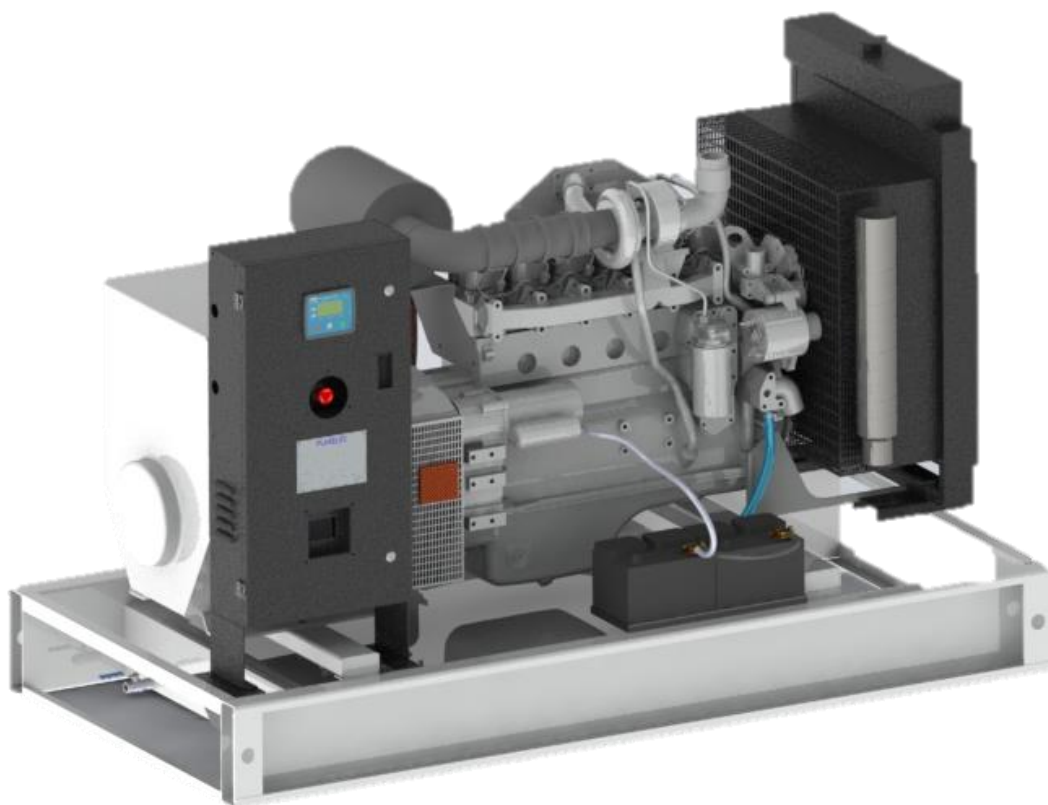


PLANELEC

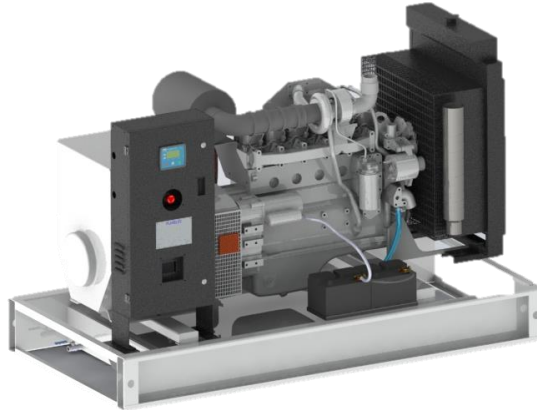


PLANTAS ELÉCTRICAS MÉXICO S. A. DE C.V.

INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE PLANTAS ELÉCTRICAS DE EMERGENCIA



INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE PLANTAS ELÉCTRICAS DE EMERGENCIA.



Versión 00



Asistencia Técnica:



Servicio a Plantas Eléctricas S.A de C.V., México, DF.

Blvd. Adolfo López Mateos, No. 45, Col. Mixcoac. Del. Benito Juárez, C.P. 03910. Tel. (01) 56607814, (01) 56609064.

Servicio a Plantas Eléctricas S.A de C.V., León, Guanajuato.

Blvd, La Luz, No. 3513, Plaza San Ángel, Local 3. Col. Residencial San Ángel. Tel. (01) 477 1 12 7887, (045) 55 22 99 6408.

Servicio a Plantas Eléctricas S.A de C.V., Puebla.

Contacto: Juan Carlos Rodea. Tel 55 35 55 92 25, sucursal.pueblan@serviplan.com.mx

Atencion a clientes



Plantas Eléctricas México, S.A. de C.V.

Vía Ernesto Monroy No. 114, Parque Industrial Exportec II CP 50220, Toluca, Estado de México

Tel (722) 273 23 73/72,

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	5
NUESTRAS CERTIFICACIONES	6
ACERCA DE LA GUÍA DE USUARIO.	7
COMO OBTENER SERVICIO	8
Capítulo 1. Generalidades.....	9
1.1. SEGURIDAD.....	9
1.2. DESCRIPCIÓN.....	11
1.2.1. SISTEMA EN CONJUNTO	11
1.2.2. LINEAMIENTOS PARA LOS RANGOS DE POTENCIA DE LA PLANTA DE EMERGENCIA.	11
1.2.2.1. STANDBY	11
1.2.2.2. PRIMe.....	11
1.2.2.3. CONTINUA.	12
1.2.3. CLASIFICACIÓN POR FUNCIONAMIENTO.	13
1.2.3.1. MANUAL	13
1.2.3.2. SEMIAUTOMÁTICO	14
1.2.3.3. AUTOMÁTICO	14
1.2.3.4. SINCRONÍA	15
1.2.4. PARTES DE UNA PLANTA DE EMERGENCIA.	18
1.2.4.1. MOTOR	19
1.2.4.2. GENERADOR.....	31
1.2.4.3. BASE TANQUE O BASE CON TANQUE INTEGRADO.	35
1.2.4.4. TABLERO DE CONTROL PEM-CAP.....	35
1.2.4.5. TRANSFERENCIA.....	47
1.2.4.6. CARGADOR DE BATERÍAS.....	49

CÁPITULO 2. INSTALACIÓN GENERAL	51
2.1. COMPONENTES DE una INTALACIÓN GENERAL	51
2.2. CIMENTACIÓN	52
2.3. descarga de radiador	53
2.4. VENTILACIÓN	54
2.5. INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE ESCAPE.....	55
2.6. SISTEMA DE COMBUSTIBLE	57
2.7. INSTALACIÓN DE TRANSFERENCIA	60
2.8. INSTALACIÓN FUERZA.....	60
2.8.1. Carga con Factor de Potencia Adelantado.....	¡Error! Marcador no definido.
2.8.2. Sistema de Aterrizado.....	62
2.8.3. Aterrizado solido.....	62
2.8.4. Aterrizado de la Impedancia (Resistencia).....	62
2.9. UBICACIÓN DE LA PLANTA DE EMERGENCIA.....	64
CÁPITULO 3. OPERACIÓN.....	65
3.1. ANTES DE SOLICITAR LA PUESTA EN MARCHA	65
3.2. PUESTA EN SERVICIO	65
3.3. INSPECCIÓN FÍSICA ANTES DE LA OPERACIÓN.	66
3.4. OPERACIÓN MANUAL.....	68
3.5. OPERACIÓN SEMIAUTOMÁTICA.	68
3.6. OPERACIÓN AUTOMÁTICA.	69
3.7. SOLUCIÓN A PROBLEMAS FRECUENTES	69
CÁPITULO 4. MANTENIMIENTO	72
4.1. Diario	72
4.2. Semanal	72

4.3.	Mensual	72
4.4.	Semestral	73
4.5.	Anual.....	73
4.6.	PARTES DE REPUESTO.....	74
4.7.	ALMACENAJE	75

INTRODUCCIÓN

PLANTAS ELÉCTRICAS MÉXICO S.A. de C.V. "PLANELEC", es una empresa 100% mexicana, que a lo largo de 42 años se ha dedicado a la fabricación de Plantas Eléctricas para cualquier aplicación en servicio continuo o de emergencia.

Fue fundada en 1976, instalando sus primeras oficinas en la Torre Manacar y la fábrica en la Colonia Valle Gómez, fabricando equipos con motores Perkins, John Deere y Cummins; y generadores de marca Potencia Industrial.

Durante el primer año de operaciones se vendieron 455 KW incrementándose de forma importante hasta llegar a un máximo de 62000 KW en el año de 2008.

En el año de 1977 cambian las oficinas a Mixcoac por cuestiones de desarrollo. En el año 2000 debido al incremento de la producción y por cuestiones operativas, se decide cambiar la fábrica a Toluca, Estado de México al Parque Industrial Exportec II, en donde se tienen las condiciones adecuadas para la fabricación de los equipos y que permite la posibilidad de ampliación.

Actualmente se fabrican equipos desde 20 KW hasta 2800 KW a diésel en una sola unidad, con motores Cummins y generadores Stamford, los cuales cumplen con los más altos estándares de calidad mundial. También se manejan equipos a gas con capacidades desde 20 KW hasta 150 KW.

Con el avance de la tecnología, PLANELEC utiliza equipos líderes en su ramo; un ejemplo claro son los módulos de control de la más alta tecnología para operación y protección de los equipos con transición abierta y sincronía con la compañía suministradora de energía para operar en horario punta, así como los equipos eléctricos utilizados para la fabricación de transferencias (Gabinetes, Contactores, Interruptores Termomagnéticos y Electromagnéticos).

Actualmente se tiene una producción de 51000 KW vendidos lo que nos coloca dentro de los principales fabricantes de Plantas de Emergencia a nivel nacional.

Ante la necesidad de brindar un servicio especializado a los equipos fabricados por PLANELEC, **SERVICIO A PLANTAS ELÉCTRICAS S.A. de C.V. (SERVIPLAN)** es fundada en 1987 como otra razón social estratégicamente para poder atender el mercado general de plantas eléctricas.



NUESTRAS CERTIFICACIONES

En el **GRUPO PLANELEC-SERVIPLAN** estamos comprometidos con la mejora continua de nuestros procesos para garantizar la calidad de nuestros productos y servicios, basándonos en el cumplimiento de estándares a nivel nacional e internacional.

ISO 9001:2015 Por nuestro alto interés de crecimiento y mejora continua, en el mes de Mayo de 2018, con número de certificado **GSC9KMX614**, obtuvimos la Certificación ISO 9001: 2015; garantizando la satisfacción de nuestros clientes y en la capacidad de proveer productos y servicios que cumplan con las exigencias que se nos demandan.

LAPEM (Laboratorio de Pruebas Equipos y Materiales de la Comisión Federal Electricidad): Garantizamos el abastecimiento de Plantas Eléctricas (Diésel y Gas) y Tableros de Control al sector eléctrico nacional e internacional siendo Proveedor Aprobado por LAPEM.



ACERCA DE LA GUÍA DE USUARIO.

El presente documento contiene toda la información para la correcta instalación y operación de la planta de emergencia a la que se refiere, por tal motivo es de suma importancia familiarizarse con este documento.

- Esta guía es parte del equipo.
- Queda prohibida su reproducción parcial o total.

Esta guía de usuario contiene información genérica de los distintos modelos de plantas de emergencia vigentes que se fabrican como **producción normal** actualmente en PLANELEC.

PLANELEC considera que toda la información presentada en este manual es correcta y fiable; se reserva el derecho a actualizarla en cualquier momento. PLANELEC no asume responsabilidad alguna en relación con su utilización, salvo que se comprometa expresamente.

El mantenimiento y reparación sólo debe de realizarse por personal capacitado, no hacer caso a esta mención hará invalida la garantía.

COMO OBTENER SERVICIO

PLANELEC ofrece soporte y servicios de mantenimiento programado de sus equipos a través de la empresa SERVIPLAN, las 24 horas del día.

Esta guía contiene una sección de **SOLUCIÓN A PROBLEMAS FRECUENTES** que recomendamos consultar antes de ponerse en contacto con nosotros, si tiene alguna pregunta no dude en contactarnos.

Para agilizar el proceso, en cada equipo se proporciona una placa con los datos del mismo, antes de llamar, tenga a la mano el número de orden de trabajo; el cual aparece de la siguiente manera: OT: XXXX (son los cuatro dígitos después de las siglas OT) , el modelo de motor y el tipo de transferencia (si aplica). Esto nos ayuda a identificar el equipo y si se surtió con alguna condición especial.



Tel: (0155) 56607814 ó 5563-2862.

Servicio a Plantas Eléctricas, S.A. de C.V

Bld. Adolfo Lopez Mateos N°45

Col. Mixcoac Del. Benito Juarez C.P.03910 CDMX

ÁREA DE SERVICIO

gerencia@serviplan.com.mx

CAPÍTULO 1. GENERALIDADES

1.1. SEGURIDAD

Nuestras plantas eléctricas de emergencia son seguras en todo momento, siempre que se les dé un correcto uso, la responsabilidad y seguridad queda en manos de nuestros técnicos de instalación y el operador.

El no seguir las medidas de seguridad puede ocasionar lesiones personales y/o daño al equipo, el fabricante no se hace responsable del uso inadecuado que se le dé al equipo.

Antes de cualquier operación en el equipo es necesario prestar atención a las siguientes medidas de seguridad.



¡¡¡PELIGRO!!!

- El no seguir las medidas de seguridad puede ocasionar lesiones personales y/o daño al equipo y por lo tanto, el fabricante no se hace responsable del uso inadecuado que se le dé al equipo.
- No leer el manual y familiarizarse con el equipo y no comprender u observar las instrucciones aumentan el riesgo de accidentes.
- No use ropa o joyas sueltas cerca de las partes en movimiento mientras trabaja con el equipo.
- Utilice lentes de seguridad y protectores auditivos durante la operación del equipo.
- Verificar que no existan partes flojas o sueltas antes de arrancar el equipo.
- Verificar que el equipo de seguridad esté en buenas condiciones y opere correctamente, como son: extintores, paros de emergencia e interruptores.
- Mantener el piso limpio y seco, libre de líquidos y/o aceite.



¡¡¡ATENCIÓN!!!

- Evitar el contacto directo con el combustible caliente, el aceite del motor y el ácido de la batería, en caso de contacto con la piel, lavar con agua y jabón, enjuagando abundantemente: no utilizar disolventes orgánicos. En caso de contacto con los ojos, lavar con agua y jabón enjuagando abundantemente. En caso de inhalación e ingestión, consultar a un médico.

Mientras interactúa con la planta de emergencia, utilice en todo momento equipo de seguridad personal.



Imagen 1. Equipo de protección personal.

1.2. DESCRIPCIÓN.

1.2.1. SISTEMA EN CONJUNTO

Nuestras plantas eléctricas de emergencia son generadores de voltaje trifásico de corriente alterna accionados por motores de combustión interna a base de combustible diésel.

Garantizan que en sitio, a pesar de las interrupciones de energía por fallos del proveedor, se mantenga un suministro constante de energía, es por ello que comúnmente se conocen como “Plantas de emergencia”.

En este apartado se describirá de manera genérica los equipos generadores, describiéndolos por su funcionamiento y por las partes que los componen.

1.2.2. LINEAMIENTOS PARA LOS RANGOS DE POTENCIA DE LA PLANTA DE EMERGENCIA.

1.2.2.1. STANDBY

La capacidad de potencia en Standby se aplica para energía de emergencia, donde ésta es suministrada por la Planta eléctrica de emergencia en el tiempo que dura la interrupción de la energía normal.

Es el tipo de aplicación más común, está designado para energizar instalaciones como edificios industriales y comerciales y les dan servicio a cargas como calefacción, refrigeración, comunicación, procesamiento de datos y procesos industriales críticos. En estos casos las plantas de emergencia se justifican cuando la pérdida de energía eléctrica puede causar pérdidas monetarias o interrumpir los procesos críticos amenazando la producción o el equipo que está energizado.

Esta clasificación sólo es aplicable a cargas variables con un factor de carga promedio de 70 por ciento durante 24 horas de la capacidad Standby por un máximo de 200 horas de operación por año. En instalaciones donde la operación es probable que exceda las 200 horas por año a carga variable o 25 horas por año al 100% de la capacidad, la capacidad de potencia prime deberá ser aplicada.

1.2.2.2. PRIME

El tipo de aplicación en prime es utilizada cuando se suministra energía eléctrica en lugar de la Red Comercial. El número de horas de operación permisible es ilimitado para aplicaciones de carga variable pero está limitada para aplicaciones de carga constante.

1.2.2.2.1. PRIME DE TIEMPO DE OPERACIÓN ILIMITADO.

La potencia prime o primaria está disponible para un número ilimitado de horas de operación al año en aplicaciones de carga variable.

Las aplicaciones que requieren de la operación en paralelo con algún servicio público con carga constante están sujetas a limitaciones de tiempo de operación. En aplicaciones de carga variable, el factor de carga promedio no debe exceder del 70 por ciento durante 24 horas de la Capacidad de Potencia Prime. Se dispone de una capacidad de sobrecarga del 10 por ciento por un periodo de 1 hora en un periodo de operación de 12 horas, pero no debe exceder de 25 horas al año.

1.2.2.2.2. PRIME DE TIEMPO DE OPERACIÓN LIMITADO.

La potencia prime o primaria está disponible para un número limitado de horas de operación al año en aplicaciones de carga constante como la intermitente, reducción de carga, rasurado de picos y otras aplicaciones que normalmente involucran la operación en paralelo con los servicios públicos. Los conjuntos generadores pueden operar en paralelo con la fuente de servicio público a niveles de potencia que no excedan la Capacidad de Potencia Primaria. Debe hacerse notar que la vida del motor se reduce en la operación de carga alta constante. El tiempo de funcionamiento total de una capacidad de potencia primaria no debe superar las 500 horas por año.

1.2.2.3. CONTINUA.

La capacidad de potencia de carga continua se aplica para suministrar potencia continuamente a una carga hasta el 100 por ciento de la capacidad base por horas ilimitadas. En esta capacidad no se dispone de capacidad de sobrecarga sostenida

(Equivalente a Potencia Contínua de acuerdo a ISO8528, ISO3046, AS2789, DIN6271 y BS5514). Esta capacidad se aplica en la operación de carga base del servicio público. En estas aplicaciones, los conjuntos generadores se operan en paralelo con una fuente de servicio público y se operan bajo cargas constantes por periodos prolongados.

NOTA: PARA CUALQUIER RANGO DE APLICACIÓN, LA CARGA MÍNIMA QUE DEBE TENER LA PLANTA DE EMERGENCIA NO DEBE SER MENOR AL 30%, YA QUE PODRÍA CAUSAR PROBLEMAS EN EL MOTOR, SI SE PRESENTA ESTE CASO UTILICE BANCOS DE RESISTENCIA PARA AUMENTAR LA CARGA DEL EQUIPO.

1.2.3. CLASIFICACIÓN POR FUNCIONAMIENTO.

En PLANELEC ofrecemos cuatro tipos de configuraciones, para los distintos modelos de plantas de emergencia. Cada una de estas configuraciones utiliza operaciones de usuario distintas en algunos puntos. Consulte la sección de operación para el correcto uso de su planta de emergencia.

1.2.3.1. MANUAL

La planta será encendida y apagada por el operador cuando sea necesario. Esta aplicación es utilizada generalmente donde no existe ningún suministro de energía como construcciones o lugares donde el proveedor de electricidad no tiene alcance.

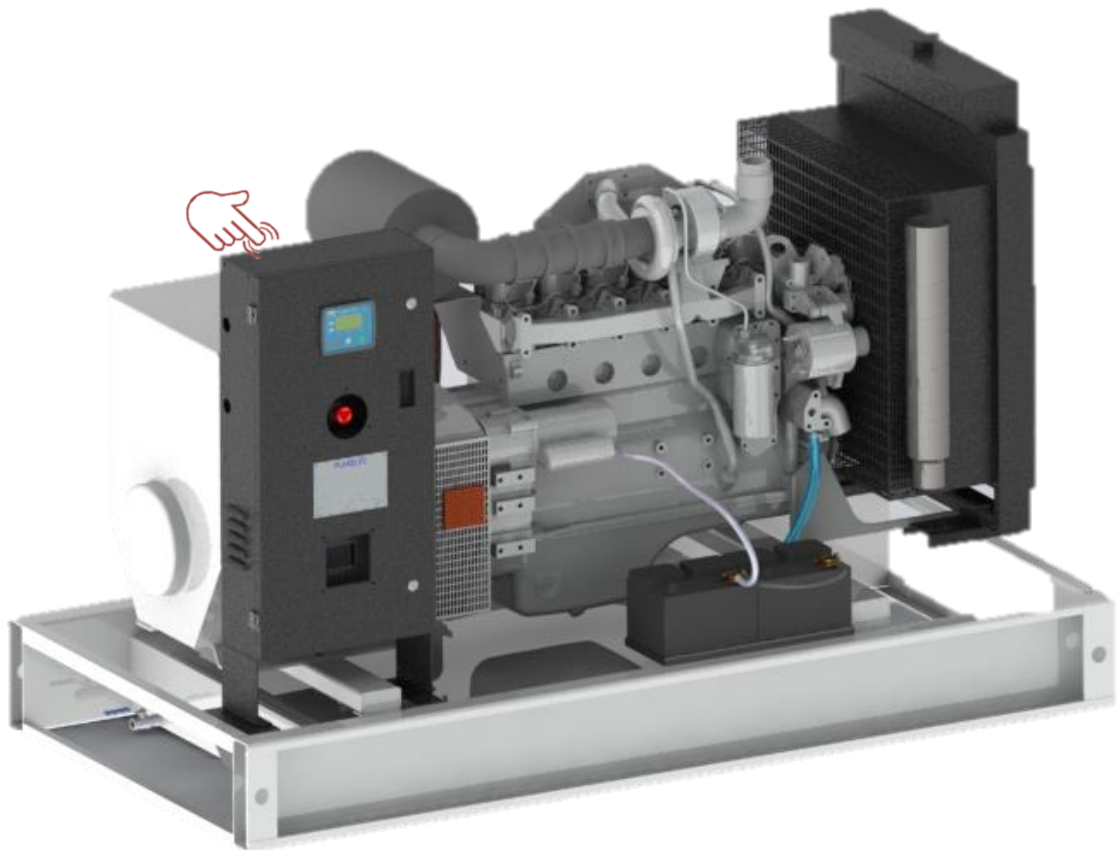


Imagen 2. Funcionamiento por sistema manual.

1.2.3.2. SEMIAUTOMÁTICO

La planta eléctrica se encenderá únicamente por medio de una señal de arranque externa (imagen 3); la cual, regularmente proviene de un sistema ya existente en las instalaciones del usuario, que se encarga de monitorear la Red eléctrica y arrancar la planta de emergencia automáticamente.



Imagen 3. Funcionamiento semiautomático.

1.2.3.3. AUTOMÁTICO

Con esta configuración la planta de emergencia se encontrará en espera y siempre sensando la red de la compañía suministradora de electricidad (imagen 4). Se encargara de mantener una fuente de energía en la carga. En caso de que exista una falla en la red, la planta de emergencia arrancará y realizará por medio de la transferencia el cambio de suministro de energía normal a energía de emergencia hacia la carga.

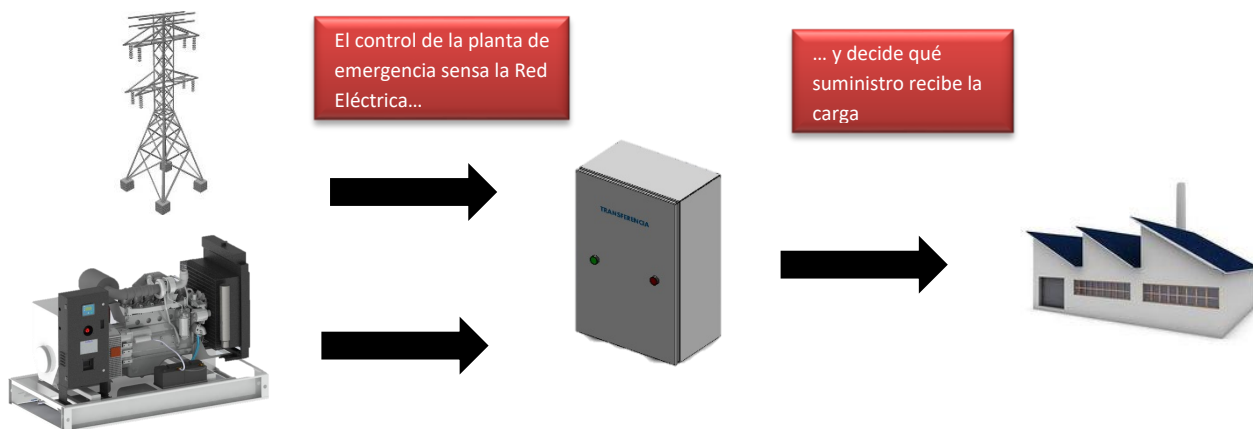


Imagen 4. Funcionamiento automático.

La transferencia es el tablero eléctrico que se encarga de cambiar el suministro de energía hacia la carga.

Al reestablecerse la energía de red, la planta de emergencia realizará automáticamente la re-transferencia después de 3 minutos para asegurar la estabilidad de la red comercial. Posteriormente el equipo se enfriará por tres minutos y se apagará para quedar en espera nuevamente.

1.2.3.4. SINCRONÍA

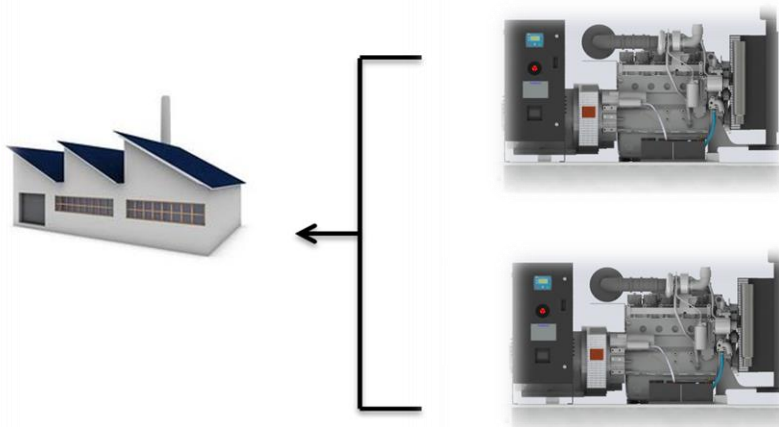
Consiste en realizar paralelismo entre plantas de emergencia y/o la Red eléctrica, es decir, suministrar energía a la carga de dos fuentes distintas, al igualar los parámetros de frecuencia, fase y voltaje.

PLANELEC maneja tres tipos de sincronía.

1.2.3.4.1. SINCRONÍA PLANTA-PLANTA

Ambas plantas igualarán sus parámetros de suministro de energía para alimentar a la carga simultáneamente (imagen 5). Estas plantas de emergencia pueden igualar en Kilowatts la capacidad de un equipo de mayor capacidad. Se puede sincronizar hasta 32 plantas de emergencia simultáneamente.

Imagen 5. Sincronía planta-planta.



1.2.3.4.2. SINCRONÍA PLANTA-RED.

Aquí la planta de emergencia igualará sus parámetros de suministro de energía con los de la Red eléctrica (imagen 6), de esta forma pueden estar presentes la planta de emergencia y la Red eléctrica simultáneamente. Esta aplicación es usada principalmente en la industria para bajar el consumo de energía en horarios punta y

disminuir las tarifas de la compañía. Solo se puede sincronizar una planta eléctrica de emergencia con la Red eléctrica.

Nota: El horario punta se refiere al horario en que el consumo es de mayor demanda en el país .

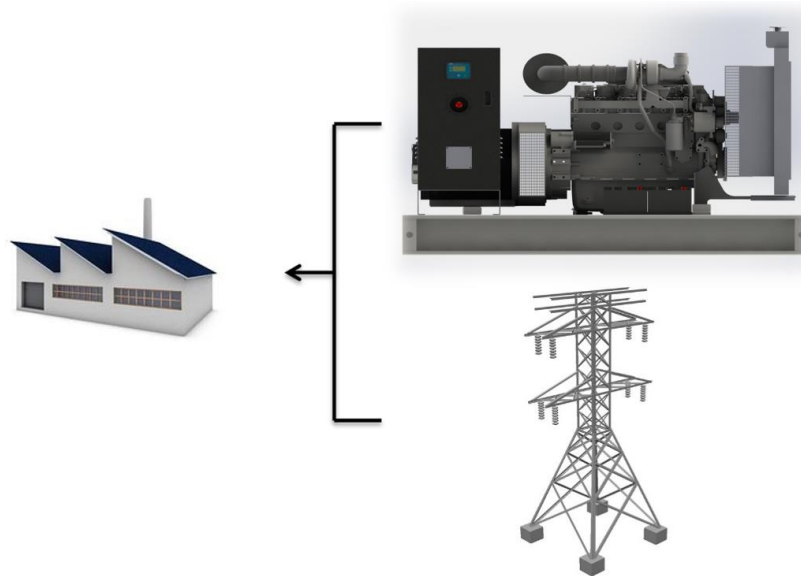


Imagen 6. Sincronía planta-red.

1.2.3.4.3. **SINCRONÍA CON MÁS DE UNA PLANTA Y RED.**

Esta aplicación es similar a la sincronía Planta-Red. Únicamente se da el beneficio de sincronizar más de una planta de emergencia con la Red (imagen 7). Funciona utilizando un enlace llamado ATS por sus siglas en inglés (Automatic Transfer Switch o Accionado Automático de Transferencia). De igual manera puede sincronizar 32 plantas de emergencia simultáneamente.

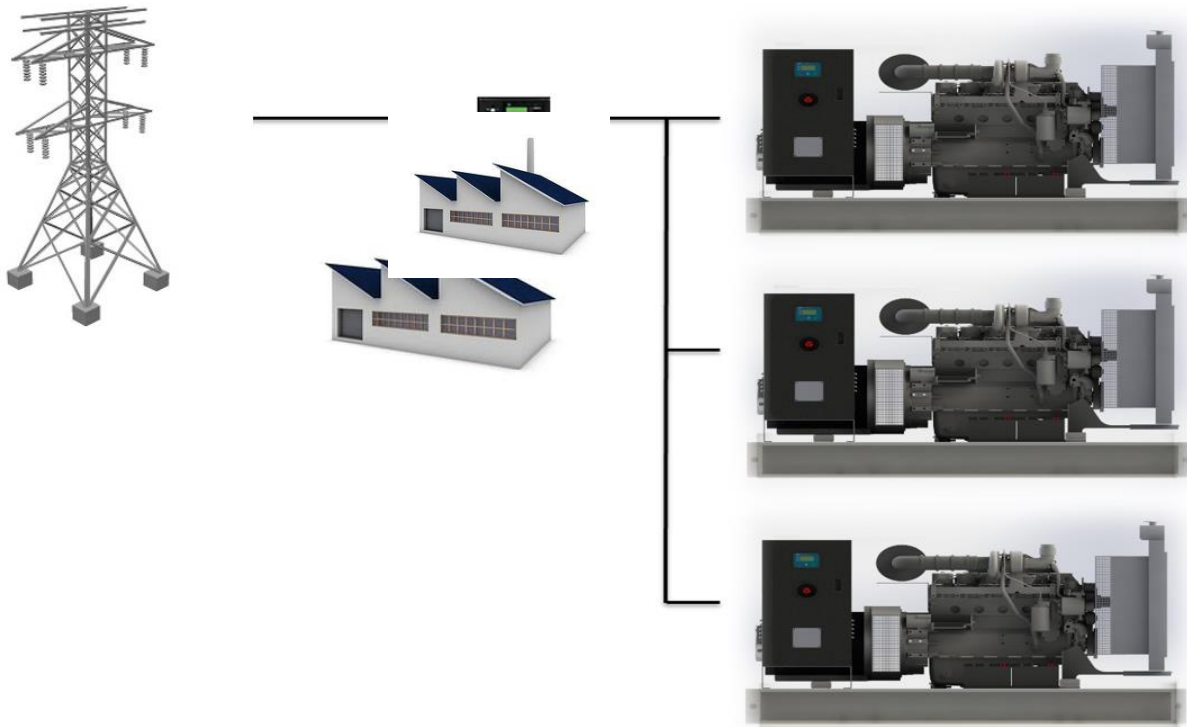


Imagen 7. Sincronía más de una planta.

Nota. Antes de instalar los equipos de sincronía que involucran a la red eléctrica, se debe realizar un estudio de la estabilidad de la red y un balanceo de cargas en las líneas de tensión, para asegurar una mejor respuesta del equipo de sincronía al igualar sus parámetros con la red eléctrica.

1.2.4. PARTES DE UNA PLANTA DE EMERGENCIA.

A continuación, se describen las partes de la planta eléctrica de emergencia y los accesorios que incluye.

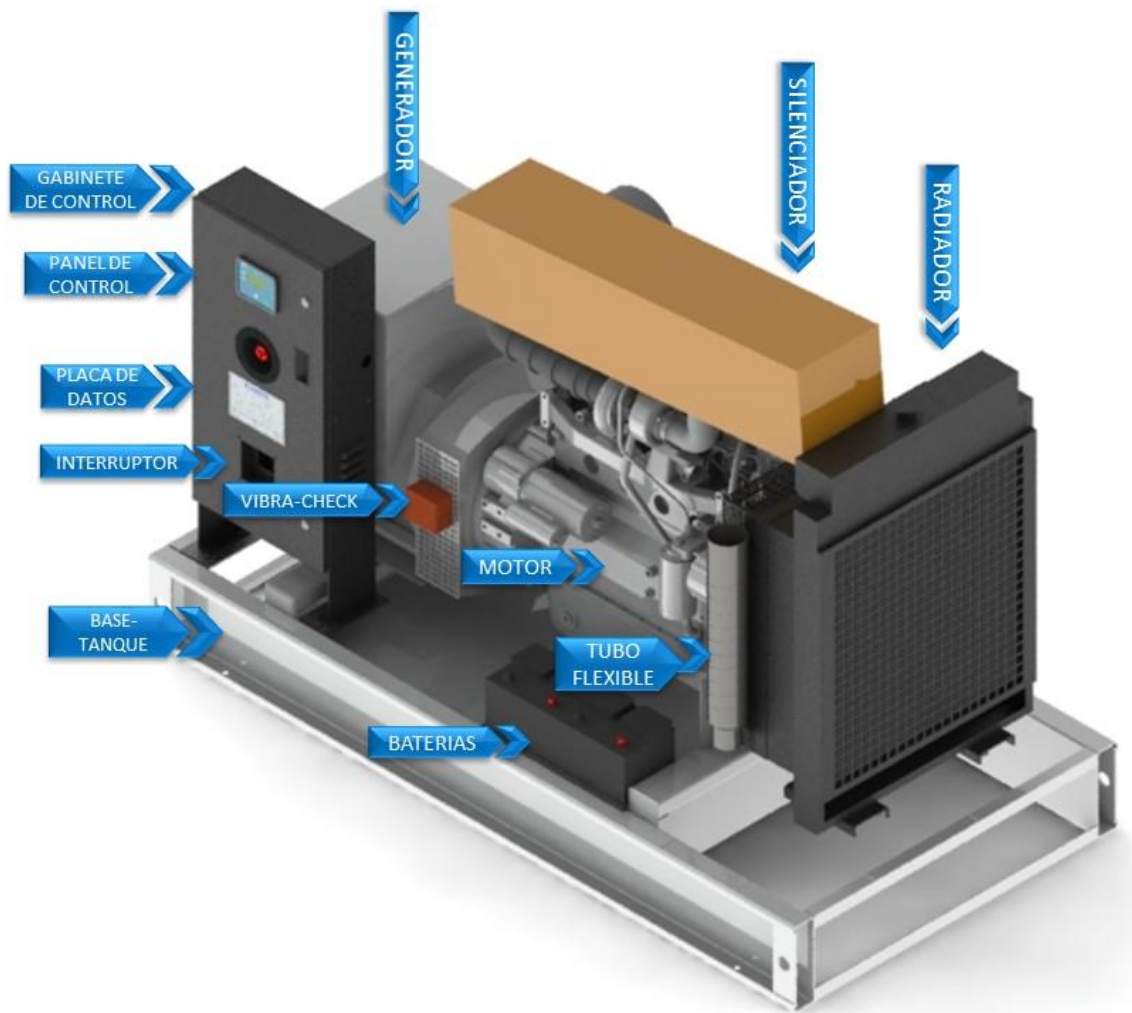


Imagen 8. Partes de una planta eléctrica de emergencia.

1.2.4.1. MOTOR

Los motores ensamblados por PLANELEC son marca Cummins (imagen 9); es por ello que sus certificaciones y soporte especializado nos respaldan.

Los motores Cummins son de combustión interna. Estos obtiene energía mecánica directamente de la energía química producida por diésel que arde dentro de una cámara de combustión, pueden ser de inyección mecánica o electrónica.

Estos motores son de 4 tiempos, diseñados para operar en rpm's constantes y cuenta con todos los elementos para una operación confiable, y están compuesto por varios sistemas:

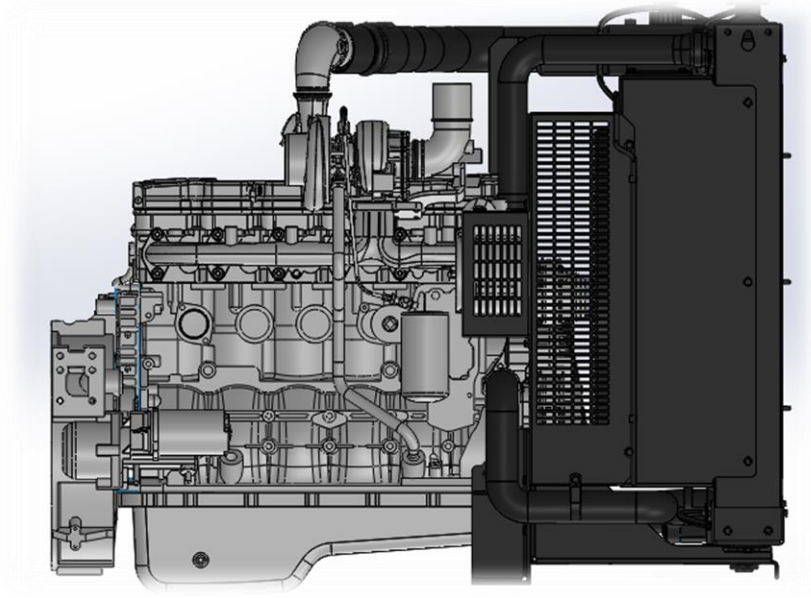


Imagen 9. Motor cummins.

1.2.4.1.1. SISTEMA DE COMBUSTIBLE

En una planta de emergencia una de sus principales partes es el sistema de combustible. Este sistema debe de ser capaz de suministrar al motor combustible limpio y continuo en relación a la potencia del equipo (imagen 10).

Todas las líneas de suministro deben ser para manejo de diésel, tuberías de acero y mangueras.

Deben de colocarse entre las líneas de suministro y las entradas de combustible del motor mangueras flexibles, para evitar daños en la instalación de suministro debido a la vibración que genera el movimiento en el motor.

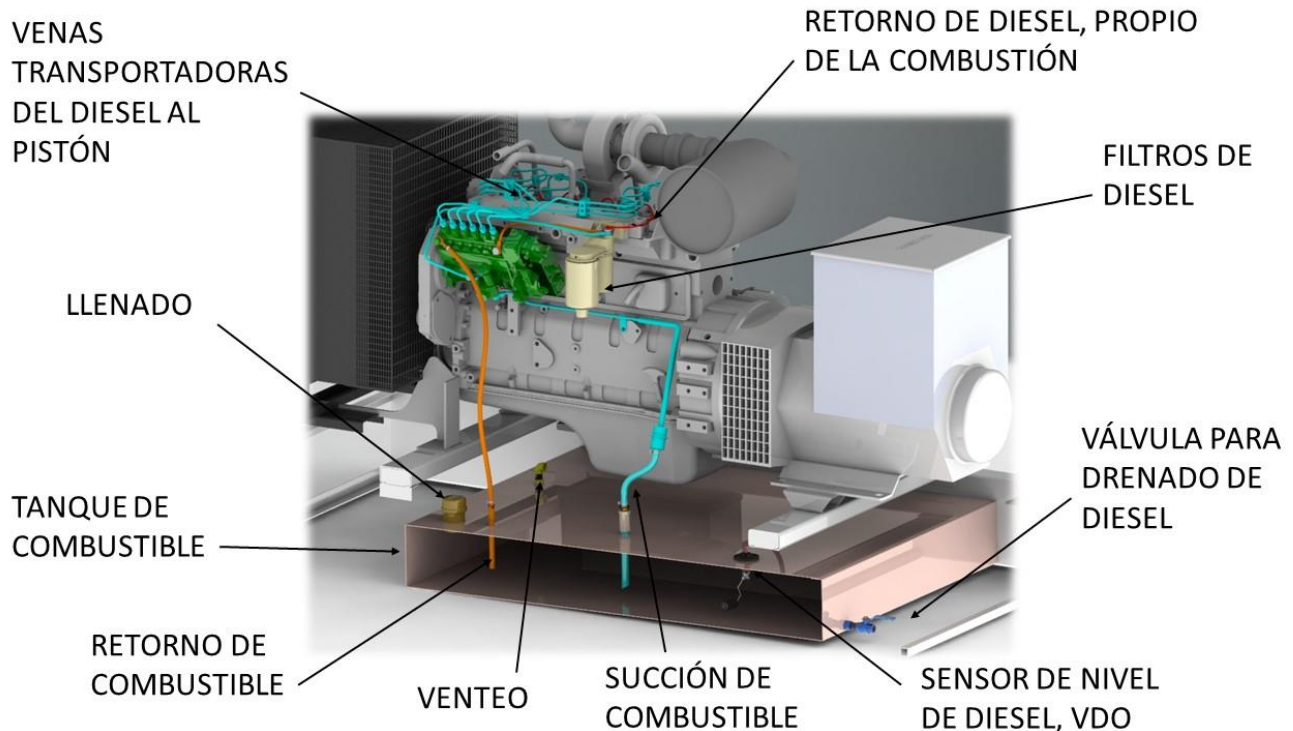


Imagen 10. Partes del sistema de combustible.

1.2.4.1.2. SISTEMA DE ADMISIÓN

El equipo requiere de aire limpio y fresco, en caso de que polvo o una fuente de calor se encuentre cerca de la entrada del aire, se debe de instalar una entrada de aire externa que garantice un suministro de aire limpio y fresco .

Sin este sistema de admisión la planta de emergencia no realizará adecuadamente la combustión, y por lo tanto tendrá un mal funcionamiento.

En el sistema de admisión se encuentra el filtro de aire, el cual se encarga de que el aire que tome el motor no lleve impurezas como polvo o cualquier otra suciedad.

Algunos equipos cuentan con indicador de restricción de aire, el cual indica si el filtro de aire se encuentra saturado y es necesario reemplazarlo.



¡¡¡ATENCIÓN!!!

Nunca se debe de operar el motor sin el filtro de aire, esto dañará el motor e invalida la garantía.

Las plantas de emergencia varían su desempeño dependiendo de los metros de altura en los que se encuentre el lugar de instalación, debido a las diferencias de oxígeno que existen a diferentes alturas sobre el nivel medio del mar.

Consulte el desempeño real de su equipo en la sección de **operación**.

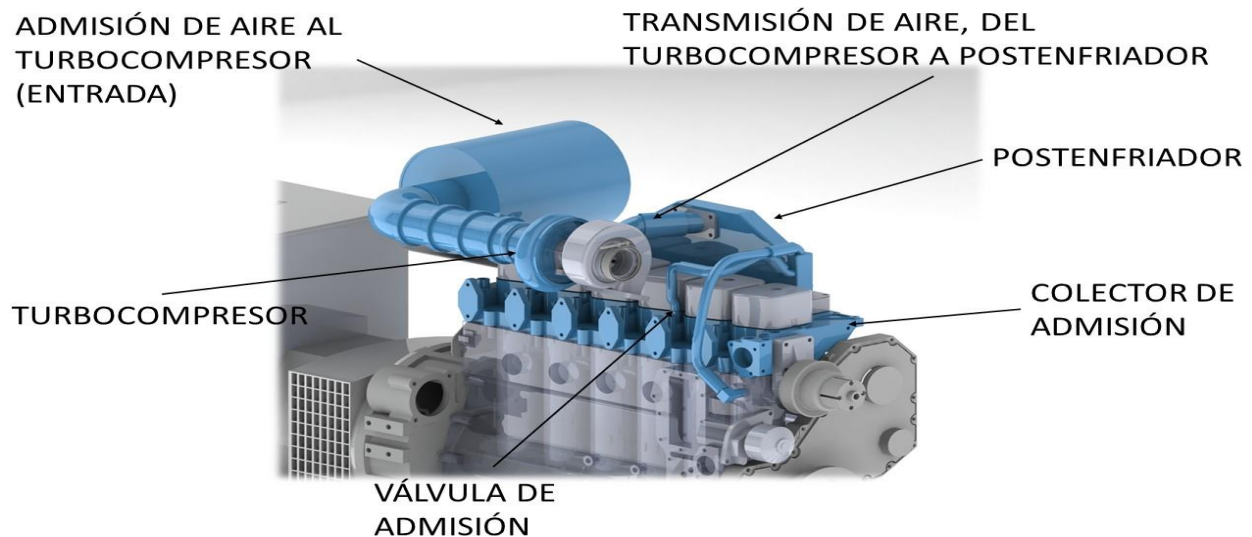


Imagen 11. Partes del sistema de admisión.

1.2.4.1.3. SISTEMA DE REFRIGERACIÓN

El sistema de enfriamiento se suministra en el conjunto de la planta de emergencia. Dado que la combustión produce calor, todos los motores deben disponer de algún tipo de sistema de refrigeración.

El sistema de enfriamiento de un motor está constituido por un termostato, un radiador y un ventilador, el cual está colocado frente al motor, mediante el ventilador se fuerza el paso del aire a través del núcleo del motor.

El líquido que circula por el motor llega al radiador; y está en constante movimiento realizando este ciclo, se encarga de mantener al motor a una temperatura aceptable de operación.

Si el sistema de enfriamiento llegase a fallar, la planta de emergencia automáticamente se protege; el control apaga y bloquea el equipo hasta que su temperatura descienda.

Se recomienda el uso de anticongelante formulado con protección contra picado y escamado de camisas. **El anticongelante/refrigerante que cumple las especificaciones es ASTM D6210/TMC RP 329 (etileno glicol) o ASMT D6211/TMC RP 330 (propileno glicol)** forma las bases de estas recomendaciones. La mezcla recomendada es de 50/50 anticongelante/agua. Esto dará un punto de congelamiento de -36°C y un punto de ebullición de 108°C , cuando use anticongelante de etileno glicol.

Se recomiendan filtros de refrigerante para los motores CUMMINS y deben ser cambiados durante los intervalos indicados (ver manual del motor).

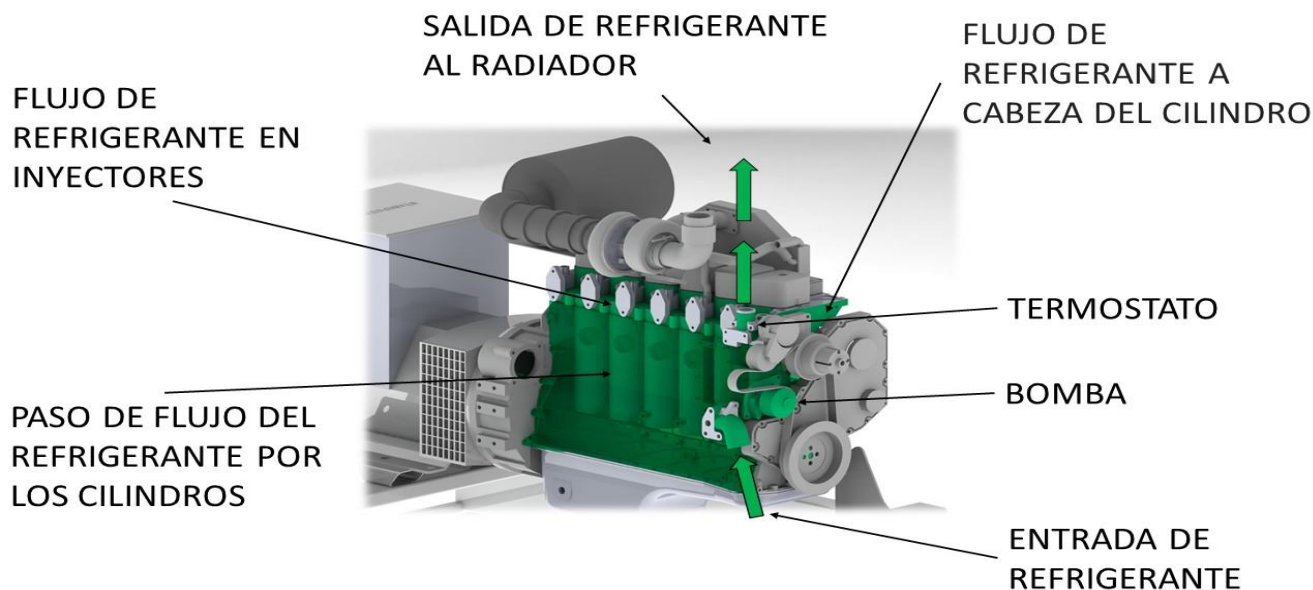


Imagen 12. Partes del sistema de refrigeración.

1.2.4.1.3.1. TIPOS DE SISTEMAS DE ENFRIAMIENTO

Los motores para impulsar generadores emplean diferentes sistemas de enfriamiento. Todos los motores utilizan un sistema de enfriamiento de camisa de agua para enfriar el bloque de cilindros y la(s) cabeza(s). Además, muchos conjuntos generadores usan un sistema de post-enfriamiento para enfriar el aire de combustión que sale del turbocargador. Esto mantiene la temperatura del múltiple de admisión a los niveles requeridos para satisfacer los estándares de emisiones.

Los sistemas de enfriamiento del conjunto generador pueden ser:

- No-postenfriado
- Postenfriado de camisa de agua (JWAC)
- Postenfriado aire-a-aire (ATA)

- Una bomba dos circuitos (1P2L)
- Dos bombas dos circuitos (2P2L).

1.2.4.1.3.1.1. NO-POSTENFRIADO

Estos motores no requieren de postenfriamiento para mantener la temperatura del múltiple de admisión baja. Se usa un sistema de enfriamiento de camisa de agua para el bloque de cilindros, cabeza(s) de cilindro y el aceite lubricante.

1.2.4.1.3.1.2. POSTENFRIAMIENTO DE CAMISAS DE AGUA (JWAC)

Con los sistemas JWAC, el mismo refrigerante que se usa para enfriar el bloque del motor y la(s) cabeza(s) de cilindros también se usa para enfriar el aire de combustión antes del múltiple de admisión. Los flujos del refrigerante de la camisa del motor y del postenfriador se combinan y se utiliza una única bomba de refrigerante del motor. Este es el diseño del sistema de enfriamiento tradicional donde la disipación térmica total del refrigerante del motor se aplica en un único radiador o intercambiador de calor externo.

1.2.4.1.3.1.3. POSTENFRIAMIENTO AIRE-AIRE (ATA)

Los sistemas ATA ofrecen un enfoque para lograr el postenfriamiento de baja temperatura (LTA) necesario para satisfacer los estándares de emisiones actuales. El aire se envía a uno o más enfriadores aire-aire montados en el radiador.

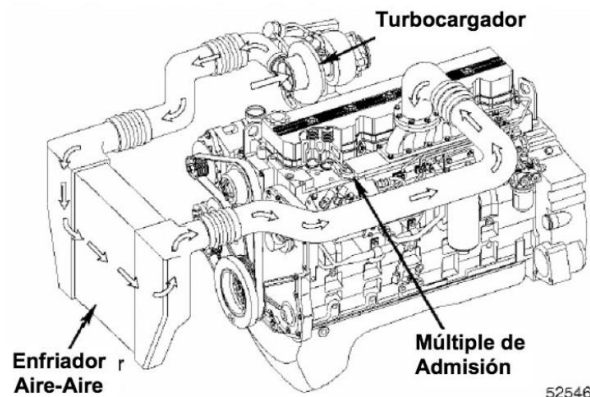


Imagen 13. Sistema de postenfriamiento aire-aire.

1.2.4.1.3.1.4. SISTEMAS DE ENFRIAMIENTO DE UNA BOMBA DOS CIRCUITOS (1P2L)

Otro enfoque para lograr el postenfriamiento de baja temperatura (LTA) es el uso de un sistema 1P2L. Estos sistemas utilizan dos circuitos de enfriamiento y dos núcleos de radiador, pero sólo una bomba de refrigerante. Estos sistemas generalmente no se recomiendan para aplicaciones de enfriamiento remoto debido a la dificultad de lograr flujos de refrigerante balanceados y un enfriamiento apropiado de cada circuito.

1.2.4.1.3.1.5. SISTEMAS DE ENFRIAMIENTO DE DOS BOMBAS DOS CIRCUITOS (2P2L)

Otro enfoque más para lograr el postenfriamiento de baja temperatura (LTA) es el uso de un sistema 2P2L. Vea la Imagen 14 para obtener un esquema del sistema 2P2L típico.

Estos sistemas utilizan dos circuitos de enfriamiento completamente separados, con dos núcleos de radiador, dos bombas de enfriamiento y refrigerante líquido por separado para cada uno.

Un circuito enfría el bloque del motor y la(s) cabeza(s) de los cilindros y el otro enfría el aire de combustión del turbocargador.

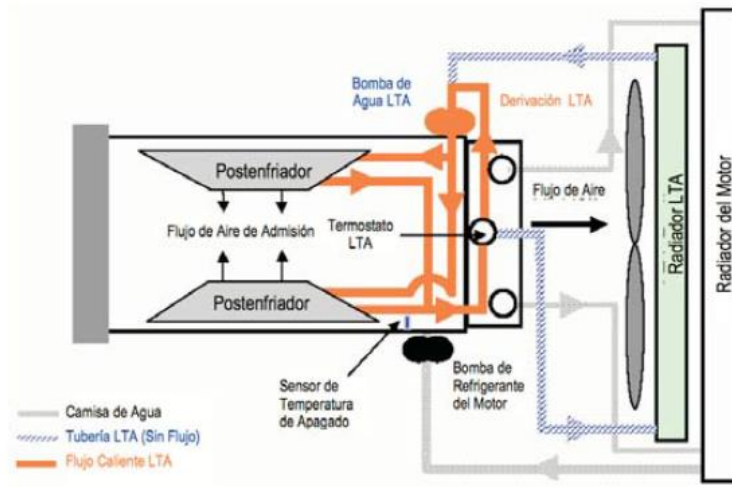


Imagen 14. Sistema de enfriamiento dos bombas - dos circuitos.

Para sistemas remotos, los motores que usan este sistema requieren dos núcleos de radiador o intercambiadores de calor separados. Cada uno tiene sus propias especificaciones para la temperatura, restricciones de presión, rechazo de calor, etc.

Los sistemas 2P2L tienen una válvula derivadora termostática y el circuito de derivación para regular la temperatura del múltiple de admisión.



!!!PELIGRO!!!

- No emplear refrigerantes que contengan aditivos antifugas.
- No utilizar refrigerantes de uso automotriz, no contienen los aditivos apropiados para la

protección de los motores diésel.

- No mezclar líquidos refrigerantes de diferente composición química.
- No retirar el tapón del radiador después de operar la planta de emergencia, ya que el refrigerante se encuentra a alta presión y temperatura dentro del radiador.
- Nunca trabajar en el radiador ni quitar las guardas con el motor funcionando.

1.2.4.1.4. SISTEMA DE LUBRICACIÓN

El sistema de lubricación se encarga de mantener lubricadas todas las partes móviles del motor, consta de una bomba de circulación, regulador de presión, filtro de aceite y enfriadores de aceite. El aceite forma una capa hidrodinámica entre las superficies de metal previniendo el contacto entre metales y reduciendo la fricción. Cuando el aceite no es suficiente para prevenir el contacto entre metales, ocurre lo siguiente:

- Se genera calor por la fricción.
- La transferencia de metal resulta en rayado o pegado.

Los lubricantes modernos contienen aditivos anti-desgaste de presión extrema (EP). Estos aditivos forman una capa molecular de unión química en las superficies metálicas a altas temperaturas para prevenir el contacto directo y el desgaste cuando la carga en el interior del motor es lo suficientemente alta para eliminar la capa hidrodinámica.

El aceite actúa como agente limpiador en el motor, lavando contaminantes de los componentes críticos. El lodo, barniz y la oxidación de los pistones, anillos, válvulas y sellos causarán severos daños al motor si el aceite no los controla. El aceite formulado con aditivos óptimos retendrá estos contaminantes en suspensión hasta que sean eliminados por el sistema de filtración o con un cambio de aceite.

El aceite forma una barrera protectora, aislando los metales para prevenir la corrosión. La corrosión como el desgaste resulta en la remoción de metal de las partes del motor. La corrosión actúa como mecanismo lento de desgaste. El tipo de aceite lubricante recomendado para su motor es **15W40**, especial para motores diésel.

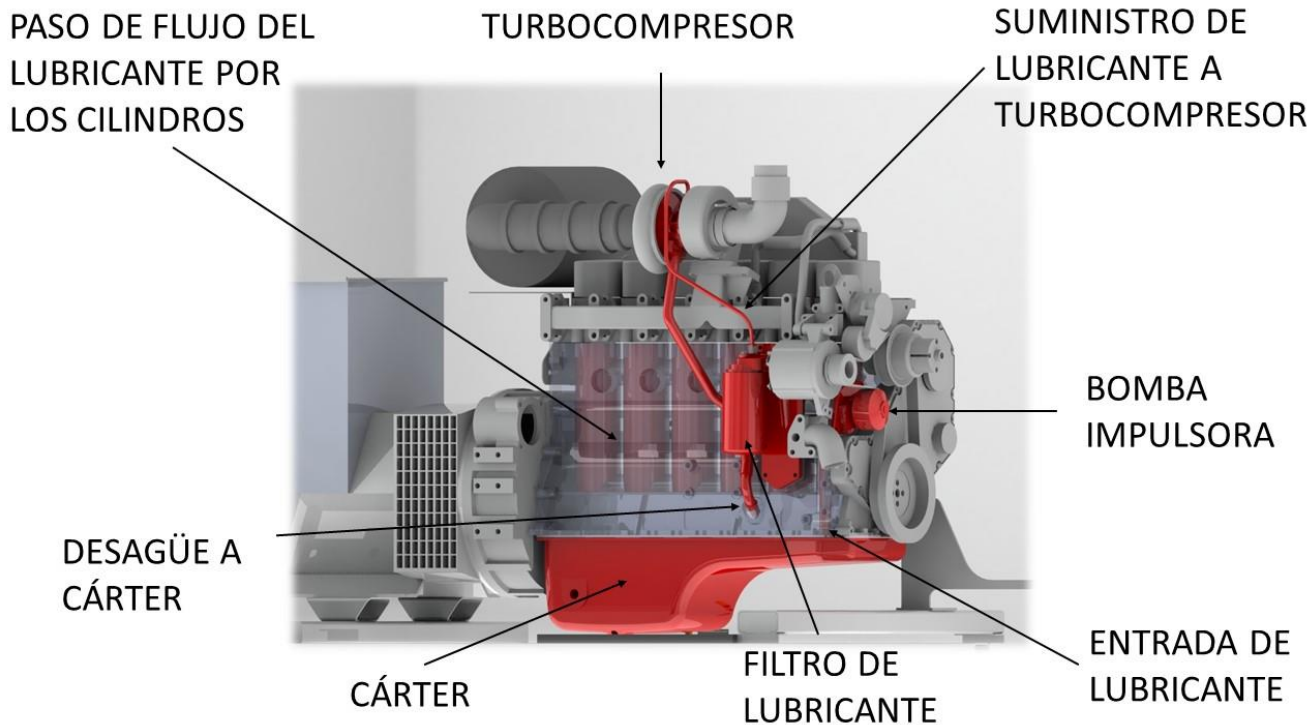


Imagen 15. Partes del sistema de lubricación.



¡¡¡PELIGRO!!!

- No utilizar aceite para motores a gasolina.
- El lubricante recomendado debe de ser clase API (Instituto Norteamericano del Petróleo).
- Cambiar el aceite cada 250 horas de operación o cada 6 meses lo que ocurra primero, a excepción del arranque inicial en este caso se debe de realizar a las 100 horas de operación.
- Nunca sobrepasar el nivel máximo de aceite marcado por la varilla.



¡¡¡ATENCIÓN!!!

Después de un cambio de aceite, deben de realizarse varios intentos de arranque, sin llegar a la velocidad nominal, con esto se asegura el llenado de las líneas de lubricación.

1.2.4.1.5. SISTEMA DE ARRANQUE

Es el encargado del arranque del motor, de ahí su importancia, ya que si presenta una falla el equipo se vuelve inoperable hasta solucionar el problema. Lo integran marcha, auxiliar de marcha y válvula de combustible.

El ciclo inicia con la señal de marcha misma que arranca al equipo en conjunto con el cierre de la válvula de combustible, conseguido el arranque se retira la señal de marcha. Una vez que se requiera apagar, el equipo desenergiza la válvula de combustible para detener al equipo.

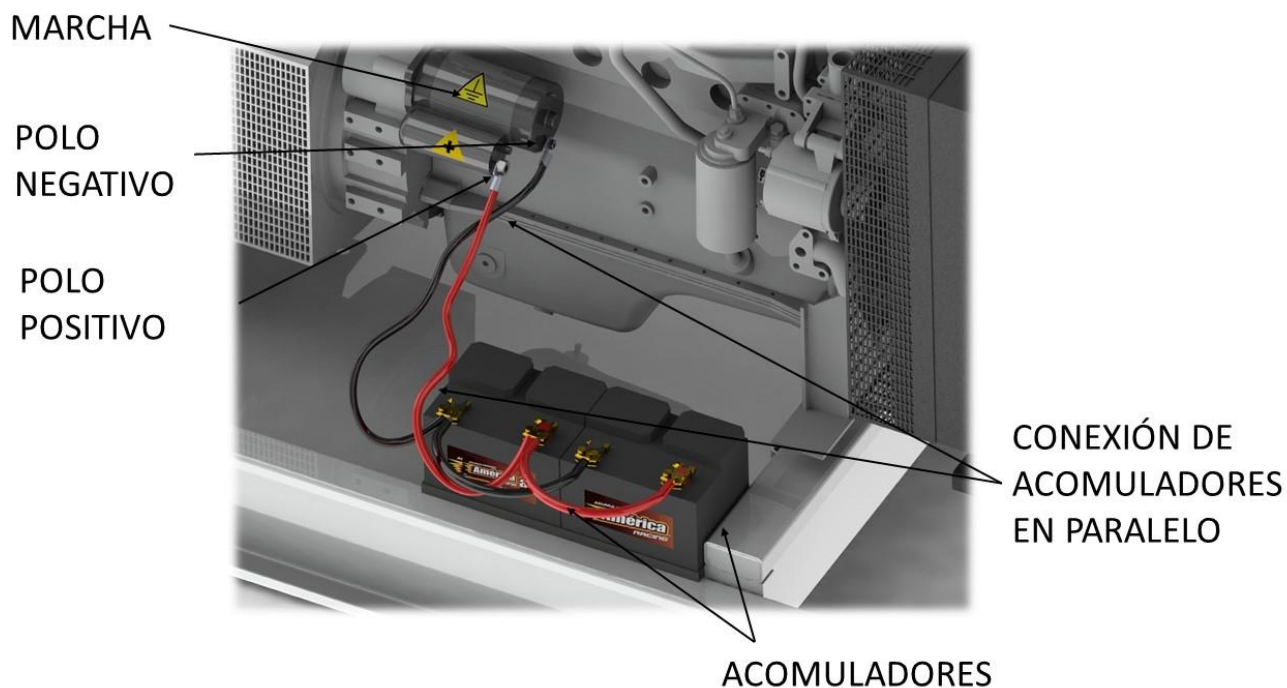


Imagen 16. Partes del sistema de arranque.

1.2.4.1.6. SISTEMA DE PRECALENTAMIENTO

Este sistema es a base de precalentadores eléctricos, los cuales funcionan a 220-240 VCA y su potencia de funcionamiento depende de la capacidad de la planta de emergencia, diseñado para el calentamiento previo de los motores diésel, o en este caso, las plantas de emergencia.

Con este sistema se asegura que en condiciones de funcionamiento de emergencia el equipo se encuentre listo para arrancar sin que se tenga que esperar un calentamiento previamente.

El precalentador calienta el líquido refrigerante, haciendo que circule dentro del motor por un circuito ya establecido por el fabricante y de esta forma al arrancar el motor de manera automática en un corte de la red comercial, el motor tendrá un arranque rápido y no expulsará humo blanco.

El precalentador no se incluye en equipos de arranque manual.

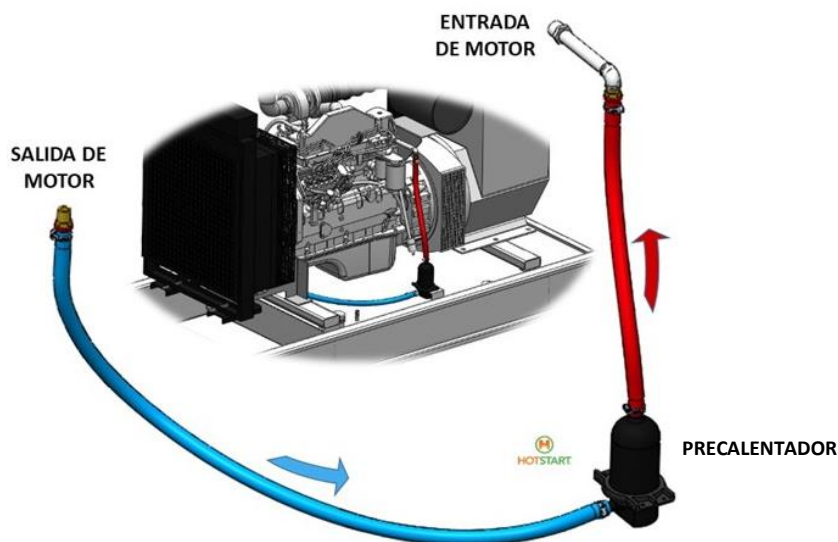


Imagen 17. Sistema de precalentamiento.

1.2.4.1.7. SISTEMA DE ESCAPE

La tubería de escape debe ser conforme a **NFPA 37: Estandar para la instalación y uso de motores de combustión estacionarios y turbinas de gas**, o cualquier normatividad local que aplique. La temperatura alcanzada por los tubos de escape debe estar alrededor de 538°C.

Los tubos de escape que pasan directamente a través de techos, paredes o compartimientos combustibles, deben ser resguardados con casquillos de metal, ventilados para proteger los materiales combustibles contra temperaturas excesivas.

Los sistemas de escape deben estar sujetos por soportes. Si se desean agregar dobles de 90°, estos deberán tener un radio de tres o más veces el diámetro de la tubería para ayudar a bajar la contrapresión de los gases de escape generado en las tuberías.

En cualquier sistema de tubería en donde las temperaturas son un factor de expansión térmica, debe evaluarse para evitar carga excesiva en las estructuras del soporte. El tubo de acero del escape se expande 0.0076 pulgadas de tubo por cada 100°F de elevación de la temperatura del escape. (1.13 mm por metro para cada 100°C). Los tramos largos de tubería están seccionados con uniones de fuelle. Cada sección se sujeta a un extremo y se le permite expandirse en el otro. Los soportes se localizan lejos de la máquina para permitir la expansión.

Una trampa de condensación tipo T con conexión de drenaje o grifo se usa para prevenir humedad en el sistema de escape de la máquina.

NOTA: La contrapresion es una resistencia al flujo de los gases de escape que afecta al desempeño del motor.

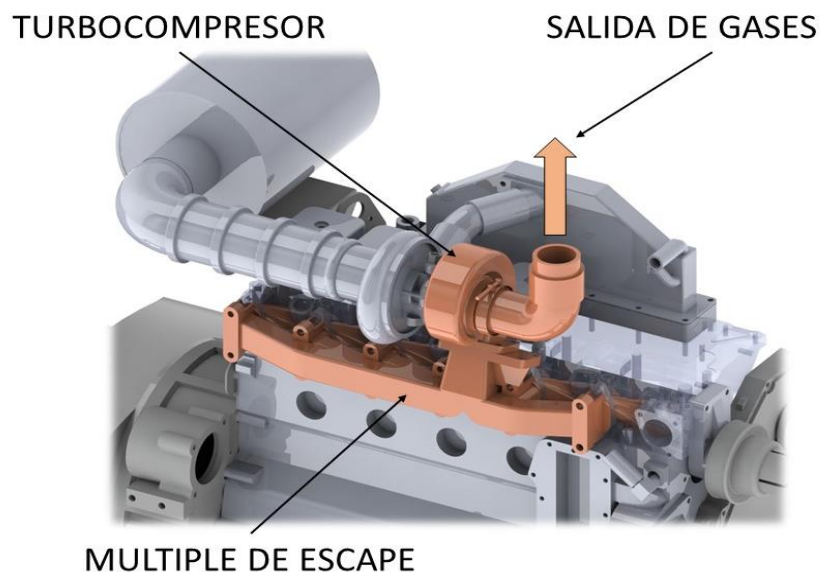


Imagen 18. Sistema de escape en el motor.

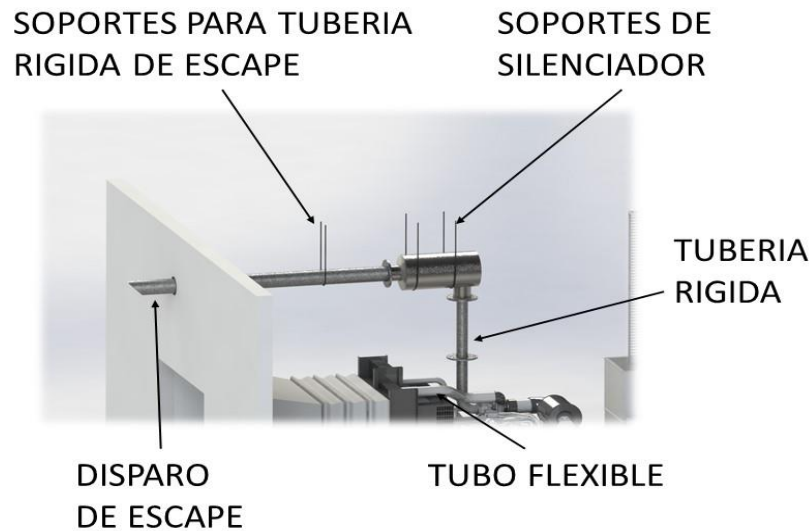


Imagen 19. Accesorios para sistema de escape.

1.2.4.1.8 TIPOS DE MOTORES.

Motores Convencionales. Estos motores regulan la velocidad con un dispositivo llamado gobernador, el cual puede ser mecánico o electrónico.

Un gobernador electrónico recibe la velocidad del motor desde un sensor llamado PICK UP, y regula el paso de combustible hacia el motor.

En caso de existir perturbaciones en la frecuencia el gobernador compensará estas variaciones.

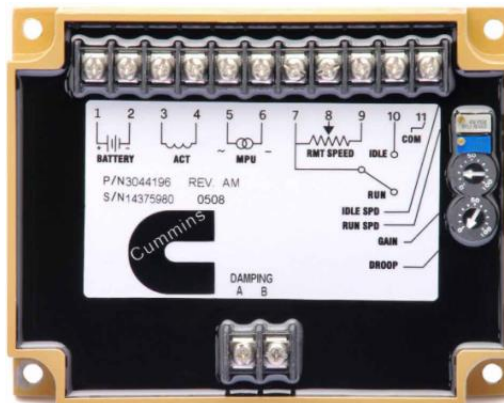


Imagen 20. Gobernador electrónico.

Motores Electronicos. Los motores electrónicos incluyen un ECM (Electronic Control Module) (llamado por algunas personas ECU), es un dispositivo electrónico que tiene la función específica de monitorear los parámetros del motor, como temperaturas y presiones en distintos puntos del motor, además de regular la velocidad. Si existiera un problema en el motor, se detecta por el ECM y envía esa señal al control de la planta.



Imagen 20. Electronic Control Module.

1.2.4.2. GENERADOR

Un generador de CA es una máquina eléctrica giratoria diseñada para convertir energía mecánica en corriente alterna. Sus partes son:

- Rotor y Estator del excitador
- Rotor y Estator principal.
- Regulador de voltaje



Imagen 20. Generador STAMFORD.

1.2.4.2.1. ROTOR EXCITADOR Y ESTATOR DEL EXCITADOR

Su función es inducir una corriente continua en el rotor principal. Mediante el giro del rotor excitador producido por el motor de combustión y un campo magnético generado por el movimiento en el estator excitador, se produce un voltaje en el rotor excitador.

Esta salida de 6 señales del rotor excitador es conectada en estrella, para obtener una señal alterna de la forma trifásica. Esta a su vez es rectificada por un arreglo de diodos que convierten esta señal alterna trifásica en una corriente directa.

A la salida de este arreglo de diodos se conecta un varistor para protección contra picos de voltajes originados por condiciones de falla generados por el sistema de distribución.

Esta corriente directa pasa directamente al embobinado del rotor principal.

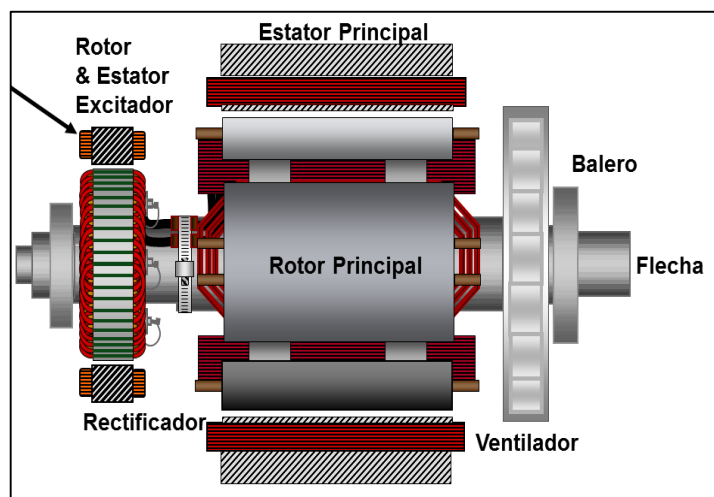


Imagen 21. Rotor de un motor.

1.2.4.2.2. ROTOR Y ESTATOR PRINCIPALES

Está compuesto de un arreglo de bobinas dependiendo de los polos que contenga (4 polos, 4 bobinas). La dirección de la bobina esta invertida respecto a la adyacente.

El estator está compuesto por 48 devanados de embobinado y el principio de funcionamiento es el siguiente.

Al posicionarse mediante el giro un polo positivo en un devanado en específico, el resultante será un voltaje positivo en ese devanado, cuando el rotor gire nuevamente y el polo se posicione en un punto intermedio, se obtendrá cero volts, al girar nuevamente el rotor se posicionara el polo en un polo negativo y se obtendrá un voltaje negativo.

La forma de interconexión es la siguiente:

En los devanados un paso completo son 12 devanados, de esta manera se interconectan 4 devanados con 4 devanados después de 4., y se obtendrán señales en el inicio de esa conexión y en el final. Esta conexión se realiza en la parte simétrica del otro lado, obteniendo las mismas señales. Se tienen 4 conexiones, estas conexiones son para la primera fase, y sus salidas correspondientes son U1 U2 U5 U6.

En dirección contraria a las manecillas del reloj, en la parte libre siguiente conectaremos los siguientes devanados de igual forma a las conexiones anteriores. Estas 4 conexiones serán la segunda fase y sus señales de salida son W1 W2 W5 W6.

La última parte se conecta empezando en la última parte libre y de igual forma a las otras conexiones. Esta es la fase 3 y sus señales de salida son V1 V2 V5 V6.

1.2.4.2.3. REGULADOR DE VOLTAJE

Los reguladores de voltaje son reguladores electrónicos, parcialmente encapsulados.

Su función es monitorear el voltaje de salida del generador y dependiendo del valor medido, estimular mediante una corriente directa al excitador. De esa manera mantener una salida en el generador estable.

La reparación de esta tarjeta no se recomienda, si usted sospecha que esta tarjeta está dañada, consulte a su proveedor de servicio para que se reemplace.

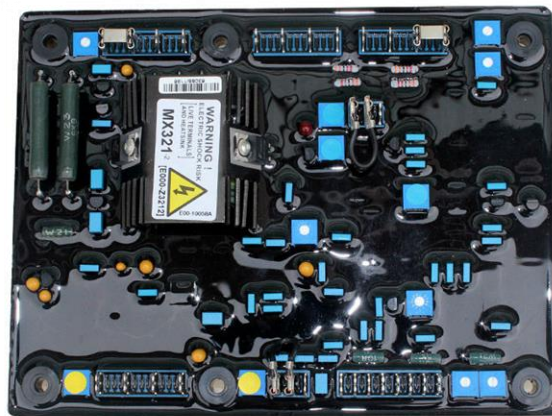


Imagen 22. Regulador de voltaje.

1.2.4.2.4. CONEXIÓN DEL ESTATOR

El generador puede suministrar voltaje desde 220/240 VCA hasta 440/480 VCA, con ayuda de las puntas reconectables que se encuentran en el estator.

El equipo sale listo de planta al voltaje requerido por el cliente, no es necesario realizar ajustes extras.

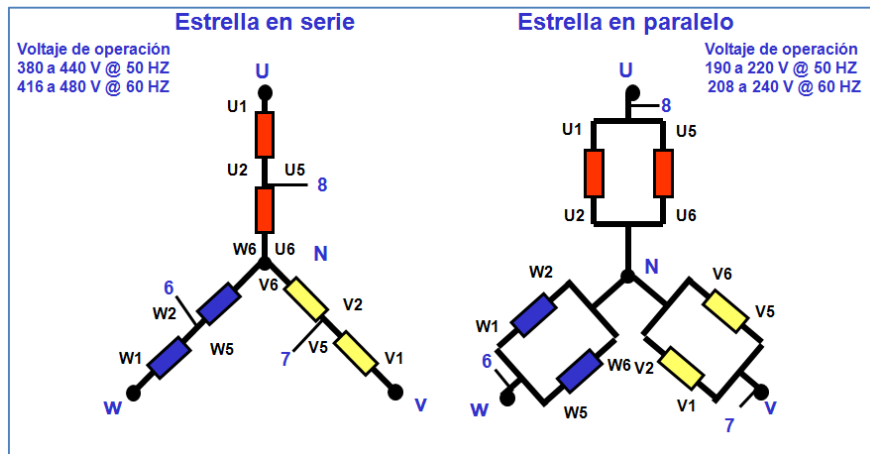


Imagen 23. Conexión en serie y paralelo del estator.

1.2.4.2.5. TERMINALES DE CONEXIÓN.

En estas terminales se obtiene el voltaje trifásico, estas puntas se conectan mediante cable 1/0, 2/0 o 4/0 hacia el interruptor a pie de generador, de esta forma la conexión del cliente se realiza únicamente del interruptor a pie de generador.

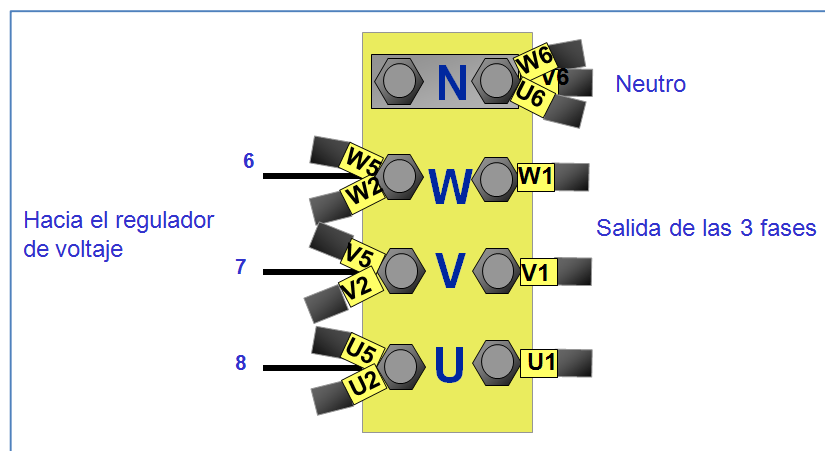


Imagen 24. Arreglo de terminales de conexión.

1.2.4.3. BASE TANQUE O BASE CON TANQUE INTEGRADO.

Tanto el motor como el generador se ensamblan en conjunto sobre una base con tanque integrado.

Para modelos hasta 120 KW las bases son base-tanque, que se fabrican en una sola pieza. La siguiente figura muestra una base-tanque lista para recibir ensamble de motor-generador. Son fabricadas con acero al carbón, cuenta con un sensor resistivo de combustible, conexiones de succión y retorno de combustible del motor, llenado del tanque y respiradero, en la parte baja interna del tanque se encuentra el drenado de tanque. Las medidas de la base-tanque varían según modelo de generador.

Para modelos de 200 KW incluyen bases con tanque integrado. Estas se fabrican por separado por sus dimensiones. El tanque contiene las mismas tomas de succión, retorno, llenado, respiradero, drenado y sensor de combustible.

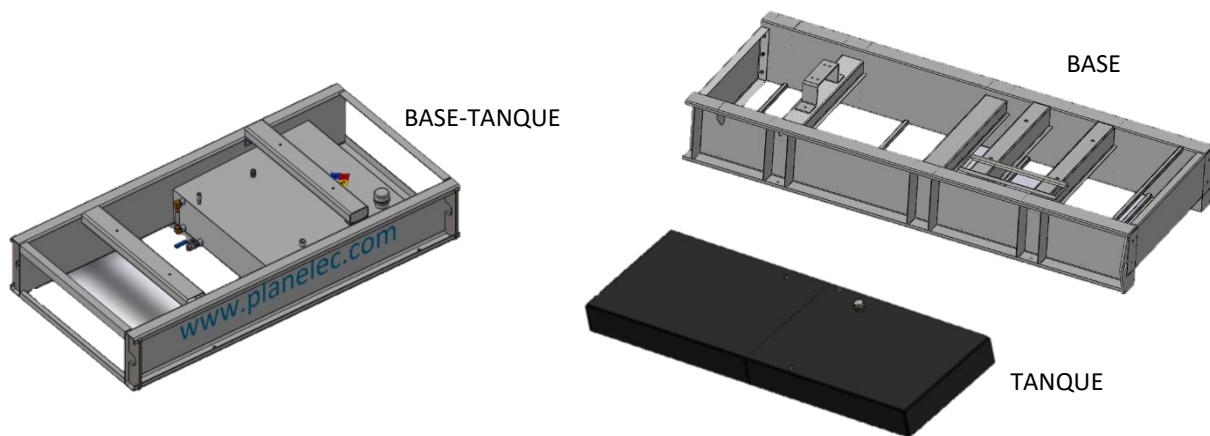


Imagen 27. Tipos de base y tanque.

1.2.4.4. TABLERO DE CONTROL PEM-CAP

En esta sección se introducirá al usuario al manejo del control PEM-CAP (Imagen 23) incluido en la planta de emergencia, el cual, en el momento de su adquisición, viene programado con los parámetros adecuados para su correcto funcionamiento.

Su fácil manejo e iconos de fácil reconocimiento permiten que el usuario se familiarice rápidamente con su equipo recién adquirido y facilite su operación.

El control PEM-CAP ha sido diseñado para permitir al operador arrancar y parar la planta de emergencia, y si es requerido, transferir la carga a la planta de emergencia automáticamente. Adicionalmente el control puede arrancar y parar la planta de emergencia dependiendo del estado de las líneas de tensión principales.

A través del control PEM-CAP el usuario tiene la facilidad de visualizar los parámetros de operación del sistema a través del LCD; puede monitorear el motor, indicando el estado de operación y condiciones de falla. En caso de que exista una falla, el control automáticamente apaga el motor e indica la falla en el LCD.



Imagen 23. Control PEM-CAP.

El microprocesador AMF de este control permite incorporar un rango de funciones complejas.

- Alarmas visuales en la pantalla LCD.
- Voltaje RMS.
- Monitoreo de corriente .
- Comunicación USB.
- Monitoreo de parámetros del motor.
- Entradas completamente configurables para uso como alarmas u otras funciones diferentes.
- Interface con motores ECU para motores electrónicos de comunicación CAN.

El control está instalado en una cubierta de plástico de uso rudo para el monitoreo en tiempo real y puede montarse a la planta de emergencia sin ningún problema. Las conexiones al control son vía sockets y plugs por la parte posterior del control.

Desde el momento de la adquisición de su planta de emergencia, el control viene programado por defecto con la función indicada del equipo, y no necesita ninguna programación adicional. Si desea más información acerca de la programación del control refiérase al manual del control modelo 4520 Deep Sea Electronics.

En la siguiente figura se muestran las partes del control PEM-CAP.

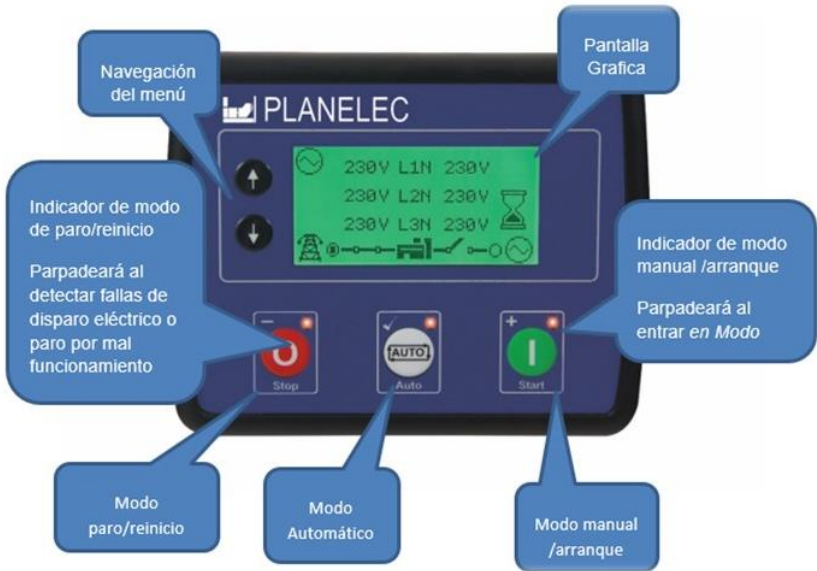


Imagen 24. Partes de un control PEM-CAP.

1.2.4.4.1. BOTONERA DEL CONTROL.

Ícono	DESCRIPCIÓN
	Modo de Paro / Reinicio Este botón pone al módulo en Modo de paro/Reinicio . Esto de igual manera borrará cualquier condición de alarma si es que esta ya se ha atendido. Si el motor está funcionando y se pone en modo de paro, el módulo automáticamente ordenará al generador a dejar la carga. El suministro de combustible se des-energiza y el generador entra en modo de paro. Si se presenta alguna señal de arranque remoto mientras el control se encuentra en esta función, la planta de emergencia no arrancará.
	Modo Auto Este botón pone al módulo en Modo Auto . Este modo le permite al módulo controlar la función del generador de manera automática. El módulo monitorea las entradas de <i>arranque remoto</i> y <i>senseo de red comercial</i> , una vez que se realice la solicitud de arranque esta configuración arranca automáticamente con carga.
	Modo Manual / Arranque Este botón arranca el motor y realiza un arranque sin carga del motor.
	Navegación de menú Utilizado para navegar a través de las diferentes secciones, con estos botones puede visualizar el estado actual de la planta, parámetros y valores medidos por el control.

1.2.4.4.2. PANTALLA DEL MÓDULO

La pantalla del módulo contiene diferentes secciones en las cuales se puede observar el estado actual de la planta de emergencia en tiempo real.

Mediante los botones de navegación del menú podrá desplazarse hacia otras secciones para visualizar datos cuando la planta de emergencia se encuentre en marcha. Para desplazarse de una manera más rápida por las distintas secciones presione ambos botones de navegación simultáneamente, de esta manera accederá a un submenú. Para seleccionar una sección en específico, posicione en el icono deseado y presione el botón auto.

Secciones.

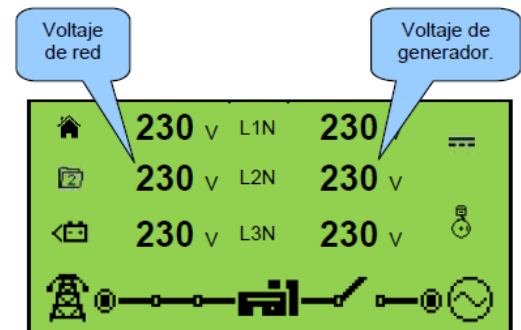
1. Sección home.
2. Sección de generación.
3. Sección de tensión principal.
4. Sección de carga.
5. Sección de motor.
6. Sección de Información.
7. Sección de códigos de diagnóstico de fallas.
8. Sección de historial de eventos.



1. Sección home.

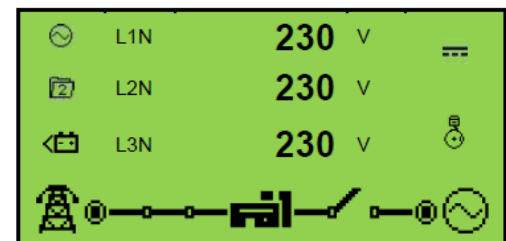
En esta sección podrá visualizar la tensión principal y la tensión del generador, tenga en cuenta que, si solo una está presente, el valor de la otra se mantendrá en cero. Los iconos que se encuentran en la parte inferior representan a la transferencia mediante switches, el icono central es la carga.

Mas adelante se encuentra una tabla con la descripción de los iconos que se visualizan en las diferentes secciones.



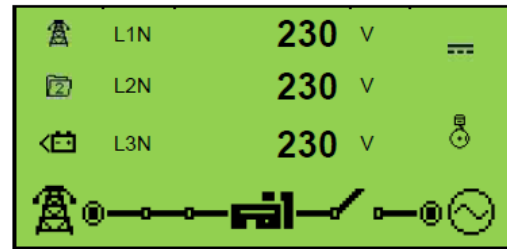
2. Sección de generación.

En esta sección se puede visualizar el voltaje de las tres líneas de generación, en esta pantalla pueden aparecer indicadores cuando el motor está funcionando. Refiérase a la tabla de símbolos de este apartado. Al desplazarse una vez en esta misma sección encontrará la frecuencia de la tensión de generación mostrada en Hertz.



3. Sección de tensión principal.

En esta sección se puede visualizar la tensión de las líneas principales. Al desplazarse una vez en esta misma sección encontrará la frecuencia de la tensión principal mostrada en Hertz.

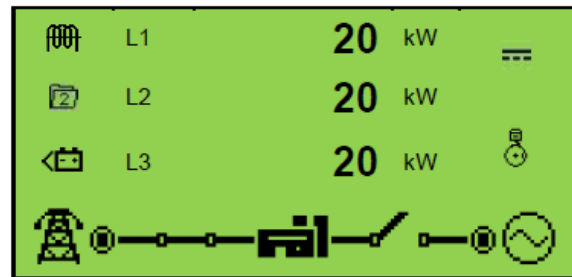


4. Sección de carga.

En esta sección se puede visualizar la carga de las 3 líneas de tensión de generación así como también algunos parámetros correspondientes a la carga. Para lograr esta medición, dentro del generador son colocados 3 transformadores tipo dona (TC's), los cuales están conectados al control para el monitoreo constante de la carga.

Subsecciones:

1. Carga en Amperes.
2. Carga en Kilowatts y porcentaje de carga.
3. Carga en Kilo volts-ampere en cada línea.
4. Carga en Kilo volts-ampere general.
5. Carga en Kilo volts-ampere reactivo en cada línea.
6. Carga en Kilo volts-ampere reactivo general.
7. Factor de potencia en cada línea.
8. Factor de potencia general.



5. Sección de motor.

Esta sección muestra parámetros del motor, si la planta de emergencia no se encuentra en funcionamiento, estos valores serán cero.

Subsecciones:

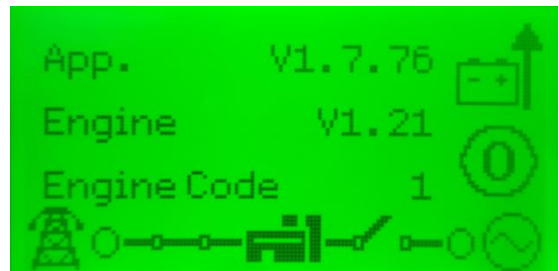
1. RPM: Muestra la velocidad del motor en RPM.
2. Tiempo que lleva en funcionamiento el motor.
3. Carga de la batería.
4. Voltaje proveniente del alternador

Adicionalmente, dependiendo de la programación del control, se pueden visualizar en esta sección parámetros como temperatura, presión de aceite y/o nivel de combustible.



6. Sección de información.

En esta sección se muestra datos generales del control, como la hora y fecha actuales, el modelo del control y su ID, la versión del programa usado para programar el control, el tipo de motor programado y su código.



7. Sección de códigos de diagnóstico de fallas.

Si sucede alguna falla, el código de referencia aparecerá en esta sección. Los códigos indican cual es la falla exacta.

En la imagen de la derecha; en la esquina superior derecha se aprecia el simbolo de una bateria con una flecha apuntando hacia arriba. Lo que indica una alarma de sobre voltaje en baterias.



8. Sección de historial de eventos.

El control PEM-CAP cuenta con una sección donde se registran los eventos relevantes de la planta de emergencia. Guarda eventos como fallas, arranques, paros, cambio de tensión principal a generación y viceversa, entradas o salidas programadas activadas, etc.



1.2.4.4.3. ICONOS VISIBLES EN EL CONTROL

Cuando la planta de emergencia se encuentre instalada y lista para su funcionamiento, aparecerán distintos iconos en las diferentes secciones del control. A continuación, se mencionan todos los iconos en diferentes clasificaciones.

Iconos de instrumentación.

ICONO	DETALLES	ICONO	DETALLES
	Página inicial por defecto. La cual despliega la información de voltaje de generador y voltaje de la red normal.		Pantalla de instrumentación de temperatura de refrigerante.
	Pantalla de instrumentación de voltaje y frecuencia de generador.		Pantalla de instrumentación del sensor flexible
	Pantalla de instrumentación de voltaje y frecuencia de red eléctrica.		Aparece cuando el registro de eventos está siendo mostrado.
	Pantalla de instrumentación de corriente del generador.		Hora actual del dispositivo
	Pantalla de instrumentación de corriente de la red (Solo cuando el control tiene TCs ubicados en la carga)		El valor actual de arranques programados y su duración.
	Pantalla de instrumentación de potencia de carga.		Diagnóstico de los códigos de falla en las ECU
	Pantalla de instrumentación de velocidad del motor.		Temporizadores de mantenimiento del filtro de aceite.
	Pantalla de instrumentación de horas de trabajo del motor.		Temporizadores de mantenimiento del filtro de aire.
	Pantalla de instrumentación de volts de batería		Temporizadores de mantenimiento del filtro de combustible.

Iconos Modo arranque automático.

ÍCONO	MOTIVO DEL ARRANQUE AUTOMÁTICO
	Aparece cuando está activa una señal de arranque.
	Aparece cuando está activo un arranque en baja batería.
	Falla de red eléctrica.
	Aparece cuando está activo un arranque.

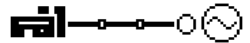
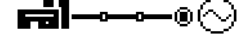
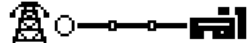
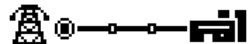
Iconos de Modo

En el apartado **Icono de modo** se muestra un icono para indicar el modo en el que el control está actualmente. Dependiendo del modo actual en el que se encuentre la planta de emergencia desplegara en su pantalla uno o varios iconos a la vez.

ÍCONO	DETALLES
	Aparece cuando el motor está en reposo y el control en modo de paro.
	Aparece cuando el motor está en reposo y el control en modo Auto
	Aparece cuando el motor está en reposo y el control esperando por arranque manual.
	Aparece cuando un temporizador está activo, por ejemplo, tiempo de marcha, descanso de marcha, etc.
	Aparece cuando el motor está funcionando y todos los temporizadores han terminado, ya sea con o sin carga.
	Aparece cuando el control está en modo de edición del panel frontal.
	Aparece cuando hay una conexión USB hecha hacia el control.
	Aparece si el archivo de configuración se encuentra dañado

Iconos de cambio de cargas

Indica el estado de la operación actual del control.

ÍCONO	DETALLES
	Aparece cuando el generador está en reposo o no disponible y cuando el breaker del generador está abierto.
	Aparece cuando el generador está en reposo o no disponible y el breaker del generador ha fallado al abrir.
	Aparece cuando el generador está disponible y el breaker del generador abierto.
	Aparece cuando el generador está disponible y el breaker del generador está cerrado.
	Aparece cuando el suministro de red eléctrica no está disponible y el breaker de la red eléctrica está abierto.
	Aparece cuando el suministro de red eléctrica no está disponible y el breaker de la red eléctrica está cerrado.
	Aparece cuando el suministro de red eléctrica está disponible y el breaker de la red eléctrica está abierto.
	Aparece cuando el suministro de red eléctrica está disponible y el breaker de la red eléctrica está cerrado.

1.2.4.4.4. ILUMINACIÓN

La iluminación de la pantalla se enciende si el control tiene suficiente voltaje mientras está encendido, a menos que el control esté mandando marcha, que es cuando se apaga.

1.2.4.4.5. ICONOS DE ALARMAS DE ADVERTENCIA

Las advertencias son alarmas de condiciones no críticas y no afectan a la operación del sistema de generación, sirven para captar la atención del operador en caso de una condición indeseable.

Por defecto, las alarmas de advertencia se auto-reinician cuando la condición de falla es atendida. Sin embargo, habilitando la opción “All warnings are latched” (todas las alarmas están memorizadas) causará que todas las alarmas se memoricen hasta que sean manualmente reiniciadas.

ÍCONO	FALLA	DESCRIPCIÓN
	Entradas auxiliares	El módulo detecta que una entrada auxiliar que ha sido utilizada para crear una condición de falla se ha activado.
	Entrada análoga configurada como digital	Las entradas análogas pueden ser configuradas como entradas digitales. El módulo detecta que una entrada auxiliar que ha sido utilizada para crear una condición de falla se ha activado.
	Falla de arranque	El equipo fallo en arrancar en los intentos de arranque programados.
	Falla de paro	El módulo ha detectado una condición que indica que el motor continúa funcionando aun cuando se le ha ordenado parar.
	Falla de carga	El voltaje de carga auxiliar del alternador está bajo.
	Bajo nivel de combustible	El nivel de combustible detectado por el sensor de combustible está por debajo del pre-ajuste de pre-alarma.
	Alto nivel de combustible	El nivel de combustible detectado por el sensor de combustible está por encima del pre-ajuste de pre-alarma.
	Bajo voltaje de batería	El suministro de CD ha caído por debajo o aumentado por encima del pre-ajuste de pre-alarma de bajo voltaje de batería
	Alto voltaje de batería	El suministro de CD ha aumentado por encima del pre-ajuste de pre-alarma de alto voltaje de batería
	Bajo voltaje de generador	La salida de voltaje del generador ha caído por debajo del pre-ajuste de pre-alarma de bajo voltaje de generador después de que el temporizador de protecciones haya terminado.
	Alto voltaje de generador	La salida de voltaje de generador ha aumentado por encima del pre-ajuste de pre-alarma de alto voltaje de generador.

Instalación y operación de plantas eléctricas de emergencia.

	Baja frecuencia de generador	La salida de frecuencia del generado ha caído por debajo del pre-ajuste de pre-alarma después de que el temporizador de protecciones haya terminado.
	Alta frecuencia de generador	La salida de frecuencia de generador ha aumentado por encima del pre-ajuste de pre-alarma.
	Falla de CAN ECU	La ECU del motor ha detectado una falla. (Solo motores electrónicos).
	Falla de datos CAN	El módulo está configurado para operar por medio de CAN y no detecta datos en el enlace CAN del motor. (Solo motores electrónicos).
	Sobre corriente inmediata	La corriente medida ha aumentado por encima del nivel de disparo configurado.
	Retardo de sobre corriente	La corriente medida ha aumentado por encima del nivel de disparo por una duración configurada.
	Alarma de mantenimiento de filtro de aceite	Mantenimiento por filtro de aceite.
	Alarma de mantenimiento de filtro de aire	Mantenimiento por filtro de aire
	Alarma de mantenimiento de filtro de combustible	Mantenimiento por filtro de combustible

1.2.4.4.6. ICONOS DE ALARMA DE FALLA

Cuando alguno de los siguientes iconos se muestra en la pantalla es necesario que detenga el equipo y revise que el equipo esté en orden, si alguna de las siguientes alarmas sigue apareciendo contacte al personal de soporte.

ICONO	FALLA	DESCRIPCIÓN DTC
	Revisar falla de motor	La ECU del motor ha detectado una falla no reconocida por el control DSE, contacte al fabricante del motor para obtener soporte (Solo motores electrónicos)..
	Baja presión de aceite	La ECU del motor ha detectado que la presión del motor ha caído por debajo de su nivel de alarma configurado de baja presión de aceite (Solo motores electrónicos)..

	Baja Velocidad	La ECU del motor ha detectado que la velocidad del motor ha caído por debajo de su nivel de alarma configurado de baja velocidad (Solo motores electrónicos)..
	Sobre velocidad	La ECU del motor ha detectado que la velocidad del motor ha aumentado por encima del nivel de alarma configurado de sobre velocidad(Solo motores electrónicos)..
	Carga de alternador	La ECU del motor ha detectado que la carga del alternador del motor ha caído por debajo de su nivel de alarma configurado (Solo motores electrónicos)..
	Bajo nivel de combustible	La ECU del motor ha detectado que el nivel de combustible del motor ha caído por debajo del nivel de alarma configurado de bajo nivel de combustible (Solo motores electrónicos).
	Bajo/Sobre voltaje de batería	La ECU del motor ha detectado que el suministro de CD ha caído o aumentado fuera de los valores de alarma establecidos (Solo motores electrónicos).

1.2.4.4.7. EDITOR DE PARÁMETROS.

Se pueden programar o editar parámetros mediante el control, para acceder al apartado de configuración, presione los botones de STOP y AUTO simultáneamente.

Puede avanzar o retroceder 100 parámetros ajustables a la vez con los botones de navegación; o 1 a la vez con los botones de START y STOP.

Para editar un parámetro, posicione en el parámetro y apriete el botón AUTO, puede incrementar el valor del parámetro con el botón START o decrementar el valor con el botón STOP. Para salvar el valor del parámetro, presione una vez auto.

Si desea salir del editor de parámetros, deje presionado el botón AUTO hasta que regrese a la sección home.

Para más información acerca de la edición de parámetros consulte el manual DSE 4520.

Si se desea realizar algún cambio de parámetros y/o agregar salidas o entradas, asegúrese que el control este en modo STOP.

1.2.4.5. TRANSFERENCIA.

La transferencia es un elemento que se encarga de transferir la carga automáticamente a la planta de emergencia y re transferirla a las líneas de tensión principal.

Constan de dos interruptores, el primero se encarga de enlazar las líneas de tensión principal con la carga y el segundo enlaza las líneas de tensión de generación con la carga. En PLANELEC manejamos tres tipos de interruptores para nuestras distintas aplicaciones en transferencia.

- Contactores.
- Interruptores Termomagnéticos.
- Interruptores Electromagnéticos.

La transferencia a base de contactores se usa en aplicaciones que no **necesiten exactitud ni precisión.**

Incluye un arreglo de relevadores conocido como interlock eléctrico como protección para que no puedan ser activados simultáneamente, ya que de ser así se producirá un corto circuito que puede dañar los componentes de la planta de emergencia.

La transferencia termomagnética incluyen protección térmica; en caso de una sobre corriente el interruptor se abre como forma de protección, también incluye interlock eléctrico.

La transferencia electromagnética es frecuentemente utilizada en aplicaciones como sincronización y transición cerrada, debido a su rápida respuesta y su fácil manejo de elementos independientemente. Dependiendo de la aplicación de estas transferencias pueden o no llevar interlock eléctrico.

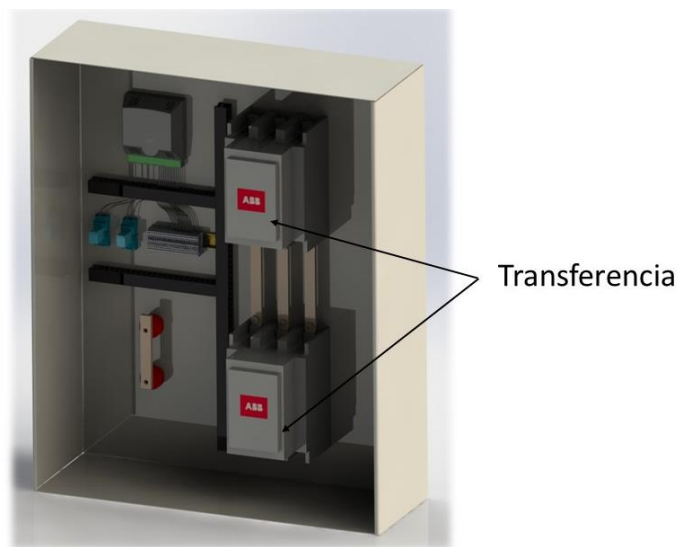


Imagen 25. Transferencia.

Manejamos dos tipos de transferencia:

- Transferencia abierta.
- Transferencia cerrada activa.

La transferencia abierta es la más usual, su funcionamiento consiste en abrir el contactor principal y cerrar el interruptor de emergencia, de esta forma hacer el enlace correspondiente con la carga.

La transición cerrada activa fuerza a la planta de emergencia a sincronizar su tensión con las líneas de tensión principales, de esta manera realiza un paralelismo que puede durar hasta 0.5 segundos. Con esta función se garantiza que no existirá parpadeo al regreso de la red comercial.

1.2.4.6. CARGADOR DE BATERÍAS

Dispositivo encargado de mantener la carga de los acumuladores cuando la planta de emergencia no se encuentra funcionando.

Se alimenta de las líneas de tensión principales.

Datos técnicos.

Fabricante: DEEP SEA

Modelo: 9130



PARÁMETRO	MIN.	NOMINAL	MAX.
Entrada de voltaje	90 VCA		305 VCA
Salida de voltaje	12.5 V	13.7 V	15.0V
Salida de corriente de carga	0A	5A	5.5 A
Umbral de límite de corriente	5A	5.3 A	5.5 A
Recuperación desde el límite de corriente	5A		
Corriente de entrada AC a plena carga		1.5A	
AC afluencia de entrada (10ms) corriente AC		20 A	

Datos técnicos.

Fabricante: DEEP SEA

Modelo: 9150

PARÁMETRO	MIN.	NOMINAL	MAX.
Entrada de voltaje	90 VCA		265 VCA
Salida de voltaje	12.5 V	13.7 V	13.7V
Salida de corriente de carga	0A	2A	2.5 A
Umbral de límite de corriente	2A	2.3 A	2.5 A
Recuperación desde el límite de corriente	2A		
Corriente de entrada AC a plena carga		0.7A	
AC afluencia de entrada (10ms) corriente AC		10 A	

Datos técnicos.

Fabricante: DEEP SEA

Modelo: 9255

PARÁMETRO	MIN.	NOMINAL	MAX.
Entrada de voltaje	90 VCA		305 VCA
Salida de voltaje	25 V	27.4 V	30.0V
Salida de corriente de carga	0A	5A	
Umbral de límite de corriente	5A	5.3 A	6 A
Recuperación desde el límite de corriente	5A	5.2 A	
Corriente de entrada AC a plena carga	0.65A		2.7A
AC afluencia de entrada (10ms) corriente AC		30 A	



¡¡¡PELIGRO!!!

- Para mantenimiento de las baterías primero desconectar el cargador.

CÁPITULO 2. INSTALACIÓN GENERAL

2.1. COMPONENTES DE UNA INTALACIÓN GENERAL

La instalación se realiza de dos formas, la primera es sin tanque externo de combustible y la segunda es con tanque de combustible externo.

En la siguiente imagen se muestran los componentes para una instalación sin tanque de diésel externo.

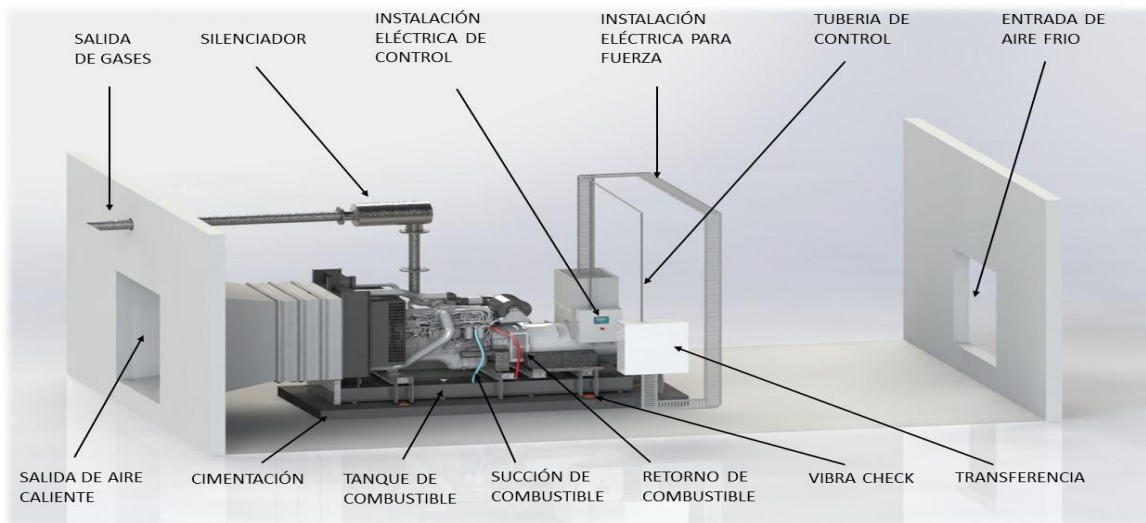


Imagen 26. Instalación sin tanque externo.

Y la instalación con tanque externo se realiza como se muestra enseguida:

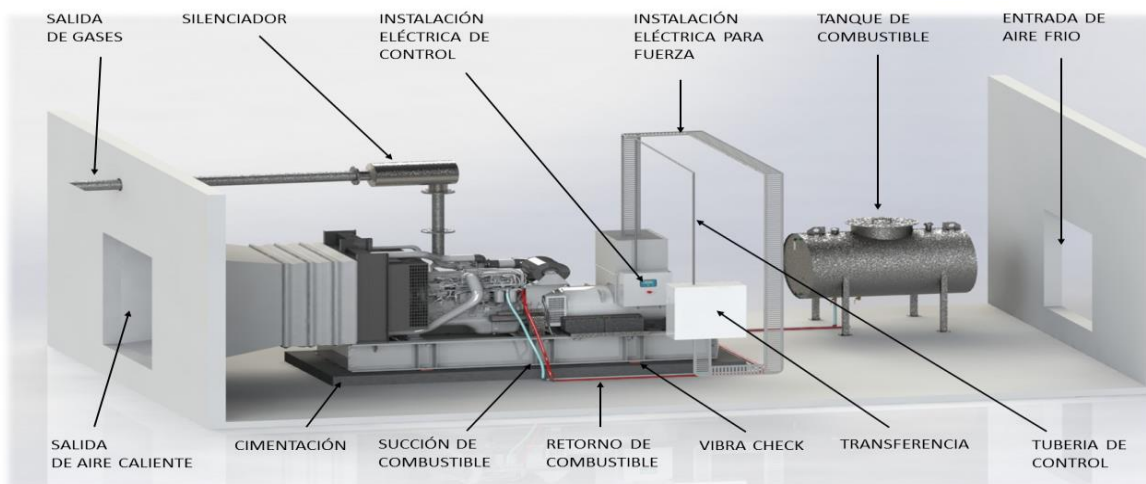


Imagen 27. Instalación con tanque externo.

Es de suma importancia que siga todas las recomendaciones de instalación que enlistaremos a continuación, esto asegurará el manejo seguro de su equipo y prevendrá fallas a futuro.

Los principales aspectos que deben cuidarse en la instalación de una planta de emergencia son: la cimentación, la ventilación, el escape, sistema de combustible, control y fuerza.

2.2. CIMENTACIÓN

La superficie donde se colocará la planta de emergencia debe tener medidas especiales. En este documento se incluye un anexo con el plano para la correcta cimentación.

Entre la cimentación y la base del equipo se debe colocar placas Vibra-check para disminuir la vibración que recibe la cimentación. También si el cliente lo pide pueden surtirse vibro-aisladores de resorte para disminuir la transmisión de vibración en el equipo.

En el presente documento se incluye un anexo de colocación de vibra-check y vibro-aisladores de resorte.

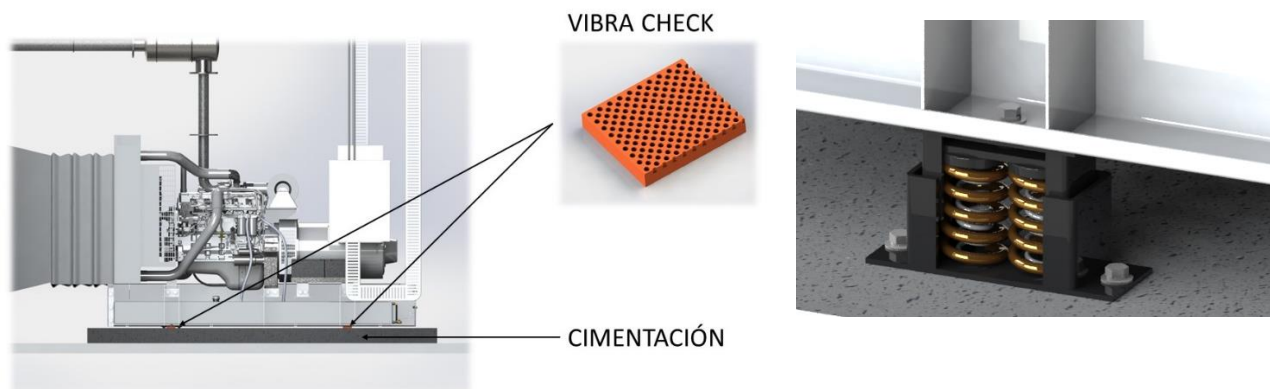


Imagen 28. Instalación de amortiguadores de planta.

2.3. DESCARGA DE RADIADOR

Como se mencionó anteriormente, una máquina de combustión produce calor, y el radiador se encarga de disipar ese calor y mantener una temperatura aceptable.

Ese calor debe ser expulsado fuera de las instalaciones donde se colocará la planta de emergencia y debe ser como mínimo una apertura de área 1.5 veces más grande que el área del radiador.

Es recomendable que se utilice un deflector, para asegurar que el radiador expulse el calor directamente fuera de las instalaciones.

Asegúrese que la salida de aire caliente no este obstruida y no exista la posibilidad de que regrese por causa de agentes externos.

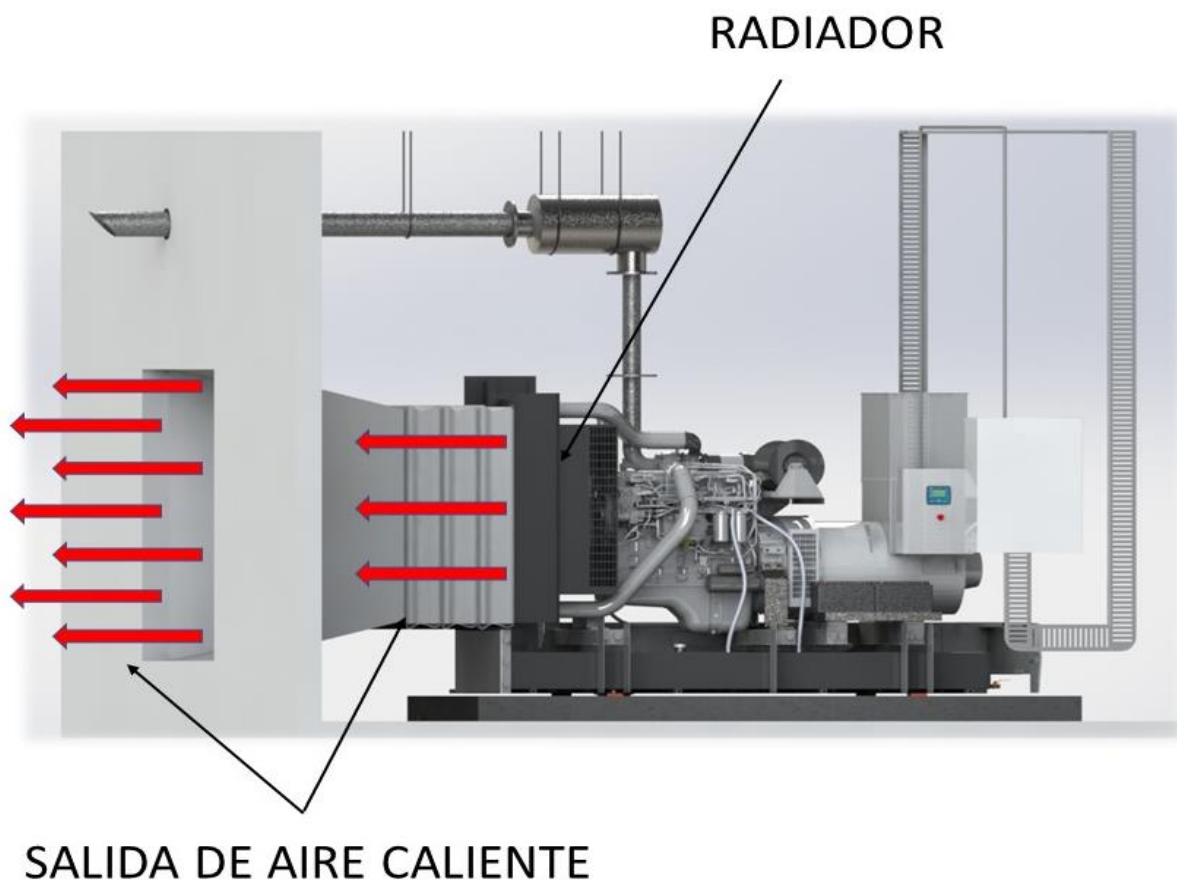


Imagen 29. Salida de aire caliente.

2.4. VENTILACIÓN

Se debe asegurar un suministro de aire fresco a la planta de emergencia. Las dimensiones de la ventilación deben tener un área 1.5 veces más grande que el área del radiador.

De esta forma se asegura una ventilación suficiente al equipo.

Esta toma de aire debe ser colocada al lado contrario hacia donde estará ubicado el radiador, para que de esta manera se cree un circuito de aire y las corrientes de aire fluyan hacia el radiador.

Un diseño y/o instalaciones deficientes del sistema de ventilación pueden llevar a los siguientes problemas:

- Condiciones peligrosas para el personal del cuarto del conjunto generador (si es aplicable).
- Altas temperaturas alrededor del conjunto que pueden llevar a un pobre desempeño y sobrecalentamiento.
- Operación pobre en climas fríos si la instalación permite la exposición de la unidad a temperaturas frías.
- Problemas con otro equipo en el cuarto que puede ser sensible a las temperaturas altas o bajas.

Se recomienda aislar el silenciador y tubería de escape, para disminuir el calor irradiado al cuarto. El sistema de enfriamiento está diseñado considerando que la tubería y el silenciador están aislados.

Diámetro de Tubo Pulgadas (mm)	Calor del Tubo BTU/min/ft (Kj/min/m)	Calor del Silenciador BTU/min/ft (Kj/min/m)
3 (76)	87 (301)	922 (973)
3.5 (98)	99 (343)	1047 (1105)
4 (102)	112 (388)	1175 (1240)
5 (127)	139 (481)	1501 (1584)
6 (152)	164 (568)	1944 (2051)
8 (203)	213 (737)	2993 (3158)
10 (254)	268 (928)	3668 (3870)
12 (305)	318 (1101)	5463 (5764)
14 (356)	367 (1270)	8233 (8686)

2.5. INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE ESCAPE

Durante el funcionamiento del equipo se producen gases generados por la combustión del diésel, los cuales deben ser dirigidos al exterior de las instalaciones donde se encuentra el equipo por medio de una tubería libre de fugas.

La tubería de escape debe tener una inclinación con respecto al motor y debe contar con puntos de drenaje para evitar que el agua ingrese al interior del motor.

No recargue el silenciador en el turbo, éstos deben de ser montados en el techo del cuarto de máquinas. Entre el silenciador y el turbo debe de existir un elemento flexible (tubo flexible) para evitar que se transmitan las vibraciones o movimientos de la máquina al silenciador que se encuentra fijo. Se recomienda aislar los silenciadores para reducir el calor irradiado a la planta.

Para evitar calentamiento excesivo en el radiador, el silenciador debe estar por lo menos 80 cm de distancia del radiador.

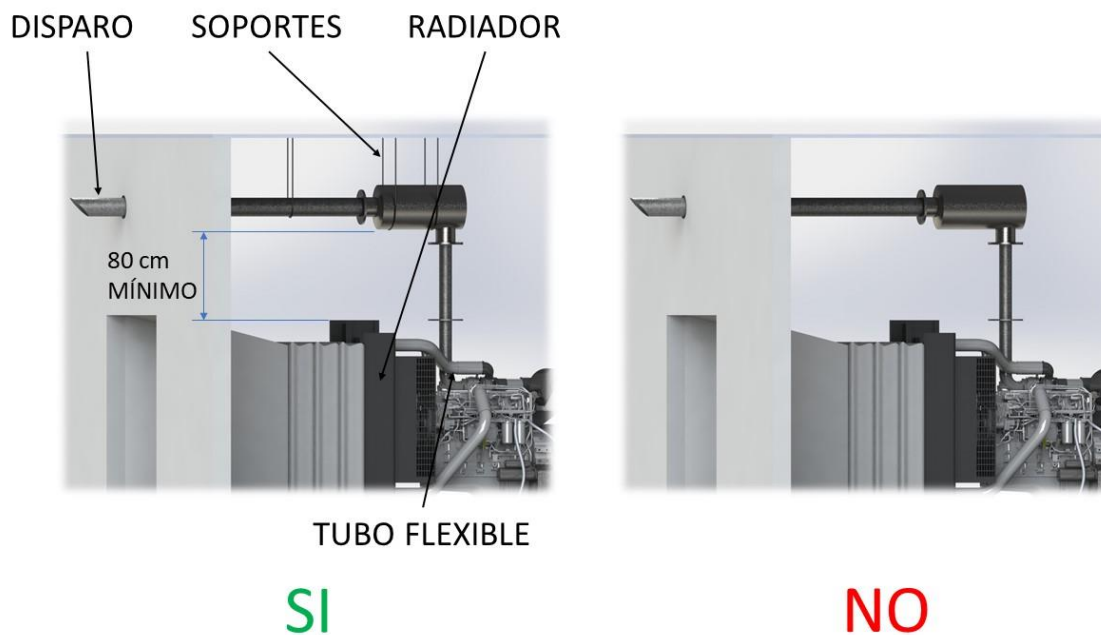


Imagen 30. Instalación de sistema de escape.

No reduzca el diámetro inicial de la tubería de escape, conserve el grueso y en tramos largos aumentela, esto evitará la contrapresión.

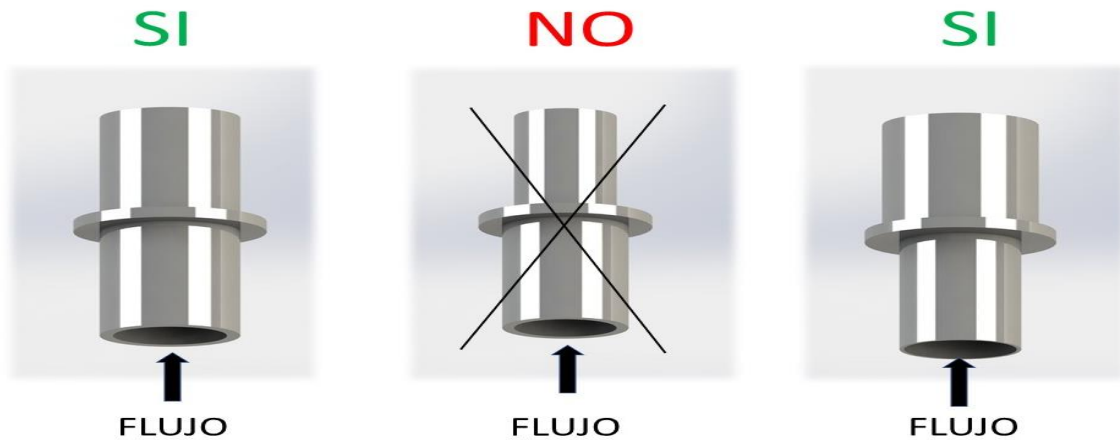


Imagen 31. Correcto uso de tubería.

No permita que entre agua por el tubo de escape.

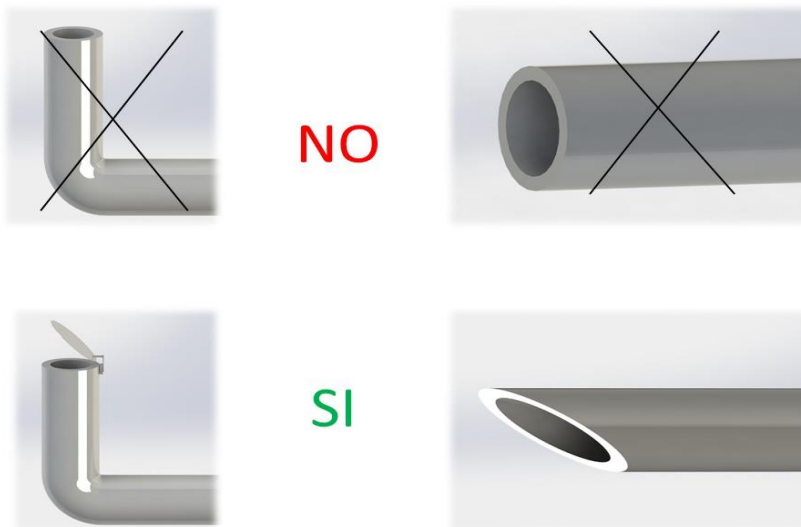


Imagen 32. Instalación adecuada de tubería.

2.6. SISTEMA DE COMBUSTIBLE

Prevenga el mantenimiento del tanque de combustible (limpieza, drenaje y reparación) no obstruyendo su salida, deje libre adicionalmente (parte frontal a la salida) un área de $\frac{3}{4}$ partes la longitud total de la planta.

Como se mencionó anteriormente, en algunos modelos el tanque no se separa de la base (20 a 115 kw).

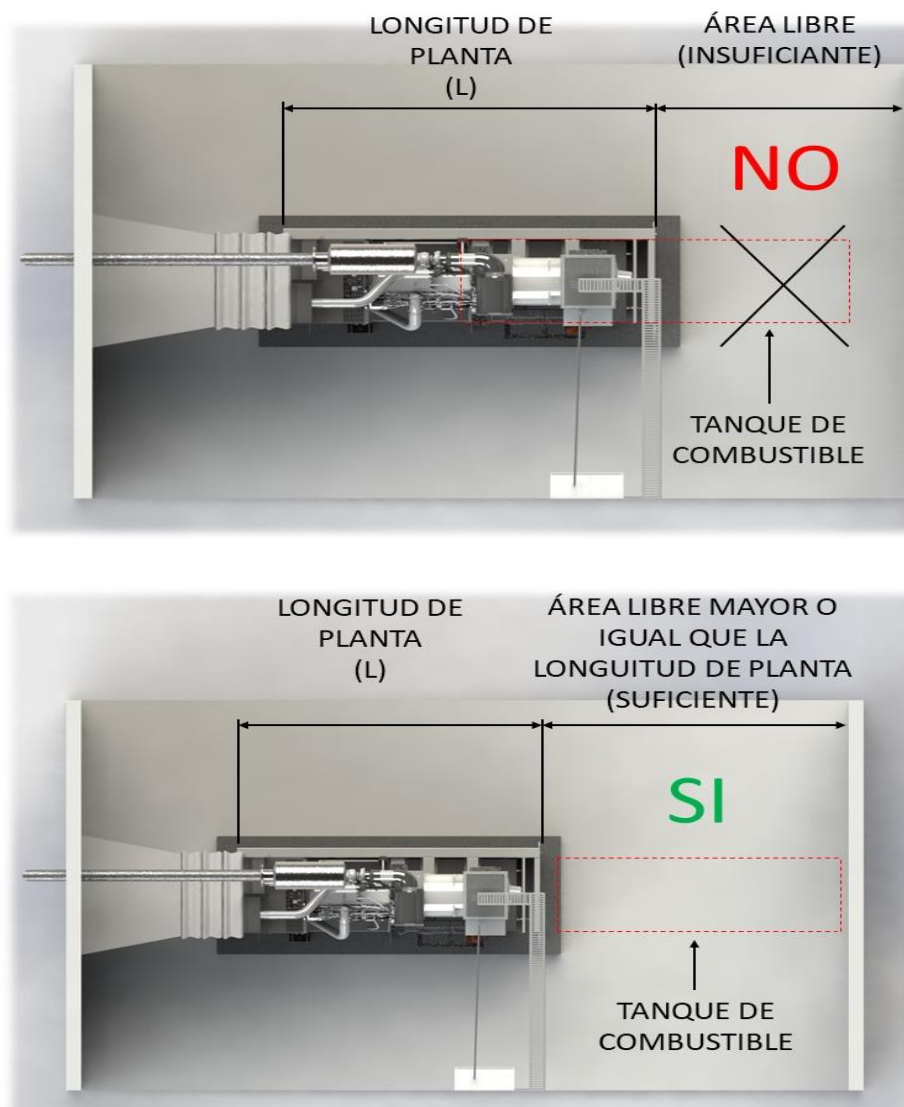


Imagen 33. Área libre para facilitar la salida de tanque.

En caso de incluir tanque de día, tanque de suministro de combustible u otro deposito deben ordenarse para que el nivel de combustible mas alto no exceda la altura máxima arriba de los inyectores especificados para el motor.

El nivel más bajo de combustible no debe caer a menos de la altura de elevación de la bomba del motor. Se deben tomar medidas para drenar o bombear el agua y sedimento de los fondos de los tanques de suministro y diario.

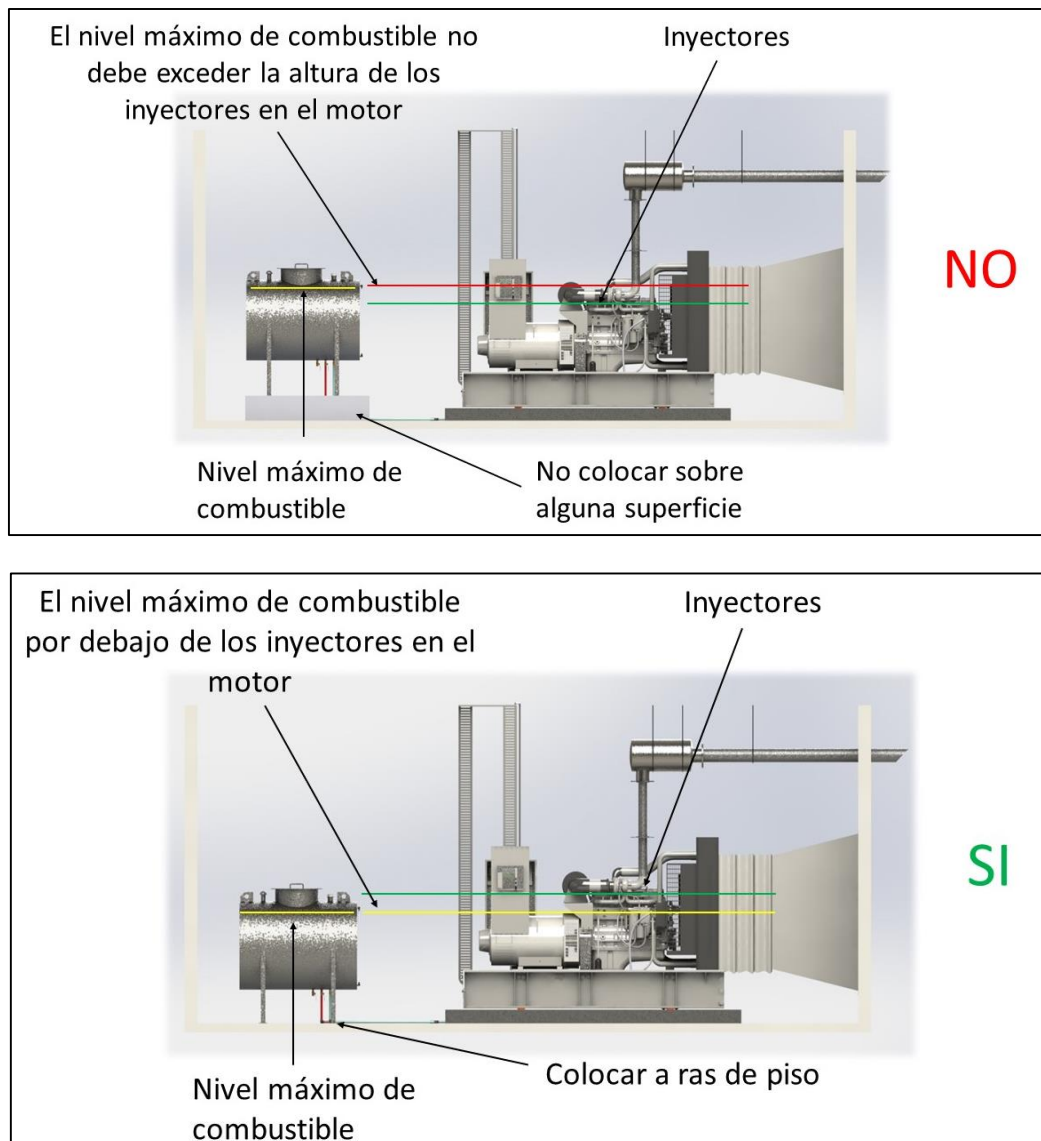
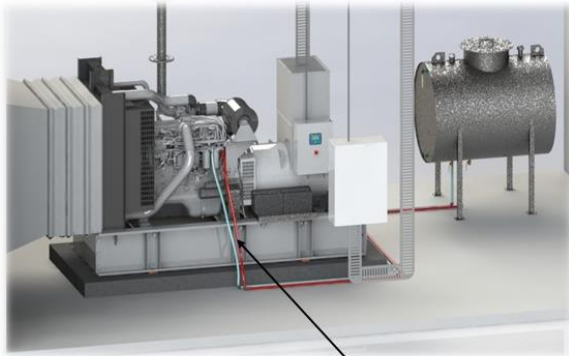


Imagen 34. Correcta instalación de tanque de día.

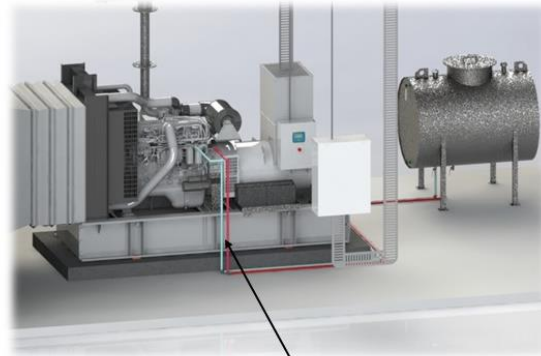
Las líneas de combustible no deben de ser tubos rígidos, en su unión entre el motor y las líneas de alimentación, con el tiempo se dañan generando fugas de combustible y entrada de aire al sistema de alimentación del motor, provocando fallas en el arranque, por lo que se debe de utilizar manguera de hule.

SI



Instalar tubería flexible del motor a líneas de distribución

NO



No instalar tubería rígida del motor a líneas de distribución

Imagen 35. Correcto uso de tubería para distribución de diesel.



¡¡¡PELIGRO!!!

- Durante toda la instalación las baterías deben de estar desconectadas para evitar un arranque involuntario

2.7. INSTALACIÓN DE TRANSFERENCIA

En equipos automáticos el sistema incluye unidad de transferencia. Debido a necesidades del usuario final, estos equipos se envían por separado, y se deben interconectar en sitio.

Prepare 11 puntas de interconexión con cable calibre 14, canalícelas por tubo conduit donde instaló la planta de emergencia y la unidad de transferencia.

No las conecte, esto lo realizara personal de Serviplan durante la puesta en marcha del equipo.

2.8. INSTALACIÓN FUERZA

La instalación de normal se debe realizar antes de la solicitud de la puesta en marcha.

Calcule la capacidad del cable de fuerza y número de hilos por fase, según la corriente que demandará la carga y proporcionará la planta de emergencia.

$$I_{LIN} = \frac{KW \times 1000}{V_{L-L} \times F.P. \times \sqrt{3}}$$

Dónde:

V_{L-L} = Voltaje de línea-línea.

$F.P.$ =Factor de potencia.

KW = Kilowatts totales de la planta.

I_{LIN} = Corriente por línea.

Si la distancia entre la planta de emergencia y la transferencia es larga, es necesario calcular la caída de voltaje debido a perdidas en las trayectorias. Debido a lo complejo que son los cálculos, utilice la siguiente fórmula para obtener un estimado:

$$Z(\text{ohmios}) = \frac{L}{(1000 \times N)} \left[(R \times F.P.) + X\sqrt{(1 - F.P.^2)} \right]$$

Dónde:

Z = Impedancia.

L : Trayectoria.

N = Número de conductores

R = Resistencia del conductor. (Extracto de NEC, Tabla9 en anexo).

$F.P.$ Factor de potencia.

X = Reactancia del conductor. (Extracto de NEC, Tabla9 en anexo).

Del interruptor a pie de generador conecte los cables de fuerza hacia la transferencia, en el contactor o interruptor, inferior, por la parte de abajo.

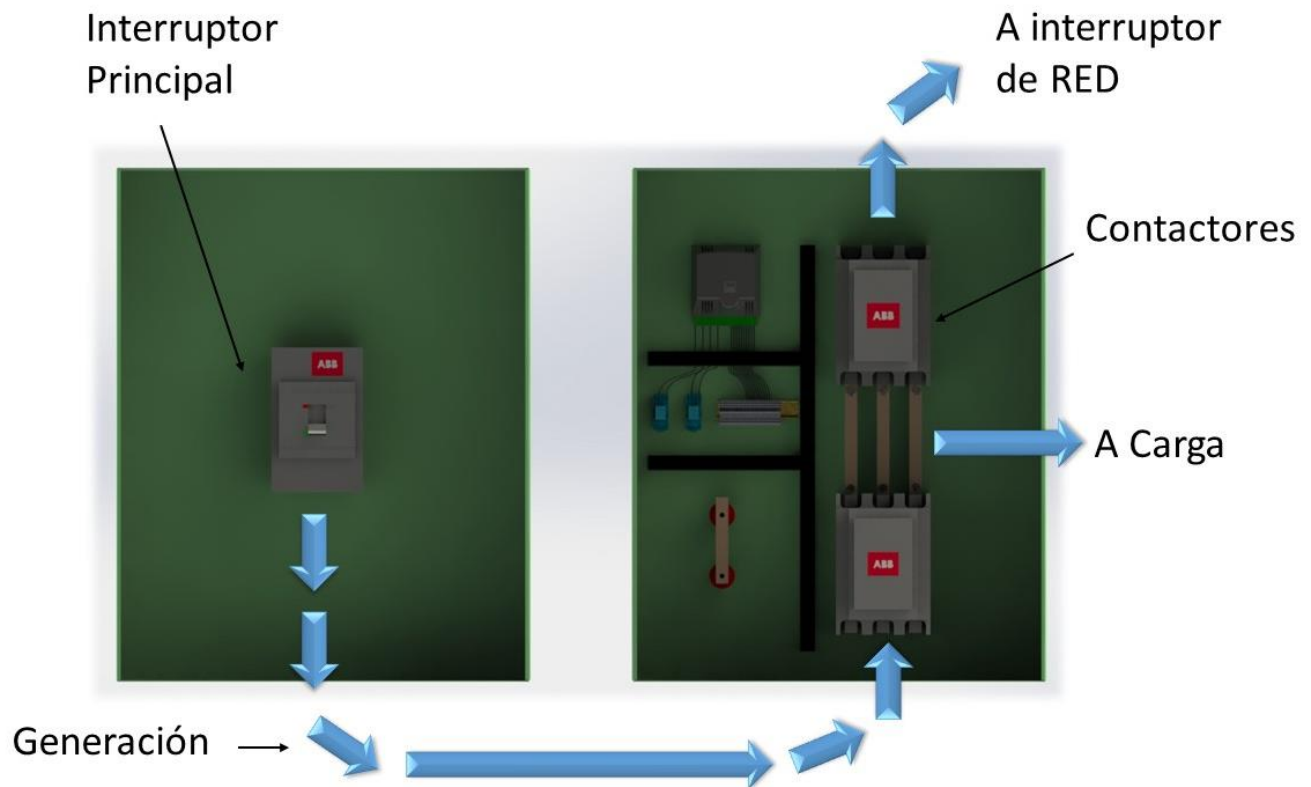


Imagen 36. Conexión de transferencia.

2.8.1. SISTEMA DE ATERRIZADO

Es el aterrizado intencional del punto neutro de un generador conectado en estrella, la esquina de un generador conectado en delta o el punto intermedio de un devanado monofásico de un generador conectado en delta a tierra. Es más común aterrizar el punto neutro de un generador conectado en estrella y sacar el neutro (conductor de circuito aterrizado) en un sistema trifásico de cuatro hilos.

Un sistema delta aterrizado en la esquina tiene un conductor de circuito aterrizado que no es neutro. También tiene un “ramal loco” que se debe identificar con código naranja y conectarse al polo central de un equipo trifásico.

Si bien está pensado como una guía, es importante seguir el código eléctrico local.

2.8.2. ATERRIZADO SÓLIDO

Un sistema aterrizado sólidamente es aterrizado con un conductor (el conductor electrodo de aterrizado) sin ninguna impedancia intencional a tierra (electrodo de aterrizado). Este método se usa típicamente y lo exige el código eléctrico en todos los sistemas de bajo voltaje (600 V y menos) con un conductor de circuito aterrizado (más a menudo un neutro) que le da servicio a las cargas L–N.

El aterrizado correcto en sistemas Standby que están aterrizados sólidamente es una función del equipo del interruptor de transferencia usado (neutro directo o neutro conmutado).

Cuando se embarca, la terminal neutra de una planta de emergencia no está conectada a tierra. Si el generador es una fuente de potencia derivada por separado (es decir, interruptor de transferencia de 4 polos) entonces el electricista que lo instala tiene que conectar el neutro a tierra y conectar un conductor electrodo de aterrizado al sistema. Si el neutro del generador se conecta a un neutro aterrizado suministrado por el servicio, típicamente al bloque neutro de un interruptor de transferencia de 3 polos, entonces el neutro del generador no debe aterrizar en el generador. En este caso, el código eléctrico puede requerir una señal para ser colocada en el suministro del servicio indicando que el neutro del generador está aterrizado en ese lugar.

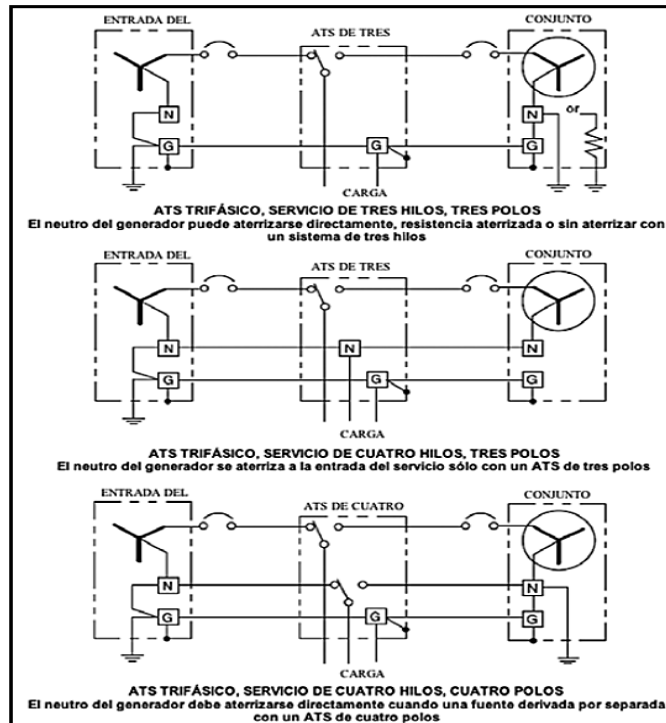
2.8.3. ATERRIZADO DE LA IMPEDANCIA (RESISTENCIA)

Una resistencia de aterrizado se instala permanentemente en el circuito desde el punto neutro del generador al electrodo de aterrizado. Este método ocasionalmente se usa en sistemas trifásicos de tres hilos (sin conductor de circuito aterrizado) operando a 600 V o menos, donde se desea mantener la continuidad de la energía con el primero y sólo la falla a tierra accidental. Los transformadores delta-estrella pueden usarse en el sistema de distribución para derivar un neutro para el equipo de carga de línea al neutro.

Instalación y operación de plantas eléctricas de emergencia.

Típicamente, un sistema de aterrizado de alta resistencia de bajo voltaje usa una resistencia de aterrizado dimensionada para limitar la corriente de falla a tierra, en el voltaje de línea a neutro, a 25, 10 o 5 A nominales (rango de tiempo continuo).

Los sistemas de detección de falla a tierra y de alarma también se instalan típicamente.

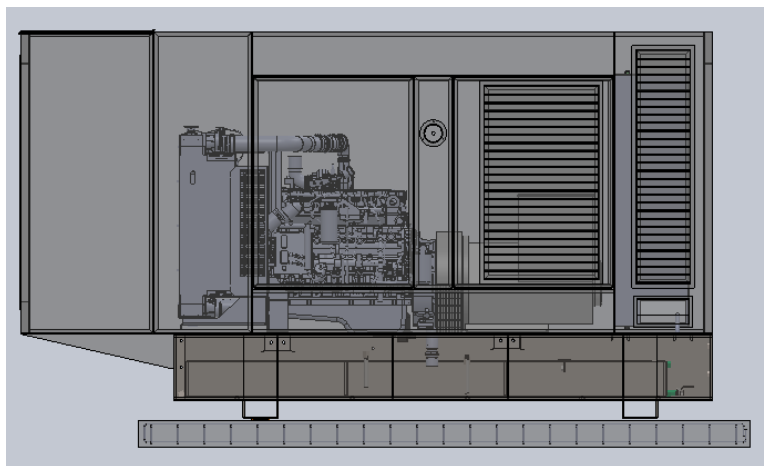


2.9. UBICACIÓN DE LA PLANTA DE EMERGENCIA

Los puntos tratados en este manual son los exigidos para una correcta colocación de la planta de emergencia

1. No use tubo galvanizado en las tuberías de combustible, use tubo rígido negro, de esta forma protegerá la bomba de combustible.
2. No es necesario que se ubique el equipo sobre una base de concreto, es suficiente con que la superficie donde se instale este nivelada, soporte el peso de la planta y drene adecuadamente.

Sin embargo, por recomendaciones del fabricante del motor, debe montarse sobre una plancha de concreto de 6" mínimo sobre el piso existente y que se extienda 12" más allá de la base del equipo, además el piso o techo de concreto debe de estar diseñado para soportar cuando menos 2 x el peso del equipo y debe de estar liso para no deformar la base del mismo.



3. Para la conexión del Tablero de Control con la Transferencia se requiere de 8 puntas calibre 16 AWG. No las conecte, esto lo realizará el personal de SERVIPLAN durante la puesta en marcha. Canalice las puntas en tubo conduit en forma independiente a los cables de fuerza.
4. Ponga diesel de alta calidad llenando por completo el tanque y solicite la puesta en marcha del equipo a SERVIPLAN. Para ello solicite arranque inicial con cinco días hábiles de anticipación.

SERVIPLAN Unidad torres de Mixcoac edificio A-12 despacho 802, teléfonos (0155) 56607814 ó 56609064.

5. Para plantas automáticas se debe considerar un receptáculo de 240VCA, a fin de conectar el precalentador.

CÁPITULO 3. OPERACIÓN

3.1. ANTES DE SOLICITAR LA PUESTA EN MARCHA

Con motivo de ayudarnos a brindar un mejor servicio, les solicitamos verifiquen los puntos que a continuación se mencionan.

- 1.- Que la planta de emergencia este montada en su cimentación, aterrizada y perfectamente nivelada.
- 2.- Líneas de alimentación de combustible conectadas.
- 3.- Tanque de combustible lleno o con suficiente combustible para realizar las pruebas.
- 4.- Sistema de escape instalado y conectado.
5. - Puntas para interconexión entre transferencia y planta de emergencia.
- 6.- Que los cables para baterías y baterías se encuentren en el equipo.
- 7.- Líneas de fuerza conectadas en el sistema de transferencia, acometida, planta de emergencia y carga.
- 8.- Que exista una persona representativa y debidamente autorizada por parte del cliente para hacer la recepción de la planta de emergencia durante todo el periodo de la puesta en marcha.
- 9.- Que todo el personal de operación de la planta de emergencia, este presente y asista a toda la puesta en marcha.

3.2. PUESTA EN SERVICIO

Para un correcto funcionamiento de la planta de emergencia, deben de observarse las advertencias y recomendaciones especificadas para cada grupo que lo componen. Esta información se suministra en este manual, se recomienda comprender todo este capítulo. En lo referente a la primera puesta en marcha, ésta debe de ser efectuada por técnicos especializados

Los puntos tratados en este manual deben de ser efectuadas antes de la puesta en servicio o en las siguientes situaciones:

- Después de una revisión general.
- Después de una reparación.
- Si la planta de emergencia ha estado inactivo por mucho tiempo.

Durante la puesta en marcha del equipo se dará una capacitación al personal de parte del área del equipo del uso correcto de la planta de emergencia, es necesario que todo el personal que estará en contacto con el equipo esté presente a la hora del arranque.

3.3. INSPECCIÓN FÍSICA ANTES DE LA OPERACIÓN.

Es obligatorio realizar una inspección física antes de la operación del equipo. En la siguiente tabla se enlistan los puntos que se deben cumplir previo a operar el equipo.

☐	SECUENCIA DE FASES (PLANTA Y LÍNEA DE NORMAL)
☐	REVISAR POLARIDAD DE BATERÍAS (ANTES DE CONECTAR)
☐	REVISAR VOLTAJE DE OPERACIÓN, EN MOTOR (DC) Y LÍNEAS DE NORMAL (AC)
☐	REVISAR APRIETE EN LÍNEAS DE FUERZA (TRANSFERENCIA (NORMAL, EMERGENCIA Y CARGA) , INTERRUPTOR)
☐	REVISAR CONEXIONES DE DIÉSEL APRETADAS Y CORRECTAMENTE INSTALADAS
☐	REVISAR NIVELES DE DEPÓSITOS DE DIÉSEL, ACEITE Y REFRIGERANTE
☐	REVISAR QUE LAS LÍNEAS DE DESFOGUE NO SE ENCUENTREN OBSTRUIDAS Y SE ENCUENTREN DIRECCIONADAS CORRECTAMENTE
☐	VERIFICAR CORRECTA INSTALACIÓN DE SISTEMA DE ESCAPE (SI APLICA)
☐	VERIFICAR QUE LAS ENTRADAS Y SALIDAS DE AIRE NO ESTÉN OBSTRUIDAS.
☐	VERIFICAR ALTURA SOBRE EL NIVEL DEL MAR PARA CÁLCULO DE DERRATEO.
☐	VERIFICAR QUE LOS CABLES DE CONTROL ESTÉN CORRECTAMENTE CONECTADOS A LA TRANSFERENCIA Y PLANTA.



VERIFICAR QUE OBJETOS SUELTOS NO OBSTRUYAN O ROSEN CON EL VENTILADOR.



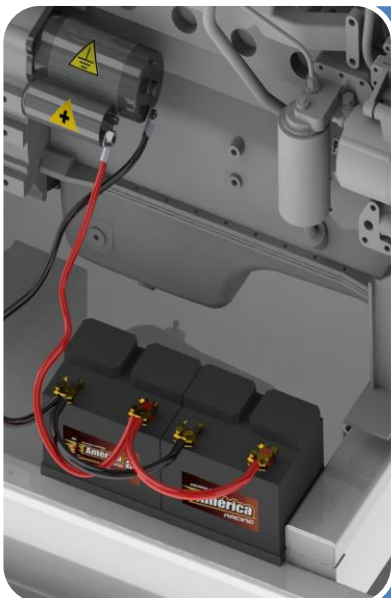
VERIFICAR QUE NO EXISTAN PARTES SUELTAS CERCA DE DONDE SE PRODUCE MOVIMIENTO.

3.3.1. SECUENCIA DE FASES (PLANTA Y LÍNEA DE NORMAL)

La secuencia de la planta de emergencia es L1, L2, L3; verifique con un secuencimetro que la secuencia de la red comercial sea la misma, de lo contrario se tendrían problemas con el comportamiento de la carga.

3.3.2. REVISAR POLARIDAD DE BATERÍAS (ANTES DE CONECTAR)

Revise la polaridad de las baterías antes de conectar, además de la conexión entre estas si es más de una (paralelo o serie).



La conexión de la batería es como se muestra.

En el triángulo con el símbolo de positivo debe conectarse el borne positivo de la batería.



En el triángulo con el símbolo de tierra debe conectarse el borne negativo de batería.

3.3.3. REVISAR VOLTAJE DE OPERACIÓN, EN MOTOR (DC) Y LÍNEAS DE NORMAL (AC)

Es necesario revisar el voltaje de operación del motor, ya que puede ser alimentación con 12 VCD o 24 VCD, dependiendo del modelo del motor, así como también si es conexión serie o paralelo si es más de una batería.

3.3.4. REVISAR APRIETE EN LÍNEAS DE FUERZA (TRANSFERENCIA (NORMAL, EMERGENCIA Y CARGA, INTERRUPTOR)

Antes de poner en marcha el equipo es necesario revisar por conexiones flojas, ya que si no se identifican antes de manipular el equipo pueden originar un corto circuito o un punto caliente, el cual genera calor en el lugar donde el apriete fue insuficiente.

3.4. OPERACIÓN MANUAL

Una vez que se realizó la inspección y se encuentran conectadas las baterías y líneas de combustible, se puede arrancar la planta de emergencia.

Con el equipo en estado de paro, presione el botón verde para arrancar el equipo. Una vez que el equipo arrancó verifique el control por cualquier señal de alarma y verifique niveles de voltaje y frecuencia.

Una vez que la planta de emergencia arrancho esta funcionara hasta que se presione el botón rojo del control, el cual sirve para detener el equipo.

Cualquier anomalía en los parámetros de la planta de emergencia será detectada por el control, en caso de que la anomalía comprometa la integridad del equipo, éste se apagará.

3.5. OPERACIÓN SEMIAUTOMÁTICA.

Una vez finalizada la inspección física, con baterías conectadas y líneas de combustible, se puede ajustar el equipo para un funcionamiento semiautomático.

Esta función necesita de una señal remota para arrancar, la cual comúnmente viene de una transferencia, propiedad del cliente.

El equipo debe colocarse en modo automático, mientras la planta de emergencia se encuentre en modo paro, presione el botón AUTO.

Ahora con la transferencia que enviará la señal remota de arranque, realice por lo menos tres pruebas de arranque automático para verificar el funcionamiento del equipo.

3.6. OPERACIÓN AUTOMÁTICA.

Una vez finalizada la inspección física, con baterías conectadas, líneas de combustible, señales de control hacia la transferencia y energía de red comercial presente, se puede ajustar el equipo para un funcionamiento automático.

Con el control energizado y en modo paro, verifique los parámetros de red comercial, el cual debe estar presente y con valores estables.

Presione el botón auto del control. Verifique que el equipo no realice arranque, si existiera un arranque, detenga manualmente el equipo y revise nuevamente las líneas de red comercial, así como su secuencia.

Para realizar arranque automático, simule una falla de red comercial, bajando el interruptor principal de red, de esta manera la planta de emergencia debe arrancar y realizar la transferencia de energía de normal a emergencia. Deje funcionando el equipo por algunos minutos y reestablezca la energía de normal. El equipo debe realizar la re transferencia a la red automáticamente y después de 3 min el equipo se apagará (tiempo de enfriamiento).

3.7. SOLUCIÓN A PROBLEMAS FRECUENTES

PRIMEROS AUXILIOS DE PLANTA DE EMERGENCIA

DESCRIPCIÓN DE FALLA	POSIBLE CAUSA	ACCIÓN A SEGUIR
Tablero de control no enciende	1. Baterías descargadas o dañadas	Medición de voltaje de las baterías, si está bajo solicitar apoyo a personal de mantenimiento asignado
	2. Fusible de protección dañado	Revisión de los fusibles que se encuentran localizados entre el motor y el generador (portafusible amarillo), cambiar fusible, según capacidad indicada
	3. Mala conexión de las baterías	Conectar bien los terminales
	4. Daño Cargador de Baterías	Verificar que se encuentre encendido el Cargador de Baterías (en transferencia)

Instalación y operación de plantas eléctricas de emergencia.

Tablero enciende pero no arranca la planta	1. Verificar accionamiento de relevadores.	Contactar al personal de servicio.
	2. Alarma presente	Verificar lista de alarmas y proceder según corresponda
	3. Suministro de diésel	Revisar nivel de combustible y rellenar der ser necesario, probable supervisión del personal de mantenimiento asignado
Planta arranca y genera, pero no hay alimentación de carga	Mala posición del interruptor a pie de generador	Revisar posición de Interruptor del generador y cambiar a ON
Planta arranca sin razón aparente	Variaciones fuera del rango de la red comercial	Verificar parámetros de la red comercial
Planta no hace la retransferencia	Hay energía de normal pero el equipo no se detiene	Verificar parámetros de la red en el control e identificar que sean los correctos

FALLAS MÁS COMUNES DESPLEGADAS EN EL CONTROL

EL TABLERO MARCA	CAUSA	ACCIÓN A SEGUIR
	Relevadores no accionan.	Llamar a personal de mantenimiento asignado o técnico especializado
	Batería baja	Revisar estado de la batería
	Falla en los parámetros de voltaje del generador	Llamar a personal de mantenimiento asignado o técnico especializado
	Falla en los parámetros de frecuencia del generador	
	Falla en los parámetros de presión de aceite	Revisar niveles de aceite y combustible, en caso de ser necesario rellenar niveles, solicitar apoyo a personal de mantenimiento asignado

Instalación y operación de plantas eléctricas de emergencia.

	Alta temperatura de anticongelante por trabajo del equipo causado mala circulación de aire en la ubicación del equipo	Esperar a que el equipo se enfríe y checar el nivel de anticongelante, solicitar apoyo a personal de mantenimiento asignado
	Bajo nivel de refrigerante	Revisar el nivel de anticongelante del radiador y de ser necesario rellenar
	Bajo nivel de combustible.	Revisar nivel de combustible
  	Aviso de mantenimiento (según corresponda)	Llamar a personal de mantenimiento asignado o técnico especializado
NOTA: Cuando la falla sigue apareciendo en la pantalla del control (y ya se corrigió el problema), presionar el botón STOP en el control para restablecer la operación normal de la planta.		

CÁPITULO 4. MANTENIMIENTO

El mantenimiento del equipo es indispensable para la planta de emergencia, por lo tanto, debe seguir las recomendaciones por el fabricante del motor y generador para la preservación del equipo. El mantenimiento garantiza que la planta no falle en situaciones de emergencia y asegura que no se generen pérdidas monetarias o humanas en el lugar de suministro de energía. La falla de arranque y funcionamiento debido a la baja carga de la batería por un mantenimiento inapropiado es el tipo de falla más común. Un programa completo llevado a cabo sobre una base programada por personas calificadas puede evitar tales fallas y sus posibles consecuencias.

En PLANELEC ofrecemos servicio de mantenimiento preventivo y correctivo a través de SERVIPLAN, si tiene alguna duda o inquietud no dude en contactarnos.

El mantenimiento se basa en tiempo de operación (horas) o meses, lo que ocurra primero.

Vea las instrucciones del fabricante para obtener los detalles. De manera general, el mantenimiento debe incluir los siguientes puntos:

4.1. DIARIO

- Revise si hay fugas de aceite, refrigerante y combustible.
- Revise la operación de los calentadores de refrigerante del motor. Si el bloque del motor no está caliente, los calentadores no están funcionando y el motor puede no arrancar.
- Revise que el control de la planta de emergencia este en AUTOMÁTICO y el interruptor a pie de generador este cerrado.

4.2. SEMANAL

- Revise los niveles de aceite y refrigerante del motor.
- Revise el sistema de carga y el nivel de la batería.
- Revise si hay restricciones en el filtro de aire.

4.3. MENSUAL

- Ejercite el conjunto generador arrancándolo y operándolo **cuando menos por 30 minutos bajo no menos del 30% de la carga nominal**. Revise si hay vibraciones, ruidos y fugas del escape, refrigerante y combustible inusuales mientras el conjunto esté operando. (El ejercicio regular mantiene las partes del motor lubricadas, mejora la confiabilidad del arranque, evita la oxidación de los contactos eléctricos y consume el combustible antes que se deteriore y tenga que desecharse).
- Revise si hay restricciones en el radiador, fugas de refrigerante, mangueras deterioradas, bandas del ventilador flojas y deterioradas, y la concentración apropiada de los aditivos del refrigerante del motor.
- Revise si hay perforaciones, fugas y conexiones flojas en el sistema de filtración de aire.
- Revise el nivel de combustible.
- Revise si hay fugas y restricciones en el sistema de escape y drene la trampa de condensación.

- Revise que el control (el display, la instrumentación del mismo) y lámparas indicadoras de la transferencia operen apropiadamente.
- Revise las conexiones del cable de batería y el nivel del electrolito y, recargue las baterías si la densidad está a menos de 1.260 g/ml.
- Revise las restricciones de la ventilación en las entradas y salidas de ventilación del generador.
- Asegúrese de tener todas las herramientas de servicio a la mano.

4.4. SEMESTRAL

- Cambie los filtros de aceite del motor.
- Cambie los filtros de refrigerante.
- Limpie o cambie los filtros del respiradero de la caja de cigüeñal.
- Cambie los filtros de combustible, drene el sedimento de los tanques, revise si las mangueras tienen cortes y abrasiones, revise el funcionamiento del gobernador.
- Revise los controles y alarmas de seguridad eléctrica.
- Limpie las acumulaciones de grasa, aceite y suciedad en el conjunto generador.
- Revise el cableado, conexiones, interruptores de circuito e interruptores de transferencia de la distribución de energía.
- Simule una interrupción de energía del servicio público. Esto prueba la habilidad de la planta de emergencia para arrancar y tomar la carga nominal. Revise la operación de la transferencia automática.

4.5. ANUAL

- Revise la maza del ventilador, poleas y bomba de agua.
- Limpie el respiradero del tanque diario.
- Revise y apriete los tornillos del múltiple de escape y del turbocargador.
- Apriete los componentes de montaje del conjunto generador.
- Limpie las cajas de salida y de control de energía del generador. Revise y apriete todos los conectores del cableado flojos. Mida y registre las resistencias de aislamiento del devanado del generador. Revise la operación de la serie de calentadores del generador y engrase los baleros.
- Revise la operación del interruptor de circuito principal del generador (si se usa) operándolo manualmente. Pruebe la unidad de disparo de acuerdo con las instrucciones del fabricante.
- Si el conjunto se ejercita normalmente sin carga o toma sólo cargas ligeras, opérelo cuando menos tres horas, incluyendo una hora cerca de la carga nominal.
- Conduzca pruebas de aislamiento del generador cada año durante la vida del conjunto. Las pruebas iniciales hechas antes de las conexiones de carga finales sirven como punto de referencia para las pruebas anuales. Estas pruebas son obligatorias para los conjuntos generadores de más de 600 VCA. Revise la ANSI/IEEE Estándar 43, Práctica Recomendada para Probar la Resistencia de Aislamiento de Maquinaria Giratoria.

Antes de iniciar cualquier rutina de mantenimiento asegúrese que el equipo se encuentra apagado, desconecte las baterías.



¡¡¡PELIGRO!!!

- Durante todo el mantenimiento las baterías deben de estar desconectadas para evitar un arranque involuntario



¡¡¡PELIGRO!!!

- Las fallas eléctricas y del tablero de control PEMCAP, solo pueden ser reparadas por el departamento de servicios SERVIPLAN, reparaciones por personal no autorizado, sustitución de componentes, repuestos no originales y daños a la planta de emergencia anulan las condiciones de garantía, Planelec no se responsabiliza en averías o accidentes debidos a negligencia o incapacidad de instalación por personal no autorizado.
- Las anomalías del motor, oscilación, bajas rpm's, etc., son de exclusiva competencia del servicio de asistencia del fabricante del motor, durante y después del periodo de garantía. Daños o reparaciones efectuados por personal no autorizado invalidan la garantía.
- Eliminar el aceite y residuos de combustible respetando el medio ambiente. No descargue estos a la alcantarilla, tierra o lugares inadecuados.

4.6. PARTES DE REPUESTO

Para solicitar piezas de repuesto se requiere el número de parte de la pieza y el número de serie, el cual encontrará en el catálogo de partes de la planta de emergencia.

4.7. ALMACENAJE

Se recomienda, verificar el nivel de aceite de la planta de emergencia, desconectar los cables de baterías, limpiar el equipo y protegerlo contra el polvo y la humedad. De ser posible arranque el equipo cada seis meses.



¡¡¡PELIGRO!!!

- Se recomienda verificar cada 6 meses, los componentes que puedan efectuar un deterioro en la planta de emergencia, los cuales son:
- Silenciador
- Tubos Flexibles
- Filtros de Aire
- Ajuste de partes mecánicas
- Ventilador del motor y generador

