de fuerza o de alimentación de motores. En este caso el consumidor o carga es un motor eléctrico, en lugar de una o varias bombillas. Ahora con la finalidad de dar un mayor entendimiento del trabajo de investigación se ha previsto describir ciertas definiciones y leyes que aportarán para el sustento de la elaboración del trabajo.

DEFINICIONES DE LOS TRANSFORMADORES Y GENERADORES

Para hablar de los transformadores y generadores que son los que proporcionan y distribuyen la energía a los sistemas que componen el Buque Escuela Guayas a través de los paneles eléctricos que es donde se encuentra la distribución de los mismos de acuerdo a los voltajes que necesita cada equipo para operar, hay que tomar en cuenta que el Buque Escuela Guayas produce corriente alterna debido a los altos voltajes que necesitan los equipos para operar, en la actualidad con la modernización se usa los generadores y transformadores trifásicos que producen una mayor potencia en la electricidad .

TRANSFORMADORES

Se denomina transformador a un dispositivo eléctrico que permite aumentar o disminuir la tensión en un circuito eléctrico de corriente alterna, manteniendo la potencia. La potencia que ingresa al equipo, en el caso de un transformador ideal (esto es, sin pérdidas), es igual a la que se obtiene a la salida. Las máquinas reales presentan un pequeño porcentaje de pérdidas, dependiendo de su diseño y tamaño, entre otros factores.

GENERADORES

Los generadores eléctricos son equipos que tienen como principal función convertir la energía mecánica en energía eléctrica.

1.2 EL CONCEPTO DE PLANTA ELÉCTRICA DE UN BUQUE

La expresión planta eléctrica del buque, puede tener 2 significados:

En sentido amplio entendemos por planta eléctrica de un buque, el conjunto de todos los equipos eléctricos instalados a bordo del mismo, incluyendo generadores, motores, cables, etc. Para los cuales pueden usarse otras denominaciones como servicio, sistema o instalación eléctrica.

En sentido más restringido entendemos por planta generadora el conjunto de generadores eléctricos y sus fuentes primarias de energía que proporcionan la energía eléctrica a los distintos consumidores a través del correspondiente sistema de distribución.

1.3 CARACTERÍSTICAS DE LA PLANTA ELÉCTRICA DE UN BUQUE

Cuando se aborda el estudio de la planta eléctrica de un buque hay que tener en cuenta una serie de características especiales derivadas, en primer lugar, de su carácter autónomo y en segundo, del hecho de estar inmersa en al ambiente marino.

- Los materiales utilizables (conductores, circuitos magnéticos, aislantes, etc.) deben poseer las mejores propiedades eléctricas, resistencia mecánica y química a un coste razonable.

- Los aspectos relativos a la seguridad para las personas, el buque, su carga, y el medio ambiente deben cuidarse especialmente
- El peso y volumen ocupado por la instalación deben ser mínimos.
- Los equipos deben ser fáciles de operar.

1.4 SISTEMA DE CONTROL DE AVERÍAS

Los sistemas de Control de Averías son aquellos que se enfocan en la navegación directamente con los circuitos y cargas líquidas, tomando en cuenta las precauciones para la estanqueidad del buque y los reglamentos para mantener la seguridad interna de la unidad.

El sistema de control de averías incluye cargas líquidas como: combustible, aceite, circuito contra incendio y circuito de agua dulce, que ayudan a distribuirse por todo el buque ya sea para la conservación y el mantenimiento de la unidad. También en reparación de achique de agua y sentina en los compartimientos del navío para conservar la estanqueidad del mismo.

1.5 MARCO CONCEPTUAL

GENERADORES PRINCIPALES

Los generadores eléctricos, son un grupo de aparatos que se utilizan para convertir la energía mecánica en eléctrica, con medios electromagnéticos.

A una máquina que convierte la energía mecánica en eléctrica se le denomina generador, alternador o dínamo y a una máquina que convierte la energía eléctrica en mecánica se le denomina motor.

Estos proporcionan energía con un nivel de voltaje de 440V, trifásico a 60 Hz y 375 KVA aproximadamente 300 kw. Se encuentra en la sala de máquinas (Cuaderna 35-38 cubierta 400).

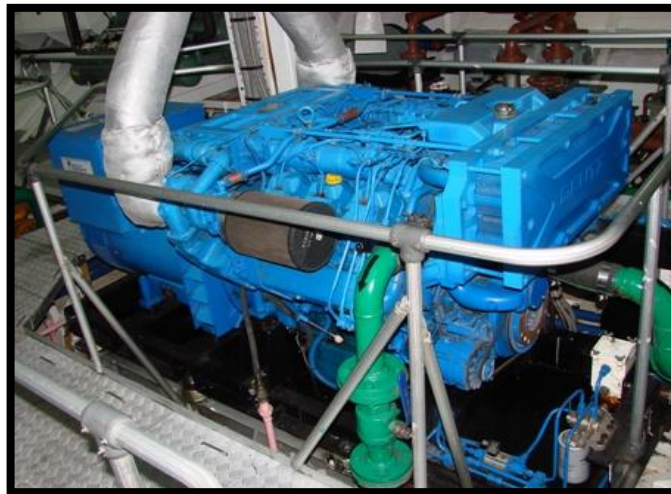
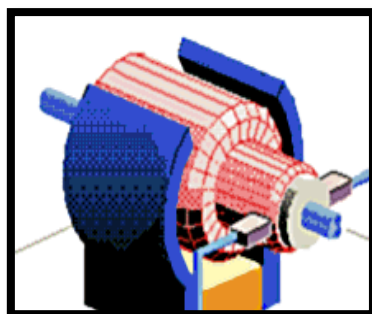


Figura 1-2 Generador principal
Fuente: (Manual de Ingeniería;Armada del Ecuador)

VISTA EXTERIOR



VISTA INTERIOR

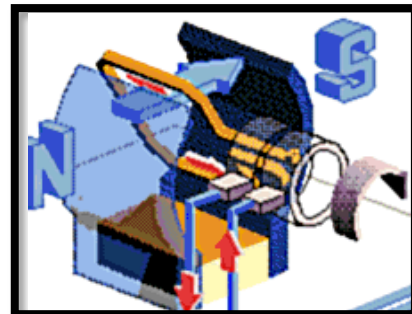


Figura 1-3 Esquema de construcción de un generador
Fuente: (Manual de Ingeniería;Armada del Ecuador)

GENERADOR DE EMERGENCIA

El generador de emergencia comprende dos partes, su parte eléctrica y su parte mecánica.

La parte mecánica es de combustión interna a dos tiempos y de dos cilindros en línea, que producirá un efecto de rotación en el cigüeñal, excitará un campo eléctrico dentro del estator para así producir energía. La parte eléctrica compuesta por un bobinado que recibe 12 voltios para producir dicho campo magnético.

CARACTERÍSTICAS:

- Arranque con una batería de 12 voltios
- Carga máxima de 35 KW
- Genera 440 v - 60 Hz
- Consumo por hora de 8 galones
- Su serie es de 2L71 que significa dos cilindros en línea
- Tipo de aceite que utiliza es SAE 40.

LOCALIZACIÓN:

Ubicado en el pañol de lámparas en la cubierta 100, a la altura de la cuaderna 90 - 95. Todo el montaje tanto del generador como del tanque día y de la batería se encuentra en la banda de estribor.



Figura 1-4 Generador de emergencia
Fuente: (Manual de Ingeniería; Armada del Ecuador)

TABLEROS DE DISTRIBUCIÓN PRINCIPAL Y DE EMERGENCIA

El suministro de energía eléctrica se lo obtiene mediante dos generadores con un nivel de voltaje de 440V, trifásico a 60 Hz y 375 KVA aproximadamente 300 kw. También se cuenta con dos grupos de transformadores trifásicos que transfieren la energía a voltajes de 220V y 110V. A más del tablero principal, contamos con un tablero de emergencia que se encuentra en el pañol de lámparas frente al generador de emergencia, que siempre está con poder; en dicho tablero existe un dispositivo selector manual – automático que se usa en caso de ocurrir algún problema de transferencia del sistema normal al de emergencia. Este sistema de emergencia entra a operar automáticamente sólo si se produce un black out.

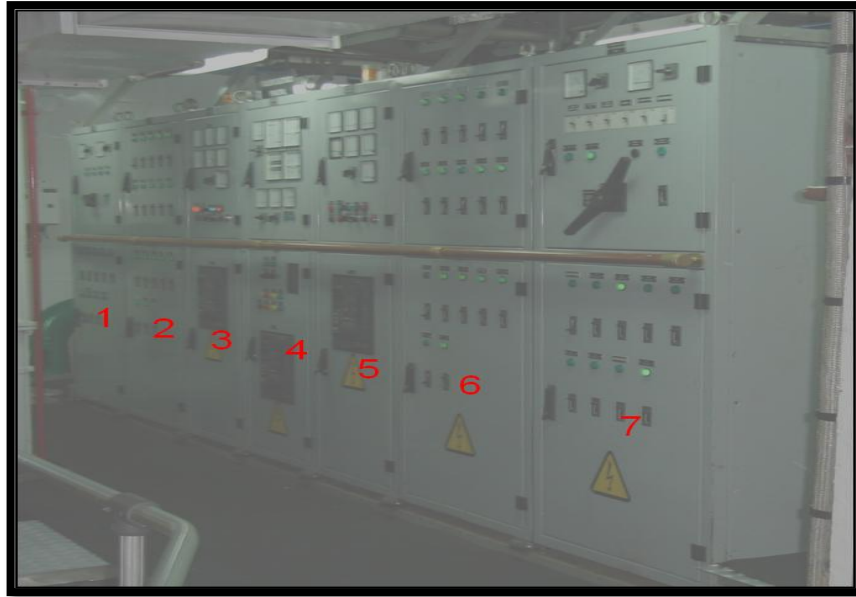


Figura 1-5 Tableros de distribución
Fuente: (Manual de Ingeniería;Armada del Ecuador)

DESCRIPCIÓN DE LOS TABLEROS

Está conformado por 7 módulos:

- Distribución 220V
- Distribución 440V
- Generador 1
- Sincronización Generador 1 y generador; poder a tierra
- Generador 2
- Distribución 440V.
- Distribución 110 V.

Y como equipo complementario al panel eléctrico 4 transformadores:

- T1-M1 440 – 220V 3ø; 30 KW conexión ΔY
- T2-M7 440 – 110V; 70 KW conexión ΔY
- T1-M7 440 – 110V; 70 KW conexión ΔY
- T2-M1 440 – 220V; 30 KW conexión ΔY

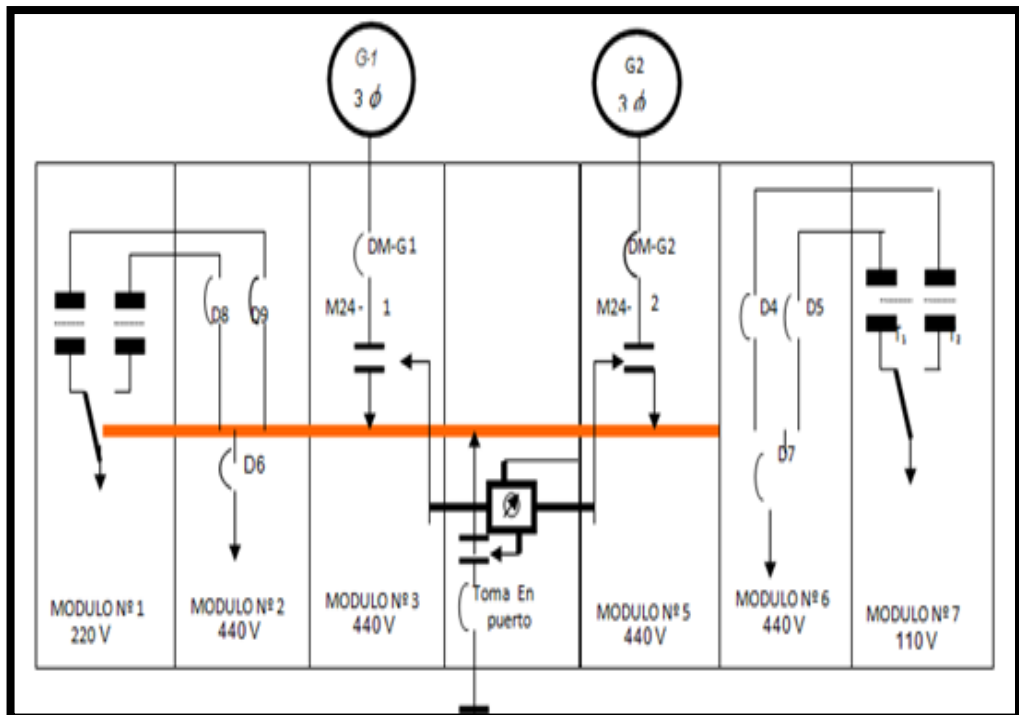


Figura 1-6 Diagrama unifilar del (TEP) del Buque Escuela Guayas
Fuente: (Libro de Sistemas Navales II " Sistemas Eléctricos Navales", 2013)

OBJETIVOS BÁSICOS DEL CONTROL DE AVERÍAS

Los 3 objetivos básicos del control de averías en las unidades de la Armada son los siguientes:

- Previo a la avería : Se inicia con el diseño , fabricación y dotación a las unidades de los equipos, sistemas y materiales adecuados para responder ante cualquier avería o incendio, tomando en consideración

los riesgos a los cuales se expondrán, posteriormente se debe alistar y poner en práctica las medidas preliminares, antes de la avería , con la finalidad de prevenir , combatir y corregir los daños causados por las mismas, entre cuyas medidas se encuentran las siguientes: mantenimiento de todas aquellas condiciones o características que lo hacen a prueba de gases, mantenimiento de la estabilidad, mantenimiento de la reserva de flotabilidad, conservación y distribución inmediata de equipos de emergencia de la unidad .

- Durante la avería : Localizar y minimizar las averías que pudieren ocurrir, mediante las disposiciones referentes a poner en práctica medidas tendientes a controlar la inundación, conservar la estabilidad y la flotabilidad , extinguir los incendios o suministrar tratamiento de primeros auxilios al personal que resulte herido en combate , o a consecuencia de las averías.
- Posterior a la avería : Ejecutar con toda la rapidez posible, las reparaciones de emergencia o situaciones en los equipos y compartimientos que resulten averiados, poniendo en práctica medidas como: poner en servicio los generadores eléctricos principales y/o de emergencia, mantener la estabilidad y flotabilidad en los límites de seguridad para la supervivencia del buque, restitución o fortalecimiento de los accesorios del buque que sean esenciales y que hayan resultado averiados y distribución inmediata de los equipos e insumos para las reparaciones de las averías.

1.6 IDENTIFICACIÓN DE COMPONENTES DEL SISTEMA DEL CONTROL DE AVERÍAS QUE SON ABASTECIDOS POR ENERGÍA PRODUCIDA DE LOS GENERADORES PRINCIPALES DEL BUQUE ESCUELA GUAYAS

En el tablero de 440V (M2) Ubicación: sala de máquinas cubierta 400

- Bomba CI N°2
- Bomba de trasvasije de combustible
- Purificador de combustible
- Bomba de combustible B
- Caja de juntas N°3 (equipos de taller del torno)
- Bomba sanitaria de desalojo
- Bomba de agua dulce N°2
- Bomba de trasvasije de agua N°3
- Tomas de bomba sumergible

En el tablero de 440V (M6): ubicación sala de máquinas cubierta 400

- Bomba de agua dulce #1
- Bomba servo N°2
- Bomba CI N°1

CAPÍTULO II: DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA

2.1 PARADIGMA DE LA INVESTIGACIÓN

Tradicionalmente el tema de los paradigmas de la investigación y su correspondiente debate se ha tratado en tres conceptos definidos:

- Empírico-analítico con el enfoque cuantitativo:
- Socio-crítico con el enfoque cualitativo.
- Interpretativo-Fenomenológico con el enfoque cualitativo.

La presente investigación estuvo basada en el paradigma Empírico-Analítico que algunos autores le denominan paradigma “Positivista”, de tipo cuantitativo, empírico-analítico y se apoya en la estadística que es una manera de cuantificar, verificar y medir.

El paradigma Empírico-Analítico o positivista utilizado para esta investigación será aplicado en base al intelecto e iniciativa del investigador ya que utilizará procedimientos y guías que permitan explicar, predecir y controlar la puesta en funcionamiento y la operación de todos los componentes de los sistemas del control de averías y eléctrico, a fin de contribuir a la maniobra y movimiento del buque en forma segura.

El personal de las divisiones de control de averías y electricidad iniciará un proceso riguroso y sistematizado para analizar, estudiar, comparar y recoger datos e instrucciones del comportamiento y operación de los generadores principales del buque.

2.2 POBLACIÓN Y MUESTRA

Para la optimización propuesta en lo que relaciona a los sistemas eléctricos y el control de averías para la optimización de los procesos para la puesta en servicio de los mismos, no se escogió un tipo de población ni muestra definida ya que esta es limitada, y se realizó observaciones de los trabajos de los generadores principales para poder llevar un control de los mismos en cuanto a sus horas de trabajo por medio de su bitácora que ha sido puesta como un formato de registro para el estudio de esta investigación, es por esa razón que se basó únicamente en estos tipos de ayudas a la recolección de información, con la colaboración del personal de ingeniería, que estuvo de guardia durante la navegación que se llevó para que todos los parámetros de esta máquina sean registrados y se pueda llevar una navegación segura. El Departamento de Ingeniería consta de 18 personas, 2 oficiales y 16 tripulantes.

2.3 TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Los analistas utilizan una variedad de métodos a fin de recopilar los datos sobre una situación existente, como entrevistas, cuestionarios, inspección de registros (revisión en el sitio) y observación. Cada uno tiene ventajas y desventajas. Generalmente, se utilizan dos o tres para complementar el trabajo de cada una y ayuda asegurar una investigación completa. Para llevar a cabo un trabajo de investigación el investigador cuenta con gran variedad de métodos para diseñar un plan de recolección de datos. Tales métodos varían de acuerdo con cuatro dimensiones

importantes: estructura, confiabilidad, injerencia del investigador y objetividad.

Para efecto de este estudio con lo que respecta a las técnicas para la recolección de información, se tomarán en cuenta los siguientes métodos para la obtención de datos:

- Observación Directa, se tomó datos de las distintos trabajos realizados durante la navegación y sus procesos de producción. Sus resultados fueron analizados y procesados para posteriormente complementar a la propuesta deseada para efecto de este estudio.
- Formatos de registro, los cuales fueron utilizados como una estadística que llevo el departamento de ingeniería para el control de sus equipos.

2.4 PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LOS DATOS

De acuerdo al estudio que se efectuó se tomó como una parte fundamental de esta investigación el trabajo de horas máquina que tuvieron los 2 generadores principales.

Hay que tomar en consideración que la navegación que se efectuó fue en los meses de Julio y Agosto del año 2012, se trazó la siguiente ruta CÁDIZ-AVEIRO-LA CORUÑA, la navegación hacia el puerto de Aveiro en Portugal no estaba considerada pero se hizo una recalada en este puerto ante una invitación especial a todos los buques que estaban participando en esta regata "THE TALL SHIP RACES".

2.5 REGISTROS DE OBSERVACIÓN

1. N. DE FICHA: 1	2. ÁREA: CADIZ-AVEIRO	3. FECHA: 29/JUL/12						
4. LOCALIDAD: BUQUE ESCUELA GUAYAS								
5. PROBLEMA A RESOLVER: OBSERVACIÓN DE LAS HORAS TRABAJADAS POR LOS GENERADORES PRINCIPALES COMO UN PUNTO INTRODUCTORIO DE LA EXPERIENCIA DEL CRUCERO INTERNACIONAL 2012 A FIN DE MEJORAR LA OPTIMIZACIÓN DE LOS PROCESOS PARA LA PUESTA EN SERVICIO.								
6. TÍTULO: OBSERVACIÓN DE TRABAJO DE HORAS MÁQUINAS DE GENERADORES PRINCIPALES(GENERADOR#1)								
7. INVESTIGADOR(ES):GM4/A FERNANDO DAVID AGUIAR CORRAL								
8. CONTENIDO:								
<table border="1"> <thead> <tr> <th>HORAS DE TRABAJO ANTERIOR</th> <th>HORAS DE TRABAJO ACTUAL</th> <th>HORAS DE TRABAJO TOTAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>15.143 H 18´</td> <td>5 H 20´</td> <td>15.148 H 38</td> </tr> </tbody> </table>			HORAS DE TRABAJO ANTERIOR	HORAS DE TRABAJO ACTUAL	HORAS DE TRABAJO TOTAL	15.143 H 18´	5 H 20´	15.148 H 38
HORAS DE TRABAJO ANTERIOR	HORAS DE TRABAJO ACTUAL	HORAS DE TRABAJO TOTAL						
15.143 H 18´	5 H 20´	15.148 H 38						
9. COMENTARIOS:								
<p>ALAS 09H00 E/S GEN#1 PARA PRUEBA DE EQUIPOS Y ALISTAMIENTO DE LA UNIDAD PARA ZARPE DE LA UNIDAD HACIA AVEIRO. ALAS 10H00 F/S GEN#1 PRUEBA S/N. A LAS 13H40 SE PONE E/S GEN#1 LISTO PARA EL ZARPE HACIA AVEIRO. ALAS 17H50 SE SACA CARGA DEL GEN#1. ALAS 18H00 F/S GEN#1, QUEDA TRABAJANDO GEN#2 S/N.</p>								

1. N. DE FICHA: 2	2. ÁREA: CÁDIZ-AVEIRO	3. FECHA: 30/JUL/12						
4. LOCALIDAD: BUQUE ESCUELA GUAYAS								
5. PROBLEMA A RESOLVER: OBSERVACIÓN DE LAS HORAS TRABAJADAS POR LOS GENERADORES PRINCIPALES COMO UN PUNTO INTRODUCTORIO DE LA EXPERIENCIA DEL CRUCERO INTERNACIONAL 2012 A FIN DE MEJORAR LA OPTIMIZACIÓN DE LOS PROCESOS PARA LA PUESTA EN SERVICIO.								
6. TÍTULO: OBSERVACIÓN DE TRABAJO DE HORAS MÁQUINAS DE GENERADORES PRINCIPALES(GENERADOR #1)								
7. INVESTIGADOR(ES):GM4/A FERNANDO DAVID AGUIAR CORRAL								
<p data-bbox="387 813 568 837">8. CONTENIDO:</p> <table border="1" data-bbox="466 904 1257 1189"> <thead> <tr> <th data-bbox="466 904 730 1028">HORAS DE TRABAJO ANTERIOR</th> <th data-bbox="730 904 995 1028">HORAS DE TRABAJO ACTUAL</th> <th data-bbox="995 904 1257 1028">HORAS DE TRABAJO TOTAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="466 1028 730 1189">15.148 H 18´</td> <td data-bbox="730 1028 995 1189">14 H 35´</td> <td data-bbox="995 1028 1257 1189">15.163 H 13´</td> </tr> </tbody> </table> <p data-bbox="387 1290 603 1314">9. COMENTARIOS:</p> <p data-bbox="336 1382 1310 1462">09H25 E/S GEN#1. ALAS 09H40 GEN#1 Y GEN#2 EN SICRONISMO; 09H50 GEN#1 CON CARGA.</p>			HORAS DE TRABAJO ANTERIOR	HORAS DE TRABAJO ACTUAL	HORAS DE TRABAJO TOTAL	15.148 H 18´	14 H 35´	15.163 H 13´
HORAS DE TRABAJO ANTERIOR	HORAS DE TRABAJO ACTUAL	HORAS DE TRABAJO TOTAL						
15.148 H 18´	14 H 35´	15.163 H 13´						

1. N. DE FICHA: 3	2. ÁREA: CÁDIZ-AVEIRO	3. FECHA: 31/JUL/12						
4. LOCALIDAD: BUQUE ESCUELA GUAYAS								
5. PROBLEMA A RESOLVER: OBSERVACIÓN DE LAS HORAS TRABAJADAS POR LOS GENERADORES PRINCIPALES COMO UN PUNTO INTRODUCTORIO DE LA EXPERIENCIA DEL CRUCERO INTERNACIONAL 2012 A FIN DE MEJORAR LA OPTIMIZACIÓN DE LOS PROCESOS PARA LA PUESTA EN SERVICIO.								
6. TÍTULO: OBSERVACIÓN DE TRABAJO DE HORAS MÁQUINAS DE GENERADORES PRINCIPALES(GENERADOR #1)								
7. INVESTIGADOR(ES):GM4/A FERNANDO DAVID AGUIAR CORRAL								
8. CONTENIDO: <table border="1" data-bbox="454 1019 1268 1301" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th data-bbox="454 1019 726 1144">HORAS DE TRABAJO ANTERIOR</th> <th data-bbox="726 1019 997 1144">HORAS DE TRABAJO ACTUAL</th> <th data-bbox="997 1019 1268 1144">HORAS DE TRABAJO TOTAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="454 1144 726 1301">15.163 H 13´</td> <td data-bbox="726 1144 997 1301">24 H 00´</td> <td data-bbox="997 1144 1268 1301">15.187 H 13´</td> </tr> </tbody> </table>			HORAS DE TRABAJO ANTERIOR	HORAS DE TRABAJO ACTUAL	HORAS DE TRABAJO TOTAL	15.163 H 13´	24 H 00´	15.187 H 13´
HORAS DE TRABAJO ANTERIOR	HORAS DE TRABAJO ACTUAL	HORAS DE TRABAJO TOTAL						
15.163 H 13´	24 H 00´	15.187 H 13´						
9. COMENTARIOS: S/N EL TRABAJO DEL GENERADOR.								

1. N. DE FICHA: 4	2. ÁREA: CÁDIZ-AVEIRO	3. FECHA: 01/AGO/12						
4. LOCALIDAD: BUQUE ESCUELA GUAYAS								
5. PROBLEMA A RESOLVER: OBSERVACIÓN DE LAS HORAS TRABAJADAS POR LOS GENERADORES PRINCIPALES COMO UN PUNTO INTRODUCTORIO DE LA EXPERIENCIA DEL CRUCERO INTERNACIONAL 2012 A FIN DE MEJORAR LA OPTIMIZACIÓN DE LOS PROCESOS PARA LA PUESTA EN SERVICIO.								
6. TÍTULO: OBSERVACIÓN DE TRABAJO DE HORAS MÁQUINAS DE GENERADORES PRINCIPALES(GENERADOR #1)								
7. INVESTIGADOR(ES):GM4/A FERNANDO DAVID AGUIAR CORRAL								
<p data-bbox="389 927 568 954">8. CONTENIDO:</p> <table border="1" data-bbox="421 1028 1228 1310"> <thead> <tr> <th data-bbox="421 1028 691 1155">HORAS DE TRABAJO ANTERIOR</th> <th data-bbox="691 1028 960 1155">HORAS DE TRABAJO ACTUAL</th> <th data-bbox="960 1028 1228 1155">HORAS DE TRABAJO TOTAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="421 1155 691 1310">15.187 H 13´</td> <td data-bbox="691 1155 960 1310">24 H 00´</td> <td data-bbox="960 1155 1228 1310">15.211 H 13´</td> </tr> </tbody> </table> <p data-bbox="389 1402 603 1429">9. COMENTARIOS:</p> <p data-bbox="389 1491 799 1518">S/N EL TRABAJO DEL GENERADOR</p>			HORAS DE TRABAJO ANTERIOR	HORAS DE TRABAJO ACTUAL	HORAS DE TRABAJO TOTAL	15.187 H 13´	24 H 00´	15.211 H 13´
HORAS DE TRABAJO ANTERIOR	HORAS DE TRABAJO ACTUAL	HORAS DE TRABAJO TOTAL						
15.187 H 13´	24 H 00´	15.211 H 13´						

1. N. DE FICHA: 5	2. ÁREA: CÁDIZ-AVEIRO	3. FECHA: 02/AGO/12						
4. LOCALIDAD: BUQUE ESCUELA GUAYAS								
5. PROBLEMA A RESOLVER: OBSERVACIÓN DE LAS HORAS TRABAJADAS POR LOS GENERADORES PRINCIPALES COMO UN PUNTO INTRODUCTORIO DE LA EXPERIENCIA DEL CRUCERO INTERNACIONAL 2012 A FIN DE MEJORAR LA OPTIMIZACIÓN DE LOS PROCESOS PARA LA PUESTA EN SERVICIO.								
6. TÍTULO: OBSERVACIÓN DE TRABAJO DE HORAS MÁQUINAS DE GENERADORES PRINCIPALES(GENERADOR #1)								
7. INVESTIGADOR(ES):GM4/A FERNANDO DAVID AGUIAR CORRAL								
<p data-bbox="387 853 568 875">8. CONTENIDO:</p> <table border="1" data-bbox="453 943 1272 1223"> <thead> <tr> <th data-bbox="453 943 727 1066">HORAS DE TRABAJO ANTERIOR</th> <th data-bbox="727 943 1002 1066">HORAS DE TRABAJO ACTUAL</th> <th data-bbox="1002 943 1272 1066">HORAS DE TRABAJO TOTAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="453 1066 727 1223">15.211 H 13´</td> <td data-bbox="727 1066 1002 1223">25 H 00´</td> <td data-bbox="1002 1066 1272 1223">15.236 H 13´</td> </tr> </tbody> </table> <p data-bbox="387 1330 603 1352">9. COMENTARIOS:</p> <p data-bbox="336 1420 1311 1498">A LAS 10H00 SE LE REALIZA CAMBIO DE HORA SERAN LAS 09H00 Y ARRIBO A PUERTO DE AVEIRO S/N.</p>			HORAS DE TRABAJO ANTERIOR	HORAS DE TRABAJO ACTUAL	HORAS DE TRABAJO TOTAL	15.211 H 13´	25 H 00´	15.236 H 13´
HORAS DE TRABAJO ANTERIOR	HORAS DE TRABAJO ACTUAL	HORAS DE TRABAJO TOTAL						
15.211 H 13´	25 H 00´	15.236 H 13´						

1. N. DE FICHA: 6	2. ÁREA: BUQUE ATRACADO (AVEIRO-PORTUGAL)	3. FECHA: 03/AGO/12						
4. LOCALIDAD: BUQUE ESCUELA GUAYAS								
5. PROBLEMA A RESOLVER: OBSERVACIÓN DE LAS HORAS TRABAJADAS POR LOS GENERADORES PRINCIPALES COMO UN PUNTO INTRODUCTORIO DE LA EXPERIENCIA DEL CRUCERO INTERNACIONAL 2012 A FIN DE MEJORAR LA OPTIMIZACIÓN DE LOS PROCESOS PARA LA PUESTA EN SERVICIO.								
6. TÍTULO: OBSERVACIÓN DE TRABAJO DE HORAS MÁQUINAS DE GENERADORES PRINCIPALES(GENERADOR #1)								
7. INVESTIGADOR(ES):GM4/A FERNANDO DAVID AGUIAR CORRAL								
<p data-bbox="389 853 568 875">8. CONTENIDO:</p> <table border="1" data-bbox="440 969 1211 1249"> <thead> <tr> <th data-bbox="440 969 699 1093">HORAS DE TRABAJO ANTERIOR</th> <th data-bbox="699 969 956 1093">HORAS DE TRABAJO ACTUAL</th> <th data-bbox="956 969 1211 1093">HORAS DE TRABAJO TOTAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="440 1093 699 1249">15.236 H 13´</td> <td data-bbox="699 1093 956 1249">24 H 00´</td> <td data-bbox="956 1093 1211 1249">15.260 H 13´</td> </tr> </tbody> </table> <p data-bbox="389 1323 603 1346">9. COMENTARIOS:</p> <p data-bbox="389 1413 954 1435">S/N EL TRABAJO DEL GENERADOR EN PUERTO.</p>			HORAS DE TRABAJO ANTERIOR	HORAS DE TRABAJO ACTUAL	HORAS DE TRABAJO TOTAL	15.236 H 13´	24 H 00´	15.260 H 13´
HORAS DE TRABAJO ANTERIOR	HORAS DE TRABAJO ACTUAL	HORAS DE TRABAJO TOTAL						
15.236 H 13´	24 H 00´	15.260 H 13´						

1. N. DE FICHA: 7	2. ÁREA: BUQUE ATRACADO (AVEIRO-PORTUGAL)	3. FECHA: 04/AGO/12						
4. LOCALIDAD: BUQUE ESCUELA GUAYAS								
5. PROBLEMA A RESOLVER: OBSERVACIÓN DE LAS HORAS TRABAJADAS POR LOS GENERADORES PRINCIPALES COMO UN PUNTO INTRODUCTORIO DE LA EXPERIENCIA DEL CRUCERO INTERNACIONAL 2012 A FIN DE MEJORAR LA OPTIMIZACIÓN DE LOS PROCESOS PARA LA PUESTA EN SERVICIO.								
6. TÍTULO: OBSERVACIÓN DE TRABAJO DE HORAS MÁQUINAS DE GENERADORES PRINCIPALES(GENERADOR #1)								
7. INVESTIGADOR(ES):GM4/A FERNANDO DAVID AGUIAR CORRAL								
<p>8. CONTENIDO:</p> <table border="1" data-bbox="418 943 1233 1227"> <thead> <tr> <th data-bbox="418 943 691 1070">HORAS DE TRABAJO ANTERIOR</th> <th data-bbox="691 943 963 1070">HORAS DE TRABAJO ACTUAL</th> <th data-bbox="963 943 1233 1070">HORAS DE TRABAJO TOTAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="418 1070 691 1227">15.260 H 13´</td> <td data-bbox="691 1070 963 1227">24 H 00´</td> <td data-bbox="963 1070 1233 1227">15.284 H 13´</td> </tr> </tbody> </table> <p>9. COMENTARIOS:</p> <p>S/N EL TRABAJO DEL GENERADOR EN PUERTO.</p>			HORAS DE TRABAJO ANTERIOR	HORAS DE TRABAJO ACTUAL	HORAS DE TRABAJO TOTAL	15.260 H 13´	24 H 00´	15.284 H 13´
HORAS DE TRABAJO ANTERIOR	HORAS DE TRABAJO ACTUAL	HORAS DE TRABAJO TOTAL						
15.260 H 13´	24 H 00´	15.284 H 13´						

1. N. DE FICHA: 8	2. ÁREA: BUQUE ATRACADO (AVEIRO-PORTUGAL)	3. FECHA: 04/AGO/12						
4. LOCALIDAD: BUQUE ESCUELA GUAYAS								
5. PROBLEMA A RESOLVER: OBSERVACIÓN DE LAS HORAS TRABAJADAS POR LOS GENERADORES PRINCIPALES COMO UN PUNTO INTRODUCTORIO DE LA EXPERIENCIA DEL CRUCERO INTERNACIONAL 2012 A FIN DE MEJORAR LA OPTIMIZACIÓN DE LOS PROCESOS PARA LA PUESTA EN SERVICIO.								
6. TÍTULO: OBSERVACIÓN DE TRABAJO DE HORAS MÁQUINAS DE GENERADORES PRINCIPALES(GENERADOR #1)								
7. INVESTIGADOR(ES):GM4/A FERNANDO DAVID AGUIAR CORRAL								
8. CONTENIDO: <table border="1" data-bbox="454 940 1270 1223" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th data-bbox="454 940 727 1066">HORAS DE TRABAJO ANTERIOR</th> <th data-bbox="727 940 1000 1066">HORAS DE TRABAJO ACTUAL</th> <th data-bbox="1000 940 1270 1066">HORAS DE TRABAJO TOTAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="454 1066 727 1223">15.260 H 13´</td> <td data-bbox="727 1066 1000 1223">24 H 00´</td> <td data-bbox="1000 1066 1270 1223">15.284 H 13´</td> </tr> </tbody> </table>			HORAS DE TRABAJO ANTERIOR	HORAS DE TRABAJO ACTUAL	HORAS DE TRABAJO TOTAL	15.260 H 13´	24 H 00´	15.284 H 13´
HORAS DE TRABAJO ANTERIOR	HORAS DE TRABAJO ACTUAL	HORAS DE TRABAJO TOTAL						
15.260 H 13´	24 H 00´	15.284 H 13´						
9. COMENTARIOS: S/N EL TRABAJO DEL GENERADOR EN PUERTO.								

1. N. DE FICHA:9	2. ÁREA: BUQUE ATRACADO (AVEIRO-PORTUGAL)	3. FECHA: 05/AGO/12						
4. LOCALIDAD: BUQUE ESCUELA GUAYAS								
5. PROBLEMA A RESOLVER: OBSERVACIÓN DE LAS HORAS TRABAJADAS POR LOS GENERADORES PRINCIPALES COMO UN PUNTO INTRODUCTORIO DE LA EXPERIENCIA DEL CRUCERO INTERNACIONAL 2012 A FIN DE MEJORAR LA OPTIMIZACIÓN DE LOS PROCESOS PARA LA PUESTA EN SERVICIO.								
6. TÍTULO: OBSERVACIÓN DE TRABAJO DE HORAS MÁQUINAS DE GENERADORES PRINCIPALES(GENERADOR #1)								
7. INVESTIGADOR(ES):GM4/A FERNANDO DAVID AGUIAR CORRAL								
<p data-bbox="384 853 568 875">8. CONTENIDO:</p> <table border="1" data-bbox="456 943 1270 1223"> <thead> <tr> <th data-bbox="456 943 727 1066">HORAS DE TRABAJO ANTERIOR</th> <th data-bbox="727 943 999 1066">HORAS DE TRABAJO ACTUAL</th> <th data-bbox="999 943 1270 1066">HORAS DE TRABAJO TOTAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="456 1066 727 1223">15.284 H 13´</td> <td data-bbox="727 1066 999 1223">24 H 00´</td> <td data-bbox="999 1066 1270 1223">15.308 H 13´</td> </tr> </tbody> </table> <p data-bbox="384 1330 603 1352">9. COMENTARIOS:</p> <p data-bbox="384 1447 954 1469">S/N EL TRABAJO DEL GENERADOR EN PUERTO.</p>			HORAS DE TRABAJO ANTERIOR	HORAS DE TRABAJO ACTUAL	HORAS DE TRABAJO TOTAL	15.284 H 13´	24 H 00´	15.308 H 13´
HORAS DE TRABAJO ANTERIOR	HORAS DE TRABAJO ACTUAL	HORAS DE TRABAJO TOTAL						
15.284 H 13´	24 H 00´	15.308 H 13´						

1. N. DE FICHA:10	2. ÁREA: AVEIRO-LACORUÑA	3. FECHA: 06/AGO/12						
4. LOCALIDAD: BUQUE ESCUELA GUAYAS								
5. PROBLEMA A RESOLVER: OBSERVACIÓN DE LAS HORAS TRABAJADAS POR LOS GENERADORES PRINCIPALES COMO UN PUNTO INTRODUCTORIO DE LA EXPERIENCIA DEL CRUCERO INTERNACIONAL 2012 A FIN DE MEJORAR LA OPTIMIZACIÓN DE LOS PROCESOS PARA LA PUESTA EN SERVICIO.								
6. TÍTULO: OBSERVACIÓN DE TRABAJO DE HORAS MÁQUINAS DE GENERADORES PRINCIPALES(GENERADOR #1)								
7. INVESTIGADOR(ES):GM4/A FERNANDO DAVID AGUIAR CORRAL								
8. CONTENIDO:								
<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="456 1016 727 1144">HORAS DE TRABAJO ANTERIOR</th> <th data-bbox="727 1016 999 1144">HORAS DE TRABAJO ACTUAL</th> <th data-bbox="999 1016 1270 1144">HORAS DE TRABAJO TOTAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="456 1144 727 1301">15.308 H 13´</td> <td data-bbox="727 1144 999 1301">14 H 40´</td> <td data-bbox="999 1144 1270 1301">15.322 H 53´</td> </tr> </tbody> </table>			HORAS DE TRABAJO ANTERIOR	HORAS DE TRABAJO ACTUAL	HORAS DE TRABAJO TOTAL	15.308 H 13´	14 H 40´	15.322 H 53´
HORAS DE TRABAJO ANTERIOR	HORAS DE TRABAJO ACTUAL	HORAS DE TRABAJO TOTAL						
15.308 H 13´	14 H 40´	15.322 H 53´						
9. COMENTARIOS: 09H05 SE PONE EN SINCRONIZACION LOS GENERADORES, PARA PRUEBA ALISTAMIENTO PARA ZARPE; 09H25 SE SACAN LOS GENERADORES DE SINCRONIZACIÓN S/N LISTOS, PARA NAVEGAR; 13H15 SE PONEN EN PARALELOS A LOS GENERADORES S/N; 14H35 SE SACA DE SINCRONISMO LOS GENERADORES; 14H40 SE SACA DE SERVICIO EL GENERADOR #1, PARA MANTENIMIENTO.								

1. N. DE FICHA:11	2. ÁREA: CÁDIZ-AVEIRO	3. FECHA: 29/JUL/12						
4. LOCALIDAD: BUQUE ESCUELA GUAYAS								
5. PROBLEMA A RESOLVER: OBSERVACIÓN DE LAS HORAS TRABAJADAS POR LOS GENERADORES PRINCIPALES COMO UN PUNTO INTRODUCTORIO DE LA EXPERIENCIA DEL CRUCERO INTERNACIONAL 2012 A FIN DE MEJORAR LA OPTIMIZACIÓN DE LOS PROCESOS PARA LA PUESTA EN SERVICIO.								
6. TÍTULO: OBSERVACIÓN DE TRABAJO DE HORAS MÁQUINAS DE GENERADORES PRINCIPALES(GENERADOR #2)								
7. INVESTIGADOR(ES):GM4/A FERNANDO DAVID AGUIAR CORRAL								
<p data-bbox="389 846 568 875">8. CONTENIDO:</p> <table border="1" data-bbox="456 936 1270 1218"> <thead> <tr> <th data-bbox="456 936 727 1061">HORAS DE TRABAJO ANTERIOR</th> <th data-bbox="727 936 999 1061">HORAS DE TRABAJO ACTUAL</th> <th data-bbox="999 936 1270 1061">HORAS DE TRABAJO TOTAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="456 1061 727 1218">15.372 H 45´</td> <td data-bbox="727 1061 999 1218">24 H 00´</td> <td data-bbox="999 1061 1270 1218">15.396 H 45´</td> </tr> </tbody> </table> <p data-bbox="389 1323 603 1352">9. COMENTARIOS:</p> <p data-bbox="336 1413 1313 1496">12H00 MAQUINARIA LISTA PARA EL ZARPE, TODO S/N SE REALIZA PRUEBA DE EQUIPOS; 12H30 REPETIDO GENERAL PARA ZARPE DEL PUERTO DE CADIZ.</p>			HORAS DE TRABAJO ANTERIOR	HORAS DE TRABAJO ACTUAL	HORAS DE TRABAJO TOTAL	15.372 H 45´	24 H 00´	15.396 H 45´
HORAS DE TRABAJO ANTERIOR	HORAS DE TRABAJO ACTUAL	HORAS DE TRABAJO TOTAL						
15.372 H 45´	24 H 00´	15.396 H 45´						

1. N. DE FICHA:12	2. ÁREA: CÁDIZ-AVEIRO	3. FECHA: 30/JUL/12						
4. LOCALIDAD: BUQUE ESCUELA GUAYAS								
5. PROBLEMA A RESOLVER: OBSERVACIÓN DE LAS HORAS TRABAJADAS POR LOS GENERADORES PRINCIPALES COMO UN PUNTO INTRODUCTORIO DE LA EXPERIENCIA DEL CRUCERO INTERNACIONAL 2012 A FIN DE MEJORAR LA OPTIMIZACIÓN DE LOS PROCESOS PARA LA PUESTA EN SERVICIO.								
6. TÍTULO: OBSERVACIÓN DE TRABAJO DE HORAS MÁQUINAS DE GENERADORES PRINCIPALES(GENERADOR #2)								
7. INVESTIGADOR(ES):GM4/A FERNANDO DAVID AGUIAR CORRAL								
8. CONTENIDO:								
<table border="1"> <thead> <tr> <th>HORAS DE TRABAJO ANTERIOR</th> <th>HORAS DE TRABAJO ACTUAL</th> <th>HORAS DE TRABAJO TOTAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>15.396 H 45´</td> <td>09 H 00´</td> <td>15.405 H 45´</td> </tr> </tbody> </table>			HORAS DE TRABAJO ANTERIOR	HORAS DE TRABAJO ACTUAL	HORAS DE TRABAJO TOTAL	15.396 H 45´	09 H 00´	15.405 H 45´
HORAS DE TRABAJO ANTERIOR	HORAS DE TRABAJO ACTUAL	HORAS DE TRABAJO TOTAL						
15.396 H 45´	09 H 00´	15.405 H 45´						
9. COMENTARIOS:								
09H40 GEN#1 Y GEN#2 EN SINCRONISMO; 09H50 GEN#2 SIN CARGA; 10H00 FUERA DE SERVICIO GEN#1.								

1. N. DE FICHA:13	2. ÁREA: CÁDIZ-AVEIRO	3. FECHA: 02/AGO/12						
4. LOCALIDAD: BUQUE ESCUELA GUAYAS								
5. PROBLEMA A RESOLVER: OBSERVACIÓN DE LAS HORAS TRABAJADAS POR LOS GENERADORES PRINCIPALES COMO UN PUNTO INTRODUCTORIO DE LA EXPERIENCIA DEL CRUCERO INTERNACIONAL 2012 A FIN DE MEJORAR LA OPTIMIZACIÓN DE LOS PROCESOS PARA LA PUESTA EN SERVICIO.								
6. TÍTULO: OBSERVACIÓN DE TRABAJO DE HORAS MÁQUINAS DE GENERADORES PRINCIPALES(GENERADOR #2)								
7. INVESTIGADOR(ES):GM4/A FERNANDO DAVID AGUIAR CORRAL								
<p data-bbox="389 954 568 981">8. CONTENIDO:</p> <table border="1" data-bbox="459 1043 1267 1330"> <thead> <tr> <th data-bbox="459 1043 727 1171">HORAS DE TRABAJO ANTERIOR</th> <th data-bbox="727 1043 995 1171">HORAS DE TRABAJO ACTUAL</th> <th data-bbox="995 1043 1267 1171">HORAS DE TRABAJO TOTAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="459 1171 727 1330">15.405 H 45´</td> <td data-bbox="727 1171 995 1330">00 H 15´</td> <td data-bbox="995 1171 1267 1330">15.406 H 00´</td> </tr> </tbody> </table> <p data-bbox="389 1435 603 1462">9. COMENTARIOS:</p> <p data-bbox="389 1525 900 1552">ALAS 12H05 SE PONE EN SERVICIO GEN#2</p>			HORAS DE TRABAJO ANTERIOR	HORAS DE TRABAJO ACTUAL	HORAS DE TRABAJO TOTAL	15.405 H 45´	00 H 15´	15.406 H 00´
HORAS DE TRABAJO ANTERIOR	HORAS DE TRABAJO ACTUAL	HORAS DE TRABAJO TOTAL						
15.405 H 45´	00 H 15´	15.406 H 00´						

1. N. DE FICHA:14	2. ÁREA: ALISTAMIENTO PARA ZARPE DE AVEIRO	3. FECHA: 06/AGO/12						
4. LOCALIDAD: BUQUE ESCUELA GUAYAS								
5. PROBLEMA A RESOLVER: OBSERVACIÓN DE LAS HORAS TRABAJADAS POR LOS GENERADORES PRINCIPALES COMO UN PUNTO INTRODUCTORIO DE LA EXPERIENCIA DEL CRUCERO INTERNACIONAL 2012 A FIN DE MEJORAR LA OPTIMIZACIÓN DE LOS PROCESOS PARA LA PUESTA EN SERVICIO.								
6. TÍTULO: OBSERVACIÓN DE TRABAJO DE HORAS MÁQUINAS DE GENERADORES PRINCIPALES(GENERADOR #2)								
7. INVESTIGADOR(ES):GM4/A FERNANDO DAVID AGUIAR CORRAL								
<p data-bbox="389 898 568 925">8. CONTENIDO:</p> <table border="1" data-bbox="454 987 1270 1272"> <thead> <tr> <th data-bbox="454 987 727 1115">HORAS DE TRABAJO ANTERIOR</th> <th data-bbox="727 987 1000 1115">HORAS DE TRABAJO ACTUAL</th> <th data-bbox="1000 987 1270 1115">HORAS DE TRABAJO TOTAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="454 1115 727 1272">15.406 H 00´</td> <td data-bbox="727 1115 1000 1272">12 H 00´</td> <td data-bbox="1000 1115 1270 1272">15.418 H 00´</td> </tr> </tbody> </table> <p data-bbox="389 1375 603 1402">9. COMENTARIOS:</p> <p data-bbox="336 1464 1318 1715">08H20 SE CHEQUEA NIVELES DE ACEITE ,AGUA, COMBUSTIBLE, CARGA DE BATERIAS S/N; 08H30 E/S GEN PARA PONER EN VACIO; 09H05 SE PONE GEN EN SINCRONISMO; 09H25 SE SACA DE SINCRONISMO GEN; 09H30 F/S GEN ;13H08 E/S GEN #2 PARA ZARPE S/N ; 13H15 EN SINCRONISMO GEN S/N ; 14H35 SE SACA DE SINCRONISMO GENERADORES QUEDANDO CON CARGA EL GENERADOR #2.</p>			HORAS DE TRABAJO ANTERIOR	HORAS DE TRABAJO ACTUAL	HORAS DE TRABAJO TOTAL	15.406 H 00´	12 H 00´	15.418 H 00´
HORAS DE TRABAJO ANTERIOR	HORAS DE TRABAJO ACTUAL	HORAS DE TRABAJO TOTAL						
15.406 H 00´	12 H 00´	15.418 H 00´						

1. N. DE FICHA:15	2. ÁREA: AVEIRO-LACORUÑA	3. FECHA: 07/AGO/12						
4. LOCALIDAD: BUQUE ESCUELA GUAYAS								
5. PROBLEMA A RESOLVER: OBSERVACIÓN DE LAS HORAS TRABAJADAS POR LOS GENERADORES PRINCIPALES COMO UN PUNTO INTRODUCTORIO DE LA EXPERIENCIA DEL CRUCERO INTERNACIONAL 2012 A FIN DE MEJORAR LA OPTIMIZACIÓN DE LOS PROCESOS PARA LA PUESTA EN SERVICIO.								
6. TÍTULO: OBSERVACIÓN DE TRABAJO DE HORAS MÁQUINAS DE GENERADORES PRINCIPALES(GENERADOR #2)								
7. INVESTIGADOR(ES):GM4/A FERNANDO DAVID AGUIAR CORRAL								
<p data-bbox="389 824 568 853">8. CONTENIDO:</p> <table border="1" data-bbox="456 913 1268 1196"> <thead> <tr> <th data-bbox="456 913 727 1039">HORAS DE TRABAJO ANTERIOR</th> <th data-bbox="727 913 999 1039">HORAS DE TRABAJO ACTUAL</th> <th data-bbox="999 913 1268 1039">HORAS DE TRABAJO TOTAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="456 1039 727 1196">15.418 H 00´</td> <td data-bbox="727 1039 999 1196">24 H 00´</td> <td data-bbox="999 1039 1268 1196">15.442H 00´</td> </tr> </tbody> </table> <p data-bbox="389 1301 603 1330">9. COMENTARIOS:</p> <p data-bbox="389 1391 799 1420">S/N EL TRABAJO DEL GENERADOR</p>			HORAS DE TRABAJO ANTERIOR	HORAS DE TRABAJO ACTUAL	HORAS DE TRABAJO TOTAL	15.418 H 00´	24 H 00´	15.442H 00´
HORAS DE TRABAJO ANTERIOR	HORAS DE TRABAJO ACTUAL	HORAS DE TRABAJO TOTAL						
15.418 H 00´	24 H 00´	15.442H 00´						

1. N. DE FICHA:16	2. ÁREA: AVEIRO-LACORUÑA	3. FECHA: 08/AGO/12						
4. LOCALIDAD: BUQUE ESCUELA GUAYAS								
5. PROBLEMA A RESOLVER: OBSERVACIÓN DE LAS HORAS TRABAJADAS POR LOS GENERADORES PRINCIPALES COMO UN PUNTO INTRODUCTORIO DE LA EXPERIENCIA DEL CRUCERO INTERNACIONAL 2012 A FIN DE MEJORAR LA OPTIMIZACIÓN DE LOS PROCESOS PARA LA PUESTA EN SERVICIO.								
6. TÍTULO: OBSERVACIÓN DE TRABAJO DE HORAS MÁQUINAS DE GENERADORES PRINCIPALES(GENERADOR #2)								
7. INVESTIGADOR(ES):GM4/A FERNANDO DAVID AGUIAR CORRAL								
<p data-bbox="387 824 568 853">8. CONTENIDO:</p> <table border="1" data-bbox="456 913 1268 1196"> <thead> <tr> <th data-bbox="456 913 727 1039">HORAS DE TRABAJO ANTERIOR</th> <th data-bbox="727 913 999 1039">HORAS DE TRABAJO ACTUAL</th> <th data-bbox="999 913 1268 1039">HORAS DE TRABAJO TOTAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="456 1039 727 1196">15.442 H 00´</td> <td data-bbox="727 1039 999 1196">24 H 00´</td> <td data-bbox="999 1039 1268 1196">15.466H 00´</td> </tr> </tbody> </table> <p data-bbox="387 1301 603 1330">9. COMENTARIOS:</p> <p data-bbox="387 1391 799 1420">S/N EL TRABAJO DEL GENERADOR</p>			HORAS DE TRABAJO ANTERIOR	HORAS DE TRABAJO ACTUAL	HORAS DE TRABAJO TOTAL	15.442 H 00´	24 H 00´	15.466H 00´
HORAS DE TRABAJO ANTERIOR	HORAS DE TRABAJO ACTUAL	HORAS DE TRABAJO TOTAL						
15.442 H 00´	24 H 00´	15.466H 00´						

1. N. DE FICHA:17	2. ÁREA: FONDEADO EN LA RADA DE LA CORUÑA	3. FECHA: 10/AGO/12						
4. LOCALIDAD: BUQUE ESCUELA GUAYAS								
5. PROBLEMA A RESOLVER: OBSERVACIÓN DE LAS HORAS TRABAJADAS POR LOS GENERADORES PRINCIPALES COMO UN PUNTO INTRODUCTORIO DE LA EXPERIENCIA DEL CRUCERO INTERNACIONAL 2012 A FIN DE MEJORAR LA OPTIMIZACIÓN DE LOS PROCESOS PARA LA PUESTA EN SERVICIO.								
6. TÍTULO: OBSERVACIÓN DE TRABAJO DE HORAS MÁQUINAS DE GENERADORES PRINCIPALES(GENERADOR #2)								
7. INVESTIGADOR(ES):GM4/A FERNANDO DAVID AGUIAR CORRAL								
<p data-bbox="389 927 568 954">8. CONTENIDO:</p> <table border="1" data-bbox="456 1043 1270 1330"> <thead> <tr> <th data-bbox="456 1043 727 1173">HORAS DE TRABAJO ANTERIOR</th> <th data-bbox="727 1043 999 1173">HORAS DE TRABAJO ACTUAL</th> <th data-bbox="999 1043 1270 1173">HORAS DE TRABAJO TOTAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="456 1173 727 1330">15.490 H 00´</td> <td data-bbox="727 1173 999 1330">11 H 20´</td> <td data-bbox="999 1173 1270 1330">15.500H 20´</td> </tr> </tbody> </table> <p data-bbox="389 1429 603 1456">9. COMENTARIOS:</p> <p data-bbox="335 1550 1318 1742">08H00 ZARPE DEL FONDEADERO DE LA BAHIA DE LA CORUÑA HACIA EL MUELLE PARA SER ATRACADO; 08H40 SE PONE EN SINCRONISMO LOS GENERADORES; ALAS 11H20 F/S GEN#2 ATRACADO EN EL MUELLE DEL PUERTO DE LA CORUÑA S/N.</p>			HORAS DE TRABAJO ANTERIOR	HORAS DE TRABAJO ACTUAL	HORAS DE TRABAJO TOTAL	15.490 H 00´	11 H 20´	15.500H 20´
HORAS DE TRABAJO ANTERIOR	HORAS DE TRABAJO ACTUAL	HORAS DE TRABAJO TOTAL						
15.490 H 00´	11 H 20´	15.500H 20´						

ANÁLISIS:

De acuerdo a las fichas de observación realizadas para determinar el trabajo de los generadores principales de la unidad encargados de distribuir la energía a toda la unidad por medio de sus paneles primarios y sus paneles secundarios, los generadores trabajaron en algunas ocasiones simultáneamente en paralelo cuando se hacia los ingresos a puerto por seguridad de la unidad por lo tanto se determinó que los generadores comenzaron con unas horas bases de trabajo ,por lo cual se van a determinar las horas totales de trabajo en este tramo de la navegación para tener una estadística de esta investigación.

Para el efecto de este análisis se observó que el generador #1 comenzó con unas horas de trabajo base de 15.143 H 18' y de acuerdo a lo observado terminó con 15.322 H 53' horas de trabajo el día 06 de Agosto del año 2012 cuando se procedía a zarpar de Aveiro- Portugal para luego entrar en mantenimiento, por lo que se pudo decir que fue un hecho que tuvo 179 H 35' de trabajo efectivo.

Siguiendo con el análisis el generador # 2, comenzó con unas horas de trabajo base de 15.372 H 45' y terminó con 15.500 H 20 horas de trabajo el día 10 de Agosto del 2012 al arribar al puerto de La Coruña- España de lo que fue un hecho que tuvo 128 H 75' de trabajo efectivo, por lo analizado y visto en estos registros de observación y haciendo una comparación entre los dos generadores principales se pudo decir que el generador #1 tuvo 52 horas más de trabajo efectivo.

CAPÍTULO III: RESULTADOS ESPERADOS

3.1 PRESENTACIÓN

La Escuela Superior Naval tiene la finalidad de formar a los Guardiamarinas integralmente para que sean a futuro unos excelentes Oficiales de Marina, para esto se tiene previsto dentro de su formación académica y naval la realización de un crucero de instrucción a bordo del BESGUA, con el fin de poner en práctica los conocimientos aprendidos en las aulas de clases y proporcionar el entrenamiento y conocimiento necesario al momento de realizar el embarque.

En este crucero Atlántico 2012 se investigó para elaborar y presentar una guía en la cual se pueda identificar de manera fácil la distribución de energía que los paneles eléctricos proporcionan a los componentes que conforman el sistema de averías para la optimización de la puesta en servicio, en el momento que exista una avería por medio de la recopilación de información y las vivencias durante la ruta Cádiz-La Coruña.

3.2 OBJETIVOS DE LA PROPUESTA

3.2.1 OBJETIVO GENERAL

Elaborar una guía para identificar la distribución de energía proporcionada por los generadores principales a través de los paneles eléctricos del Buque Escuela Guayas.

3.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Revisar las bitácoras, manuales, directivas, entre otros, orientado a presentar una guía actualizada en el cual consten de manera clara los procedimientos a seguir.
- Registrar el trabajo diario de los generadores principales en la ruta Cádiz-La Coruña, para verificar sus horas de trabajo efectivo.
- Determinar los componentes que conforman el sistema de control de averías abastecidos de energía por los paneles eléctricos de la unidad.

3.3 DESARROLLO DE LA PROPUESTA

3.3.1 ELABORACION DE LA GUÍA PROPUESTA



ESCUELA SUPERIOR NAVAL
“CMDTE RAFAEL MORÁN VALVERDE”
SALINAS

**GUÍA PARA IDENTIFICAR LA DISTRIBUCIÓN DE
ENERGÍA PROPORCIONADA POR LOS
GENERADORES PRINCIPALES A TRAVÉS DE LOS
PANELES ELÉCTRICOS DEL BUQUE ESCUELA
GUAYAS**

GM4/A FERNANDO DAVID AGUIAR CORRAL

2013

RESUMEN

La presente GUÍA PARA IDENTIFICAR LA DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA PROPORCIONADA POR LOS GENERADORES PRINCIPALES A TRAVES DE LOS PANELES ELÉCTRICOS DEL BUQUE ESCUELA GUAYAS tiene como objetivo proveer un material de fácil entendimiento al personal que tripula el Buque Escuela Guayas y las nuevas generaciones de Guardiamarinas que vayan a cumplir su embarque para que se puedan instruir acerca de este tema, a fin de identificar de una manera rápida este tipo de procedimiento en caso de existir averías .

INTRODUCCIÓN

A lo largo del tiempo el Buque Escuela Guayas ha realizado sus periplos de navegación por los mares del mundo proporcionando un mensaje de unión y de paz a todos los habitantes de los países que ha visitado. En estas travesías los Guardiamarinas experimentan inconvenientes de todo tipo y tienen la oportunidad de aplicar los conocimientos teóricos ganados en las aulas, para en conjunto con la dotación de la unidad solventar los problemas y permitir que esta embarcación recale con seguridad en los puertos.

Esta guía se concentra en proporcionar una herramienta de fácil manejo para identificar todos los componentes del sistema de control de averías que son abastecidos de energía por los generadores principales.

Para mantener navegaciones seguras a lo largo de futuros viajes se deberá tomar en cuenta algunas leyes y principios físicos y matemáticos y la experiencia obtenida en los diferentes cruceros de instrucción entre esos el Atlántico 2012.

CAPÍTULO I

CONTROL DE AVERÍAS Y ORGANIZACIÓN DEL CONTROL DE AVERÍAS

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Los objetivos básicos del control de averías a bordo son:

- Tomar todas las medidas prácticas preliminares antes que la avería ocurra, previniéndolas a través de asegurar el mantenimiento de la integridad de la estanqueidad, manteniendo la reserva de boyantes y estabilidad, eliminando los riesgos de fuego, y manteniendo y distribuyendo el equipo de emergencia.
- Localizar la avería, entre otros procedimientos mediante control en la distribución de energía que realizan los paneles eléctricos para que estos operen de una manera rápida y oportuna; también el control de las inundaciones preservando la estabilidad y boyantes de la unidad y manipulando el equipo con conocimiento y pericia.

ORGANIZACIÓN DEL CONTROL DE AVERÍAS

A fin de asegurar un entrenamiento en el control de averías y proveer un rápido control de daños, la organización en el control de averías debe establecerse y mantenerse viva. La organización del control de averías consiste de una central de control de daños o grupo de reparaciones, el señor Oficial Ingeniero del buque es responsable por establecer y mantener una efectiva organización del control de daños.

CENTRAL DE CONTROL DE AVERÍAS

En cualquier organización de control de averías de un buque, los arreglos se hacen por una estación de reparación designada para las actividades del control de daños. El propósito primario de la central de control de averías es recolectar y comparar los reportes de los diferentes grupos de reparación a fin de determinar la condición del buque y las acciones que se deben tomar.

Un buque es una estructura muy compleja y será muy difícil para un individuo aprender todos los detalles de la construcción interna; por lo tanto debe haber algunos medios utilizados para facilitar la localización de cualquier parte de estos sistemas. Esto está acoplado por medio de diagramas que son guardados en la central de daños y en varias estaciones de reparación.

MEDIDAS LOCALES INMEDIATAS

Son aquellas acciones tomadas por la dotación de reparación en la escena del daño. En general estas medidas incluyen todos los esfuerzos que se hacen en la escena para investigar el daño, el que debe ser reportado a la central de control de averías, y para obtener la siguiente información:

Establecer límites de inundación seleccionando una línea de mamparos y cubiertas, donde pueda limitarse la inundación rápidamente taponando, parchando y apuntalando para hacer de estos límites confiables y estancos.

- Controlar y extinguir el fuego.
- Aislar el daño de la maquinaria, tubería y sistemas eléctricos.
- Instalar la energía de emergencia.
- Instalar luces y comunicación de emergencia.
- Verificar los paneles eléctricos para identificar si la energía está abasteciendo a los diferentes sistemas que componen el sistema de control de averías.

REPORTES EN EL EQUIPO DE CONTROL DE DAÑOS

Un gran número de objetos en el equipo de control de daños debe ser revisado e inspeccionado a intervalos frecuentes y deben someter estos informes escritos sobre su condición al asistente del control de averías. Los reportes de control requieren que los siguientes objetos operen o se utilicen una vez al mes: bombas eléctricas sumergibles, bombas portátiles (para drenaje y fuego), y diversas herramientas eléctricas. Un informe local semanal preparado sobre el equipo de control de daños puede ser requerido por el asistente del control de averías, en algunas embarcaciones. Requisitos específicos para el mantenimiento y la examinación del equipo de control de daños está incluida en el PMS (sistema de mantenimiento planificado). Mucho de este trabajo rutinario es de responsabilidad del personal de control de averías.

COMPONENTES DEL CONTROL DE AVERÍAS QUE NECESITAN SER ABASTECIDOS DE ENERGÍA PARA SU FUNCIONAMIENTO

BOMBAS DE TRASVASIJE

- Cantidad: 02 bombas
- Ubicación: Sala de Máquinas, entre las cuadernas 34-37, bajo el tablero de aire acondicionado de proa.

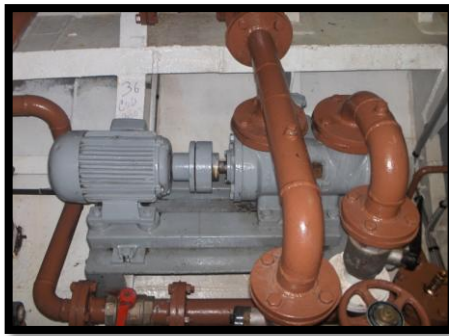


Figura 3-1 Bomba de trasvasije
Fuente: (Manual de Ingeniería;Armada del Ecuador)

PASOS PARA EL ENCENDIDO

- Seleccionar el partidor #1, Bomba Emerson o bomba #2, siempre en manual. Que puede ser observado el boton de color verde a babor en el tablero para su encendido en la (Figura 3-2 Partidor).

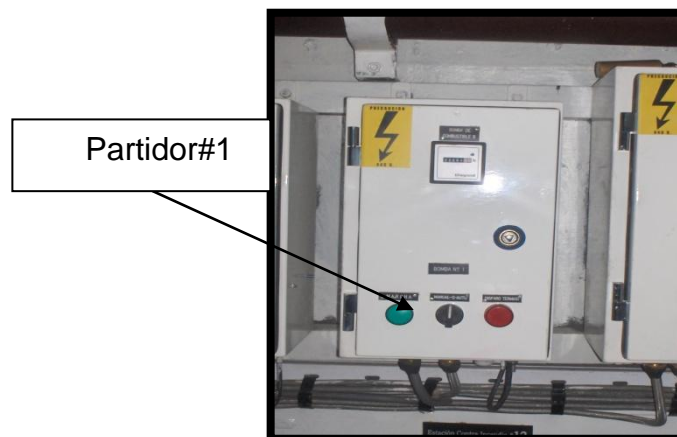


Figura 3-2 Partidor
Fuente: (Manual de Ingeniería;Armada del Ecuador)

- Girar el matrimonio de las bombas manualmente para verificar que no este apagado el motor.
- Abrir válvula de succión y llenado de los tanques, a trasvasijos del manifold del circuito de combustible que está en la sala de P.O.I.
- Abrir válvula de succión y descarga de la bomba.
- Abrir válvula de succión y llenado del circuito principal de combustible.
- Poner en marcha la bomba desde el partidador.

PRECAUCIONES

- Verificar que todas las válvulas mencionadas estén abiertas para evitar contra presión en la bomba.
- Sondear tanque a llenar comunicándose el hombre sonda con el hombre bomba para evitar derrames.

PONER FUERA DE SERVICIO

- Quitar poder desde el partidador.
- Cerrar la válvula de succión y descarga de la bomba.
- Cerrar válvula de succión y llenado del circuito principal.
- Cerrar válvulas de manifold de combustible.

PURIFICADORES

- Chequear nivel de aceite en el carter por la mirilla no debe ser menor de $\frac{3}{4}$



Figura 3-3 Purificador
Fuente: (Manual de Ingeniería; Armada del Ecuador)

- Verificar que la válvula de paso en el medidor de flujo del purificador este abierta.
- Verificar que la válvula de ingreso a los tanques días se encuentre abiertas.
- Poner en posición ON el breaker de alimentación en la sección N°2 a 440V en el tablero principal.
- Seleccionar el purificador a usar desde el tablero eléctrico: **Derecha** purificador N°1 – **Izquierda** purificador N°2.

PRECAUCIONES

- Verificar que todas las válvulas mencionadas estén abiertas para evitar contra presión en la bomba.
- Sondar tanque a llenar comunicándose el hombre sonda con el hombre bomba para evitar derrames.

- Pulsar el botón verde de encendido y dejar que trabaje en vacío por un lapso de 3 a 5 minutos hasta que alcance las revoluciones. Necesarias para la succión (conforme lo indica el manual).
- Luego abrir las válvulas de succión y descarga del purificador.
- Cegar el circuito con la bomba manual de combustible.
- Verificar que la flecha roja del contador de combustible gire en sentido horario.

PLANTA DE AGUAS OLEOSAS

- Chequear el ajuste de todas las líneas y accesorios.
- Verificar que tenga poder desde el tablero principal del modulo N° 7 de 110 V al separador que se encuentra a Bb. en la cuaderna N° 26.



Figura 3-4 Planta de aguas oleosas
Fuente: (Manual de Ingeniería; Armada del Ecuador)

- Abrir válvula de agua dulce la misma que se encuentra en el mamparo 26 a la banda de Bb.
- Colocar en posición ON el breaker de alimentación eléctrica en el tablero de distribución N° 7 110 V.

- Abrir la válvula de succión correspondiente en el manifold.
- Girar el selector “MODE CONTROL SWITCH” a la posición AUTO

BOMBAS CONTRA INCENDIO



Figura 3-5 Bomba contra incendio
Fuente: (Manual de Ingeniería;Armada del Ecuador)

- MARCA : Emerson Motors
- REVOLUCIONES : 3545 rpm.
- POTENCIA : 1500
- PESO : 300 lb.

El buque tiene 3 bombas contra incendio a bordo:

- En la GAMBUZA (posee su propia caja de mar)
- En la sala POI
- En la SALA DE MÁQUINAS

Basta que solo una bomba esté en funcionamiento, para alimentar todo el circuito contra incendio.

TOMAS CONTRA INCENDIO

TOMAS DE 1½ PULGADAS



Figura 3-6 Tomas de 1 ½
Fuente: (Manual de Ingeniería; Armada del Ecuador)

Se encuentran ubicadas en:

- Castillo Bb
- Gambuza
- Pasillo cocina Bb
- 03 en el Alcazar
- Jardines gamas
- Entrepunte 5
- Pañol del contra
- Sala de POI
- 02 en la Sala de máquinas
- Area de pañoles
- Jardines oficiales subalternos

- 02 Toldilla

TOMAS DE 2 ½ PULGADAS: EXISTEN 02 EN EL PASILLO COCINA



Figura 3-7 Tomas de 2 ½
Fuente: (Manual de Ingeniería;Armada del Ecuador)

BOMBA SUMERGIBLE



Figura 3-8 Bomba sumergible
Fuente: (Manual de Ingeniería;Armada del Ecuador)

- La unidad tiene a bordo una sola bomba sumergible.
- Funciona con 440v
- Esta bomba se encuentra ubicada en la sala de pañoles por el túnel de popa



Figura 3-9 Tomas de bomba sumergible
Fuente: (Manual de Ingeniería;Armada del Ecuador)

Tenemos 07 tomas de 440v.

Ubicadas en:

- Gambuza
- Pañol lámparas
- Pasillo peluquería
- Sala de máquinas
- Sala de paños
- Jardines Oficiales
- Alcazar

CAPÍTULO II

FUNDAMENTOS DE ELECTRICIDAD

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Conocer las definiciones básicas usadas en la electricidad
- Reconocer los símbolos eléctricos
- Determinar los principales usos de los transformadores y generadores que se usan a bordo

PRINCIPIOS Y DEFINICIONES

Los sistemas eléctricos utilizados a bordo de los buques en general incluyen una gran variedad de equipos que proveen numerosos servicios indispensables para la operación de un moderno buque.

La energía eléctrica es producida en los generadores y transportada hacia los motores eléctricos, en donde es consumida en la realización del trabajo.

DEFINICIÓN DE TÉRMINOS

Conductores.- Todos los materiales que conducen la electricidad, pero algunos de ellos son más resistentes que otros, metales como la plata, cobre, aluminio, y hierro son poco resistentes y se los llama conductores.

Aislantes.- En contraste con los buenos conductores, algunas sustancias como la madera, papel, caucho, mica y los plásticos ofrecen alta resistencia al paso de la corriente eléctrica y son llamados aislantes.

Corriente Eléctrica.- Corriente es la razón de la carga con respecto al tiempo con que la electricidad fluye a través de un conductor o circuito, la unidad de corriente se llama amperio, y especifica la razón a la cual la corriente eléctrica está fluyendo.

$$i = \frac{dQ}{dt}$$

Fuerza electromotriz.- Antes que la corriente eléctrica pueda fluir por un alambre deberá existir una fuente de “presión” eléctrica, que pueda bombear, a igual que la bomba lleva el agua por la tubería. Esta presión eléctrica (E) es conocida como la fuerza electromotriz (fem), diferencia de potencial, o voltaje (V); un generador o batería serán las fuentes más comunes.

Resistencia.- Es la oposición relativa al paso de la corriente eléctrica, porque depende de algunos factores físicos.

Potencia.- Potencia es la razón a la cual se realiza el trabajo en un circuito eléctrico la unidad es el watt ó vatio.

$$P = \frac{w}{t} = i^2R = \frac{V^2}{R} = Vi$$

Corriente directa.- Cuando la fem es unidireccional y más o menos de magnitud constante, se le llama DC (corriente directa).

Corriente alterna.- En un circuito AC (corriente alterna), la magnitud y dirección de la corriente que fluya está cambiando constantemente.

Inducción electromagnética.- El magneto es el elemento más ampliamente usado en la producción de vastas cantidades de energía eléctrica a partir de una fuente de energía mecánica.

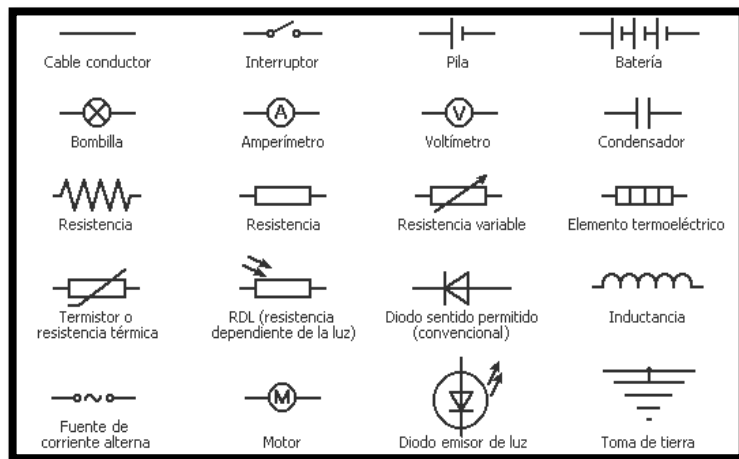


Figura 3-10 Símbolos Eléctricos

Fuente: (Mártin,Perez,Javier;Apuntes de electricidad aplicada a los Buques, 2009)

GENERADORES ELÉCTRICOS

Generadores de corriente continua.- Un generador DC es una máquina rotativa que convierte la energía mecánica en energía eléctrica. Esta conversión es acompañada por la rotación de una armadura, la cual lleva los conductores en un campo magnético, esto es induciendo una fem en los conductores, un generador DC consiste esencialmente de una

envuelta o carcasa de acero que contiene las piezas de los polos y las bobinas de campo.

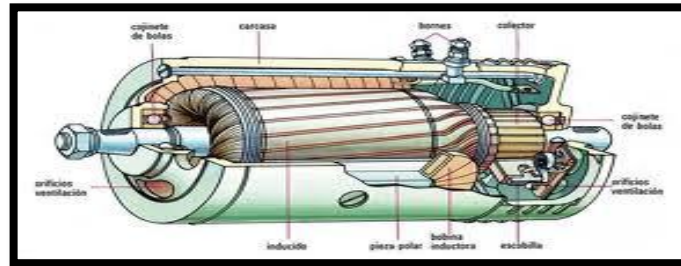


Figura 3-11 Diagrama de un generador de corriente continua
Fuente: (Mártin,Perez,Javier;Apuntes de electricidad aplicada a los Buques, 2009)

Generadores de corriente alterna.- Justamente tal como fluye la corriente en un conductor se produce un campo magnético alrededor del conductor, la reversión de este proceso es una verdad. Un voltaje que puede ser generado en un circuito por un conductor que se mueve en forma tal que corte a través de las líneas de la fuerza magnética, o al contrario por movimiento de las líneas de fuerza tal que ellas se corten a través del conductor. Un generador AC utiliza el principio de inducción electromagnética para convertir la energía mecánica en energía eléctrica. Mucha potencia eléctrica para uso a bordo o en tierra es generada por los generadores de corriente alterna, los generadores AC son construidos en diferentes tamaños dependiendo de las necesidades de uso. Independiente del tamaño todos los generadores funcionan bajo el mismo principio básico: un campo magnético atraviesa los conductores o los conductores atraviesan el campo magnético.

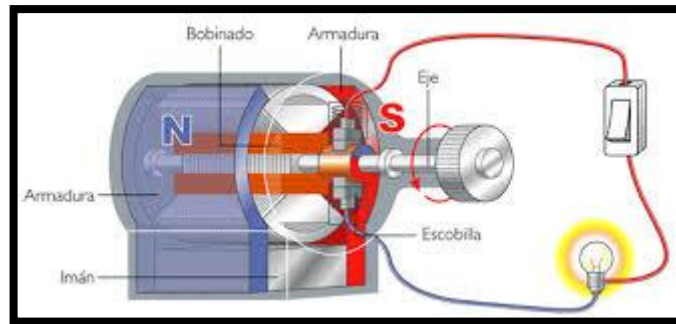


Figura 3-12 Diagrama de un Generador de corriente alterna
 Fuente: (Mártin,Perez,Javier;Apuntes de electricidad aplicada a los Buques, 2009)

TRANSFORMADORES

Un transformador es un artefacto que no tiene partes en movimiento y transfiere la energía desde un circuito a otro por inducción electromagnética. La energía es siempre transferida sin cambio en la frecuencia pero usualmente con cambios en la corriente y el voltaje. El transformador creciente recibe la energía eléctrica a un determinado voltaje y entrega a un voltaje superior; el transformador decreciente, recibe la energía eléctrica a un voltaje y la entrega a un voltaje menor. Los transformadores no son usados en corriente directa. Cuando en un transformador no se incrementa ni decrece la energía eléctrica en el circuito, cuando se incremente el voltaje debe disminuir el amperaje y viceversa.

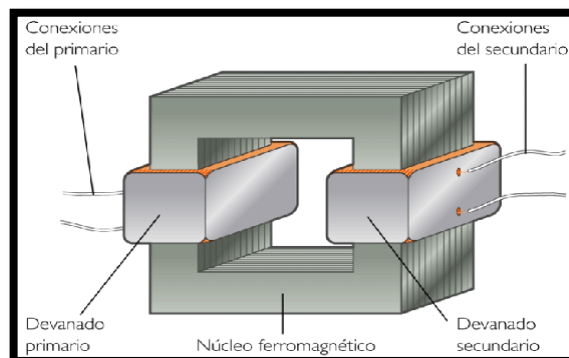


Figura 3-13 Diagrama de un Transformador
 Fuente: (Mártin,Perez,Javier;Apuntes de electricidad aplicada a los Buques, 2009)

PANELES DE CONTROL DEL BUQUE ESCUELA GUAYAS

Los **paneles de control** son usados para operación manual, como los interruptores, o controles operados eléctricamente. Los interruptores manuales son más familiares y pueden ser operados por movimiento de las manos, como empujando, halando o torciendo. El tipo de acción requerida para operar manualmente un interruptor está indicando por el nombre del control.

GENERADORES PRINCIPALES

DESCRIPCIÓN DE LA MAQUINARIA:

PARTE MÉCANICA

DESCRIPCIÓN GENERAL: 02 MAQUINAS DEUTZ 1015M

- No. Cilindros : 6 en V -diésel
- Potencia : 228kw - 306 bhp
- Cilindros : 6
- Arranque : 24v - 5.4 kw
- Combustible : diésel
- Velocidad máx. : 1900 rpm
- Baja presión : 30 psi - shut
down
- Temperatura : 180 °F – 192 °F

- Configuración : v 90°
- Carrera cilindro : 145mm
- Desplazamiento : 11906 cm³
- Compresión : 17 a 1
- Motor : cuatro tiempos
turbo cargado-inyección directa
- Sentido de rotación : contrario al
sentido de las agujas del reloj
- Rendimiento : 375 kw
- Calibración Vv : admisión
0,25mm (+0.1)/escape 0.3 (+ 0.1mm)
- Presión de apertura del inyector : 290 bar
- Temp. Máx. refrigerante entre la entrada y salida
del enfriador : max5°C - 41°F
- Temp. Apertura Termostato : 79 °C - 174,2 °F
94 c - 201,2 f
- Presión bomba Refrigerante : 3 bar 42,6 psi

PARTE ELÉCTRICA

- Potencia : 375 KV A
- Voltaje generado : 440 V,

- Localización : Se encuentra en la sala de máquinas (Cuaderna 35-38 cubierta 400.)

PROCEDIMIENTOS DE OPERACIÓN

PUESTA EN SERVICIO:

- Verificar nivel de aceite. (se lo debe rellenar si es necesario).
- Verificar nivel de refrigerante (se lo debe rellenar si es necesario).
- Abrir alimentación y retorno de combustible en el tanque día y en el generador. (parte frontal en el mamparo).
- Abrir válvulas de entrada y salida de agua de refrigeración (agua de mar) del generador parte delantera y la válvula de descarga al mar banda de babor entre la cuaderna 38 y 39.
- Verificar la alimentación eléctrica (recarga de baterías) poniendo selector de alimentación en el tablero principal en el modelo 5 en posición "On".
- Poner el selector de operación del tablero principal módulo 5 en posición remoto-Automático.
- Poner el selector de conexión de cargas en la consola de control en posición off-manual.
- Presionar el botón "manual" en el módulo selector de operación.
- Presionar el botón de encendido del generador "start" en el módulo hasta que arranque el generador.

- Verificar parámetros de funcionamiento (V-Amp-rpm-presión de aceite-temperatura de refrigeración) en el módulo y en el tablero principal módulo 5.

PUESTA FUERA DE SERVICIO:

- Desconectar la carga presionando el botón "Off". en el módulo. Esperar 5 minutos que trabaje en relantín.
- Presione el botón stop del generador en el módulo 5. (el generador se apagara)
- Desenergizar desde el tablero principal del módulo 5 poniendo el selector de alimentación en posición Off.
- Cerrar válvulas de combustible, alimentación.
- Cerrar válvulas de entrada y salida de agua de mar parte delantera del generador y válvula de descarga al mar ubicado en la banda de Bb. cuaderna 38 - 39.

PARÁMETROS DE CONTROL DE LOS GENERADORES

- Dejar funcionando la maquina en vacío durante 5 minutos para que se normalice la presión y temperatura; luego se pondrá en servicio en el tablero eléctrico con carga.
- Verificar que el generador no pase de 1900 rpm.
- Controlar que la presión de aceite este dentro de 30 a 70 psi.
- Chequear que la temperatura de agua dulce este dentro de 1800f-1920f
- Consumo máximo de carga 375 Kw. - 492 a.

MANTENIMIENTO

DIARIO

- Inspección visual del generador
- Limpieza exterior del polvo y suciedad

SEMANAL

- Asegurar las conexiones del generador

MENSUAL

- Limpieza de conectores

TRIMESTRAL

- Medición de aislamiento del rotor
- Medición de aislamiento del estator

SEMESTRAL

- Limpieza con solventes eléctricos
- Chequeo de la corona de diodos

ANUAL (A LAS 1000 H)

- Realizar cambios de rodamientos

CONTROL DE FALLAS		ACCION
MAQUINA NO ARRANCA O ES DIFICULTOSO EL ARRANQUE(VELOCIDAD DE ARRANQUE NO SE ALCANZA AL INICIAR)		CHEQUEAR C
MAQUINA ARRANCA PERO FUNCIONA IRREGULARMENTE O SE PARA BRUSCAMENTE		REGULAR A
MAQUINA SE CALIENTA EXCESIVAMENTE EL SISTEMA RESPONDE A LA TEMPERATURA DE ALERTA		REEMPLAZAR R
LA SALIDA DEL GENERADOR ES DEFICIENTE		LIMPIAR L
MAQUINA NO FUNCIONA CON TODOS SUS CILINDROS		LLENAR T
NO EXISTE PRESION DE ACEITE EN LA MAQUINA O ES EXCESIVAMENTE BAJA		REDUCIR Rd
EXCESIVO CONSUMO DE ACEITE DE LA MAQUINA		DERRAMAR D
GASES DE ESCAPE AZUL		
GASES DE ESCAPE BLANCO		
GASES DE ESCAPE NEGRO		
CAUSA		SECCION
●	BAJO EL LIMITE DE LA TEMPERATURA DE ARRANQUE	OPERACION DE LA MAQUINA C
●●	NIVEL DE ACEITE MUY BAJA	T
●●●●	NIVEL DE ACEITE MUY ALTO	Rd
●●●●	EXCESIVA INCLINACION DE LA MAQUINA	C/A
●●	REGULAR EL ACELERADOR A LA MITAD DURANTE EL VIAJE	C/A
●●●	LIMPIADOR DE AIRE BLOQUEADO/TURBOALIMENTADOR DEFECTUOSO	AIRE DE COMBUSTION C/R
●●●	INTERRUPTOR DEL SERVICIO DE LIMPIADOR DE AIRE/INDICADOR DEFECTUOSO	C
●●●	FILTRACION DE LA LINEA DE AIRE DEL CARGADOR	C/R
●●●	MANIFOLD EXHAUSTO	C/C
●●●●	TURBOALIMENTADOR ATASCADO / FILTRACION / DEFECTUOSO	C/R
●	BOMBA REFRIGERANTE DEFECTUOSA O AIRE EXISTENTE EN EL SISTEMA REFRIGERANTE	SISTEMA DE ENFRIAMIENTO C/C
●●	INTERCOOLER SUCIO Y ATASCADO	C/C
●●	INTERCAMBIO DE CALOR DEL REFRIGERANTE A GUAJAS SIN TRATAMIENTO(SUCIEDAD Y ATASCAMIENTO EN QUILLA)	C/C
●●●●	CINTURON-V RASGADO O SUELTO(BOMBA DE COMBUSTIBLE EN CINTURON MANEJABLE)	C/R
●●●●	ENFRIAMIENTO DE TEMPERATURA DE AIRE LEVANTADA/ CALENTAMIENTO DE CORTO CIRCUITO	C
●	ENFRIADOR DE ACEITE LUBRICADOR SUCIA/FILTRACION	C/C
●	BATERIA DEFECTUOSA O DESCARGADA (CAPACIDAD DE BATERIA MUY BAJA)	ELECTRICOS C
●	CONEXION DE CABLE DE ARRANQUE SUELTO OXIDADO(CIRCUITO ELECTRICO)	C
●	ARRANQUE DE SOLENOIDE DEFECTUOSO O PIÑON NO BIFRANA	C

Figura 3-14 Formato de control de fallas de generadores
Fuente: (Manual de Ingenieria; Armada del Ecuador)

PMS de la parte mecánica del generador

CONTROL DE FALLAS		ACCION		
MAQUINA NO ARRANCA O ES DIFICULTOSO EL ARRANQUE (VELOCIDAD DE ARRANQUE NO SE ALCANZA AL INICIAR)		CHEQUEAR	C	
MAQUINA ARRANCA PERO FUNCIONA IRREGULARMENTE O SE PARA BRUSCAMENTE		REGULAR	A	
MAQUINA SE CALENTA EXCESIVAMENTE. EL SISTEMA RESPONDE A LA TEMPERATURA DE ALERTA		REEMPLAZAR	R	
LA SALIDA DEL GENERADOR ES DEFICIENTE		LIMPIAR	L	
MAQUINA NO FUNCIONA CON TODOS SUS CILINDROS		LLEVAR	T	
NO EXISTE PRESION DE ACEITE EN LA MAQUINA O ES EXCESIVAMENTE BAJO		REDUCIR	Rd	
EXCESIVO CONSUMO DE ACEITE DE LA MAQUINA		DERRAMAR	D	
GASES DE ESCAPE-AZUL				
GASES DE ESCAPE-BLANCO				
GASES DE ESCAPE-NEGRO				
	CAUSA	SECCION		
●	REGULADOR DE MAQUINA DEFECTUOSO	ELECTRICA	CR	
●●	INCORRECTA CALIBRACION DE VALVULA	MAQUINA	A	
●●●	FILTRACION DE LINEAS DE INYECCION		C	
●	DERRAME DE LINEA ATASCADA O INTERCAMBIO DE CALOR - FRIO		C/C	
●	RESPLANDOR DE ENCHUFE DEFECTUOSO		C	
●●●●	VALVULA DE INYECCION UNIDAD DE BOMBA DEFECTUOSA		CR	
	DERRAME POR FALLA EN EL SISTEMA: ATASCADO/DEFECTUOSO		C/CR	
●	FILTRO DE ACEITE DEFECTUOSO (A DIMENSION DE LINEA CONTENEDORA DE AIRE O ESTA SE ENCUENTRA ATASCADA)		C/C/B	
●●	AIRE/AGUA EN EL SISTEMA DE COMBUSTIBLE		C/C/B	
●●	FILTRO DE COMBUSTIBLE/IMPUREZA DE COMBUSTIBLE CONTAMINADO		OPERACION MEDIA	C/C
●	INCORRECTO EL ACEITE LUBRICADOR CLASE SA E O GRADO USADO PARA LA MAQUINA			CR
●●	GRADO DE COMBUSTIBLE NO ES EL ESTABLECIDO EN EL MANUAL DE OPERACION	CR		
●	NIVEL DE ENFRIAMIENTO MUY BAJO		CT	

Figura 3-15 PMS de la parte mecánica del generador
Fuente: (Manual de Ingeniería; Armada del Ecuador)

GENERADOR DE EMERGENCIA

CLASES DE MANTENIMIENTOS:

DIARIO

- Chequeo visual de la maquinaria Limpieza exterior.
- Chequeo de nivel de aceite.

SEMANAL

- Purgar/Drenar filtros de combustible.
- Chequear conexiones de sensores.
- Chequear mecanismo de parada del motor.

MENSUAL

- Revisar filtros de refrigeración.
- Chequear mangueras acoples.
- Chequear ácidos de baterías.

TRIMESTRAL

- Chequear alternador; tensión de bandas y conexiones.
- Chequear motor de arranques: conexiones.

SEMESTRAL

- Chequear ajustes de acoples de cañerías y mangueras.
- Verificar nivel del refrigerante, rellenar si es necesario.

ANUAL

- Chequear sistema de monitoreo.
- Chequear Refrigerante.
- Limpieza del aftercooler (Drenar condensación).

PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO.

El generador de emergencia comprende de dos partes, las cuales son su eléctrica y su parte mecánica.

La parte mecánica es de combustión interna a dos tiempos y de dos cilindros en línea, producirá un efecto de rotación en el cigüeñal, excitará un campo eléctrico dentro del estator para así producir energía. La parte eléctrica compuesta por un bobinado que recibe 12 voltios para producir dicho campo magnético.

DESCRIPCIÓN DE LA MAQUINARIA:

DESCRIPCIÓN:

- Marca DETROIT DIESEL.
- Se puede utilizar de dos modos sea este de tipo manual o automático.
Las horas de trabajo por este generador son de aproximadamente 90.
- Su sistema de refrigeración es similar a la de un automóvil, con su respectivo radiador y ventilador.

CARACTERÍSTICAS:

- Arranque con una batería de 12 voltios
- Carga máxima de 35 KW
- Genera 440 v - 60 Hz
- Consumo por hora de 8 galones
- Su serie es de 2L71 que significa dos cilindros en línea
- Tipo de aceite que utiliza es SAE 40.

LOCALIZACIÓN:

Ubicado en el pañol de lámparas en la cubierta 100, a la altura de la cuaderna 90 - 95. Todo el montaje tanto del generador como del tanque día y de la batería se encuentra en la banda de estribor

PROCEDIMIENTO DE OPERACIÓN

Tenemos que revisar el nivel de agua, calidad del aceite, verificación de ingreso de combustible desde el tanque día, posición del switch del tablero eléctrico en posición 1 o 2, verificar que los conectores de la batería no estén sulfatados, una vez revisado todo esto procedemos a dar poder eléctrico al generador, para luego presionar encendido del motor de arranque que será el encargado de poner en servicio el generador a 1800 RPM.

Hay que tomar en consideración que en el momento de poner en servicio generador en la posición manual, se deberá dejar calentar la máquina por un lapso de tiempo no mayor a 2 minutos, ya que el ventilador del generador no

actuara para poder enfriar el agua del radiador, este ventilador y el circuito de refrigeración Únicamente funcionara en la posición de automático, ya que si esta se encuentra en manual existe la probabilidad de que la máquina se sobre caliente y por lo tanto se funda.

PARÁMETROS DE CONTROL

- Se deberá observar en los diferentes indicadores, tanto de la presión de aceite que se encuentre entre 40 - 60 PSI.
- La temperatura del agua que esté entre 140-180 °F,
- Controlar por medio del governor las revoluciones por minuto que requiere el generador para la producción de energía.

PRECAUCIONES DE SEGURIDAD

- Verificar que no exista derrame de combustible cerca del generador.
- Verificar el nivel de agua en el radiador.
- Controlar la óptima calidad el aceite.
- Verificar que no se encuentre obstruido el tubo de escape de los gases por algún material.
- Tener al alcance un equipo contra incendio

CONTROL DE FALLAS

- Se deberá purgar periódicamente el circuito de combustible.
- Controlar que exista combustible en el tanque día.
- Semanalmente realizar una prueba de encendido de la maquina por 5 minutos.

CAPÍTULO III

DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Describir las normas de seguridad eléctrica en la unidad.
- Describir las reglas de seguridad para uso de equipos y herramientas portátiles.
- Identificar la distribución de energía hacia los principales componentes del sistema de control de averías con ayuda de los paneles eléctricos unidad.

DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA EN LA UNIDAD

Todos los buques de la Armada del Ecuador usan potencia eléctrica trifásica de 450 voltios, 60 ciclos, como suministro primario. La potencia eléctrica trifásica sobre usa tres bobinas separadas enrolladas sobre un simple núcleo estator para producir tres voltajes, los cuales están en función de la posición de la rotación del campo electromagnético producido sobre el rotor.

¿CÓMO ES UTILIZADO EL SISTEMA?

Utilizando tres conductores separados en un solo núcleo que habiliten para generar una mayor cantidad de poder eléctrico sin un significativo incremento en tamaño y peso del generador, también este sistema nos permite usar un sistema eléctrico sin tierra , el cual nos da la posibilidad de continuar generando potencia eléctrica aunque uno de los conductores este dañado. Es importante notar que los sistemas trifásicos no son usados para mejorar la seguridad del personal, pero son explícitamente usados para incrementar la seguridad del equipo.

SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA

El sistema de distribución eléctrica es lo principal en transferencia de la potencia eléctrica desde los generadores a las diversas cargas en el buque (motores, alumbrado, etc). Un típico sistema de corriente alterna es parte del sistema de distribución de servicios al buque, que provee recursos normales y alternos de potencia; y un sistema auxiliar de potencia, o sistema de emergencia. Los sistemas de distribución de corriente alterna usan transformadores para proveer potencia a varios voltajes, con una fuente primaria de generación en 450 voltios, 60 ciclos, corriente alterna trifásica producida por los generadores hacia toda la unidad.

Algunos sistemas de a bordo requieren corriente directa o alternada en diferente frecuencia que la normal de 60 ciclos, principalmente consumen este tipo de potencia los sistemas electrónicos, control de averías, control de incendios.

SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE SERVICIO EN EL BUQUE

El sistema de distribución en el buque provee potencia normal y alterna para todas las necesidades del buque, la unidad desarrolla generadores a base de motores o diésel, el número, tipo y capacidad de los generadores será determinado por los requerimientos que deben suministrar.

En grandes instalaciones, la distribución de la potencia eléctrica es desde los tableros eléctricos de hacia las cargas centrales, y a los paneles de distribución y finalmente a las cargas, en la práctica la distribución de potencia es realizada por los disyuntores que se abren y se cierran automáticamente por medio de aparatos electromecánicos que utilizan solenoides y resortes que abren y cierran los contactos, permitiendo la interrupción o el paso de la potencia en el circuito. Los disyuntores también pueden actuar por un aparato disparador si una situación de inseguridad es sentida. Algunos disparadores usan disparos de sobrecorriente (mucho corriente fluyendo en el circuito) disparos de bajo voltaje.

TABLEROS DE DISTRIBUCIÓN DE LA UNIDAD

PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO

El suministro de energía eléctrica se lo obtiene mediante dos generadores con un nivel de voltaje de 440 v., trifásico a 60 Hz y 375 KVA aproximadamente 300 kw. También se cuenta con dos grupos de transformadores trifásicos que transfieren la energía a voltajes de 220V. Y 110 V. A más del tablero principal, contamos con un tablero de emergencia

que se encuentra en el pañol de lámparas frente al generador de emergencia, el cual siempre está con poder; en dicho tablero existe un dispositivo selector manual – automático que se usa en caso de ocurrir algún problema de transferencia del sistema normal al de emergencia. Este sistema de emergencia entra a operar automáticamente sólo si se produce un black out.

DESCRIPCIÓN DE LOS TABLEROS

Está conformado por 7 módulos:

- Distribución 220V
- Distribución 440V
- Generador 1
- Sincronización Generador 1 y generador; poder a tierra
- Generador 2
- Distribución 440V.
- Distribución 110 V.

Y como equipo complementario al panel eléctrico 4 transformadores:

- T1-M1 440 – 220V 3 ϕ ; 30 KW conexión ΔY
- T2-M7 440 – 110V; 70 KW conexión ΔY
- T1-M7 440 – 110V; 70 KW conexión ΔY
- T2-M1 440 – 220V; 30 KW conexión ΔY

MANTENIMIENTO AL PANEL ELÉCTRICO

- Cada 6 meses se lava barras y borneras con químico electro sol NomFlam de secado rápido y sin residuos.
- Cada 2 meses limpieza de contactos electrónicos y eléctricos.
- Cada mes comprobación de temperatura excesiva en borneras.
- Cada semana chequeo de luces de señalización.

PMS DEL GENERADOR (Ver figura 3-15)

MANTENIMIENTO

DIARIO

- Chequeo visual de la maquinaria.
- Limpieza exterior.
- Chequeo de nivel de aceite.

SEMANAL

- Purgar/drenar filtros de combustible
- Chequear conexiones de sensores.
- Chequear mecanismo de parada del motor.
- Verificar nivel de refrigerante rellenar si es necesario.

MENSUAL

- Revisar filtros de refrigeración.
- Chequear mangueras acoples.
- Chequear ácidos de baterías.

TRIMESTRAL

- Chequear alternador; tensión de bandas y conexiones.
- Chequear motor de arranques: conexiones.

SEMESTRAL

- Chequear ajustes de acoples de cañerías y mangueras.
- Limpieza del Sistema de Control de módulo Woodward.

ANUAL

- Chequear sistema de monitoreo.
- Limpieza del aftercooler.

La distribución de energía que es proporcionada a través de los paneles eléctricos es la siguiente:

TABLERO DE 220 V M1

Se encuentra ubicado en la sala de máquinas cubierta 300.

Componentes:

- Transformador #1
- Transformador #2
- Prueba de lámparas
- Breaker principal 220V
- Conmutador de fuentes
- Alimentación repostería de Gamas
- Sala de radio
- Giro compás
- Alimentación a reflectores
- Alimentación al tablero de la cocina 220V
- Tablero de resistencia 220V
- Frigorífico vegetales
- Equipos de navegación



Figura 3-16 Tablero#1 220V
 Fuente: (CD de memorias del Buque Escuela Guayas, 2005)

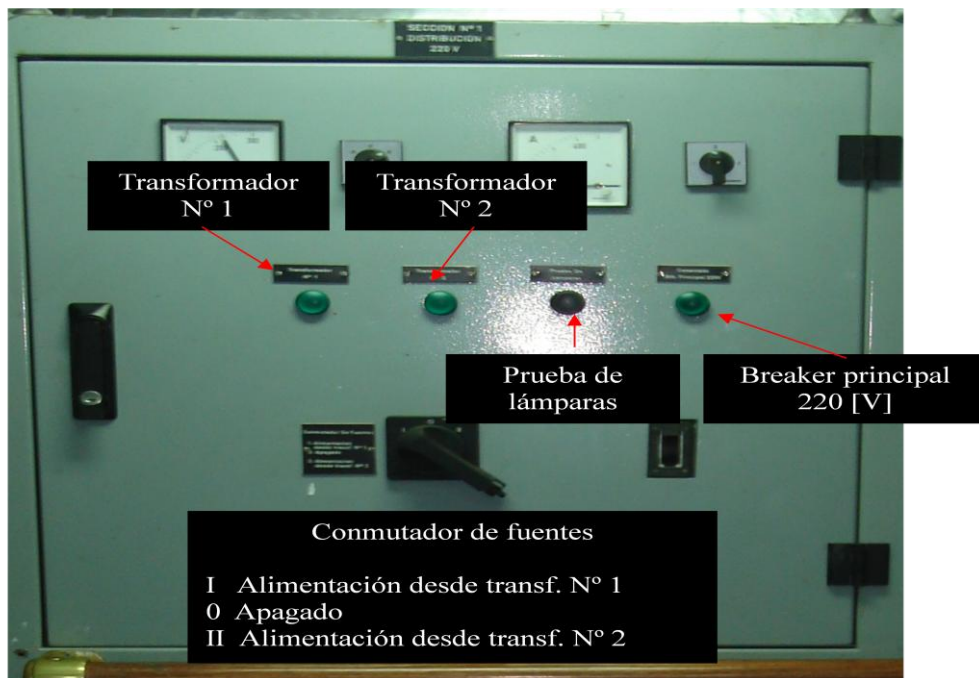


Figura 3-17 Tablero#1 parte superior
 Fuente: (CD de memorias del Buque Escuela Guayas, 2005)

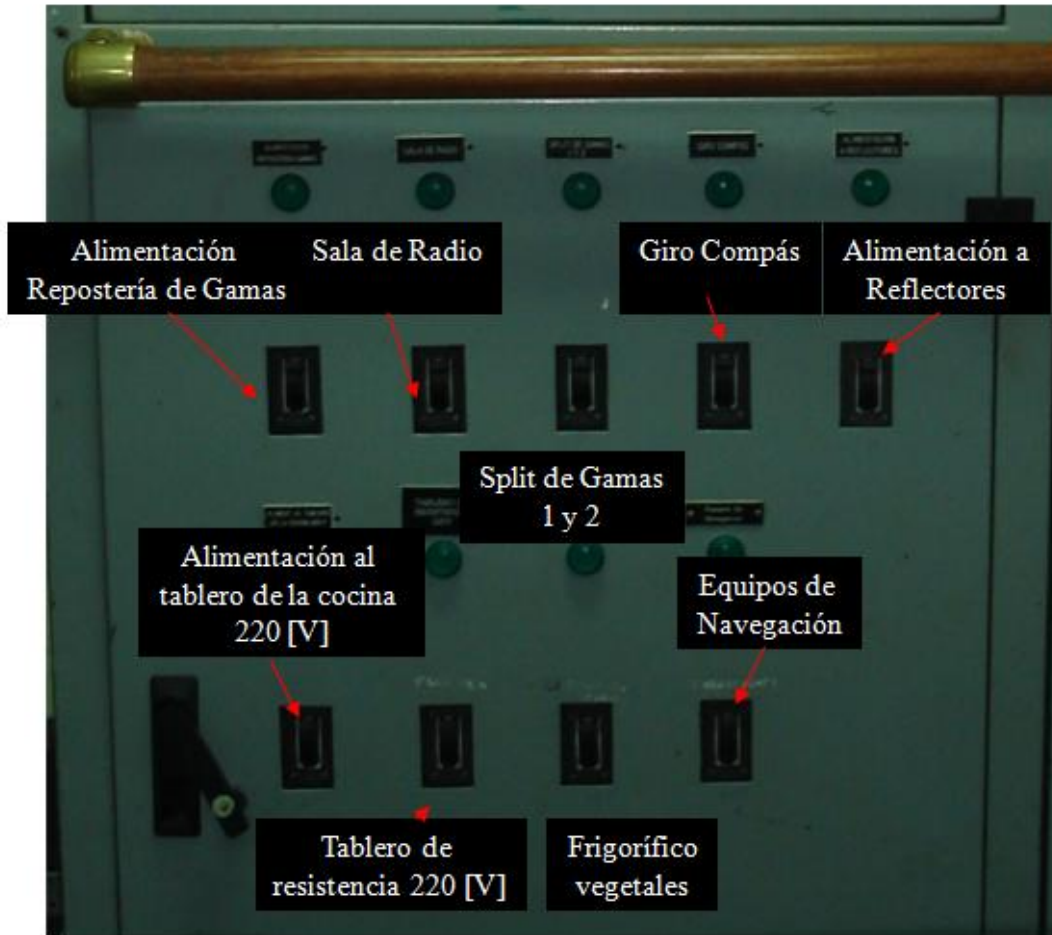


Figura3-18 Tablero#1 parte inferior
Fuente: (CD de memorias del Buque Escuela Guayas, 2005)

TABLERO DE 440 V M2

Se encuentra ubicado en la sala de máquinas cubierta 400

Componentes:

- Transformador 440V/220V N°2
- Transformador 440V/220V N°2
- Lavandería
- Bomba CI N°2

- Bomba de trasvasije de combustible
- Purificador de combistible
- Central de ventilación (extracción N°1 de proa)
- Bomba combustible B
- Planta de vacío
- Caja de juntas N°3 (equipos taller del torno)
- Bomba sanitaria desalojo
- Bomba de agua dulce N°2
- Bomba de trasvasije de agua N°3
- Alimentación de aguas grises 440V Bb
- Tablero de popa 440V
- Planta A/A proa
- Tomas de bomba sumergible



Figura 3-19 Tablero#2 440V
 Fuente: (CD de memorias del Buque Escuela Guayas, 2005)

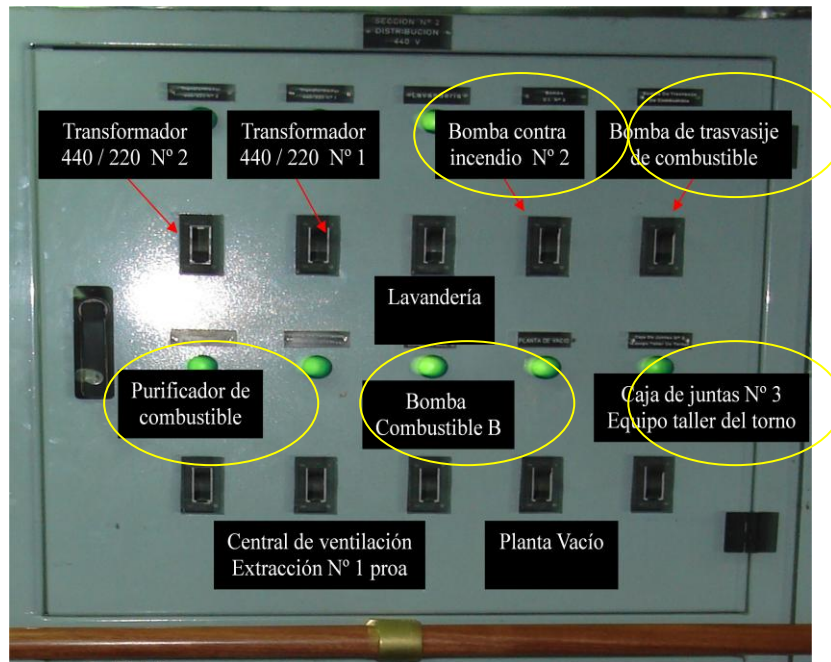


Figura 3-20 Tablero#2 parte superior
 Fuente: (CD de memorias del Buque Escuela Guayas, 2005)

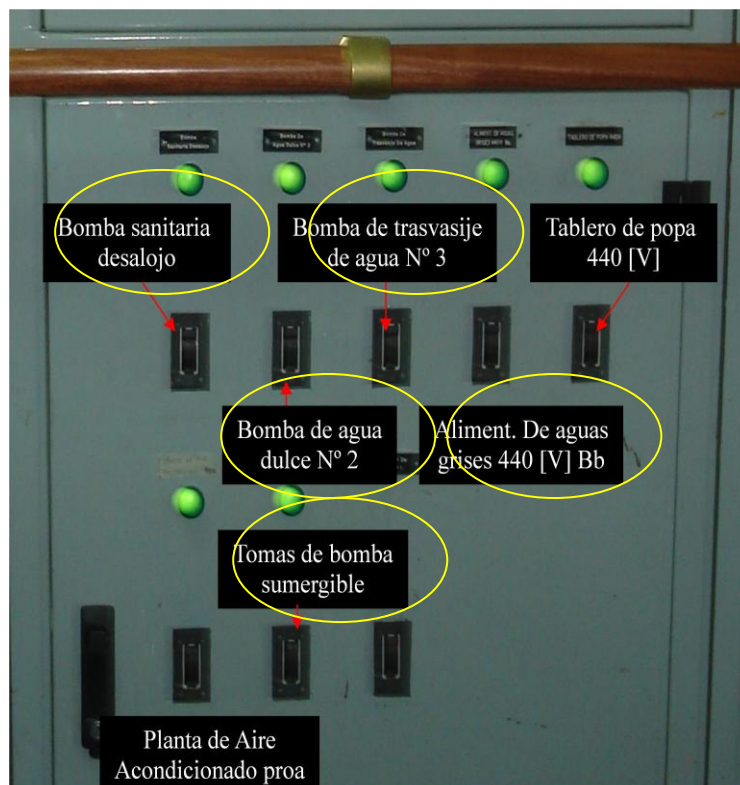


Figura 3-21 Tablero#2 parte inferior
 Fuente: (CD de memorias del Buque Escuela Guayas, 2005)

TABLERO 3 Y TABLERO 5

- El tablero 3 es el que controla el funcionamiento del generador #1
- El tablero 5 es el que controla el funcionamiento del generador #2



Figura 3-22 Vista lateral del tablero del generador#2 y generador#1

Fuente: (CD de memorias del Buque Escuela Guayas, 2005)



Apagado

Encendido

Figura 3-23 Vista frontal del tablero del generador#2 y generador#1

Fuente: (CD de memorias del Buque Escuela Guayas, 2005)

- Aquí es donde se observan los parámetros de voltaje, amperaje, carga, revoluciones.



Figura 3-24 Pantalla de parámetros de los generadores
Fuente: (CD de memorias del Buque Escuela Guayas, 2005)

TABLERO 4 CAMBIO DE PODER DE ABORDO –TIERRA

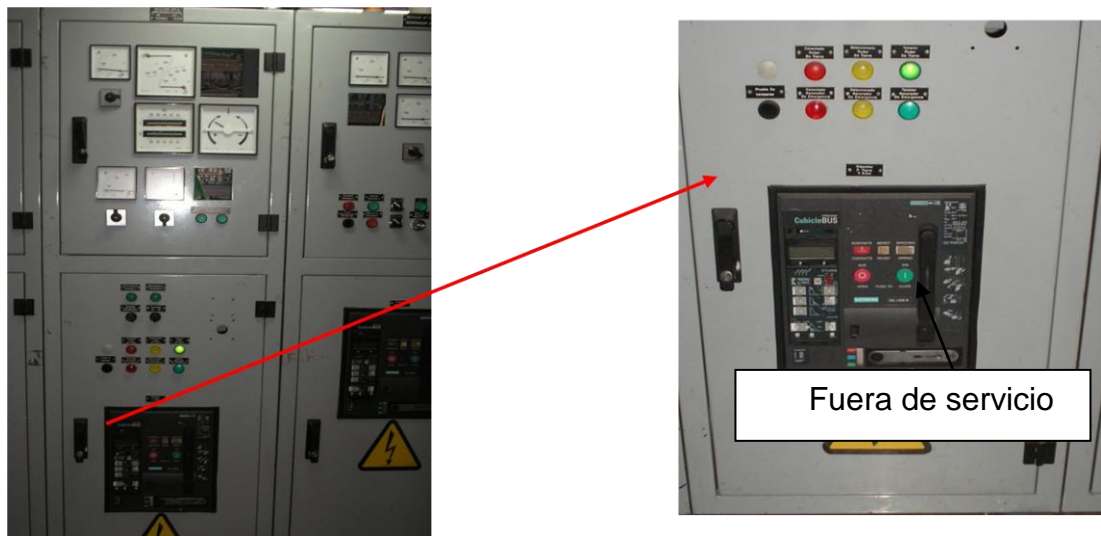


Figura 3-25 Tablero entero de cambio de poder
Fuente: (CD de memorias del Buque Escuela Guayas, 2005)

PASOS PARA EL CAMBIO DE PODER EN TIERRA

Ponemos automático el SWITCH de la consola



Figura 3-26 Cambio de poder a tierra
Fuente: (CD de memorias del Buque Escuela Guayas, 2005)

En el módulo digitamos automático y de esta manera se enciende el generador y se quita el poder de tierra automáticamente y entra el poder de a bordo.

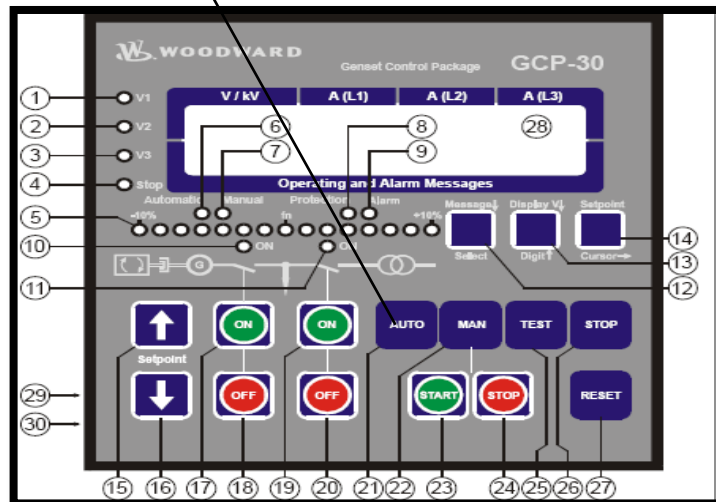


Figura 3-27 Estructura de la pantalla de los parámetros de los generadores
Fuente: (CD de memorias del Buque Escuela Guayas, 2005)

TABLERO 440 V M6

Se encuentra ubicado en la sala de máquinas, cubierta 400

Componentes:

- Caja de juntas N°1 equipos de cocina
- Planta de osmosis inversa N°1
- Bomba de agua dulce N°1
- Disponible
- Chigre Bb
- Chigre Eb
- Cabrestante
- A/A popa
- Transformador 440/110 N°1
- Bomba servo N°2
- Compresor de aire
- Bomba hidráulica ZF
- Caja de juntas N°2 ventilación
- Transformador 440/110
- Bomba CI N°1



Figura 3-28 Tablero#6 440V
 Fuente: (CD de memorias del Buque Escuela Guayas, 2005)

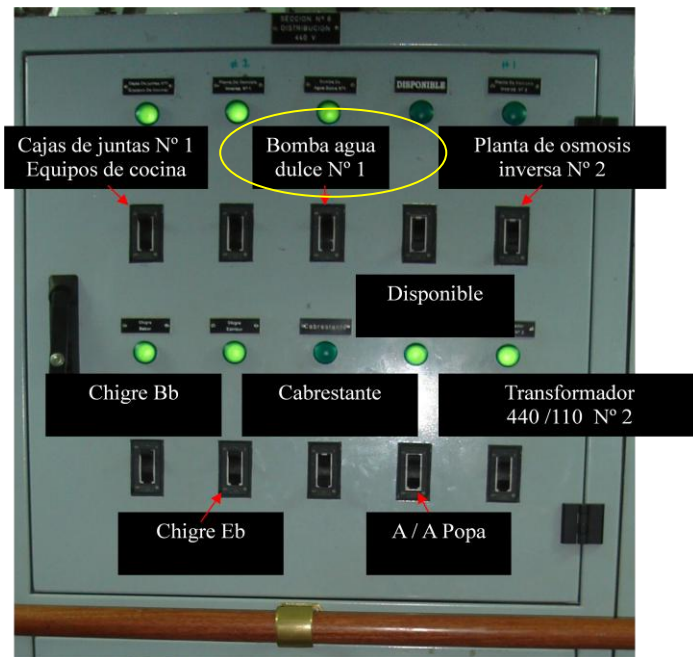


Figura 3-29 Tablero#6 parte superior
 Fuente: (CD de memorias del Buque Escuela Guayas, 2005)

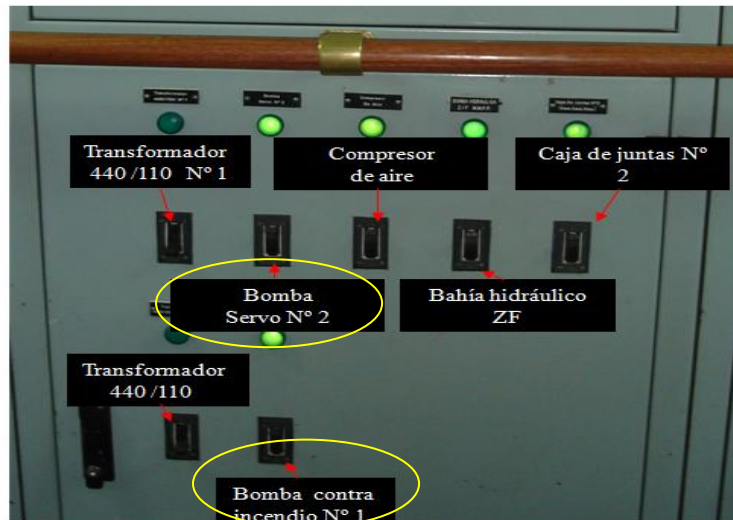


Figura 3-30 Tablero#6 parte inferior
 Fuente: (CD de memorias del Buque Escuela Guayas, 2005)

TABLERO 110 M7

Se encuentra ubicado en la sala de máquinas, cubierta 400

Componentes:

- Toma 110 V cámara de gamas
- Sala de radio 110 V
- Luces de navegación
- Radar 110 V
- Separador de sentina
- Disponible
- Transformador N°1
- Transformador N°2
- Prueba de lámparas

- Conectado breaker principal
- Conmutador de fuentes
- Diponible
- Tablero secundario A1
- Tablero secundario A2
- Tablero secundario A3
- Tablero secundario A4
- Tablero secundario A5
- Tablero secundario A6
- Tablero secundario A7
- Disponible



Figura 3-31 Tablero#7 110V
Fuente: (CD de memorias del Buque Escuela Guayas, 2005)

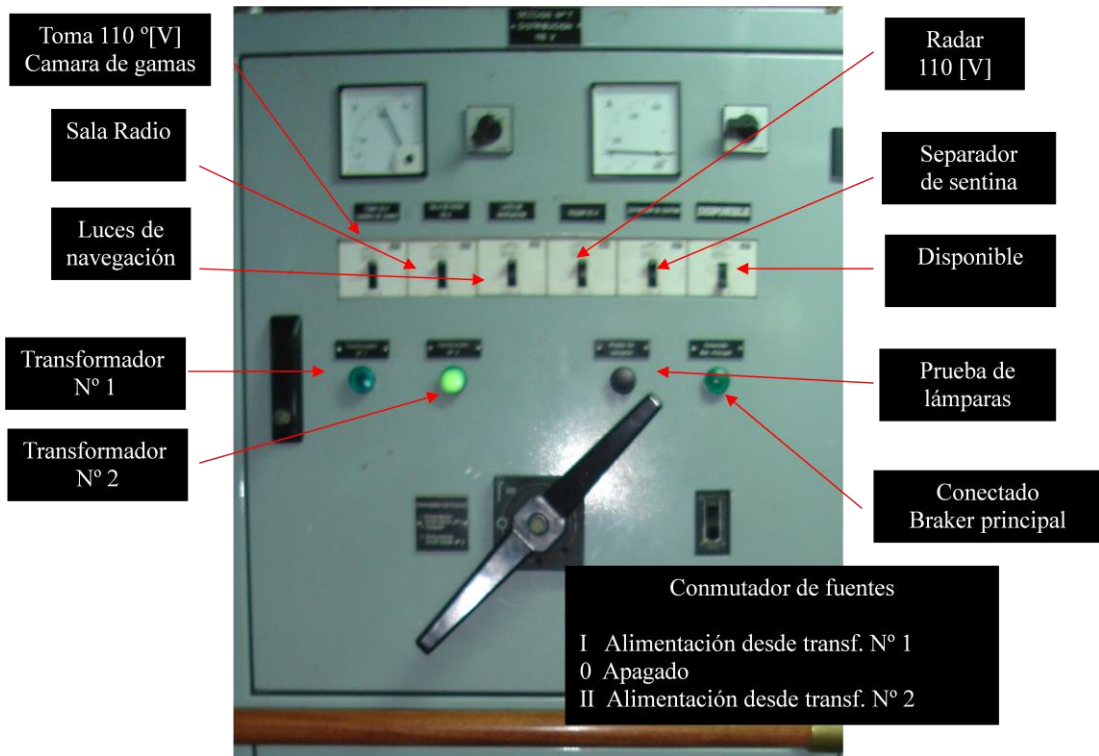


Figura 3-32 Tablero#7 parte superior
 Fuente: (CD de memorias del Buque Escuela Guayas, 2005)

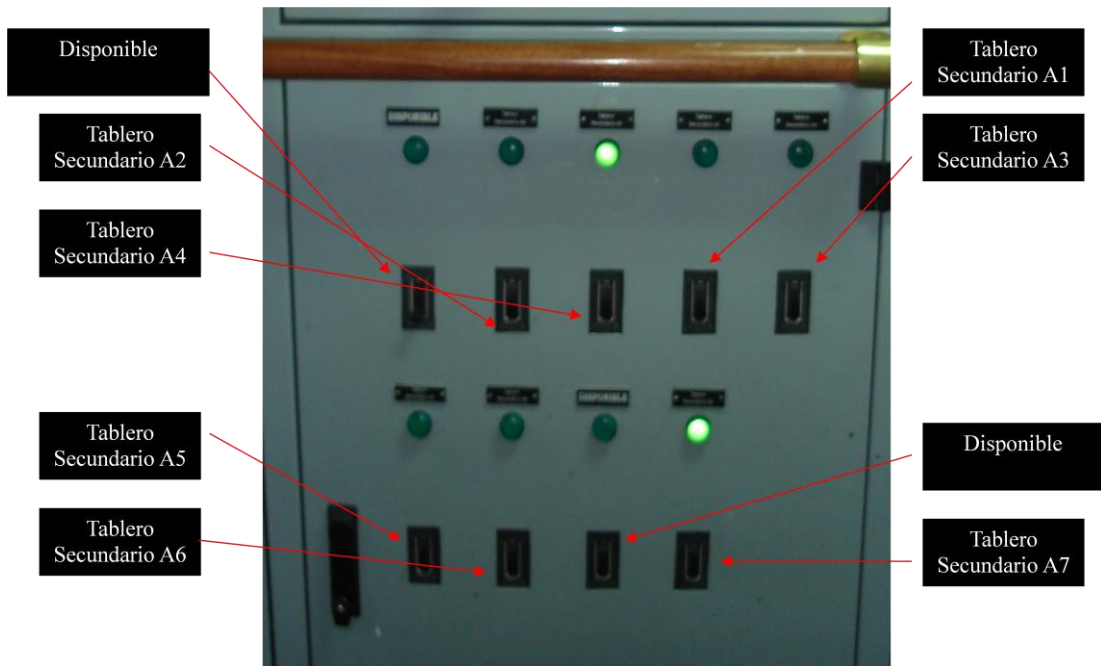


Figura 3-33 Tablero#7 parte inferior
 Fuente: (CD de memorias del Buque Escuela Guayas, 2005)

CONCLUSIONES

- La elaboración de la guía permitira tener más confianza al personal en el momento que se requiera identificar de una manera fácil los sistemas del control de averías que son abastecidos de energía por medio de los paneles eléctricos al momento de los trabajos diarios o en algún tipo de emergencia.
- Las labores diarias del personal de ingeniería fueron las adecuadas al momento de poner en servicio los generadores principales ya que los mismos tuvieron un trabajo satisfactorio durante la navegación Cádiz – La Coruña que se pudieron evidenciar en las fichas de observación realizadas.
- Los fundamentos teóricos contribuyeron a comprender los principios de funcionamiento, mantenimiento, operación etc, con los que trabajan principalmente los sistemas eléctricos del Buque Escuela Guayas.

RECOMENDACIONES

- Capacitar permanentemente a todo el personal de ingeniería en el mantenimiento de los sistemas eléctricos y de control de averías del buque con el propósito de obtener las partidas del personal en óptimas condiciones de reacción ante zafarranchos de emergencia reales como incendios, varamientos, encalladuras, abordajes, colisiones y otros.
- Mantener permanentemente entrenado al personal, para que sean capaces de reaccionar frente a emergencias y que los Guardiamarinas participen y evidencien la forma como se dirige un suceso de esta magnitud.
- Aprobar esta guía propuesta y reproducir ejemplares que reposen en la biblioteca de la Escuela Superior Naval, para que los guardiamarinas que esten próximos a cumplir su embarque internacional tengan un mayor entendimiento acerca de este tema.

BIBLIOGRAFÍA

Manual de Ingeniería; Armada del Ecuador. (s.f.). Manual de Ingeniería.
Guayaquil, Guayas, Ecuador.

CD de memorias del Buque Escuela Guayas. (2005).

Hernandez Sampieri, Roberto; Fernandez Collado, Carlos;. (2006).
Metodología de la investigación. Mexico: Mc GrawHill.

<http://blogdepaulapm.wordpress.com/2009/01/25/generador-electrica>. (s.f.).

<http://conversiontecnologica.jimdo.com/proyecto/encuentro-6>. (s.f.). Obtenido
de <http://conversiontecnologica.jimdo.com/proyecto/encuentro-6>

<http://conversiontecnologica.jimdo.com/proyecto/encuentro-6>. (s.f.).

<http://larosamayom2.wikispaces.com/file/view/Diagrama+Unifilar.pdf>. (s.f.).

<http://www.buenastareas.com/ensayos/Ingeniero-Elctricista/4992468.html>.
(s.f.).

<http://www.buenastareas.com/ensayos/La-Electricidad/40189900.html>. (s.f.).

<http://www.buenastareas.com/ensayos/Tecnicas-De-Recoleccion-De-Datos/3830240.html>. (s.f.).

<http://www.mundodescargas.com/apuntes->

[trabajos/electronica_electricidad_sonido/decargar_motores-y-ge...](#)

(s.f.).

<http://www.profesoresenlinea.cl/fisica/ElectricidadLeyCoulomb.html>. (12 de Septiembre de 2013).

<http://www.slideshare.net/germancristian/electricidad-aplicada-en-los-buques>. (s.f.).

<http://www.slideshare.net/OrlandoLopez9/electricidad-y-sistema-electrico-de-los-buques>. (s.f.).

Ing, Ignacio,Meza; Sistemas Elécticos Navales. (2009). *Sistemas Electricos Navales*. Guayaquil, Guayas, Ecuador: 1ra Edición.

Ing.Ignacio,Meza;Máquinas Electricas. (s.f.). *Máquinas Eléctricas*. Guayaquil.

Libro de Sistemas Navales II " Sistemas Eléctricos Navales" (1 Edición ed.). (2013).

Mártin,Perez,Javier;Apuntes de electricidad aplicada a los Buques. (2009). *Apuntes de electricidad aplicada a los Buques* (Segunda edición ed.). Alicante, España: Editorial Club Universitario.

Riofrio, Davalos,Santiago; Naval, Introducción a la ingeniería. (1995).

Introducción a la Ingeniería Naval.