



Resolución Directoral

Santa Anita, 30 de Junio de 2020

VISTO:

El Expediente 20MP-05531-00, conteniendo el Informe N° 011-UFGRD/HHV-2020, de la Responsable del Programa Presupuestal 068 – “Reducción de la Vulnerabilidad y Atención de Emergencias por Desastre”, quien solicita la Aprobación del “Manual de Operaciones del Generador Eléctrico - 2020 del Hospital Hermilio Valdizán”, y;

CONSIDERANDO:

Que, mediante Ley N° 29664, se crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD), como sistema interinstitucional, sinérgico, descentralizado, transversal y participativo, con la finalidad de identificar y reducir los riesgos asociados a peligros o minimizar sus efectos, así como evitar la generación de nuevos riesgos y la preparación y atención ante situaciones de desastres, mediante el establecimiento de principios, lineamientos de política, componente, procesos e instrumentos de la gestión de riesgos de desastres;

Que, con Resolución Ministerial N° 974-2004/MINSA, se aprobó la Directiva N° 043-2004-OGD/MINSA-V.01: “Procedimiento para la Elaboración de Planes de Respuesta Frente a Emergencias y Desastres”, la misma describe los casos que ameritan la elaboración de un plan de contingencia, que consiste en la identificación de un evento previsible y de cerca ocurrencia que pueda afectar la salud de las personas, ambiente y los establecimientos de salud, y que para el control y atención de los daños deba movilizarse recursos adicionales a los normalmente disponibles para emergencias;

Que, mediante Resolución Ministerial N° 188-2015-PCM, se aprueba los Lineamientos para la Formulación y aprobación de Planes de Contingencia, cuyo objetivo es establecer las disposiciones relacionadas con la formulación, aprobación, difusión, implementación y evaluación de los Planes de Contingencia a nivel nacional, sectorial, regional y local, en concordancia con el Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres – PLANAGERD;

Que, el acotado Manual de Operaciones del Generador Eléctrico, tiene como objetivo, facilitar, orientar y hacer las instrucciones para que el personal apropiado utilice correctamente el equipo; permitiendo conocer descriptivamente las características del equipo y las instrucciones del manejo correcto del equipo y definir responsabilidades, de esa manera poder mitigar lesiones personales y/o daños al equipo;

Que, con el documento de visto la Responsable del Programa Presupuestal 068 – “Reducción de la Vulnerabilidad y Atención de Emergencias por Desastres solicita la aprobación del “Manual de Operaciones del Generador Eléctrico - 2020 del Hospital Hermilio Valdizán”, por lo que se hace necesario expedir el respectivo acto resolutivo;



En uso de las facultades conferidas por el artículo 11° inciso c) del Reglamento de Organización y Funciones del Hospital Hermilio Valdizán, aprobado por R.M. N° 797-2003-SA/DM; y, contando con la visación de la Dirección Adjunta de la Dirección General, Dirección Ejecutiva de Administración, y la Oficina de Asesoría Jurídica;

SE RESUELVE:

Artículo 1°.- APROBAR el “MANUAL DE OPERACIONES DEL GENERADOR ELÉCTRICO - 2020 DEL HOSPITAL HERMILIO VALDIZÁN”, el mismo que consta de treinta y siete (37) folios, formando parte integrante de la presente Resolución.

Artículo 2°.- La Responsable del Programa Presupuestal 068, adoptará las acciones pertinentes para el cumplimiento del presente manual de operaciones.

Artículo 3°.- DISPONER que la Oficina de Estadística e Informática proceda a la publicación de la presente Resolución en el portal de la página Web Institucional del Hospital Hermilio Valdizán.

Regístrese, Comuníquese y Archívese;

MINISTERIO DE SALUD
Hospital Hermilio Valdizán

M.C. Gloria Luz Cueva Vergara
Directora General (e)
C.M.P N° 21499 R.N.E. 12799

GLCV/NSC.
DISTRIBUCIÓN
DADG
DEA
OAJ
INFORMÁTICA.

HOSPITAL HERMILIO VALDIZAN



“MANUAL DE OPERACIONES DEL GENERADOR ELECTRICO”



Nancy R. Pérez Rodas
Ingeniera Civil
CIP. 219086

INDICE

INTRODUCCIÓN	3
1. FINALIDAD	4
2. OBJETIVOS	5
3. GENERALIDADES	6
4. SITUACION ACTUAL EN LA INSTITUCION:	14
4.1 Características del hospital en la Linea vital especifica	14
4.2. Operación y Mantenimiento del generador electrico Del hospital	14
4.3 Mantenimiento del generador electrico del hospital	15
5. OPERATIVIDAD DEL PLAN: ACCIONES PREVIAS	18
5.1. Operaciones previas	18
5.2. Inspección Sanitaria	19
5.3. Mantenimiento de Equipos	19
5.4. Control del funcionamiento de los equipos	25
6. RESPONSABILIDADES	34
7. RECOMENDACIONES	34
8. REFERENCIAS	37



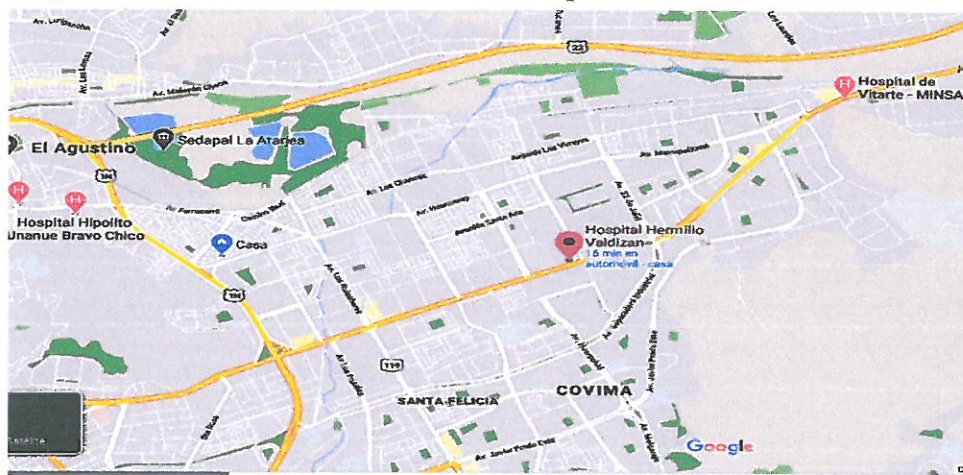
INTRODUCCION

El Hospital “Hermilio Valdizán”, ubicado en la carretera Central N° 1315, del distrito de Santa Anita, fue construido por la Beneficencia Pública de Lima en 1,944, con la finalidad de recibir a los enfermos mentales crónicos en ese entonces del hospital principal “Víctor Larco Herrera”.

Este manual de servicio enfatiza las precauciones de seguridad necesarias, durante la instalación, operación, y mantenimiento del generador Eléctrico. Cada sección tiene mensajes de precaución y advertencia. Estos mensajes son para su seguridad del equipo pertinente.

El efectuarlo representa una labor relativamente sencilla para lo cual es necesario conocer previamente el principio de operación del Generador Eléctrico, para poder diagnosticar, evaluar, corregir, limpiar, con el fin de prevenir y evitar en lo posible las fallas indeseables e inesperadas que excrementan en ocasiones el índice de disponibilidad de la unidad generadora.

Imagen 1: Plano de la ubicación del Hospital Hermilio Valdizán



1.- FINALIDAD

El procedimiento para efectuar el mantenimiento se entienden bien si las precauciones y advertencias, antes de proseguir sean aclaradas con respecto al personal calificado. Antes de efectuar cualquier trabajo de servicio, desconecte toda fuente de energía y, cuando sea apropiado, bloquee todos los controles para evitar un arranque inesperado del generador. Debe realizarse la debida puesta a tierra de acuerdo a códigos eléctricos nacionales y locales.

Cuando el generador esté en funcionamiento, suponga siempre que hay presencia de voltaje y actúe en consecuencia, se debe considerar que existe voltaje residual en los cables del generador y conexiones del tablero, regulador, aun cuando se haya quitado el fusible del regulador. Se debe actuar con cuidado, para evitar lesiones personales potenciales graves, o quizás pérdidas humanas.

Cuando se utiliza en el area solventes, limpiadores y líquidos inflamables, debe disponerse de ventilación adecuada para evitar riesgos de incendio, explosiones, o a la salud. Evite siempre respirar vapores, y use equipo apropiado de protección personal (tal como protección de ojos, cara y manos) para evitar lesiones personales.



2.- OBJETIVOS

El procedimiento para efectuar los manuales de operación y mantenimiento del generador eléctrico es facilitar, orientar y hacer las instrucciones para personal entrenado apropiadamente, se hace referencia que para este tipo de servicio es apropiado contar con un personal calificado y entrenado. Los objetivos a mitigar se clasifican como:

Conocimiento del funcionamiento y prevenir cómo sería la resultante al mover (desplazar) y levantar el generador Eléctrico.

- Analizar el funcionamiento del generador eléctrico y demostrar que el generador es capaz de mantener una diferencia de potencial eléctrico entre sus puntos llamados polos, terminales o bornes.
- Establecer las actividades constantes del mantenimiento y desarrollarla de manera secuencial para conservar en óptimas condiciones la operación del generador eléctrico, a fin de mantener su disponibilidad y confiabilidad.
- Tener conocimientos y hacer buen uso del manual instructivo en las secciones de instalación y servicio; el mover o levantar incorrectamente la unidad y evitar lesiones.
- Mitigar las lesiones personales o daño a la propiedad. Estas medidas de seguridad son necesarias para evitar lesiones personales potenciales y graves, o quizás pérdidas humanas.



3.-GENERALIDADES

El grupo electrógeno también llamado generador eléctrico Diésel, generador Gas o genset, es una máquina que genera electricidad a partir de combustible fósil. Emplea un motor a combustión interna y un generador eléctrico o alternador, se instala sobre una bancada de metal y un sistema de soportes que absorben las vibraciones generadas por la rotación del motor. Se puede montar con una carrocería de protección para evitar contaminación sonora.

Los generadores eléctricos para uso en exteriores deberán ser protegidos de los elementos mediante envolturas con aberturas adecuadas para la ventilación. Esta protección deberá diseñarse de forma de evitar el contacto directo del generador con lluvia, nieve o polvo llevados por el viento. En áreas húmedas o mojadas, como en los Trópicos o en servicio marino, se recomienda protección adicional. Si bien los devanados estándar son resistentes a la humedad, aislamientos especiales y accesorios como calentadores de espacio (ambiente) pueden aumentar significativamente la vida del generador.

Un grupo electrógeno trabaja en paralelo, o sincronismo, cuando no es la única fuente de alimentación de una carga sino se añade a otro grupo o a la misma red, si previamente se ha sincronizado con ella. Es decir, replica la señal de corriente y tensión para tener los mismos valores eléctricos. Los modos de paralelo principales son:

Repartición de carga

Las fuentes de energía reparten y suministran la carga por igual, adaptándose a sus variaciones.

Recorte de pico

La fuente genera a potencia fija y nuestro generador varía su potencia en función de la variación de la carga. Se puede trabajar al revés cuando nuestro generador produce siempre la misma potencia mientras la otra fuente se adapta a las variaciones de la carga.



Pruebas

El empaquetador o packager del grupo electrógeno deberá, tras haber ensamblado los distintos componentes, probar el conjunto y los sistemas auxiliares que añade, como los cableados de control y potencia, las líneas de combustible o el capotado de protección e insonorización.

Se complementa con un cuadro eléctrico de control y potencia. Sirve para gestionar la maniobra (arranque, parada, test, emergencia), las protecciones (de motor y alternador) y como dispositivo de corte y protección de la salida de energía. La protección suele realizarse por un interruptor automático.

Características del generador eléctrico

Las características principales de un generador son

- la potencia
- la tensión
- la frecuencia de trabajo

Funcionamiento

El modo de funcionamiento de un grupo electrógeno de formas distintas, según el uso que le queramos dar. Los modos de funcionamiento son:

Manual.

Un grupo electrógeno funciona en modo manual siempre y cuando necesite una persona, calificada o no, para arrancar, entrar en funcionamiento y parar. Esta persona, el operador, accionará botones dispuestos en el cuadro eléctrico y con ellos controlará las funciones disponibles del grupo electrógeno.

Semiautomático, o semimanual.

En este caso la centralita dispone de una entrada programable. No es inteligente de por sí, pero a través de un componente externo puede arrancar y parar sin el auxilio humano.



Un grupo electrógeno funciona en modo semiautomático cuando su controlador admite una entrada programable y esta entrada se conecta con un dispositivo externo que detecta la condición por la que queremos arrancar. Automático por fallo de red.

El motor principal es aquel elemento del generador que desarrolla y entrega potencia mecánica para que luego se convierta en eléctrica por el alternador. Suele ser un motor de combustión interna alimentado por gasóleo, gasolina, gas (GPL o Gas Natural) u otros combustibles menos comunes como Jet-fuel, aceite pesado o bio-combustibles.

La procedencia de estos motores depende de su potencia. Para potencias hasta 100kVA se emplean motores normalmente derivados de la aplicación náutica deportiva como lanchas o de maquinarias agrícolas.

En mediana potencia, hasta aproximadamente 600kVA, se emplean motores de la automoción, camiones predominantemente. En el caso de potencias mayores se emplean motores para maquinarias movimiento tierra y de propulsión naval como aquellos que empujan lujosos buques de cruceros o más humildes portacontenedores.

El régimen de rotación del motor influencia directamente la frecuencia del suministro eléctrico generado pues este depende en igual medida del motor y del alternador. Como en el caso de la automoción disponemos de motores de inyección directa o common rail, y cuyo sistema de aspiración puede ser natural, turbo-alimentado o turboalimentado con pos-refrigeración.

Características del funcionamiento

El funcionamiento del motor está influenciado por las condiciones climáticas. Todos los valores de potencia se refieren a unas condiciones normalizadas y repetibles. Para favorecer el arranque y el correcto funcionamiento en condiciones climatológicas adversas se recurre a dispositivos, como el precaldeo de agua, que sirven para minimizar los efectos nefastos del frío.



Características del motor del grupo electrógeno

- El tipo de combustible empleado que puede ser
 - Gasolina o Diésel
 - Gas Natural o gas licuado del petróleo (GLP)
 - Combustibles especiales con Jet (JP8), Aceite Pesado (HFO)
 - Bio-combustibles como Biodiesel o Biogás

- El régimen de rotación o velocidad petróleo
 - 1500 o 3000 RPM para generación a 50Hz
 - 1800 o 3600 RPM para generación a 60Hz
 - Otros regímenes menos comunes como 720, 1000 RPM empleados en motores de potencia elevada

- El tipo de aplicación, Ref. ISO 8528
 - Potencia Principal (Prime)
 - Potencia Continua (Continuous)
 - Potencia de Emergencia (Stand-By)

- Sistema de refrigeración
 - Agua o Aire
 - Radiador mecánico o Eléctrico
 - Radiador acoplado o remoto
 - Torres de refrigeración

- El tipo de Tipo de inyección
 - Directa o Indirecta
 - Inyector bomba
 - Bomba inyectora
 - Common-rail

- Tipos de Aspiración
 - Natural,
 - Turbo o Turbo Pos-refrigerado

Potencia

Las clasificaciones de potencia del grupo electrógeno unifican los criterios de medición. Son los especialistas del organismo internacional conocido como International Organization for Standardization (Iso.org) que en la norma ISO 8528 recoge los criterios que los fabricantes de grupos electrógenos de todo el mundo deben emplear para medir la potencia de los generadores que fabrican.

Esta norma describe 4 distintas clases de potencia, según el uso que queramos darle al generador:

- Continuous Power (COP)
- Prime Power (PRP)
- Limited Time Power (LTP)
- Emergency Stand-By (ESP)

La Potencia Continua –COP

Se define como la máxima potencia que el generador es capaz de entregar suministrando una carga constante durante un número ilimitado de horas al año bajo las condiciones estipuladas y ejecutando las operaciones de mantenimiento descritas por el fabricante.

Esta potencia se emplea para definir grupos electrógenos que trabajan 24/7 a potencia constante, inyectando a red una potencia siempre igual. En ocasiones, las productoras de energía eléctrica refuerzan ciertas líneas de suministro con grupos electrógeno.

Siempre se trata de generadores conectados a red porque sería imposible tener una carga constante todo el tiempo, solo la red es capaz de absorber una

potencia constante y redistribuirla donde haga falta. También puede ocurrir que el grupo electrógeno para un hospital, una industria o un hotel necesite integrar el suministro de compañía.

En este caso el generador entrega siempre una potencia constante, potencia base, y la red se utiliza para suministrar los picos, es decir la diferencia entre la demanda real y la suministrada por el grupo electrógeno.

La Potencia Prime -PRP-

Se define como la máxima potencia que el generador es capaz de entregar suministrando una carga variable durante un número ilimitado de horas por año bajo las condiciones estipuladas y ejecutando las operaciones de mantenimiento descritas por el fabricante. El promedio de carga admisible en un periodo de 24 horas no debe de superar el 70% de la potencia PRP, salvo que el fabricante del motor especifique otra cosa. Para el cálculo de este valor promedio, los intervalos a potencias menores de 30% se considerarán como si fuesen 30% igualmente y los intervalos de tiempo con motor apagado no se cuentan en el cálculo.

Es la que se considera en la mayoría de los casos siendo la carga variable la más común. Puede ser un generador en isla o en paralelo con la red, pero siempre suministrando cargas variables en el tiempo con picos puntuales hasta la potencia máxima PRP declarada.

La Potencia Limited Time Power -LTP-

Se define como la máxima potencia que el generador es capaz de entregar durante un número limitado de 500 horas por año bajo las condiciones estipuladas y ejecutando las operaciones de mantenimiento descritas por el fabricante.

La Potencia Emergency Stand-By -ESP-

Se define como la máxima potencia que el generador es capaz de entregar suministrando una carga variable durante un corte de compañía o una sesión de pruebas para un número limitado de 200 horas por año bajo las condiciones estipuladas y ejecutando las operaciones de mantenimiento descritas por el fabricante.

El promedio de carga admisible en un periodo de 24 horas no debe de superar el 70% de la potencia ESP, salvo el fabricante del motor especifique otra cosa. Para el cálculo de este valor promedio, los intervalos a potencias 30% por cien se considerarán como si fuesen 30% igualmente y los intervalos de tiempo con motor apagado no se cuentan en el cálculo.

Tanto la potencia LTP como la ESP son adecuadas para la mayoría de instalaciones de emergencia en países desarrollados. La razón principal por la que todavía se emplean grupos clasificados con potencia PRP en aplicaciones de emergencia destinadas a trabajar no más de un puñado de horas al año es el desconocimiento de las reales diferencias entre las clasificaciones disponibles. Además, un exceso de prudencia y la mala costumbre han cimentado la práctica de sobredimensionar los grupos electrógenos en las mayorías de las instalaciones.

Solo en estos últimos años de recortes de presupuestos se ha prestado más atención a este aspecto. Sin embargo, hay una situación muy distinta en los países en desarrollo. Aquí los cortes de compañía son tan frecuentes que las horas de funcionamiento superan sobrada mente las 500 horas al año. En estos casos es mejor optar por un Generador PRP.

INFORMACION GENERAL

- El mantener el generador limpio y seco, el mantener la alineación apropiada del generador y su primotor, y el evitar las sobrecargas, van a

resultar en la operación eficiente y una vida larga. Los generadores usados al aire libre deben ser protegidos de los elementos mediante albergues o encerramientos apropiados.

- El polvo y la suciedad van a conducir electricidad entre puntos de diferente potencial eléctrico. La humedad va a agravar más este problema. Puede ocurrir una falla del sistema de aislamiento si no se toman medidas de corrección. El estado del sistema de aislamiento puede probarse midiendo la resistencia del aislamiento. (Prueba del Generador.)
- chequear la resistencia del aislamiento al poner el generador en servicio luego que estuvo en almacenamiento, y toda vez que se sospeche la contaminación por humedad y suciedad. Normalmente, la acumulación de humedad no es un problema cuando el generador está funcionando, ya que el calor producido internamente tenderá a mantenerlo seco.

Instalación

Cuando tengas tu equipo en el lugar de instalación deberás de tener cuidado con algunos aspectos para garantizar la seguridad. Necesitarás eslingas o cadenas adecuadas al peso del equipo, distanciadores para asegurar que las eslingas o cadenas siempre estén rectas y no entren en contacto con el techo u otra parte del grupo electrógeno, grúas o carretilla de potencia adecuada y sobre todo personal adiestrado que pueda ejecutar las maniobras en total seguridad.

Cuando vayas a levantarlo identifica siempre los puntos indicados para este propósito y utiliza solo y exclusivamente los mismos. Levantar el grupo desde cualquier otro punto improvisado significa daños y accidentes con total seguridad. Evita inclinaciones que puedan desplazar componentes o causar derrames de líquidos. Prepara de antemano el área donde manipular el equipo: debe de estar libre y accesible.

Prevé como quitar los medios de sujeción como ganchos, mosquetones o eslingas y asegúrate de que el recorrido hasta el punto final donde se va a apoyar esté libre de obstáculo y de que los accesos sean los adecuados. Ten en cuenta las dimensiones del generador y del sistema de sujeción que uses, tanto si se trata de una pluma, como si se trata de rodillos debajo del chasis.

4. SITUACION ACTUAL EN LA INSTITUCION:

4.1 Características del hospital en la Linea vital especifica

En el hospital Hermilio Valdizan viene trabajando con el grupo electrogeno con código patrimonial # 46226507220003, que permite contar con energía eléctrica, en casos del corte del fluido o en caso de emergencia; por lo mismo suelen ocurrir ese eventos de corte, como promedio máximo 2 veces por años aproximadamente.

El grupo electrógeno en referencia de operación, se realiza, por el personal del hospital y en mantenimiento lo desarrolla un profesional calificado, contratado, de forma externa, brindando las garantías del buen funcionamiento para el equipo. Dicha actividad permite se puede llevar un control y seguimiento de la operación y mantenimiento rutinario.

4.2 Operación y Mantenimiento del generador eléctrico del hospital

Operación del generador eléctrico

Con respecto a la operación que se hace según su cronograma del hospital y realizan alguna actividades, tales como:

- Revisar su funcionamiento, del tablero, filtro, alternador y todo que compone el equipo del generador eléctrico.
- Revisar el radiador si se encuentra en buen estado, si las conexiones del equipo están correctas etc.

4.3 Mantenimiento del generador electrico del hospital

El grupo electrógeno necesita de mantenimiento, tanto el motor diésel como el resto de componentes necesitan un cuidado periódico y unas pruebas programadas. El hospital Hermilio Valdizan con referencia al mantenimiento del generador electrico, solicita servicio externos, con un periodo aproximado de 8 a 9 meses, según el informe último que han realizado el Servicio de Mantenimiento Preventivo de fecha 01/08/2019 hasta el 07/08/2019, entregado un informe tecnico de algunas actividades.

El mantenimiento ideal debe ser cada 6 meses, cuando no se hace uso continuo del equipo, tambien considerando el tiempo de vida util, ademas realizar un arranque cada semana; pero si hacen uso del equipo periódicamente entonces se realiza al término de 30 días. Por lo que se observa en la evaluacion una falta en el mantenimiento.

Uso del generador electrico

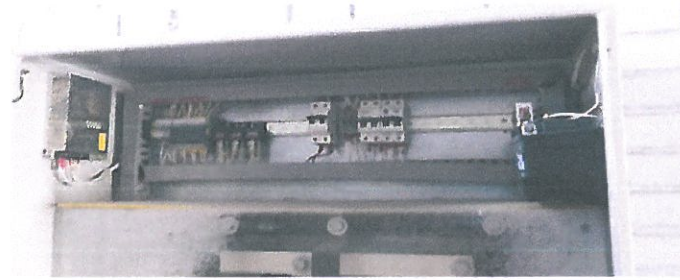
El hospital Hermilio Valdizan y el centro de emergencias requieren grupo electrógeno infalible, con un suministro de emergencia que garantice la continuidad eléctrica ante cualquier fallo de la energia. Eso depende el funcionamiento de los equipos quirúrgicos, la monitorización de los pacientes o la medicación electrónica automatizada.

Imagen 2: Ubicación del grupo electrógeno



En el caso de ausencia de energía eléctrica el grupo electrógeno, se pone en marcha ofreciendo las garantías de arranque en tiempo real, por contar con una reserva de combustible de 30 galones en su almacén propio, emergencias; así no afectan las actividades del hospital.

Imagen 3: El tablero



5.- OPERATIVIDAD DEL PLAN: ACCIONES PREVIAS

5.1 Operaciones previas

Un grupo electrógenos funciona en modo automático por falta de red cuando su central de control es capaz de monitorizar y detectar la ausencia de la red eléctrica y por ello activar el grupo electrógeno y comandar el dispositivo de conmutación. Paralelo. Por encima de lo mencionado hasta aquí, cada grupo, sin importar que sea automático o manual, puede trabajar en paralelo. Es decir, al mismo tiempo y junto con otro grupo o con la red.

CONEXIONES DE LOS CABLES DEL GENERADOR

- Las conexiones eléctricas en la caja de conducto deben realizarse de acuerdo con el “diagrama de conexión” apropiado. Use el diagrama pertinente al número de cables y rango de voltaje requerido. Consulte los planos suministrados con el generador, y los planos en esta sección. El punto específico de voltaje se establece dentro del rango escogido mediante un ajuste del regulador de voltaje.
- Regulador de Voltaje El regulador de voltaje controla el voltaje de salida del generador y la energía (potencia) reactiva suministrada por el generador. Cuando dos o más generadores funcionan en paralelo, el regulador de voltaje debe contar con provisiones para puesto en paralelo (internamente, o en forma externa al regulador) para permitir controlar la carga reactiva o de VAR mientras está en operación en paralelo.
- Un transformador de corriente separado para puesta en paralelo es requerido para sensar la corriente reactiva y dar la señal al regulador de voltaje. Este circuito adicional de puesta en paralelo es absolutamente necesario para controlar la corriente reactiva que fluye entre los grupos generadores.
- Los relevadores de potencia inversa monitorean la dirección del flujo de energía para asegurar que el generador esté suministrando potencia, no recibéndola. Estos relevadores de potencia controlan interruptores que representan un medio de conectar y desconectar el generador de la carga.

5.2. Inspección Sanitaria

Para el motor, lo más importante son el cambio de aceite y de filtros, mientras que el alternador y el cuadro eléctrico necesitan un chequeo de los terminales y una limpieza periódica.

- Si el grupo electrógeno está instalado en una carrocería deberás de verificar periódicamente el estado de las partes móviles como las bisagras y las sujeciones y de la pintura.
- Realiza estas operaciones básicas al menos una vez al año. También es aconsejable realizar un arranque cada semana o al menos una vez al mes. El Mantenimiento preventivo es el más importante para garantizar que tu equipo, y especialmente el motor diésel, se mantenga en condiciones óptimas.
- Las operaciones que debes de tener en cuenta van desde una inspección general del estado hasta un chequeo profundo del sistema de lubricación, del sistema de enfriamiento, del sistema de combustible y de la parte eléctrica incluyendo las baterías y el regulador de velocidad.
- El grupo electrógeno de emergencia, es aconsejable chequear con frecuencia el estado general, para asegurarte que visualmente no haya partes deterioradas, dañadas o que se haya acumulado suciedad. A veces es suficiente un vistazo para detectar una anomalía. En todo caso te recomiendo adaptar el plan de mantenimiento de tu grupo electrógeno a las recomendaciones del fabricante y al entorno donde está instalado.

5.3. Mantenimiento de Equipos

Pre-arranque

Antes de operar el generador por vez primera, se recomiendan los siguientes chequeos.

- Debe hacerse una inspección visual para chequear si hay partes o conexiones sueltas, o materiales extraños.

- Chequee el espacio libre (intersticio) en el generador y el entrehierro de aire del generador. Cerciórese que el grupo generador gira libremente.
- Accione manualmente el generador por lo menos 2 revoluciones para asegurar que no hay interferencias.
- Chequee todo el alambrado con los diagramas de conexión pertinentes, y cerciórese que todas las conexiones están debidamente aisladas. Soporte y ligue los cables para evitar que sean dañados por partes giratorias o al rozar esquinas filosas
- Asegure que el equipo está debidamente puesto a tierra
- Revise si hay materiales restantes del embalaje, y quite todos los desechos suelto, materiales de construcción, trapos, etc. que puedan haber entrado al generador
- Verifique si los fijadores están debidamente apretados.
- Cerciórese que no se han dejado herramientas u otros herrajes dentro o cerca de la máquina.
- Instale todas las cubiertas y guardias, cerciorándose que estén en su lugar y seguras.

Arranque

Para arrancar el generador por vez primera debe seguir se el siguiente procedimiento:

- La salida del generador debe desconectarse de la carga. Asegúrese que el interruptor principal esté abierto.
- Inhabilite el regulador de voltaje quitando su fusible.
- Siga las instrucciones del fabricante y arranque el primotor. Chequee la velocidad y ajuste al RPM indicado en la placa de fábrica del generador.
- Coloque el fusible del regulador y ajuste el voltaje al valor requerido Chequee todo voltaje línea-a-línea y línea-aneutro para asegurar que sean correctos y estén balanceados.
- Si los voltajes no son correctos, pare el sistema de inmediato y vuelva a chequear todas las conexiones.

- Cierre el interruptor principal y aplique la carga.
- Monitoree la corriente de salida del generador, y verifique que está al nivel del amperaje de placa, o debajo del mismo.
- Ajuste la velocidad del motor a plena carga a 1800 rpm para 60 Hz,
- 1500 rpm para 50 Hz. (Consulte los manuales de instrucción del primotor/gobernador). 8. Antes de parar el motor, quite la carga disparando el interruptor principal.

Conexiones electricas y devanados

- Revise por si hay conexiones sueltas o contaminadas. Chequee los cables para ver si su aislamiento está resquebrajado o raído. Apriete las conexiones y reemplace el aislamiento defectuoso o empapado en aceite. Si la inspección determina que los revestimientos de barniz en los devanados se han deteriorado, deberán recubrirse nuevamente con barniz aislante. Por favor, consultar a Marathon Electric sobre los requisitos del sistema de aislamiento.

Lubricacion

- Todos los generadores son lubricados antes de salir de fábrica, y están listos para funcionar. Como regla general, los cojinetes deben ser relubricados anualmente o en los intervalos indicados en tabla, cualquiera ocurra antes. Las condiciones operativas de severidad fuera de lo común, como los ambientes altos o polvorientos, requieren una lubricación más frecuentes (cada seis meses, o la mitad de los intervalos en la tabla, cualesquiera ocurra antes).
- Use grasa Chevron SRI o un equivalente de tipo antifricción, con un rango de temperatura de lubricación de -22° a +350°F (-30° a +175°C). Al hacerse una reparación mayor, el depósito de grasa debe ser limpiado cuidadosamente, añadiendo nueva grasa. El depósito debe ser llenado en 1/3 ó 1/2 con nueva grasa.



Secado del aislamiento electrico

- Los componentes eléctricos deben secarse antes de su puesta en operación si las pruebas indican que la resistencia del aislamiento está por debajo de un valor seguro.
- Las máquinas que han estado sin funcionar durante algún tiempo en lugares húmedos y sin calefacción, pueden haber absorbido humedad. Los cambios repentinos de temperatura pueden causar condensación, o el generador puede haber sido accidentalmente mojado.
- Los devanados deben secarse cuidadosamente antes de su puesta en servicio. Los siguientes métodos de secado son recomendados.
- Los calentadores eléctricos del ambiente pueden ser instalados dentro del generador. Al energizarlos (desde una fuente de potencia que no sea el generador), van a calentar y secar el interior del generador. Si no se dispone de una fuente alternativa de electricidad, envuelva el generador con una cobertura e introduzca unidades calentadoras para elevar la temperatura 15-18°F (8-10°C) por sobre la temperatura exterior al cerramiento.
- Deje una abertura en la parte superior del cerramiento para permitir el escape de humedad. Horno Coloque la máquina en un horno y cuézala a una temperatura que no exceda de 194°F (90°C).
- Un calentador portátil de aire forzado puede usarse dirigiendo el calor a la toma de aire (caja de conducto) y haciendo funcionar el generador sin carga y sin excitación (esto puede lograrse quitando el fusible del regulador).
- El calor en el punto de entrada no deberá exceder de 150°F (66°C). Método del “Corto Circuito” El generador puede ser secado en forma rápida y completa al usar este método.

Metodos de limpieza

- EL método aceptable para limpiar el generador, cada uno de los cuales requiere el desmontaje de la unidad. El método de limpieza será

determinado por el tipo de suciedad, y por cuándo la unidad debe volver a ser puesta en servicio.

- Es necesario el secado luego de la limpieza. Cuandoquiera se desmonta el generador,
- inspeccionar prolijamente los devanados y el aislamiento deberá limpiarse, si es necesario. La inspección deberá incluir la conexión de los devanados, el aislamiento, y la cobertura de barniz.
- Chequee las ligaduras de los devanados y los soportes de bobina. Vea si hay evidencias de que las bobinas están sueltas o se mueven, y repare de ser necesario.

Solventes

- Se requiere usualmente un solvente para quitar tierra acumulada que contiene aceite o grasa. Deberán usarse solamente destilados de petróleo para la limpieza de componentes eléctricos. Se recomiendan solventes de petróleo del tipo de seguridad, con un punto de inflamación de más de 100°F (38°C).
- Aplique el solvente con un cepillo blando o un trapo. Tenga cuidado de no dañar el alambre magnético o el aislamiento de los devanados.
- Seque prolijamente los componentes con aire comprimido de baja presión, libre de humedad **PAÑO Y AIRE COMPRIMIDO** Cuando los componentes son pequeños, las superficies son accesibles, y se quita solamente suciedad seca, puede ser satisfactorio limpiar con un paño seco.
- El soplar la suciedad con aire comprimido es usualmente eficaz particularmente cuando la suciedad se acumuló en lugares que no pueden alcanzarse con un paño. Use aire seco limpio a 30 PSI (206 KPA).

Cepillado y limpieza al vacío

- Pueden quitarse el polvo y la suciedad seca usando un cepillo de cerda, seguido por limpieza al vacío. No use cepillos de alambre. La



limpieza al vacío es un método deseable y eficaz de quitar suciedad seca y suelta.

Chorros de cascara de nuez

- Los chorros de aire con cáscaras molidas de nuez pueden ser satisfactorios para quitar del aislamiento los depósitos de suciedad endurecida. Use abrasivos suaves, como ser cáscaras molidas de nuez a malla de 12-20.

Limpieza al vapor

- Si el generador está completamente desmontado, incluyendo los cojinetes y componentes electrónicos, es muy eficaz la limpieza y al vapor de las parte principales y los devanados. Sin embargo, la máquina deberá ser bien secada en un horno para quitar toda la humedad antes de poner nuevamente en servicio al generador.



5.4. Control del funcionamiento de los equipos

Servicio de lubricación

Se debe verificar el aceite del motor mientras se apaga el generador a intervalos regulares con una varilla medidora. Permita que el aceite en las partes superiores del motor se drene nuevamente dentro del cárter y siga las recomendaciones del fabricante del motor para la clasificación de aceite API y la viscosidad del aceite. Mantenga el nivel de aceite lo más cerca posible de la marca completa en la varilla de medición agregando la misma calidad y marca de aceite.

El aceite y el filtro también deben cambiarse a intervalos de tiempo aclamados. Verifique con el fabricante del motor los procedimientos para drenar el aceite y reemplazar el filtro de aceite y su eliminación debe realizarse de manera adecuada para evitar daños o responsabilidades ambientales.

Sin embargo, vale la pena usar los aceites, lubricantes y refrigerantes más confiables y de la más alta calidad para mantener su motor funcionando. Es muy recomendable comprar lubricantes que cumplan con las especificaciones de lubricantes genéricos del fabricante de equipos originales (OEM).

Sistema de enfriamiento

Verifique el nivel de refrigerante durante los períodos de apagado en el intervalo especificado.

Retire la tapa del radiador después de permitir que el motor se enfríe y, si es necesario, agregue refrigerante hasta que el nivel sea de aproximadamente 3/4 pulg. Los motores diesel de servicio pesado requieren una mezcla equilibrada de agua, anticongelante y aditivos refrigerantes.

Inspeccione el exterior del radiador en busca de obstrucciones y elimine toda la suciedad o material extraño con un cepillo suave o un paño con precaución para evitar dañar las aletas. Si está disponible, use aire comprimido a baja



presión o una corriente de agua en la dirección opuesta al flujo de aire normal para limpiar el radiador.

Sistema de combustible

El diesel está sujeto a contaminación y corrosión dentro de un período de un año, y por lo tanto, se recomienda encarecidamente el ejercicio regular del grupo electrógeno para usar el combustible almacenado antes de que se degrade. Los filtros de combustible deben drenarse a los intervalos designados debido al vapor de agua que se acumula y se condensa en el tanque de combustible.

Es posible que se requieran pruebas regulares y pulido de combustible si el combustible no se usa y se reemplaza en tres a seis meses. El mantenimiento preventivo debe incluir una inspección general periódica que incluye verificar el nivel de refrigerante, el nivel de aceite, el sistema de combustible y el sistema de arranque. Las tuberías y las mangueras del enfriador de aire de carga deben inspeccionarse regularmente para detectar fugas, agujeros, grietas, suciedad y desechos que puedan estar bloqueando las aletas o las conexiones sueltas.

Algunos motores utilizados en aplicaciones de grupos electrógenos de reserva han tenido algunos problemas relacionados con el combustible diesel, si bien el motor mantiene sus propiedades mecánicas, puede generar problemas relacionados con la calidad del combustible diesel. La composición química del combustible diesel ha cambiado en los últimos años; cierto porcentaje de biodiesel a bajas o altas temperaturas libera impurezas, mientras que cierto porcentaje de biodiesel a temperaturas cálidas mezcladas con agua (condensación) puede ser la cuna de la proliferación bacteriana. Además, la reducción de azufre reduce la lubricación, lo que eventualmente bloquea las bombas de inyección de combustible.

Además, al comprar un grupo electrógeno, es importante saber que hay disponible una amplia gama de accesorios opcionales que permiten extender



los intervalos de mantenimiento y garantizar una energía de calidad durante toda la vida útil del grupo electrógeno. En la gama móvil, algunos fabricantes ofrecen filtros separadores de agua y combustible, brindando a los clientes la tranquilidad requerida cuando la falla del motor no es una opción, o los puntos de inspección del tanque de combustible.

Dado que la calidad del combustible es mala en la mayoría de los países, instalan filtros de combustible con separador de agua y un sistema de filtración adicional para proteger el sistema sensible de inyección de combustible; y se aconseja a los clientes que reemplacen los elementos a tiempo para evitar tales averías.

Prueba de baterías

Las baterías de arranque débiles o con poca carga son una causa común de fallas en el sistema de energía de reserva. La batería debe mantenerse completamente cargada y en buen estado para evitar que disminuya mediante pruebas e inspecciones periódicas para conocer el estado actual de la batería y evitar cualquier problema de arranque del generador. También deben limpiarse; y la gravedad específica y los niveles de electrolitos de la batería verificados con frecuencia.

- **Prueba de baterías:** el simple hecho de verificar el voltaje de salida de las baterías no es indicativo de su capacidad para proporcionar una potencia de arranque adecuada. A medida que las baterías envejecen, su resistencia interna al flujo de corriente aumenta, y la única medida precisa de voltaje terminal debe hacerse bajo carga. En algunos generadores, esta prueba indicativa se realiza automáticamente cada vez que se inicia el generador. En otros grupos electrógenos, use un probador de carga de batería manual para certificar el estado de cada batería de arranque.

- **Limpieza de las baterías:** mantenga las baterías limpias limpiándolas con un paño húmedo siempre que la suciedad parezca excesiva. Si hay corrosión



alrededor de los terminales, retire los cables de la batería y lave los terminales con una solución de bicarbonato de sodio y agua ($\frac{1}{4}$ lb de bicarbonato de sodio por 1 litro de agua). Tenga cuidado de evitar que la solución ingrese a las celdas de la batería y lave las baterías con agua limpia cuando haya terminado. Después de reemplazar las conexiones, cubra los terminales con una ligera aplicación de vaselina.

- **Verificación de la gravedad específica:** en baterías de plomo-ácido de celda abierta, use un hidrómetro de batería para verificar la gravedad específica del electrolito en cada celda de batería. Una batería completamente cargada tendrá una gravedad específica de 1.260. Cargue la batería si la lectura de la gravedad específica es inferior a 1.215.

- **Verificación del nivel de electrolito:** en las baterías de plomo-ácido de celda abierta, verifique el nivel del electrolito al menos cada 200 horas de funcionamiento. Si está bajo, llene las celdas de la batería hasta el fondo del cuello de llenado con agua destilada.

Ejercicio rutinario del motor

El ejercicio regular mantiene las partes del motor lubricadas y frustra la oxidación de los contactos eléctricos, consume combustible antes de que se deteriore y ayuda a proporcionar un arranque confiable del motor. Se recomienda que el ejercicio del motor se ejecute al menos una vez al mes durante un mínimo de 30 minutos. Cargado a no menos de un tercio de la clasificación de la placa de identificación.

Lo más importante, cuando se trata del mantenimiento del motor, se recomienda hacer inspecciones regularmente porque el mantenimiento preventivo es mejor que el mantenimiento reactivo. Sin embargo, es de suma importancia seguir el procedimiento y los intervalos de servicio designados. Mantenga limpio su generador diesel las gotas de aceite y otros problemas son fáciles de detectar y cuidar cuando el motor está limpio y agradable.



La inspección visual puede garantizar que las mangueras y correas estén en buenas condiciones. Los controles frecuentes pueden evitar que las avispas y otras molestias aniden en su equipo. Cuanto más se usa y se confía en un generador, más se necesita cuidar. Sin embargo, un grupo electrógeno que rara vez se usa podría no necesitar mucho cuidado.

Inspección del sistema de escape

En caso de que haya fugas a lo largo de la línea de escape que generalmente ocurre en los puntos de conexión, las soldaduras y las juntas; deben ser reparados inmediatamente por un técnico calificado. Sin embargo, siempre se debe asegurar de que sus unidades reciban servicio. Especialmente 24 horas antes de usar sus generadores. Para los generadores de reserva, por ejemplo, necesita que sus unidades tengan un servicio de 150 horas en promedio. Sin embargo, si el generador se usa constantemente, las horas suben mucho más rápido y en intervalos más regulares.

RUTINA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

El procedimiento para efectuar el mantenimiento adecuado del Generador Eléctrico representa la herramienta con la que cuenta para mantener y prolongar la vida útil del equipo, cabe mencionar que para poder asegurar una buena operación y mantenimiento del equipo, se hace necesarias revisiones periódicas con el fin de llevar a cabo un buen mantenimiento preventivo.

Realizar mantenimientos preventivos en un generador de energía es de suma importancia debido a que de esta forma se logran prevenir accidentes o gastos futuros por no haber atendido a tiempo una pequeña falla. Este tipo de mantenimiento electromecánico es solamente una revisión sencilla en la que se realizan pruebas en el generador midiendo los resultados, si algún resultado no es correcto se realiza una reparación en el momento.

En el caso del mantenimiento correctivo para el generador de energía, se requiere cuando el generador presenta grandes fallas, no funciona, en este caso es necesario cambiar una o más piezas del equipo. Este tipo de mantenimiento electromecánico es el menos deseado, por generar mayores gastos, por eso se recomienda realizarlo y la importancia de dar mantenimientos preventivos.

MANTENIMIENTO DEL MOTOR

Cada generador eléctrico ya cuenta con las instrucciones del mantenimiento obligatorio, las cuales recomendamos leer detenidamente en el manual de instrucciones o aplicativo del uso. Sin embargo, describiremos los aspectos más relevantes para el buen mantenimiento del motor de un generador eléctrico.

Verificar el nivel de aceite

Para realizar esta acción, el motor del aparato debe estar horizontalmente nivelado. Luego con el uso de la varilla se procede a medir el nivel del aceite.

Cambio de aceite y filtros de aceite

- Cambie el aceite y sus filtros al mismo tiempo.
- Utilice solo el aceite indicado por el fabricante.
- Apoye el generador eléctrico levemente inclinado sobre una superficie preparada, y mantenga el tornillo purgador de aceite hacia abajo. Abra el tornillo para el llenado de aceite.
- Abra el tornillo purgador de aceite y evacue el aceite del motor a un recipiente para tal fin.
- Una vez haya salido todo el aceite viejo, cierre el tornillo purgador y vuelva a colocar el generador eléctrico en posición estándar.



- Agregue el aceite de motor, hasta la marca de la varilla del nivel de aceite. Eliminar el aceite usado de forma apropiada, tales como:
 - ✓ El aceite del motor debe cambiarse con el motor en caliente por el funcionamiento.
 - ✓ Limpie las sujeciones del filtro para que no caiga suciedad dentro, al instalar el nuevo filtro.
 - ✓ Quite el o los filtro(s).
 - ✓ Llene los filtros nuevos con aceite del motor.
 - ✓ Fije el filtro o los filtro(s).
 - ✓ Arranque el motor, y valide que no existan fugas de aceite alrededor del filtro.
 - ✓ Añada más aceite de ser necesario.
 - ✓ Ponga a funcionar el motor a temperatura normal.

Inspección y cambio del filtro del aire

Este filtro debe ser sustituido, cuando lo señale el indicador del filtro. El nivel de suciedad del filtro del aire de admisión, depende del tamaño del filtro y de la concentración del polvo en el aire. Se recomienda cambiarlos cada seis meses, pero si la concentración de polvo y otros agentes externos es alta, se debe inspeccionar y cambiar con mayor frecuencia.

a) Verificación y ajuste de correas de elementos auxiliares

Esta revisión se debe realizar luego de que el motor haya estado en funcionamiento, con las correas aún calientes. Suelte los tornillos y luego tense las correas del alternador. Estas deberán ceder 10 mm. entre las poleas. Las correas que trabajan en par deben cambiarse al mismo tiempo. Por su parte, las correas del ventilador poseen un tensor automático y no requieren ajuste, pero deben ser inspeccionadas igualmente.

b) Inspección del sistema de refrigeración

Este sistema debe llenarse con un refrigerante que resguarde el motor contra la la congelación (si aplica) y contra la corrosión interna. Debido a que los aditivos anticorrosión se debilitan con el tiempo, el refrigerante debe

cambiarse. Al sustituir el refrigerante, el sistema de refrigeración debe lavarse.

c) Sustitución o limpieza del filtro de combustible

Verifique si el filtro del generador eléctrico requiere limpieza o cambio, en ambos casos debe soltar las fijaciones del filtro evitando que ingrese algún agente de suciedad al sistema de inyección. Si solo debe limpiar el filtro, retírelo del equipo y lávelo con detergente no abrasivo y deje secar.

Cuando vaya a instalar el filtro, ya sea nuevo o limpio, lubrique la junta con un poco de aceite. Enrosque el filtro. Purgue el sistema de combustible. Deseche el filtro viejo apropiadamente.

Mantenimiento del alternador

Como parte del mantenimiento cotidiano, se recomienda verificar el estado de los devanados (especialmente si el generador ha estado inactivo durante largo tiempo), así como de los cojinetes. Si el generador cuenta con escobillas, habrá de revisar el desgaste de las mismas y la limpieza de los aros rozantes.

a) Revisión de los devanados

Se puede verificar el estado de los devanados, al medir la resistencia de aislamiento a tierra de la carcasa de la máquina, respecto a tierra. Esta resistencia se trastorna cuando existe suciedad o humedad en los devanados, por lo que la medición de aislamiento del generador, señalará el estado del devanado.

La herramienta para medir aislamientos es el megóhmetro o Megger. Para proceder con la medida se conecta el polo positivo del Megger a uno de los bornes del motor, y el negativo a la masa metálica, luego se lee directamente la resistencia de aislamiento. Durante la medición, el generador debe estar completamente separado de la instalación, y desconectado de la misma. En

caso que la resistencia de aislamiento sea menor que la resistencia del devanado, estos últimos deben secarse inmediatamente.

b) Inspección de los cojinetes

Se debe comprobar el desgaste o pérdida de aceite, y reemplazarlos si es necesario. También se debe validar periódicamente, si los cojinetes se recalientan o producen ruido excesivo durante su funcionamiento. En caso de vibraciones excesivas, desgaste o pérdida de grasa, deben ser reemplazados.

Como referencia, los cojinetes deben cambiarse luego de 40.000 horas de servicio, y en caso de generadores accionados por polea, deben reemplazarse luego de 25.000 horas de servicio.

C) Verificación de anillos rozantes y escobillas (si aplica)

Las escobillas deben perdurar toda la vida útil del equipo, aunque en caso de uso intenso del equipo, es posible que lleguen al desgaste de una cuarta parte de su longitud, en cuyo caso deben sustituirse. Los anillos rozantes de forma cíclica, deben limpiarse profundamente, en especial cuando se cambian las escobillas.

Mantenimiento de la bujía de encendido

Luego de las primeras 20 horas de servicio, se debe controlar que la bujía de encendido se encuentre limpia, en caso contrario debe limpiarse con un cepillo de hilos de cobre. Luego se debe comprobar la bujía cada 50 horas de servicio.

Para realizar esto, solo se debe desmontar el enchufe de la bujía de encendido realizando un giro. Se retira la bujía de encendido utilizando la llave adecuada, y finalmente el montaje se realiza siguiendo el mismo orden pero a la inversa.

6.- RESPONSABILIDADES

La importancia del mantenimiento del generador eléctrico en el hospital es muy esencial por la responsabilidad en la inspección eficaz, manejando del área correspondiente. En estos casos el mantenimiento debe ser periódico para prevenir reparación y renovación del grupo electrógeno.

Mantener el sistema del generador eléctrico es una buena manera de ahorrar dinero, evitando mayores gastos en mantenimiento. Los responsables del área correspondiente son: Unidad funcional de Gestión de Riesgos de Desastres y Gerencia de Servicio Generales, representado por:

- Víctor Raúl Tello Aliaga.
Jefe de la oficina de Servicios Generales.

- Jhony Medina Palacios.
Coordinador Equipo de Mantenimiento
Oficina de Servicios Generales.

7.-RECOMENDACIONES

Un equipo técnico debidamente entrenado y con experiencia comprobada en el mantenimiento de generadores eléctricos debe estar en la capacidad de anticiparse a las posibles anomalías que pueda tener el equipo, tomando en cuenta variables propias de su funcionamiento. Con ello, se consigue reducir los costes de una eventual reparación. Realizando una rutina de inspecciones periódicas y renovación de aquellos elementos susceptibles de generar alguna anomalía se ahorra, a la larga, costos de reparación y, sobre todo, se tendrá la certeza de que el grupo electrógeno funcione debidamente cuando se requiera.

Un correcto mantenimiento es vital para el que su grupo electrógeno a gasoil esté siempre disponible, sobre todo en los momentos críticos en los que no puede fallar. La importancia primordial del mantenimiento de un generador eléctrico radica en



garantizar su óptimo funcionamiento justo en el momento que más lo necesite. Y en este sentido, debemos discriminar dos tipos de mantenimiento.

recomendaciones

- Revisar el generador dos veces al año, incluso si no se está usando. Se deben buscar cables sueltos o desgastados, elementos corroídos, botones atascados, etc.
- Minimizar al máximo el polvo y la suciedad en los dispositivos de seguridad, las rendijas de ventilación y la carcasa del motor.
- Para la limpieza del aparato frotar este con un paño limpio o soplarlo con aire comprimido utilizando la presión baja. Se recomienda limpiar el generador eléctrico luego de cada uso.
- Durante la limpieza del aparato, no emplear disolventes o productos de limpieza ya que estos pueden dañar las piezas de plástico del aparato.
- Evitar la entrada de agua en el interior del aparato.
- Cambiar las bujías de forma anual.
- Arrancar regularmente el generador, aunque no se utilice con frecuencia. Se recomienda encender cada tres meses, para verificar su buen funcionamiento.
- Comprobar que la bomba de combustible, el turbocompresor, los inyectores y el regulador automático de voltaje estén calibrados correctamente. De acuerdo al uso del aparato, esta revisión debe hacerse cada año o cada dos años.
- Almacenar el generador en un espacio seco y protegido del polvo o suciedad.
- En caso de no estar seguro de cómo proceder durante el mantenimiento del equipo, se debe buscar ayuda de un profesional.

Advertencias

- ✓ Siempre realiza la prueba del generador en un área con buena ventilación. Esto debido a que los gases de escape que se acumulan contienen monóxido de carbono, el cual puede ser mortal.
- ✓ No manipules un generador en condiciones húmedas. En caso de necesidad debe cubrirse con algo que lo mantenga protegido.
- ✓ Consulta siempre un profesional, sobre todo si no conoces bien el tema o no tienes relación directa con la máquina a nivel frecuente.



8.- REFERENCIAS

1. Decreto Supremo N°048-2011-PCM, Reglamento de la Ley N°29664
2. Ley N° 29664, Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres
3. MINISTERIO DE SALUD 2000, programa nacional de ingeniería sanitaria. 26 p.
4. Rivera, Julio, y Torres C. Rafael; "Comportamiento Hidrodinámico de Reservorios Elevados". Ponencia, V Congreso Nacional de Ingeniería Civil; N°. 1984, Perú.
5. NORMA EL PLAN DE ACCIÓN 2017-2021. DS N° 027- 2017- SA.
6. STRUC11JRAL BOLTING HANDBOOK ssrc. Michigan. 2.001.
7. RM N°220-2013-PCM, Aprueba los "Lineamientos Técnicos del Proceso de Reducción del Riesgo de Desastres".
8. RM N°222-2013-PCM, Aprueba los "Lineamientos Técnicos del Proceso de Prevención del Riesgo de Desastres".
9. RM N°276-2013-PCM, Aprueba los "Lineamientos para la constitución y Funcionamiento de los Grupos de trabajo de la Gestión de Riesgo de Desastres en los tres niveles de gobierno".
10. RM N°768-2004/MINSA, Aprueban la Directiva N°040-2004-OGDN/MINSA V01 "Procedimiento para la Elaboración de Planes de Contingencia para Emergencias y Desastres" y su Directiva N°043-2004-OGDN/MINSA-V.01 "Procedimientos para la Elaboración de Planes de Contingencia para Emergencias y Desastres"
11. RM N°830-2012/MINSA, Modifican la NTS N°051-MINSA/OGDN-V.01 "Norma Técnica de Salud para el Transporte Asistido de Pacientes por Vía Terrestre"
12. RM N° 897-2005/MINSA, Aprueban la Norma Técnica de Salud N°037-MINSA/OGDN-V.01, "Para la Señalización de Seguridad de los Establecimientos de Salud y Servicios Médicos de Apoyo" y su NTS N°037-MINSA/OGDN-V.01, "Señalización de Seguridad de los Establecimientos de Salud y Servicios Médicos de Apoyo.
13. RM N° 974-2004/MINSA, Aprueban la Directiva N°043-2004-OGDN/MINSA-V01, "Procedimiento para la Elaboración de Planes de Respuesta frente a Emergencias y Desastres".

