



MANUAL DE OPERACIÓN, MANTENIMIENTO E INSTALACIÓN DE GRUPOS ELECTRÓGENOS



ESTACIONARIOS | MÓVILES | INSONORIZADOS



**MANUAL DE OPERACIÓN
MANTENIMIENTO E INSTALACIÓN DE
GRUPOS ELECTRÓGENOS MODASA**

1.- Introducción	6
1.1.- Abreviaturas utilizadas en el manual	7
1.2.- Normas técnicas	7
1.3.- Pictogramas y su significado	8
2.- Grupo electrógeno	9
2.1.- Descripción de partes y componentes	9
2.2.- Placa de grupo electrógeno	9
2.3.- Motor diésel	11
2.4.- Sistema eléctrico del motor	11
2.5.- Sistema de refrigeración	11
2.6.- Alternador	11
2.7.- Depósito de combustible y bastidor	11
2.8.- Aislamiento de la vibración	12
2.9.- Silenciador y sistema de escape	12
2.10.- Sistema de control	12
2.11.- Interruptor de protección	15
3.- Instalación del grupo electrógeno insonorizado	15
3.1.- General	15
3.2.- Traslado del grupo	15
3.2.1.- Transporte aéreo	15
3.2.2.- Montacargas	16
3.3.- Ubicación del grupo	17
4.- Instalación de grupos electrógenos abiertos en casetas	20
4.1.- Principios básicos para la instalación	20
4.1.1.- Admisión de aire para la combustión	21
4.1.2.- Refrigeración y ventilación	21
4.1.3.- Sistema de escape	22
4.1.4.- Elementos del sistema de escape del motor	22
4.1.5.- Silenciador	27
4.2.- Sistema de combustible	28
4.2.1.- Depósitos grandes de almacenaje	29
4.2.2.- Líneas de suministro	29
4.2.3.- Tanque de llenado manual	29
4.2.4.- Tanque de llenado automático	29

4.3.- Insonorización	31
4.3.1.- Aislamiento	31
4.3.2.- Absorción	31
4.4.- Ventilación del cárter del motor	31
5.- Asentamientos de grupos electrógenos	32
5.1.- Cimientos	32
5.2.- Aislamiento de la vibración	32
5.3.- Anclaje	32
6.- Sistema eléctrico	33
6.1.- Conexiones: aspectos generales	33
6.2.- Cables de energía	33
6.3.- Cables de baterías	33
6.- Transporte de grupos móviles	33
7.1.- Disposiciones especiales	33
7.2.- Sujeción del remolque	34
7.3.- Precauciones para maniobrar el remolque	34
7.4.- Conducción	35
8.- Operación de grupos electrógenos	35
8.1.- Módulo DSE 4520	35
8.1.1.- Descripción del controlador	35
8.1.2.- Modos de funcionamiento	39
8.2.- Módulo DSE 7320	40
8.2.1.- Descripción del controlador	40
8.2.2.- Modos de funcionamiento	41
8.3.- Módulo DSE 8610	42
8.3.1.- Descripción del controlador	43
8.3.2.- Modos de funcionamiento	44
9.- Mantenimiento y seguridad	45
9.1.- Seguridad en el mantenimiento	45
9.1.1.- Riesgo de incendio y quemaduras	45
9.1.2.- Prevención de lesiones humanas y mecánicas	47

10.- Mantenimiento del motor	53
10.1.- Lubricación del motor	53
10.1.1.- Control del nivel de aceite	53
10.1.2.- Revisión del nivel de aceite	53
10.1.3.- Especificación del lubricante	54
10.2.- Correas de elementos auxiliares: comprobación y ajuste	56
10.3.- Filtro de aire: compruebe/sustituya	56
10.4.- Sistema de refrigeración	56
10.4.1.- Especificaciones del refrigerante	56
10.5.- Sistema de combustible	57
10.5.1 - Especificaciones del combustible	58
10.5.2.- Cuidados del suministro de combustible	58
10.6.- Mantenimiento del alternador	58
10.7.- Baterías	59
10.7.1.- Especificaciones de la batería	59
10.7.2.- Recomendaciones para el uso de la batería	59
 11.- Cuadro de especificaciones técnicas de motores	 61

1.- Introducción

El presente manual ha sido elaborado con el fin de guiar a los usuarios en la correcta instalación y mantenimiento de grupos electrógenos Modasa.

Vale aclarar que Modasa, en su continua búsqueda de mejora, puede realizar modificaciones en el presente manual.

Preste especial atención a las instrucciones de seguridad, las que deben seguirse en todo momento para evitar accidentes y daños.

Las operaciones de mantenimiento deben efectuarse de acuerdo a los períodos indicados en las tablas; además, han de consultarse los manuales del motor y el alternador proporcionados por el fabricante.

Si se trabajase en condiciones desfavorables, la frecuencia del mantenimiento debe ser mayor.

El mantenimiento preventivo se realiza para obtener un mejor rendimiento y prolongar la vida útil del grupo electrógeno.

Las reparaciones y los ajustes deben realizarse por personas calificadas; Modasa cuenta con departamentos de Servicio Post Venta y de Repuestos, los cuales están calificados para brindar asistencia técnica y resolver cualquier duda.

Siempre deben emplearse repuestos y suministros originales; el uso de materiales no originales afecta la vida útil del equipo, anulando la garantía brindada por nuestra empresa.

Sus comentarios y sugerencias nos interesan, pues podrían permitirnos mejorar este documento; puede hacer llegar cualquier tipo de aporte al correo: **servicio@modasa.com.pe** o comunicándose directamente con su vendedor.

1.1.- Abreviaturas utilizadas en el manual

API	Instituto Americano del Petróleo
ASTM	Sociedad Americana de Ensayo de Materiales
°C	grados centígrados
DP	depresión
°F	grados Fahrenheit
ft-lb	pie-libra
H ₂ O	agua
Kg	kilogramo
KW	kilovatio
L	litros
L/h	litros por hora
L/s	litros por segundo
m	metro
mm	milímetro
m ³ /s	metro cúbico por segundo
mmCA	milímetro de columna de agua
N.m	Newton-metro
Psi	libra por pulgada cuadrada
SAE	Sociedad de Ingenieros Automotrices
rpm	revoluciones por minuto
T°	temperatura
%	porcentaje
ISO	Organización de Estándares Internacionales
NEMA	Asociación Nacional de Fabricantes Eléctricos
BS	estándares británicos
DIN	Instituto Alemán de Normalización
UTE	Junta Técnica de Electricidad
CEI	Comité Italiano de Electricidad
VDE	Instituto de Pruebas y Certificación
Cst	Centistoke

1.2.- Normas técnicas

Motor:	ISO 3046, BS5514, DIN 6271
Alternador:	UTE NFC 51-111-105-110, ICE 34-1, CEI 245-4, BS 5000-4999, NEMA MG 21, VDE 0530,
Tablero eléctrico:	NEMA 1, CEI 245-4
Grupo electrógeno:	ISO 8528

1.3.- Pictogramas y su significado



2.- Grupo electrógeno

2.1.- Descripción de partes y componentes

A continuación se presenta un grupo electrógeno típico. Sin embargo, los grupos pueden presentar ligeras variaciones dependiendo del tamaño y la configuración de los componentes principales.

Esta sección describe brevemente las diferentes partes del grupo electrógeno; más adelante se proporcionará una descripción más detallada.



Figura 1. Grupo electrógeno típico

- | | |
|---------------------------|---------------------------------|
| 1.- Sistema de excitación | 9.- Radiador |
| 2.- Generador | 10.- Rejilla de protección |
| 3.- Tablero de control | 11.- Bastidor |
| 4.- Módulo electrónico | 12.- Filtro de aceite |
| 5.- Parada de emergencia | 13.- Motor diésel |
| 6.- Silenciador | 14.- Aisladores de vibración |
| 7.- Turbocompresor | 15.- Arnés eléctrico |
| 8.- Salida de escape | 16.- Interruptor termomagnético |

2.2.- Placa de grupo electrógeno

Cada grupo electrógeno lleva una placa de datos, la que normalmente es fijada en el tanque o bastidor. Esta placa contiene la información necesaria para identificar el grupo electrógeno y sus características de operación, es decir el modelo, el número de serie, características de salida tales como voltaje nominal y frecuencia, la potencia de salida en KVA y KW y el tipo de servicio, la altura límite de trabajo en msnm., etcétera.



Figura 2. Placa de grupo electrógeno

a.- Número de serie

El número de serie identifica particularmente al grupo electrógeno y debe ser indicado al solicitar recambios, revisiones o reparaciones bajo garantía.

b.- Modelo

Identifica la configuración de fábrica para la selección de la potencia.

c.- Año

Año de fabricación como grupo electrógeno.

d.- L. P. (lista de partes)

Es el conjunto de componentes empleados para la fabricación de grupo electrógeno.

e.- Potencia

Las normas ISO 8528 e ISO 3046, establece los estándares de los generadores accionados por un motor de combustión.

Respecto de la potencia se definen tres tipos:

Potencia continua (COP):

Valor de potencia que el generador puede entregar continuamente, sin límite de horas de uso. Permite una sobrecarga de 10% solo para fines de regulación (cargas transitorias) no para alimentación normal (aplicaciones donde no existe red eléctrica comercial, el generador es la fuente de electricidad).

Potencia prime (PRP):

Valor de potencia máxima disponible para un ciclo de potencia variable que el generador puede entregar durante un número ilimitado de horas al año. La potencia media durante 24 horas no debe superar el 80% del valor de potencia prime. Permite una sobrecarga de 10% solo para cargas transitorias, no para una alimentación normal de la instalación (aplicaciones para recorte de punta).

Potencia Stand-By Fuel Stop Power (FTP):

Valor de potencia máxima disponible, para un uso con cargas variables durante 500 horas al año, con un factor de carga media de 90% de la potencia stand-by declarada. No admite sobrecarga (aplicaciones de respaldo ante fallas de la red eléctrica comercial).

Para un mismo valor de potencia 200 kVA, dependiendo de la aplicación (continua, prime, stand by) se necesitan tres equipos distintos, sin embargo un equipo de 200 kVA prime puede a la vez utilizarse con 160 kVA potencia continua o 220 kVA de potencia stand-by.

f.- Otros

- » Voltaje: es importante que se seleccione según el voltaje de distribución.
- » Revoluciones por minuto (RPM): velocidad de giro del motor diésel.
- » Tipo de conexión realizada: de esto depende si es trifásico o monofásico.
- » Frecuencia: será de 60 Hz para 1800 RPM, con un alternador de 4 polos.
- » Factor de potencia ($\cos\phi$): debe ser no menor a 0.8 ni mayor a 1; si se trabaja con un factor de potencia menor a 0.8 se deberá limitar la potencia del alternador.

g.- Modelo de motor y de alternador

Datos necesarios a la hora de comprar repuestos.

h.- Altitud máxima

Nuestros equipos están configurados para una altitud máxima de 1000 metros; para operar a altitudes superiores se debe consultar a la fábrica. La potencia indicada en la placa se reduce en función de la altitud.

i.- Dirección

La dirección indicada en la placa es la de nuestra planta de fabricación.

2.3.- Motor Diésel

El motor es del tipo industrial, de gran rendimiento de 4 tiempos e ignición por compresión, dotado de todos los accesorios que te proporcionan un fiable suministro de potencia.

Estos accesorios pueden incluir entre otros, un filtro seco de aire tipo cartucho, un turbocompresor instalado en grupo electrógeno (elemento 7) y un regulador mecánico o electrónico de velocidad del motor. Según el modelo de grupo, el motor podrá ser de control por inyección o electrónico.

2.4.- Sistema eléctrico del motor

El sistema eléctrico del motor es negativo a masa y de 12 o 24 VDC, dependiendo del tamaño del grupo. El sistema incluye un motor de arranque eléctrico, una o más baterías con soporte y un alternador para cargar la o las baterías. La mayoría de los grupos se equipan con acumuladores de plomo; sin embargo, se pueden instalar otros tipos de batería si así se especifica.

2.5.- Sistema de refrigeración

Incluye un radiador (elemento 9), un ventilador de gran capacidad, un termostato, una bomba circulante y líquido refrigerante antioxidante.

El sistema de refrigeración del alternador consta de un ventilador interior para enfriar sus propios componentes.

En la refrigeración del grupo electrógeno el aire es aspirado por el lado del alternador, pasando a lo largo de este, luego a lo largo del motor para, por último, ser empujado a través del radiador.

2.6- Alternador

La energía eléctrica de salida se produce por medio de un alternador apantallado, protegido contra salpicaduras con protección estándar IP23, autoexcitado y autorregulado, acoplado con precisión al motor diésel.

En la parte superior del alternador se encuentra la caja de bornes.

2.7.- Depósito de combustible y bastidor

El motor y el alternador están acoplados y montados sobre un bastidor de gran resistencia construido en acero (elemento 11). Incluye un depósito de combustible.

Tiene conectores de drenaje para su purgado, sea luego de un buen tiempo de uso o cuando el operador los considere.

Se puede incluir un depósito de mayor capacidad para proporcionar las horas de funcionamiento solicitadas por el cliente según exigencias y normativas.

2.8.- Aislamiento de la vibración

El grupo electrógeno está dotado de cuatro o seis aisladores de vibración (elemento 14) diseñados para reducir las vibraciones transmitidas por el motor a los cimientos sobre los que está instalado el grupo electrógeno. Estos aisladores están colocados entre la base del motor-alternador y el bastidor.

2.9.- Silenciador y Sistema de escape

El silenciador de escape se suministra por separado (elemento 6) para su posterior instalación, en el caso de grupos electrógenos abiertos. El silenciador y el sistema de escape reducen la emisión de ruidos producidos por el motor, conduciendo los gases de escape hacia el exterior, extinguiendo las flamas de la combustión.

En los grupos electrógenos insonorizados, el silenciador se encuentra típicamente instalado dentro de la cabina del grupo.

2.10.- Sistema de Control

Los sistemas de control que suministramos con nuestros equipos (módulo 7320, 4520 y 8610) permiten la operación autónoma del equipo, monitoreando continuamente el comportamiento del motor y alternador.

En general los sistemas de control de nuestros equipos cuentan con las siguientes funciones:

Características principales del módulo 4520

- Relación de tamaño a característica máxima.
- Transferencias automáticas entre red eléctrica (utilidad) y generador (solo DSE4520).
- El contador de horas ofrece información para el seguimiento y los períodos de mantenimiento.
- Diseño pensado para facilitar su uso, con una configuración fácil de entender.
- Múltiples parámetros son monitorizados simultáneamente y se muestran claramente en la pantalla de retroiluminación, la más grande en su clase.
- El módulo puede ser configurado para adaptarse a una amplia gama de aplicaciones.
- Utiliza DSE Configuration Suite Software para PC, lo que simplifica la configuración.
- Es compatible con una amplia gama de motores CAN.
- Software para PC sin licencia.
- La clasificación IP65 (opcional) ofrece una mayor resistencia al ingreso de agua.
- La frecuencia del alternador y la detección de velocidad CAN en una variante.
- Opción de visualización calentada.
- La mayor pantalla de retroiluminación en su clase
- El reloj en tiempo real proporciona un registro preciso de eventos.
- Completamente configurable a través de la fascia o PC mediante comunicación USB.
- Modo de ahorro de energía extremadamente eficiente.
- Detección del generador de tres fases.
- Detección de red de tres fases (utilidad, solo en DSE4520).
- Compatible con sistemas nominales de pH a pH de 600 V.
- Vigilancia del generador/potencia de carga (kW, kV A, kV Ar, pf).
- Supervisión acumulada de potencia (kW h, kVA h, kVAr h).

- Protección de sobrecarga del generador (kW).
- Vigilancia y protección del generador/corriente de carga.
- Tres alarmas de mantenimiento del motor.
- Protección de la velocidad del motor.
- Contador de horas del motor.
- Precalentamiento del motor.
- Programador de tiempo de ejecución del motor.
- Control de ralentí del motor para arrancar y parar.
- Monitorización del voltaje de la batería.
- Arranque con tensión de batería baja.
- Entrada de arranque remoto configurable.
- Una configuración alternativa.
- Advertencia integral y protección eléctrica de disparo o apagado en caso de fallo.
- Indicación de alarma LCD.
- Registro de eventos (50).

Características principales del módulo 7320

DSE7320 es un módulo de control de falla automático adecuado para una amplia variedad de aplicaciones de generadores diésel o a gas.

Mediante la supervisión de un gran número de parámetros del motor, los módulos mostrarán advertencias, apagado e información sobre el estado del motor en la pantalla LCD retroiluminada, LED iluminados, PC remoto y mensajes de texto (con módem externo).

El DSE7320 también monitoreará el suministro de la red eléctrica. Los módulos incluyen puertos USB, RS232 y RS485, así como terminales dedicados DSENet® para la expansión del sistema.

Ambos módulos son compatibles con motores electrónicos (CAN) y no electrónicos (captación magnética/alternador) y ofrecen un gran número de entradas, salidas y protecciones de motor flexibles para que el sistema pueda adaptarse fácilmente a la industria más exigente.

La extensa lista de características incluye monitoreo mejorado de eventos y rendimiento, comunicaciones remotas y funcionalidad de PLC.

- Protección por alta temperatura de refrigerante con LED.
- Protección por baja presión de aceite con LED.
- Protección por baja velocidad con LED.
- Protección por sobrevelocidad con LED.
- Alarma por falla de arranque con LED.
- Tres intentos de arranque.
- Arranque automático mediante dos hilos en contacto: NC y NA.
- Alarma general.
- Voltaje de la batería del motor.
- Tiempo de funcionamiento.
- Temperatura del aceite.
- Temperatura del combustible.
- Presión del turbo.
- Nivel de combustible.
- Programación del mantenimiento del motor (si es configurado).
- Voltaje del generador.
- Factor de potencia del generador.
- Frecuencia del generador.
- Corriente del generador.

- Carga del generador (KW).
- Sensores auxiliares (si son instalados y configurados).

Características principales del módulo 8610

El DSE8610 es un módulo de control automático de sincronización de fácil uso que puede utilizarse en un sistema de carga múltiple de varios generadores, diseñado para sincronizar hasta 32 generadores, incluyendo motores electrónicos y no electrónicos.

El DSE8610 supervisa el generador e indica el estado operacional y las condiciones de falla, iniciando o deteniendo automáticamente el motor según la demanda de carga o la condición de falla.

Las alarmas del sistema se anuncian en la pantalla LCD (múltiples opciones de idioma disponibles) con LED iluminado y sirena sonora.

El registro de eventos guardará hasta 250 acontecimientos para facilitar el mantenimiento. Se incluye un amplio número de funciones fijas y flexibles de monitoreo, medición y protección, así como vastas opciones de comunicación y expansión del sistema. El uso del software DSE PC Configuration Suite permite una fácil alteración de las secuencias operativas, los temporizadores y las alarmas. Con todos los puertos de comunicación capaces de estar activos al mismo tiempo, el DSE8610 es ideal para una amplia variedad de exigentes aplicaciones de carga compartida.

- Completa sincronización y capacidades de carga compartida.
- Regulador incorporado y control AVR.
- Funcionalidad de carga base (exportación de kW).
- Control de exportaciones (kV Ar positivo y negativo).
- Protección de desacoplamiento de red (utilidad).
- Control del generador (kW, kV Ar, kV A y pf).
- Protección contra sobrecarga (kW y kV Ar).
- Protección de potencia inversa (kW y kV Ar).
- Protección de carga desequilibrada.
- Protección independiente contra fallas a tierra.
- Editor de PLC integral avanzado.
- Once entradas configurables.
- Ocho salidas configurables.
- Entradas de sensor flexibles y configurables.
- Compatibilidad de expansión DSENet®.
- Comunicaciones RS232, RS485 y Ethernet configurables por el usuario.
- Supervisión remota de Scada a través de diversas aplicaciones de software DSE.
- Soporte de Modbus RTU y TCP.
- Páginas Modbus configurables por el usuario.
- Control avanzado de SMS y mensajes de fallos (se requiere un módem GSM adicional).
- Páginas de diagnóstico de fácil acceso, que incluyen las páginas de diagnóstico del módem.
- Registro de datos y tendencias.
- Detección de velocidad CAN, MPU y frecuencia.
- Soporte del motor CAN de nivel 4.
- Función "Protecciones desactivadas".
- Edición de panel frontal con protección de PIN.
- Completamente configurable con el software DSE Configuration Suite PC a través de USB.
- Pantalla de texto LCD retroiluminada de cuatro líneas.
- Indicador LED y LCD de alarma.
- Idiomas de pantalla configurables.
- Conectividad USB.
- Pantallas de estado personalizables.

- Cinco navegaciones por menús clave
- Tres alarmas de mantenimiento configurables.
- Planificador de múltiples fechas y horas de ejecución.
- Control manual de la bomba de combustible.
- Monitor de consumo de combustible y de baja protección del nivel de combustible.
- Protección contra fallas del alternador de carga.
- Cambio de carga (control de carga y control de carga ficticia).
- Registro de sucesos configurable (hasta 250).
- Copia de seguridad del reloj en tiempo real.

2.11.- Interruptor de protección

Para proteger al grupo electrógeno, se instala un interruptor térmico (elemento 16) adecuado para el modelo y la potencia eléctrica solicitada.

Su función es la apertura del sistema eléctrico cuando exista una sobrecarga o cortocircuito en las redes eléctricas conectadas al grupo electrógeno.

3.- Instalación del grupo electrógeno insonorizado

3.1.- General

Esta sección explica los factores a tener en cuenta para la instalación correcta y segura del grupo electrógeno.

La instalación, la operación y el transporte se simplifican cuando el grupo electrógeno es dotado de una cabina, que puede ser de dos tipos:

1. El primer tipo es una cabina que se ajuste al grupo electrógeno. El cliente puede solicitarla a prueba de agua de lluvia, diseñada para la reducción del ruido, con elementos para el izaje o transporte con montacargas, entre otros factores, según su necesidad.
2. El otro tipo es un contenedor similar a los utilizados para carga marítima. Estos también pueden solicitarse a prueba de agua, ruido u otros factores que requiera el cliente.

Estas cabinas proporcionan un grupo electrógeno que tiene varias ventajas: puede transportarse con facilidad y ser trasladado a distintos puntos de trabajo, implica un trabajo de instalación mínimo, cuenta con protección contra agentes naturales (puede trabajar a la intemperie) y tiene protección contra la manipulación no autorizada de sus partes y un sistema de reducción del ruido producido en el grupo.

3.2.- Traslado del grupo

El bastidor del grupo electrógeno Modasa está especialmente diseñado para ser movido con facilidad.

Se pueden usar una serie de métodos y medios de transporte para el traslado de los grupos electrógenos insonoros.

3.2.1.- Transporte aéreo

Para los grupos electrógenos que serán elevados por medio de grúas u otros equipos de izaje, el cliente puede solicitar a fábrica elementos de sujeción especialmente diseñados para tal fin. A la hora del izaje se deben tener en cuenta los siguientes aspectos:

- » Fijar los cables o eslingas de elevación en los orificios diseñados para el izaje.
- » Tensar ligeramente los cables de elevación.

- » Asegurar la correcta fijación de los cables de elevación y la solidez del equipo.
- » Elevar lentamente el grupo electrógeno.
- » Dirigir el grupo hacia el lugar de funcionamiento elegido y estabilizarlo.
- » Depositarlo lentamente en el suelo.
- » Destensar los cables de elevación para luego soltarlos y quitarlos.



Figura 3. Transporte aéreo de grupo

Advertencias:

- » No elevar nunca el grupo electrógeno desde el motor o al alternador.
- » Asegurarse que el equipo de elevación y la estructura de soporte estén en buenas condiciones y tengan la capacidad adecuada para soportar el peso del grupo electrógeno.
- » Verificar el estado de las eslingas o cables antes de su uso.
- » Cuando el grupo electrógeno esté suspendido, mantener todo el personal alejado de la zona de influencia.
- » Se recomienda no izar el grupo si existe mucho viento en la zona.
- » En lo posible, mantener horizontal el grupo electrógeno durante la maniobra, que debe estar a cargo de personal calificado.

3.2.2.- Montacargas

- Situar los brazos del montacargas bajo el bastidor, comprobando que solo los travesaños reposan en los brazos.
- Elevar y manipular lentamente el grupo electrógeno.
- Depositar el grupo electrógeno en su lugar de descarga.



Figura 4. Transporte de un grupo con montacargas

Advertencias:

- Verificar la capacidad de carga del montacargas.
- Asegurarse que el montacargas se encuentre en buenas condiciones.
- Tener en cuenta que el grupo, debido a su tamaño, puede quitar visibilidad al conductor.
- De ser posible manejar en reversa, para poder así tener una mejor visión del lugar por donde se transita.
- El operador del montacargas debe ser un conductor calificado.

3.3.- Ubicación del grupo

- Una parte importante de la instalación es la selección del lugar donde se va a colocar el grupo electrógeno. Los siguientes factores se deben tener en cuenta para determinar su emplazamiento:
- Ventilación adecuada.
- Protección contra agentes naturales tales como lluvia, nieve, ventisca, desprendimientos, inundaciones, luz solar directa y temperaturas de congelación o calor excesivo.
- Protección contra polvo, partículas de fibras, humo, neblina de lubricante, vapores, gases de escape del motor u otros contaminantes.
- El terreno deberá estar nivelado (plano) y compacto.
- Protección contra impactos producidos por el paso de montacargas u otros equipos móviles.
- El espacio donde se encuentre el grupo electrógeno debe ser suficientemente grande como para permitir la disipación del calor producido en el grupo y el acceso para mantenimiento: se recomienda por lo menos un metro alrededor del grupo electrógeno y una altura mínima de dos metros por encima del mismo.
- Acceso para introducir todo el grupo electrógeno en el local; las salidas y entradas de aire pueden ser desmontables para proporcionar un punto de acceso.
- Acceso limitado a personal no autorizado.
- El grupo insonorizado viene con silenciador y escape de gases montados en fábrica.
- Los gases de combustión deben ser evacuados hacia el exterior; de ser el caso que el grupo esté en una sala, los gases deben transportarse mediante conductos hacia afuera. Es importante revisar el manual del motor para tener en cuenta la contrapresión admisible y poder dimensionar el conducto de escape de gases adecuado.

3. INSTALACIÓN DEL GRUPO ELECTRÓGENO INSONORIZADO

- El grupo electrógeno se puede ubicar en muchos tipos de espacios. Si el nivel de ruido y la rapidez de arranque no son primordiales en la elección, se puede instalar bajo una estructura sencilla que lo proteja de la intemperie.



Figura 5. Grupo Insonorizado

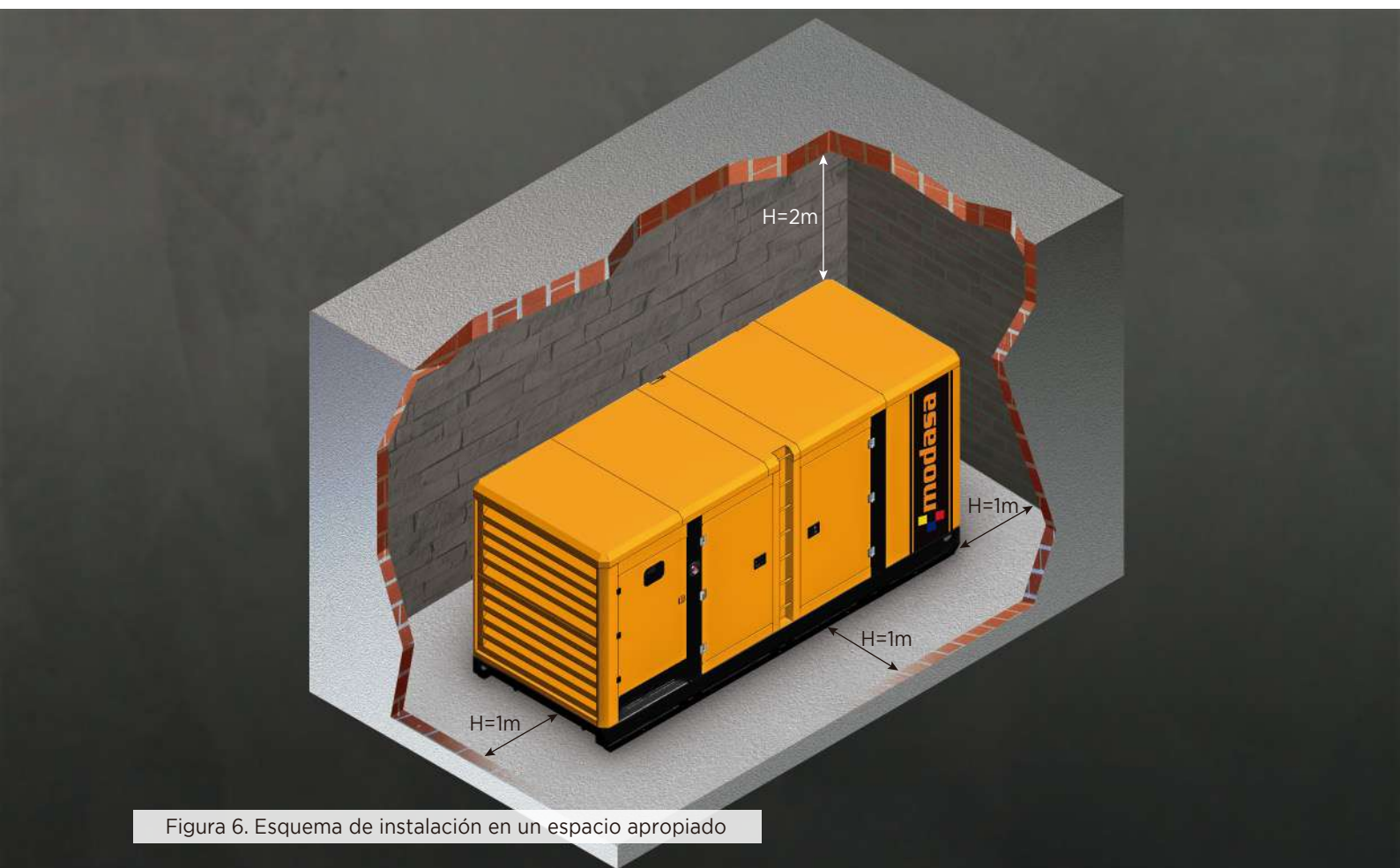


Figura 6. Esquema de instalación en un espacio apropiado

Ejemplos de problemas que pueden suscitarse:

Incorrecta ventilación y escape.

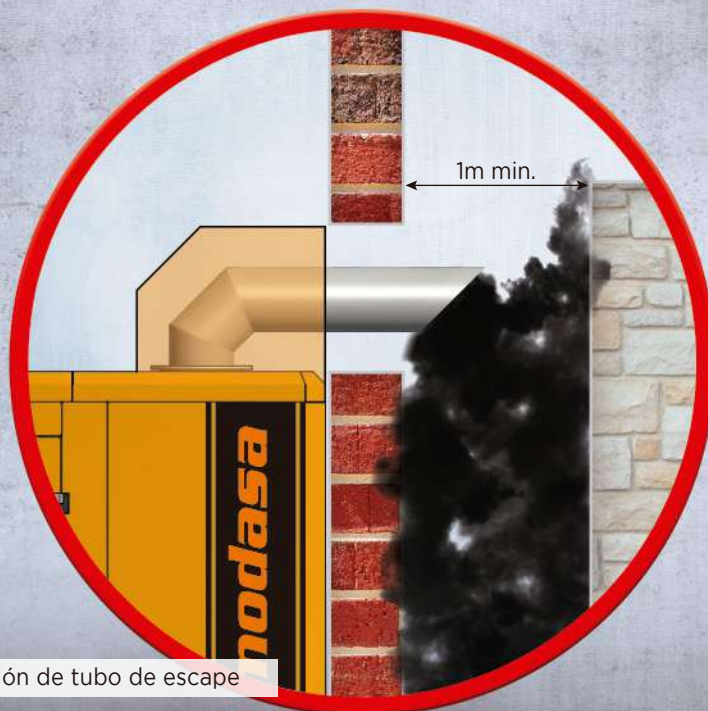


Figura 7. Mala instalación de tubo de escape

Los ductos y el tubo de escape del motor deben diseñarse de tal modo que reduzcan al mínimo la contrapresión ya que esta ocasiona un efecto pernicioso en el rendimiento del grupo.

- Terreno demasiado accidentado o suelto.
- Asentamiento incorrecto del grupo electrógeno.
- El grupo debe trabajar a nivel 0°; si esto no es así, complica la lubricación y el control del nivel de aceite.



Figura 8. Esquema de instalación en un espacio apropiado

- Reducidas dimensiones de acceso.



Figura 9. Espacio estrecho

- Imposibilidad de abrir las puertas de la cubierta insonora.

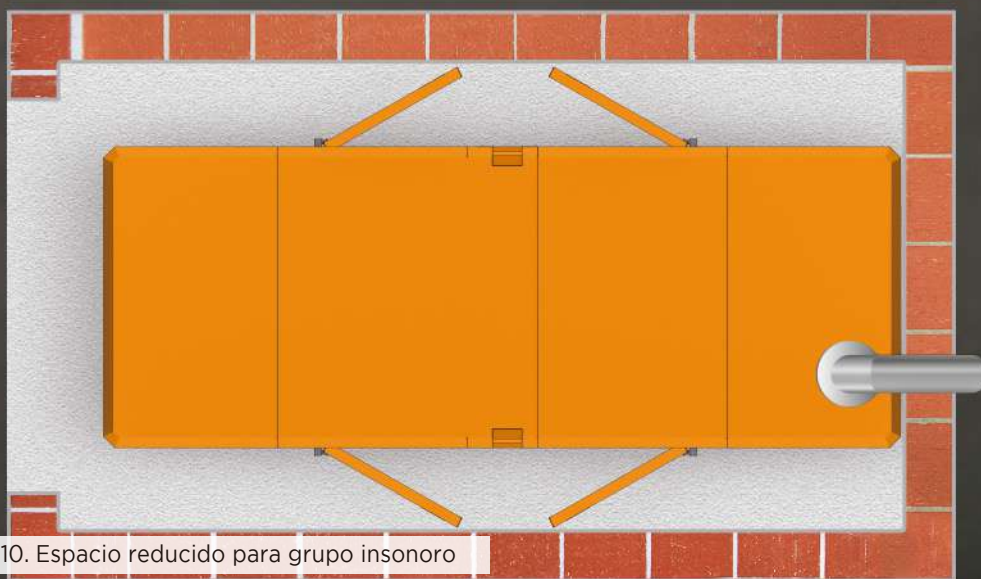


Figura 10. Espacio reducido para grupo insonoro

4.- Instalación de grupos abiertos en caseta

Un grupo abierto es aquel que no tiene cabina de fábrica. Estos grupos necesitan de una serie de consideraciones especiales para su instalación; Modasa no garantiza la correcta operación del grupo electrógeno abierto en trabajo a intemperie.

4.1.- Principios básicos para la instalación

Si no se respetan las especificaciones, se expone al grupo electrógeno a un desgaste anormal que afecte su correcto funcionamiento.

El procedimiento descrito a continuación recoge las principales consideraciones de instalación de un grupo electrógeno, las que se deben considerar como principios generales.

En caso de aplicaciones especiales o de dudas, el servicio técnico podrá aconsejarlo y estudiará las condiciones concretas de instalación.

4.1.1.- Admisión de aire para la combustión

El aire para la combustión debe ser limpio y lo más frío posible. Normalmente este aire es aspirado de la zona que rodea al grupo electrógeno a través del filtro de aire del motor.

En algunos casos, sin embargo, debido al polvo, la suciedad o el calor, el aire que se encuentra alrededor del grupo no es adecuado, motivo por el cual debe instalarse una conducción de entrada de aire. Esta conducción ha de venir desde una fuente de aire limpio (fuera del edificio, desde otra sala, etcétera) hasta el filtro de aire del motor.

El filtro de aire del motor no puede ser desmontado y luego ensamblado en otro lugar apartado, ya que esto aumentaría el riesgo de que se introduzca suciedad en el conducto de aire y, por ende, en el motor. Para asegurar que este tipo de instalación no tenga efectos perjudiciales en el funcionamiento del grupo electrógeno, el diseño del conducto de entrada de aire debe ser aprobado por fábrica.

4.1.2.- Refrigeración y ventilación

Un motor térmico genera cierta cantidad de calor, el que debe ser evacuado al exterior del local para que el funcionamiento del grupo sea correcto.

Las calorías que libera el grupo tienen orígenes diversos:

- Refrigeración de los cilindros.
- Radiación del bloque motor y del conducto de escape.
- Refrigeración del alternador.

Es por esto que es necesario equipar el local con aberturas de entrada y salida de aire adaptadas a las condiciones de uso y al sistema de refrigeración; una ventilación insuficiente provoca un aumento de la temperatura ambiente, lo que a su vez puede ocasionar desde una pérdida de potencia del motor hasta la parada del grupo electrógeno.

En el local que albergue al grupo, el aire deberá circular en el sentido:

alternador → motor → radiador

Esta circulación permite evacuar el calor liberado y además conseguir la cantidad de aire fresco necesario para la combustión. Un correcto flujo de aire es el que se muestra en la figura 11, en la que el aire entra por el extremo del alternador, pasa a lo largo del motor y, atravesando el radiador, sale al exterior a través de un conducto de aire.

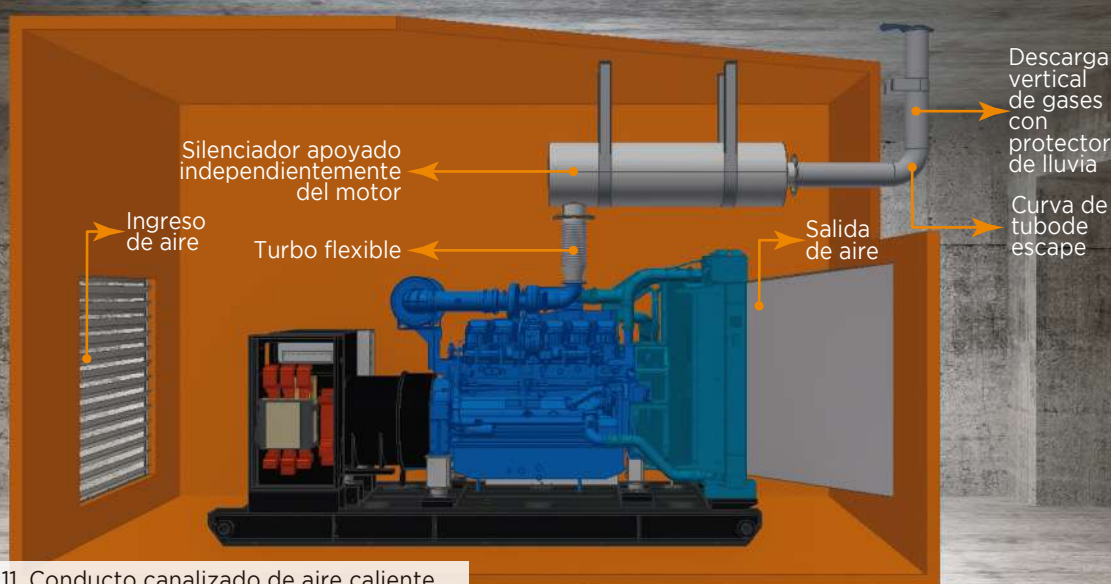


Figura 11. Conducto canalizado de aire caliente

Sin este conducto que canaliza y extrae el aire caliente de la habitación el ventilador enviaría el aire alrededor del radiador, expulsándolo sin orientación y produciendo recirculación de aire caliente, reduciendo de este modo la eficacia de la refrigeración, elevando la temperatura de la sala y ocasionando pérdida de potencia y falla por alta temperatura.

Las aberturas de entrada y salida de aire deben ser lo suficientemente grandes como para asegurar un buen flujo de aire desde y hacia el exterior. Como pauta, cada abertura debería tener un área 1.5 veces superior a la de la superficie del radiador.

Tanto la abertura de entrada como la de salida deben estar dotadas de persianas que las protejan de la intemperie. Estas pueden ser fijas, pero en climas fríos se recomienda que sean móviles para que cuando el grupo electrógeno no esté funcionando se puedan cerrar; esto permitirá mantener la habitación caliente, lo que beneficiará el arranque del grupo y la aceptación de la carga.

Cuando se utilice un radiador remoto o un sistema de refrigeración con intercambiador térmico, el calor radiado por el grupo electrógeno debe ser también extraído de la habitación.

4.1.3.- Sistema de escape

El propósito del sistema de escape del motor es dirigir los gases de escape hacia un lugar y una altura donde no produzcan molestias ni peligro, reduciendo al mismo tiempo el ruido provocado por el motor.

Debe incorporarse un silenciador adecuado en el tubo de escape para reducir el nivel de ruido del motor; puede colocarse fuera o dentro del edificio.

- Los gases se deben orientar en sentido contrario al sistema de admisión del motor.
- Los grupos electrógenos con cabina incluyen un sistema de escape dentro de la misma.
- Los grupos electrógenos abiertos se suministran con un silenciador de tipo industrial separado.

Advertencias

Al diseñar un sistema de escape, la consideración primordial es no exceder la contrapresión permitida por el fabricante del motor; una contrapresión excesiva afectará gravemente el rendimiento, la duración y el consumo de combustible del motor. Para limitar la contrapresión, los tubos de escape deben ser lo más cortos y rectos posible.

Aspectos generales

El estudio de la evacuación de los gases de escape de un grupo electrógeno no se debe considerar como una operación menor debido a que siempre se puede instalar un tubo, incluso en los lugares más inaccesibles. Se deben tener en mente determinados factores, como las pérdidas de carga provocadas por el escape, el aislamiento, la suspensión, el nivel sonoro o de ruido y la contaminación del aire. Hay que tener en cuenta que cuanto más tortuoso sea un circuito, más pérdidas de carga o contrapresión se producen, con lo que el circuito tendrá más diámetro y peso y los silenciadores y soportes serán más caros.

4.1.4.- Elementos del sistema de escape del motor

Si es necesario efectuar curvas en los tubos, estas deben tener un radio de por lo menos dos veces el diámetro del tubo.

Codos

- Los codos deben tener como radio de curvatura por lo menos 2D, si es posible en un solo elemento. Si el codo es de chapa o de plancha metálica soldada debe tener como mínimo tres sectores en el caso de codos de 90°.

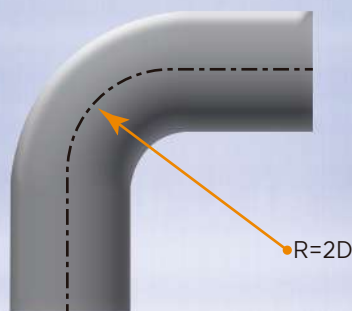


Figura 12. Codo para tubo de escape

- Un sistema de escape cuya longitud sobrepase los 7 metros debe ser aprobado por fábrica.
- Los componentes del sistema de escape, incluyendo los turbocompresores, pueden alcanzar una temperatura muy alta y deben protegerse para evitar contactos de manera accidental.

Tubo flexible

- Debe utilizarse una conexión flexible entre el escape de gases del motor y el sistema de tuberías que transporta los gases hacia el exterior para evitar la transmisión de la vibración del motor hacia las tuberías, tener en cuenta además los efectos de la expansión térmica.
- Los tubos flexibles permiten absorber los desplazamientos longitudinales y los desplazamientos laterales provocados por las dilataciones.



Figura 13. Tubo flexible

Colgador

- Generalmente un colgador consta de una abrazadera regulable de hierro fijada en el techo; el sistema de suspensión permite la dilatación libre de la tubería.
- Debe asegurarse que el silenciador y todos los tubos estén bien apoyados para limitar el esfuerzo en las conexiones que podría producir grietas o fugas; el peso de las tuberías o del silenciador nunca deben estar cargados al múltiple de escape.



Figura 14. Colgadores para tubo de escape

Soporte tipo horquillas

- El bastidor de horquillas o marco con alfileres se utiliza en las partes verticales y permite la dilatación de la tubería manteniéndola sujeta lateralmente.

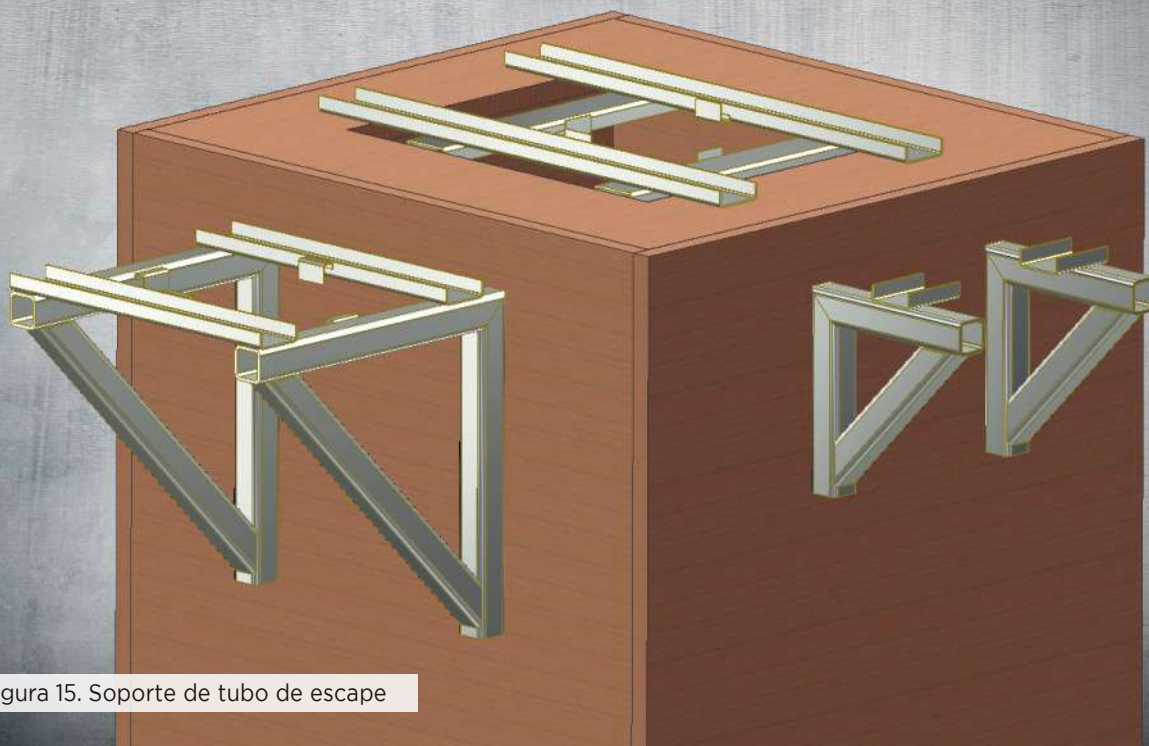


Figura 15. Soporte de tubo de escape

Pie de columna

- Sirve para soportar el peso de la tubería vertical.



Figura 16. Soporte vertical de tubo de escape

Suspensión de los silenciadores

- Sirven para soportar el peso de los silenciadores; pueden ser verticales u horizontales.

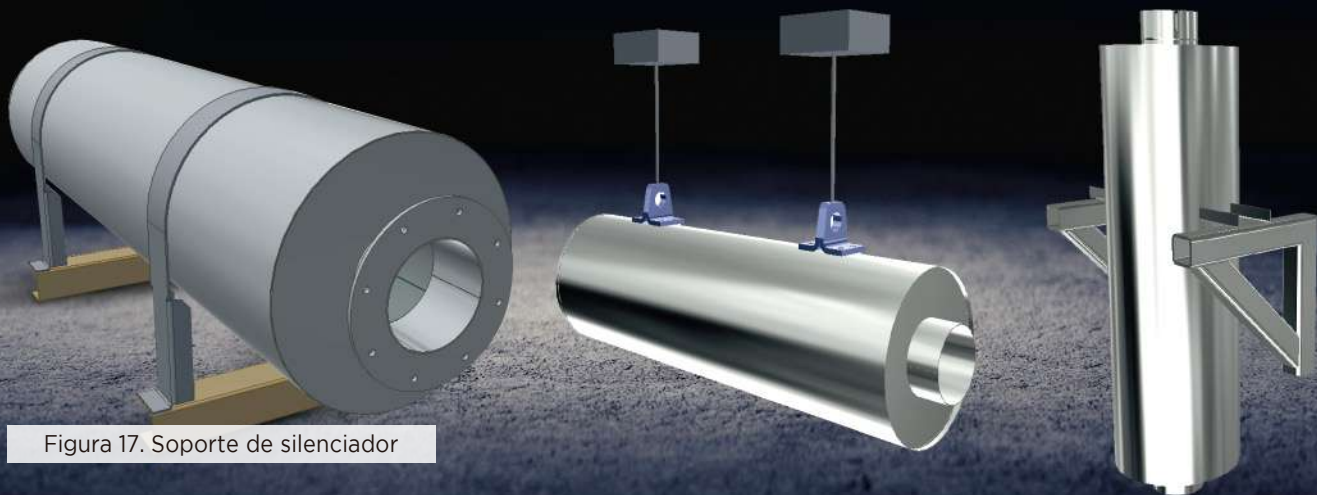


Figura 17. Soporte de silenciador

Aislamiento térmico

- Los componentes de escape situados dentro de la habitación del grupo electrógeno deben aislarse para reducir los niveles de radiación de calor y de ruido. Los tubos y el silenciador, ya estén situados dentro o fuera del edificio, deben estar alejados de cualquier material combustible.



Figura 18. Salida de gases a través de aislamiento térmico

Según el tipo de instalación, puede ser necesario aislar el calor liberado en el local (el mismo que penaliza la refrigeración).

Una vez realizado el aislamiento, la temperatura de superficie debe ser menor a 70 °C.

Se recomienda utilizar lana de roca (excepto el amianto o asbesto).

También se puede recubrir con tela tejida de fibra de vidrio, aluminio, chapa o plancha metálica galvanizada para mejorar la estética de la instalación y el rendimiento del material calorífico.

Se debe considerar como mínimo 50 mm de espesor de lana de vidrio.

Pasante de tabiques en muros y techos

- Se debe disponer en cada punto de paso por un tabique en muros y en la salida por el techo.
- Cuando se va a atravesar un muro o techo es aconsejable colocar protección a las tuberías de escape de gases para evitar posibles daños.

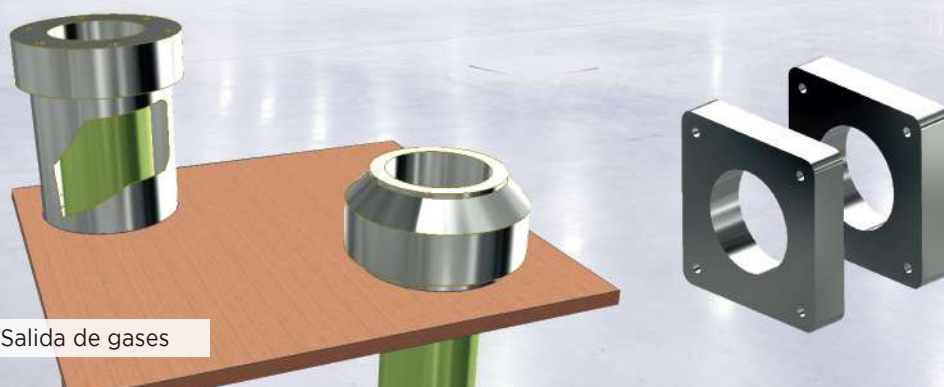


Figura 19. Salida de gases

En casetas pequeñas es aconsejable instalar el silenciador fuera de la sala.

Purgadores

- Cualquier tubo horizontal o vertical largo debería tener una inclinación con respecto al motor y estar dotado de puntos de drenaje en sus puntos más bajos para evitar que se introduzca agua en el motor como producto de la condensación.



Figura 20. Drenaje de escape

Salida de escape

- Las salidas de escape sirven para expulsar los gases a la atmósfera y para proteger la parte interna de la tubería de la intemperie.
Si el extremo exterior del tubo de escape está en posición horizontal debe cortarse a 60° con respecto al plano horizontal; si está en posición vertical hay que acoplarle una caperuza para evitar que la lluvia y la nieve se introduzcan en el sistema de escape.

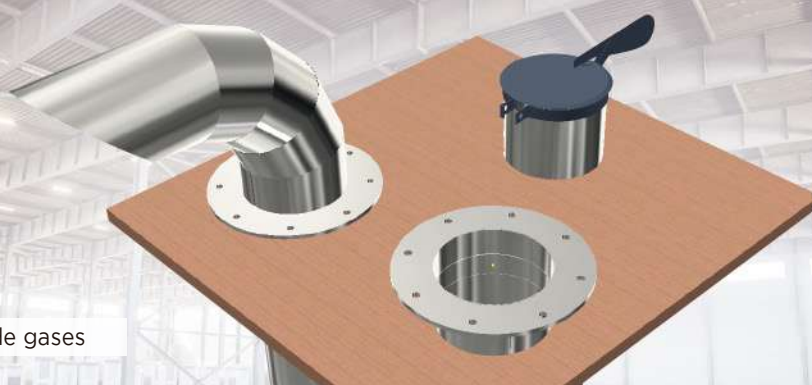


Figura 21. Salida de gases

El tubo de escape no debe conectarse a los escapes de otros grupos electrógenos.

Utilice solamente pintura para alta temperatura en el sistema de escape; la aplicación de bases u otras pinturas no indicadas podría ocasionar que estas se quemen a la hora de operar el grupo electrógeno.

Tubería

- Se aconseja utilizar tuberías sin soldaduras; sin embargo, para aligerar el peso se puede utilizar tuberías de chapa o planchas metálicas roladas. Se debe evitar las "barras" de soldadura en el interior del conducto.
- La tubería no debe tener un diámetro inferior al del grupo (consulte con el fabricante en caso de gran longitud) y ha de estar dispuesta con una dirección tal que no realice ningún retorno de gases al local.
- La tubería se fijará de modo que el compensador o tubo flexible no tenga que soportar su peso; este debe ser rectilíneo, ya que todo defecto de alineamiento provoca su ruptura.

Figura 22. Tubería de escape



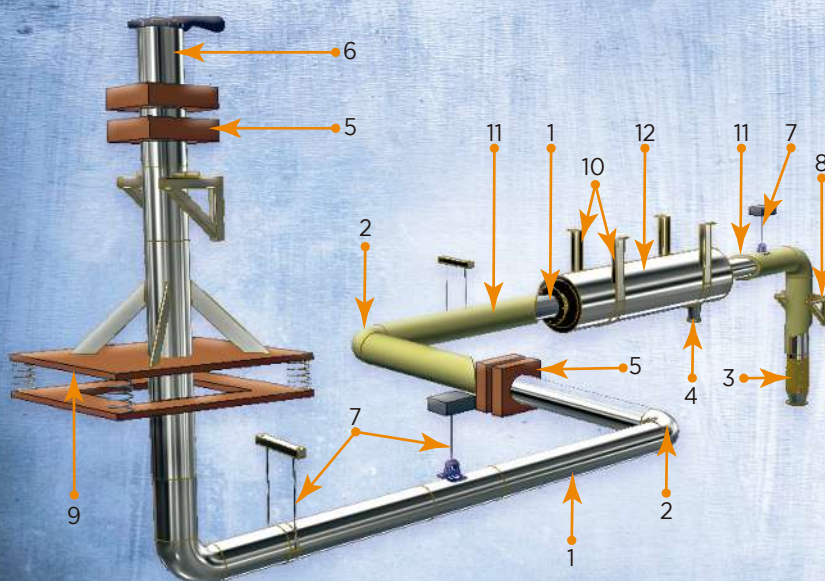
4.1.5.- Silenciador

Generalidades

Este elemento atenúa el ruido por absorción o desfase de las ondas sonoras. El escape debe contar con una suspensión adecuada y los soportes no deben apoyarse en el grupo (excepto en los montajes originales). Se montará un compensador o tubo flexible de escape a la salida del motor.

Tipos de silenciador:

- Silenciador industrial.
- Silenciador residencial o crítico.
- Silenciador hospitalario o súper crítico.



1. Tubería de escape
2. Codos
3. Compensador o tubo flexible
4. Purgador de condensación
5. Pasante de tabique salida por el techo
6. Salida de escape
7. Colgador
8. Bastidor de horquillas
9. Pie de columna
10. Suspensión del silenciador
11. Aislamiento térmico
12. Silenciador

Figura 23. Esquema del sistema básico de escape armado para la operación de un grupo electrógeno dentro de una caseta

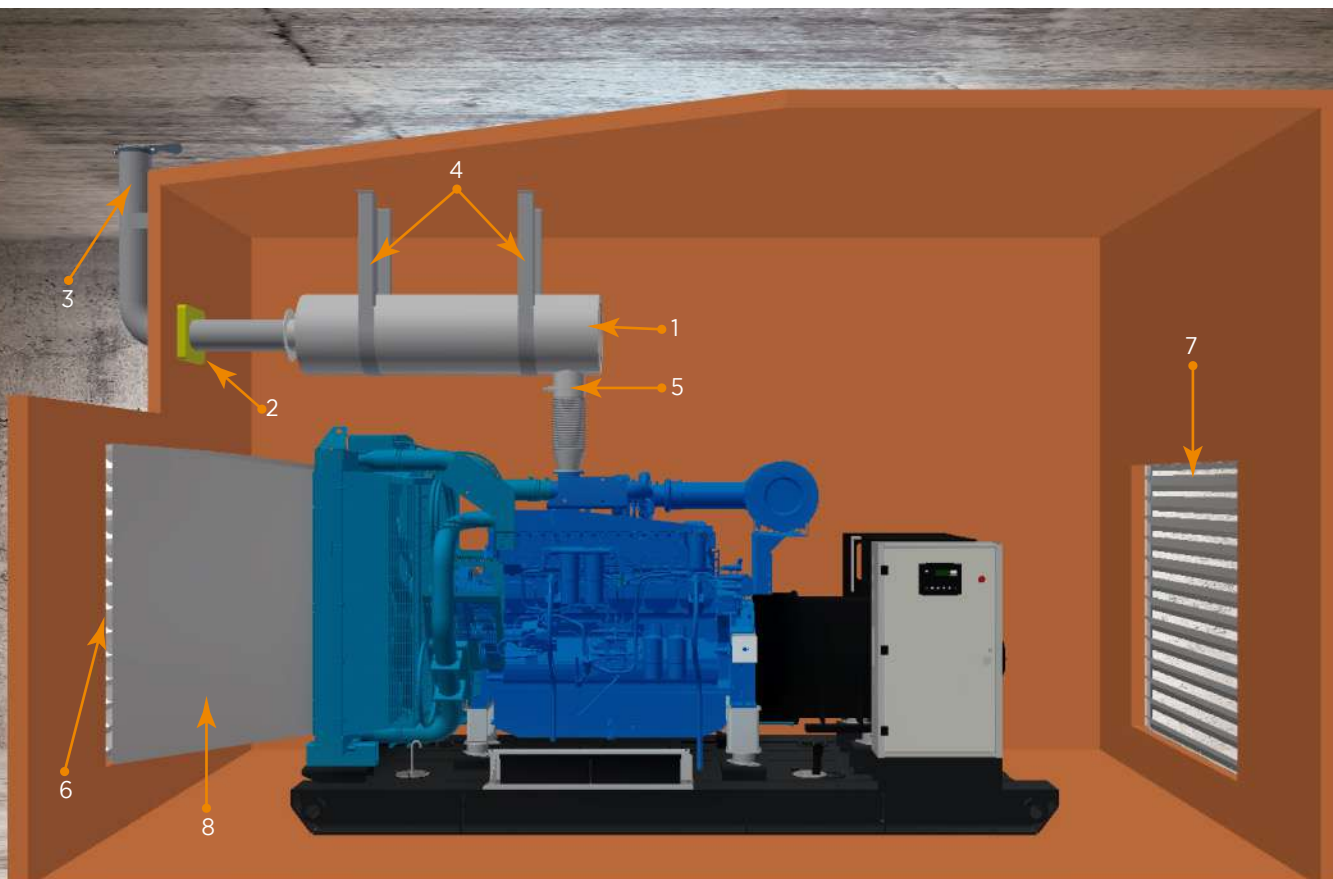


Figura 24. Diagrama de instalación típica de un grupo electrógeno en caseta con sistema de escape instalado

- 1.- Silenciador
- 2.- Junta pasa muro
- 3.- Caperuza contra el ingreso de lluvia u objetos
- 4.- Soportes del sistema de escape
- 5.- Acoplamiento flexible del sistema de escape
- 6.- Salida de aire caliente
- 7.- Ingreso de aire
- 8.- Junta canalizador flexible (lona)

4.2.- Sistema de combustible

El sistema de combustible para el grupo electrógeno debe ser capaz de proporcionar al motor un suministro continuo y limpio de combustible. Para la mayoría de las instalaciones este sistema constará de un pequeño depósito de uso diario con una autonomía aproximada de 8 horas (normalmente incorporado en el bastidor); también pueden tener un depósito grande para almacenaje de combustible con sus respectivas bombas y tuberías.

Advertencias

- Para los grupos electrógenos fijos con sistemas remotos de almacenaje de combustible, asegurar que tales sistemas se instalen de acuerdo a las especificaciones, estándares u otros requisitos pertinentes.
- Jamás conectar un sistema de almacenaje remoto de combustible a los depósitos de combustible incorporados en el bastidor de los grupos electrógenos pequeños sin asegurar un tubo de aireamiento adecuado a la velocidad de carga del tanque.

4.2.1.- Depósitos grandes de almacenaje

Para un funcionamiento más prolongado se necesitará un depósito grande de almacenaje instalado aparte. Esto es especialmente indicado en los grupos electrógenos de emergencia, ya que no es aconsejable depender de la entrega frecuente de combustible.

El incidente que requiera la utilización del grupo de emergencia puede también interrumpir la entrega de combustible.

Como norma general, el depósito grande de almacenaje debe instalarse fuera del edificio, en un lugar adecuado para su rellenado, limpieza e inspección. Sin embargo, no debe quedar expuesto a heladas, ya que el flujo de combustible se vería afectado al aumentar su viscosidad debido a las bajas temperaturas. El depósito puede instalarse bajo tierra o a nivel del suelo.

En el depósito grande de almacenaje se debe instalar un respiradero para descargar la presión de aire creada al rellenar el depósito o debida a la evaporación y expansión del combustible. Asimismo, esto evitará que se produzca un vacío a medida que se consume el combustible.

El fondo del depósito debe ser redondo y ha de instalarse con una inclinación de 5° para que el agua y los sedimentos se depositen en un solo sitio.

Debe colocarse una válvula purgadora de sedimentos en el punto más bajo para permitir la extracción frecuente de agua y sedimentos, los que deben bombearse regularmente en los depósitos instalados bajo tierra.

4.2.2.- Líneas de suministro

Las líneas de suministro pueden ser de cualquier material compatible con el combustible, tales como tuberías de acero o mangueras flexibles que toleren las condiciones ambientales.

Advertencias

No utilizar tuberías o accesorios galvanizados en el sistema de combustible.

Las líneas de suministro y retorno deben ser por lo menos del mismo tamaño que los acoplamientos del motor y la tubería de desbordamiento, una medida mayor. En caso de tuberías más largas o de temperaturas ambiente bajas, el tamaño de estas líneas debería aumentarse para asegurar un flujo adecuado. Para conectar el motor debe utilizarse tubería flexible, lo que evitaría daños o fugas causadas por las vibraciones del motor.

La línea de suministro de combustible debe succionar el combustible en un punto no inferior a 50 mm del fondo del depósito en su extremo más elevado (alejado del tapón de drenaje).

La línea de retorno de combustible debe estar lo más alejada posible de la succión, ya que el combustible que reingresa al tanque tiene mayor temperatura y turbulencia de aire.

4.2.3.- Tanque de llenado manual

Esta solución es válida para un grupo electrógeno de arranque manual y bajo vigilancia visual. Este tanque, que a menudo está integrado en el chasis, consta de un indicador mecánico de nivel, una canaleta de llenado y un orificio de vaciado.

4.2.4.- Tanque de llenado automático

Esta solución se puede emplear con los grupos electrógenos de arranque automático. El llenado del tanque se realiza mecánicamente mediante una bomba eléctrica que toma el combustible de una cisterna de almacenamiento principal. Esta instalación está regulada por una reglamentación determinada; además, debe estar equipada con un recipiente de retención capaz de recoger las fugas cuya capacidad sea, como mínimo, igual a la del tanque. También es obligatorio contar con un tubo de rebose de retorno a la cisterna; este tubo ha de ser por lo menos del doble del diámetro de la tubería de alimentación. El tanque, para evitar que el sistema incremente la presión, está montado con una ligera carga respecto al motor diésel (excepto en aparcamientos cubiertos). Asimismo, este tanque debe estar equipado con una válvula de corte de combustible cuyo control se encontrará obligatoriamente en el exterior del local.

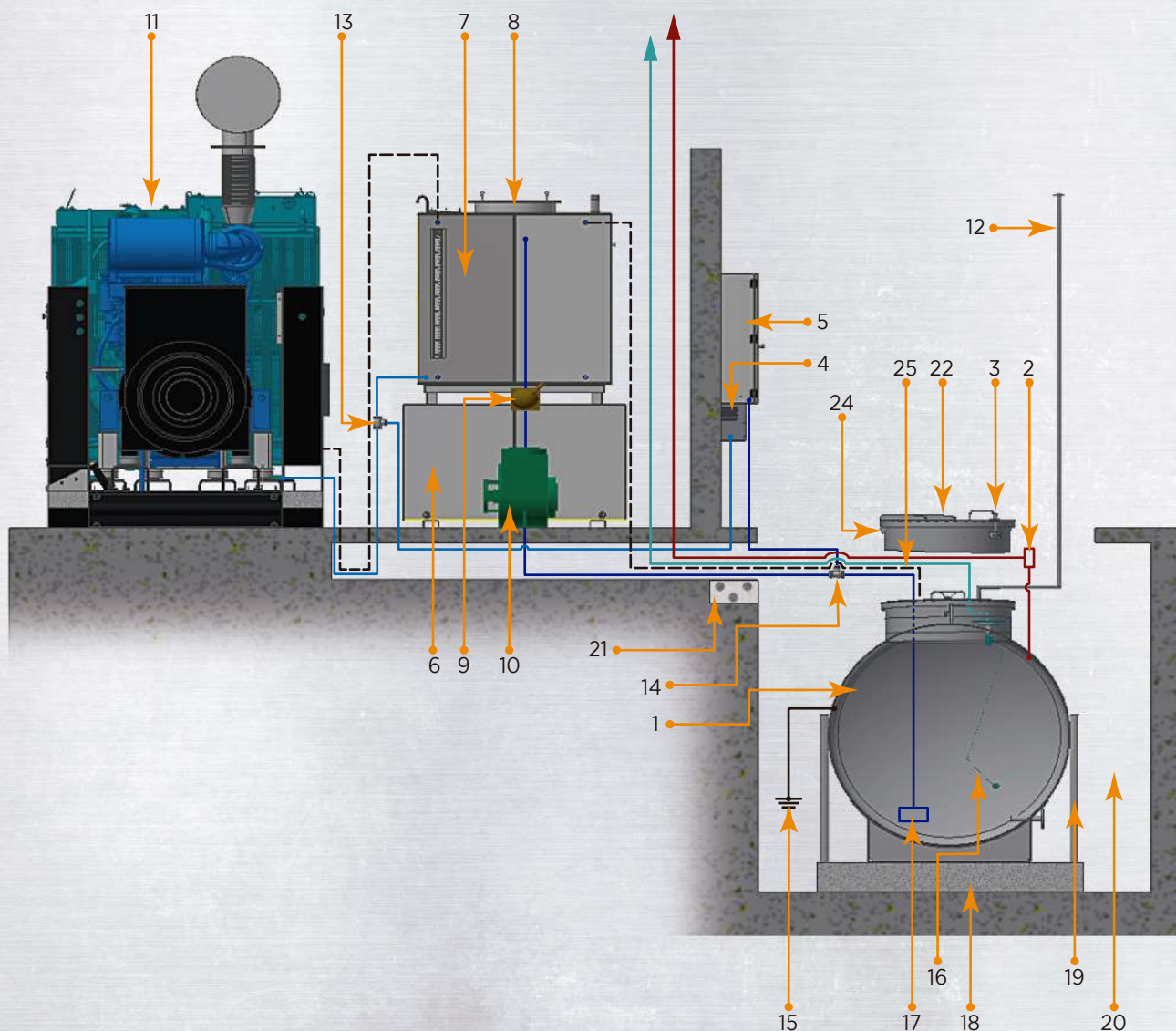


Figura 25. Partes principales de tanque de llenado automático

- | | |
|--|---|
| 1. Cisterna de almacenamiento de doble pared | 13. Válvula de control de bombas |
| 2. Célula de control de fugas | 14. Válvula de corte de combustible |
| 3. Orificio de llenado | 15. Toma de tierra |
| 4. Caja de mando de la válvula de corte de combustible | 16. Control eléctrico de nivel de combustible |
| 5. Caja de mando de válvula y bombas | 17. Válvula de retención con filtro |
| 6. Recipiente de retención de 600 litros | 18. Base de hormigón |
| 7. Tanque diario de 500 litros | 19. Barra de fijación (1 m) |
| 8. Sistema de control de nivel | 20. Excavación |
| 9. Bomba manual | 21. Paso de las canalizaciones |
| 10. Bomba eléctrica | 22. Tapa de registro |
| 11. Grupo electrógeno | 23. Rebose |
| 12. Respiradero | 24. Registro mínimo de 0.70 x 0.70 |
| | 25. Tubería de llenado |

4.3.- Insonorización

La insonorización del local se realiza siguiendo dos procedimientos:

4.3.1.- Aislamiento

Consiste en impedir que el ruido atraviese las paredes; en este caso, el elemento más importante es el espesor de la pared.

4.3.2.- Absorción

Son los materiales los que absorben la energía sonora; este procedimiento se utilizará en las aberturas de ventilación y su resultado es el aumento de las secciones de entrada y salida de aire.

Asimismo, se puede recubrir las paredes internas del local con material fonoabsorbente para reducir el nivel de ruido en la sala y colocar rejillas laberinto o filtros en las paredes, aberturas de ventilación y la puerta.

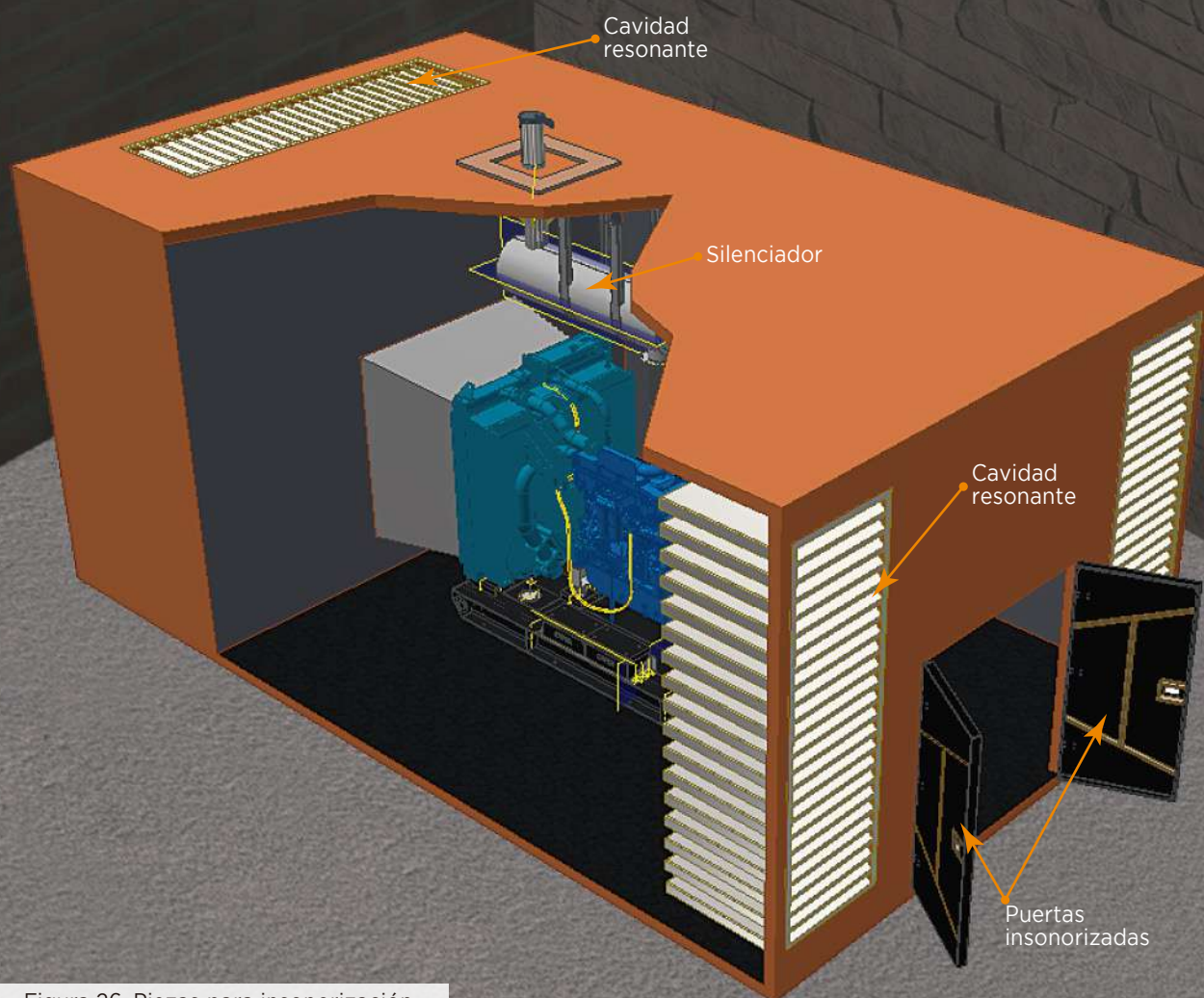


Figura 26. Piezas para insonorización

4.4.- Ventilación del cárter del motor

Los vapores del cárter del motor deben evacuarse preferentemente al exterior del local en el que se encuentra el grupo electrógeno para evitar que se acumulen en el radiador, ya que pueden ensuciarlo, lo que traería como consecuencia la reducción de la capacidad de refrigeración.

5.- Asentamiento de grupos electrógenos

Un grupo electrógeno en funcionamiento genera cierta cantidad de energía vibratoria, la que se transmite al piso o la estructura del edificio a través del bastidor.

Para disminuir esto al mínimo el grupo debe instalarse sobre una base de cimentación sin unión directa al suelo, eventualmente aislado por un material elástico. Esta solución se emplea sobre todo en grupos electrógenos de alta potencia.

5.1.- Cimientos

El mejor cimiento para el grupo generador es un bloque de hormigón armado, pues proporciona un soporte rígido que evita la deflexión y la vibración. El cimiento debe tener un grosor de 300 a 400 mm y ser por lo menos tan ancho y largo como el grupo electrógeno.

El terreno o la superficie de debajo del cimiento debe prepararse adecuadamente y ser capaz de aguantar estructuralmente el peso del bloque de hormigón y del grupo electrógeno. Si el generador se instala en una planta superior la estructura del edificio debe ser capaz de aguantar el peso del grupo electrógeno más el del combustible y el de los accesorios.

Deben consultarse las normas que para este caso sean aplicables en el edificio y cumplirlas en su totalidad. Se recomienda que el cimiento del grupo electrógeno quede por encima del nivel del suelo, lo que proporcionará una superficie seca en caso de inundación y garantizará que el grupo esté seco ante cualquier eventualidad.

5.2.- Aislamiento de la vibración

Para minimizar las vibraciones que el motor transmite al edificio, el grupo electrógeno está dotado de aisladores de vibración. Estos aisladores van instalados entre el conjunto motor-alternador y el bastidor, lo que permite que este último pueda ser rígidamente empernado al cimiento; los grupos siempre deben empernarse firmemente al cimiento para evitar cualquier movimiento.

Aislar la vibración en el grupo electrógeno y sus conexiones externas también es necesario; esto se consigue utilizando conexiones flexibles en las tuberías de combustible, el sistema de escape, el conducto de descarga de aire del radiador, en los conductos porta cables para el control y la transmisión de la energía eléctrica y en cualquier otro sistema conectado con el exterior.

Es importante tener en cuenta que solo debe asentarse el grupo electrógeno sobre la bancada cuando la cimentación se haya endurecido completamente.

5.3.- Anclaje

El grupo electrógeno debe estar fijado de manera rígida al cimiento de concreto mediante elementos de fijación tales como:

- Espárragos tipo J fijados conjuntamente con el vaciado de concreto, arandelas y tuercas.
- Pernos expansivos adecuados.
- Espárragos fijados mediante anclajes epóxicos después del vaciado de concreto, arandelas y tuercas.

6.- Sistema eléctrico

6.1.- Conexiones: aspectos generales

Al igual que en las instalaciones eléctricas de baja tensión, la ejecución y el mantenimiento están sometidos a la norma correspondiente de cada país.

6.2.- Cables de energía

Pueden ser de tipo unipolar o multipolar, dependiendo de la potencia del grupo electrógeno. Se instalarán preferentemente en un canal o una bandeja de cables reservada para tal uso.

6.3.- Cables de baterías

La o las baterías se deben instalar junto al motor de arranque eléctrico.

Los cables se conectarán directamente de los bornes de la batería a los del motor de arranque.

La primera regla que se debe respetar consiste en asegurar la correspondencia entre las polaridades de la batería y del motor de arranque.

- No invierta nunca los bornes positivo y negativo de las baterías al conectarlos, ya que esto daña gravemente al sistema eléctrico del grupo electrógeno.
- El diámetro mínimo de los cables será de 70 mm², si bien puede variar en función de la potencia del motor de arranque así como de la distancia entre las baterías y el grupo (caídas de tensión en línea).

7.- Transporte de grupos móviles

Aspectos generales

Además deben respetar algunas disposiciones especiales para los grupos móviles.

7.1.- Disposiciones especiales

- Se debe reservar una zona para instalar el grupo electrógeno: dicha zona debe ser plana y tener la suficiente resistencia como para que el grupo no se hunda; asimismo, la base de cimentación ha de ser resistente y puede estar hecha con hormigón o maderas de abeto de un diámetro considerable y ensamblados entre sí.
- El grupo electrógeno móvil debe reposar de forma correcta en su asentamiento (chasis o remolque) para no verse sometido a vibraciones que podrían generar importantes daños en el equipo.
- La localización del grupo móvil se elegirá en función de la facilidad de abastecimiento de combustible y de la distribución de corriente eléctrica a los usuarios.
- Por seguridad, los accesos del grupo electrógeno móvil deben estar libres en todo momento, lo que además facilita las operaciones de mantenimiento.
- La ventilación del grupo electrógeno no debe ser interrumpida en ningún momento por ningún tipo de objeto, ya que esto provocaría un calentamiento anormal y una disminución de potencia.
- La evacuación de los gases de escape se hará libremente, de tal modo que no se produzca ningún retorno al filtro de aire ni al sistema de refrigeración.
- La conexión a tierra del grupo electrógeno se debe respetar obligatoriamente para garantizar la protección de las personas.

7.2.- Sujeción del remolque

Para evitar sufrir accidentes a la hora de arrastrar un remolque se debe tomar en cuenta:

- No utilizar dispositivos inadecuados (barra, cables, cuerdas, etcétera).
- Verificar que el gancho del vehículo tractor esté perfectamente adaptado al sistema de arrastre del remolque antes de engancharlo.
- Comprobar la ausencia de un principio de ruptura o así como el correcto sistema de bloqueo.
- Para enganchar el remolque, proceder del siguiente modo:
 - a. Calzar las ruedas para impedir que el remolque se desplace.
 - b. Elevar los apoyos posteriores y bloquearlos.
 - c. Quitar el freno de estacionamiento.
 - d. Aflojar las palancas de bloqueo de los brazos de la barra de enganche y colocarlos a la misma altura del vehículo tractor.
 - e. Enganchar el remolque, retirar los calces situados a cada lado de las ruedas y elevar por completo la rueda pequeña delantera mediante su manivela.



Figura 27. Forma correcta de manipular el remolque

7.3.- Precauciones para maniobrar el remolque

Antes de realizar una maniobra se deberán efectuar las siguientes verificaciones:

- a. El apriete o torque de las ruedas.
- b. El bloqueo del gancho de enganche.
- c. La presión de los neumáticos.
- d. El funcionamiento de la señalización luminosa.
- e. El cierre de las puertas de la cubierta en el caso de grupos insonorizados.
- f. Que el freno de aparcamiento esté suelto.
- g. Que la rueda pequeña delantera y los apoyos traseros estén elevados.
- h. El apriete y la fijación con pasadores de las palancas de bloqueo de los brazos de la barra de enganche.
- i. El intento de frenado en el caso de remolques de tipo "carretera".
- j. La colocación del cable de seguridad de frenado.

7.4.- Conducción

Remolque tipo carretera

De acuerdo al estado de la carretera y al comportamiento del remolque se determina una velocidad de circulación de 40 km/h.

La circulación a una velocidad sostenida provoca el calentamiento de los neumáticos, por lo que resulta esencial parar de vez en cuando para comprobar su estado; un calentamiento excesivo puede generar que el neumático reviente, lo que podría derivar en un accidente grave.

8.- Operación de grupos electrógenos

Los grupos electrógenos pueden ser operados a través del módulo de control ubicado en sus tableros eléctricos. Existe una serie de modelos que se emplean según los requerimientos del cliente y las prestaciones que estos brindan; a continuación se indica el funcionamiento de los módulos. Para mayor información sobre el uso de los controladores revise el manual incluido en el equipo.

Recomendaciones

Antes de poner en funcionamiento el grupo electrógeno, se debe revisar:

- El nivel de aceite del equipo.
- El nivel de combustible.
- El estado y la carga de las baterías.
- Que haya aberturas para el ingreso de aire.
- El adecuado escape de gases hacia el medio exterior.
- El estado de los filtros de combustible y aire.

8.1.- Módulo DSE 4520

8.1.1.- Descripción del controlador



Botones de control



- **Stop/Reset**

Este botón coloca el módulo en su modo Stop/Reset. Borrará cualquier condición de alarma para la que se hayan eliminado los criterios de activación. Si el motor está en marcha y el módulo en modo de parada, este instruirá automáticamente al dispositivo de conmutación para que descargue el generador. El suministro de combustible se desactiva y el motor se detiene. Si una señal de inicio remoto está presente mientras se opera en este modo, no se producirá un arranque remoto.



- **Auto**

Este botón coloca al módulo en modo automático, modo que permite al módulo controlar la función del generador automáticamente. El módulo supervisará la entrada de arranque remoto y el estado de suministro de la red; una vez que se haya hecho una petición de arranque, el equipo se iniciará automáticamente y se colocará en carga. Al retirar la señal de arranque, el módulo transferirá automáticamente la carga del generador y cerrará el descenso observando el temporizador de retardo de parada y el temporizador de enfriamiento según sea necesario. A continuación, el módulo esperará el siguiente evento de inicio.



- **Start**

Este botón solo está activo en el modo Stop/Reset; al pulsarlo en modo manual o de prueba se arranca el motor y se ejecuta la carga (manual) o en carga (prueba).



- **Botones de navegación**

Se utiliza para navegar por las pantallas de instrumentación, registro de eventos y configuración.

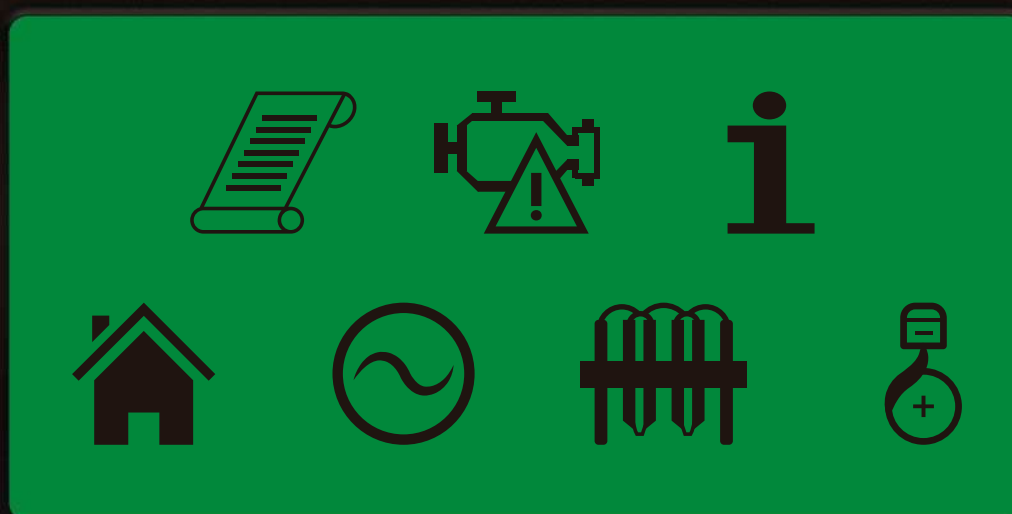
Pantalla

Es posible desplazarse para mostrar las diferentes pantallas de información pulsando repetidamente los botones de desplazamiento.

Una vez seleccionada la pantalla, esta permanecerá en la LCD hasta que el usuario seleccione una diferente, o después de un período prolongado de inactividad (temporizador de retardo de pantalla) el módulo volverá a la visualización de inicio.

Alternativamente, puede ingresar al menú manteniendo pulsados ambos botones (arriba y abajo) simultáneamente. A continuación visualizará el menú. Presione los botones Arriba o Abajo para seleccionar el ícono deseado, luego presione Auto para ingresar a la página.

Si una alarma se activa durante la visualización de la página de estado, la pantalla mostrará la página Alarmas para llamar la atención del operador al respecto.



ÍCONO	DESCRIPCIÓN
	Inicio
	Generador
	Red eléctrica
	Carga
	Motor
	Información
	Diagnóstico de problemas, códigos
	Evento

Inicio

- Esta es la pantalla que se muestra cuando no se ha seleccionado ninguna otra y la página que se muestra automáticamente después de un período de inactividad (temporizador de retardo de pantalla).

Alternador

- Contiene los valores eléctricos del generador (alternador) medidos o derivados de la tensión del módulo y las entradas de corriente.
- Voltaje del generador (pH-N).
- Voltaje del generador (pH-pH).
- Frecuencia del generador.
- Corriente del generador.
- Carga total del generador (kW).
- Carga del generador (kW).
- Carga total del generador (kVA).
- Factor de potencia del generador.
- Factor de potencia del generador promedio.
- Carga del generador (kWh, kVAh, kVArh).

Red eléctrica

- Voltaje de red (pH-N).
- Voltaje de red (pH-pH).
- Frecuencia de red.

Motor

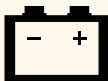
- Velocidad del motor.
- Presión del aceite.
- Temperatura.
- Voltaje de la batería del motor.
- Tiempo de funcionamiento del motor.
- Mantenimiento del motor: aceite (si está configurado).
- Mantenimiento del motor: aire (si está configurado).
- Mantenimiento del motor: combustible (si está configurado).

Información

- Modelo.
- Número de identificación.
- Tipo de motor.
- Fecha y hora.
- Configuración del programador.

Diagnóstico de problemas

Las siguientes condiciones de alarma son mostradas en la pantalla:

ÍCONO	DESCRIPCIÓN
	Fallo en el motor (no especificado)
	Sobrevelocidad
	Baja velocidad
	Baja presión de aceite
	Alta temperatura del refrigerante
	Carga alta o baja
	Combustible bajo
	Carga de batería alta o baja

Evento

- Contiene una lista de los últimos cinco eventos ocurridos en el grupo electrógeno.

8.1.2.- Modos de funcionamiento

Modo automático

El grupo electrógeno inicia su funcionamiento mediante una señal remota si se ha pulsado el botón Auto; se mostrará el icono  cuando el modo automático se encuentre habilitado.

El funcionamiento en automático se iniciará si existe:

- Arranque programado (configurar el controlador).
- Fallo en la red de energía eléctrica.

El modo automático permitirá que el generador funcione de forma totalmente automática, comenzando y deteniéndose sin ninguna intervención del usuario.

El grupo electrógeno se conectará a la carga si transcurrido el tiempo de espera no se presenta ninguna alarma de anomalía.

Una vez que el motor está en funcionamiento y todos los temporizadores de inicio han finalizado, se

muestra el icono animado . El generador se colocará en carga si está configurado para hacerlo.

Si se eliminan todas las solicitudes de inicio, se iniciará la secuencia de detención; una vez eliminadas las condiciones de arranque automático, el grupo procederá a detenerse.

Si no hay peticiones de arranque al final del retardo, la carga se retira del generador a la red eléctrica y se inicia el temporizador de enfriamiento, el cual permite que el conjunto funcione fuera de carga y se enfríe lo suficiente antes de ser detenido. Esto es especialmente importante cuando se instalan cargadores turbo en el motor.

Después de que el temporizador de enfriamiento ha expirado, el aparato se detiene.

Modo manual

El modo manual permite al operador iniciar y detener el conjunto manualmente y, si es necesario, cambiar el estado de los dispositivos de conmutación de carga.

El modo de módulo está activo cuando se presiona el botón **Stop**.

Se inicia la secuencia de inicio pulsando el botón **Start**: si el Protected Start (Inicio Protegido) está

desactivado ésta comenzará inmediatamente; si está activado se visualizará el icono  para indicar el modo manual y el LED manual parpadeará. Luego, el botón Start deberá ser presionado una vez más para comenzar la secuencia de inicio.

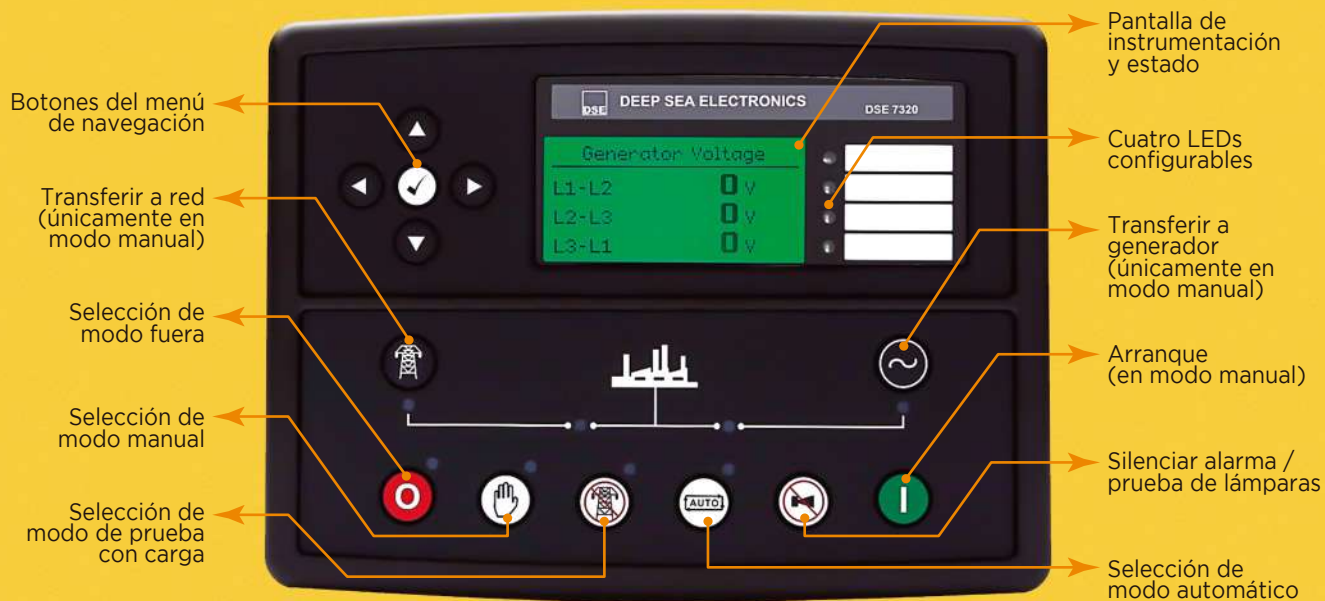
En modo manual, la carga no se transfiere al generador a menos que se realice una solicitud de carga, la cual puede provenir de varias fuentes:

- De un suministro de red fuera de los límites (solo DSE4520).
- De la activación de una entrada auxiliar configurada para arranque remoto en carga.
- De la activación del programador incorporado si está configurado.

Para apagar el generador eléctrico se debe presionar el botón **Stop**.

8.2 Módulo DSE 7320

8.2.1 Descripción del controlador



Botones de control



- **Stop/Reset**

Este botón coloca al módulo en modo detener/restablecer; esto borra cualquier condición de alarma, para lo cual los criterios de activación deben ser eliminados. Si el motor está en funcionamiento y el módulo en modo detener, el controlador automáticamente instruye a la unidad de transferencia para retirar la carga del generador, el suministro de combustible se desenergiza y el motor se detiene; en caso de que exista una señal de arranque remoto en este modo, este no se producirá.



- **Manual**

Este modo permite al operador controlar el generador de forma manual. En este modo el arranque responde al botón Start: el motor arranca y opera sin carga. Si el generador está funcionando sin carga en modo manual y existe una señal de arranque remoto, el módulo instruirá a la unidad de transferencia para que el generador tome carga; cuando se elimine la señal de arranque remoto el generador seguirá con carga hasta que se pulse el botón Stop/Reset o Auto.



- **Auto**

Este botón coloca al módulo en automático, modo que le permite controlar la función del generador automáticamente. El módulo supervisará la entrada de arranque remoto y el estado de suministro de la red; una vez que se haya hecho una solicitud de arranque, el equipo se iniciará automáticamente y se colocará en carga. Al retirar la señal de arranque el módulo transferirá automáticamente la carga del generador y detendrá el motor, observando el temporizador de retardo de parada y el temporizador de enfriamiento según sea necesario; a continuación, el módulo esperará el siguiente evento de inicio.



- **Prueba**

Este botón coloca al módulo en modo de prueba, lo que permite pruebas con carga en el generador; responderá al botón Start y el motor encenderá y el generador tomará carga.



- **Start**

Este botón solo está activo en los modos Stop/Reset y Manual; al pulsarlo se arranca el motor y opera en vacío (en modo manual) o en carga (en modo de prueba).



- **Silenciar alarma/Prueba de leds**

Este botón silencia la alarma audible e ilumina los leds de notificación como prueba.



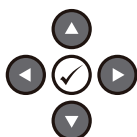
- **Transferir al generador**

Permite al operador transferir carga al generador (solo en modo manual).



- **Transferir a red**

Permite transferir carga a la red (solo en modo manual).



- **Menú de navegación**

Sirve para navegar por la pantalla del módulo de control.

8.2.2.- Modos de funcionamiento

Modo manual

Se utiliza para arrancar y detener el grupo.

Se activa pulsando el botón Manual; para arrancar la secuencia de arranque se debe presionar el botón Start y para transferir carga, realizar una solicitud de carga que puede hacerse:

- pulsando el botón Transferir al generador,
- con un suministro de red eléctrica fuera de los límites,
- con una señal remota de arranque,
- activando el programador de encendido.

Para restablecer carga a la red eléctrica se debe pulsar el botón Transferir a red o presionar el botón Auto para volver al modo automático.

Para detener el generador ha de pulsarse el botón Stop.

Modo automático

Este modo se activa pulsando el botón Auto; un indicador LED confirmará el inicio del modo.

En este modo el generador controla su arranque y detención sin la intervención de un operador.

La secuencia de arranque se inicia con una solicitud de arranque, que puede ser:

- con un suministro de red eléctrica fuera de los límites,
- con una señal de arranque remota,
- activando el programador de encendido.

Una vez que el motor esté en marcha el temporizador de calentamiento se activará (si está seleccionado), permitiendo que el motor se estabilice antes de tomar carga.

Si todas las solicitudes de arranque desaparecen, se iniciará la secuencia de parada.

El temporizador de retransferencia opera para asegurarse de que la solicitud de arranque sea eliminada completamente; si existe otra solicitud de carga durante el período de temporización de enfriamiento, el sistema volverá a tomar carga.

El tiempo de enfriamiento permite al sistema enfriarse lo suficiente antes de detenerse; luego de este tiempo el motor se detiene.

Modo de prueba

Para iniciar la secuencia de arranque se debe presionar el botón Start.

Una vez que el motor está en marcha se inicia el temporizador de calentamiento (si está seleccionado), permitiendo que el motor se estabilice antes de tomar carga.

La carga será transferida automáticamente de la red eléctrica al generador.

Para detener el sistema de inmediato presionar el botón Stop, o presionar Auto para que el sistema observe si existen solicitudes de arranque y temporizadores de paro antes de iniciar la secuencia de paro.

8.3.- Módulo DSE 8610



8.3.1 Descripción del controlador

Botones de control



- **Stop/Reset**

Este botón coloca el módulo en su modo Stop/Reset, lo que eliminará cualquier condición de alarma para la que se hayan eliminado los criterios de activación. Si el motor está en marcha y el módulo en modo de parada, este instruirá automáticamente al dispositivo de conmutación para que descargue el generador (Close Generator se vuelve inactivo caso de ser usado). El suministro de combustible se desactiva y el motor se detiene.

Si una señal de arranque remoto está presente mientras está operando en este modo, este no se producirá.



- **Manual**

Este modo permite el control manual de las funciones del generador. Una vez en este modo el módulo responderá al botón de arranque, que encenderá el motor, y se descargará. Si el motor está funcionando fuera de carga en modo manual y una señal de arranque remota está presente, el módulo instruirá al dispositivo de cambio para colocar el generador en carga (Close Generator se activa si se usa). Una vez retirada la señal de inicio remoto el generador permanece en carga hasta seleccionar los modos Stop/Reset o Auto.



- **Auto**

Este botón coloca al módulo en automático, modo que le permite controlar la función del generador. El módulo supervisará la entrada de arranque remoto y el estado de suministro de la red; una vez hecha una petición de arranque, el equipo se iniciará automáticamente y se colocará en carga. Al retirar la señal de arranque, el módulo transferirá automáticamente la carga del generador y cerrará el descenso observando el temporizador de retardo de parada y el temporizador de enfriamiento según sea necesario. El módulo esperará al siguiente evento de inicio.



- **Start**

Este botón solo está activo en los modos Stop/Reset y Manual; al pulsarlo se arranca el motor y opera en vacío (en modo manual) o en carga (en modo de prueba).



- **Silenciar alarma/prueba de leds**

Este botón silencia la alarma audible e ilumina los leds de notificación como prueba.



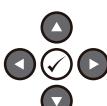
- **Transferir al generador**

Permite al operador transferir carga al generador (solo en modo manual).



- **Abrir generador**

Permite al operador abrir el interruptor del generador (solo cuando está en modo manual).



- **Menú de navegación**

Se usa para navegar por la pantalla del módulo de control.

8.3.2.- Modos de funcionamiento

Automático

Este modo se activa presionando el botón Auto; un indicador LED junto al botón confirma esta acción. El modo permite que el generador funcione de forma totalmente automática, comenzando y deteniéndose según sea necesario, sin intervención del operador.

Si se hace una petición de arranque, esta secuencia comenzará. Las solicitudes de inicio pueden ser de las siguientes fuentes:

- una entrada auxiliar configurada para arranque remoto en carga o de carga,
- un suministro de red eléctrica fuera de los límites,
- una solicitud del controlador de red DSE 8660 o de otro controlador DSE 8610 a través del MSC enlazar,
- la activación del planificador de tareas incorporado,
- una instrucción desde dispositivos externos de telemetría remota utilizando la interfaz RS232 o RS485.

Para permitir las solicitudes de arranque "falsas", tales como caídas de tensión de red, comienza el temporizador de retardo de arranque; hay temporizadores de retardo de inicio individuales para cada uno de los diferentes tipos de solicitud de inicio.

Si todas las solicitudes de inicio se eliminan durante el temporizador de retardo de arranque, la unidad volverá a un estado de espera. Si todavía hay una petición de inicio al final del temporizador de retardo de arranque, el relé de combustible se energiza y el motor se acciona.

El temporizador de retardo de retorno funciona para asegurar que la petición de arranque se ha eliminado permanentemente y no se trata de una eliminación a corto plazo. Si se realiza otra petición de arranque durante el período de enfriamiento, el equipo volverá a cargar; si no hay peticiones de arranque al final del temporizador de retardo de retorno la carga abre el disyuntor y se inicia el temporizador de enfriamiento, el que permite que el conjunto funcione fuera de carga y se enfríe lo suficiente antes de ser detenido. Esto es particularmente importante cuando se instalan los cargadores turbo en el motor. Si se llama al conjunto para que vuelva a cargar antes de que el temporizador de enfriamiento haya expirado, la operación de funcionamiento del motor será nuevamente seguida. Cuando el temporizador de enfriamiento expira, el aparato se detiene.

Manual

El modo manual se activa presionando el botón . Un indicador LED junto al botón confirma esta acción. El modo manual permite al operador iniciar y detener el conjunto manualmente y, si es necesario, cambiar el estado de la carga Dispositivos de conmutación.

En este modo el aparato no arranca automáticamente; para iniciar la secuencia de inicio pulse el botón Start.

El relé de combustible se energiza y el motor se acciona. Si el motor no se dispara durante el intento de arranque, este se desacopla para la duración del reposo de la manivela, después de lo cual se realiza el siguiente intento de inicio. Si esto continúa sucediendo, la secuencia de inicio finalizará y la pantalla mostrará "Fail to Start".

En modo manual la carga no se transfiere al generador a menos que se realice una petición de carga, cuya solicitud puede provenir de varias fuentes:

- de pulsar la tecla de transferencia al generador () ,
- del controlador de red DSE 8660 o de otro controlador DSE 8610 a través del enlace MSC,
- de la activación de una entrada auxiliar configurada para arranque remoto en carga,
- de la activación del planificador de ejercicios incorporado (si está configurado para carreras en carga).

Si el bus común se mide como “bus muerto”, el interruptor de carga se cierra; si se mide para ser “live” bus, la sincronización tiene lugar antes de que el interruptor esté cerrado. Una vez que la carga ha sido transferida al generador, el interruptor de carga no se abrirá automáticamente a menos que:

- se pulse el botón Generador abierto (solo DSE 8610/DSE 8610),
- se vuelva al modo automático.

En modo manual el aparato continuará funcionando hasta que se pulse el botón de parada (el aparato se detendrá inmediatamente) o el de automático; el conjunto observará todas las solicitudes de inicio del modo automático y los temporizadores de detención antes de comenzar la secuencia de detención del modo Auto.

9.- Mantenimiento y seguridad

9.1.- Seguridad en el mantenimiento

Antes de realizar cualquier intervención sobre el grupo electrógeno Modasa, presione el pulsador de parada de emergencia o elija el modo Stop en el módulo de control.

En operaciones mayores de mantenimiento o reemplazo de piezas, apague el cargador de batería y seguidamente, desconéctela.

Es importante usar el botón de parada de emergencia solo cuando la situación lo amerite y no para la parada normal del motor; después de la parada de emergencia no arrancar el motor hasta que se haya corregido el problema que la ocasionó.

RECUERDE QUE NO TEMEMOS STOCK DE PIEZAS HUMANAS, SOLO DE MOTORES

9.1.1.- Riesgo de incendio y quemaduras

- No fume al suministrar o manipular recipientes de combustible.
- No use combustibles para limpiar piezas; se recomienda utilizar disolventes de buena calidad, no inflamables ni tóxicos.
- No derrame combustible sobre superficies calientes y si sucediese, límpielas inmediatamente.

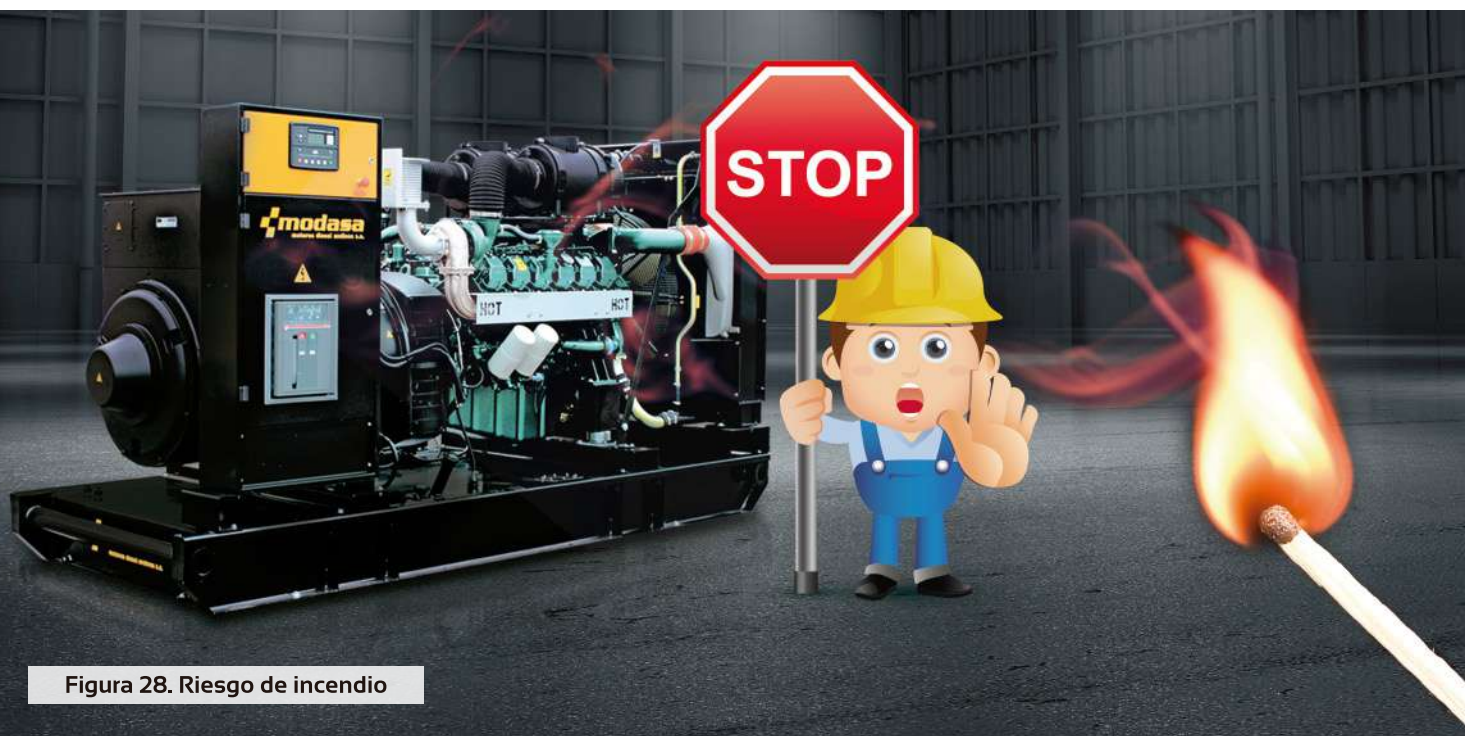


Figura 28. Riesgo de incendio

- No llene el depósito de combustible con el grupo electrógeno en marcha.
- Al llenar el tanque del combustible, hacerlo con el motor apagado y frío.
- No acerque materiales inflamables al motor.
- No ponga materiales inflamables en contacto con partes calientes del tubo de escape.
- No haga funcionar el grupo electrógeno en zonas donde haya materiales inflamables.
- Esté siempre alerta ante posibles fugas de combustible o aceite.
- Si hubiera fugas en el grupo electrógeno mientras este se encontrase en funcionamiento el motor se apagará por falta de combustible, lo que podría ocasionar pérdidas, lesiones o daños al grupo electrógeno y a los equipos eléctricos conectados. Además, existe la posibilidad de riesgo de incendio.



Figura 29. Señal de fuga de combustibles

Evite las quemaduras:

- No cambie el aceite ni el refrigerante con el motor en funcionamiento o recién apagado; espere que se enfríe hasta alcanzar la temperatura ambiente.
- Revise el nivel de refrigerante, aceite y combustible después de detener el motor y una vez que se haya enfriado; retire la tapa de llenado del radiador solo cuando el motor esté a temperatura ambiente.



Figura 30. Revisar el grupo cuando esté a una temperatura ambiente

9.1.2.- Prevención de lesiones físicas humanas y mecánicas

- Manténgase apartado de todas las piezas móviles o rotativas; las piezas rotativas del motor y alternador son peligrosas, por lo que se recomienda que se mantenga apartado de ellas mientras el grupo electrógeno esté en funcionamiento.



Figura 31. Tener máximo cuidado con las piezas móviles del grupo

- Retire con cuidado la tapa de llenado del radiador (no lo haga nunca con el motor caliente).
- Revise el nivel de refrigerante solamente después de haber apagado el grupo electrógeno.
- Solo retire la tapa de llenado cuando el motor esté a temperatura ambiente.



Figura 32. Negligencia al retirar tapa de radiador

- Manipule con cuidado el electrolito de la batería y use lentes y guantes protectores para manipularlo, ya que es peligroso para la piel. En caso de contacto con los ojos o la piel, lávese al instante con abundante agua corriente y consulte a un médico.



Figura 33. Lávese en caso de contacto con el electrolito de la batería

- Manipule con cuidado el anticongelante.
- Si bebe anticongelante por error, induzca el vómito y consulte a un médico.
- Si el anticongelante entra en contacto con los ojos, enjuáguelos inmediatamente con agua abundante y visite a un médico.



Figura 34. No consumir anticongelante

- Utilice la ropa adecuada para el trabajo.
- Utilice, siempre que sea necesario, implementos de seguridad tales como casco, máscara, zapatos de seguridad, anteojos, guantes gruesos, protectores auditivos, etcétera.
- Evite vestir cadenas, relojes y ropa ancha, así como el uso de cabello largo suelto.



Figura 35. Tener en cuenta las recomendaciones

- No rompa ningún sello de ajustes.
- No rompa los sellos de la bomba de inyección de combustible o los del regulador que controla los ajustes de dosificación de inyección y la velocidad máxima y mínima; la rotura de estos y el cambio de sus ajustes podrán provocar:
 1. Desgaste acelerado de los componentes del motor.
 2. Agarrotamiento o daños en los componentes del motor.
 3. Aumento del consumo de combustible y aceite.
 4. Dosificación de inyección incorrecta y rendimiento deficiente del motor.
 5. Incumplimiento de las normas en materia de emisiones.

Este inadecuado procedimiento trae como consecuencia la pérdida de la garantía del grupo electrógeno.



Figura 36. No intente reparar fallas sin antes llamar a su proveedor

- No desconecte el interruptor de batería mientras el motor esté en funcionamiento, ya que esto puede dañar los diodos y transistores del alternador dinámico del motor, haciendo que los instrumentos no funcionen bien.
- Si se desconecta el borne se pueden dañar los componentes eléctricos del grupo electrógeno que se conectan a la batería en VDC.



Figura 37. No manipular interruptor de batería con el grupo encendido

- Evite que el agua llegue al grupo electrógeno, pues puede terminar dañándolo.
- Si entrara agua o agente limpiador en el interior de las cámaras de combustión, la acción de martilleo del agua podría ocasionar daños en el motor, cubra los conductos de admisión y escape con una cinta al lavar el motor para evitar que esto ocurra.
- No lave el motor mientras esté en marcha.



Figura 38. Limpieza de motor

- Evite la penetración de aire con impurezas en el motor, pues puede provocar el desgaste prematuro de las piezas móviles ocasionando pérdida de potencia, gran consumo de aceite, problemas de arranque y otros fallos.
- Efectúe el mantenimiento del filtro de aire según lo indicado y utilice siempre el recomendado por el fabricante; la utilización de uno alternativo podría derivar en el desgaste prematuro del motor.



Figura 39. Emplear repuestos originales

- Nunca remueva el elemento del filtro de aire con el motor en marcha.
- Al extraer el elemento del filtro de aire, evite que entre polvo en el conducto de admisión de aire de los cilindros.
- Realice el mantenimiento del filtro de aire cuando el indicador de restricción de aire presente color rojo; la reducción de la frecuencia de mantenimiento puede provocar daños.
- No use el elemento de filtro de aire si presenta rasgaduras, cortes o daños evidentes.
- Nunca opere el motor sin filtro de aire.
- Reemplace el filtro y evite limpiarlo con aire comprimido, pues eso podría dañarlo o taparlo más.



Figura 40. No limpie el filtro de aire, cámbielo por uno nuevo

- Si hay una parada repentina no arranque el motor inmediatamente, antes averigüe las causas de la falla y haga las reparaciones necesarias; de no seguir con las medidas de precaución recomendadas se puede provocar graves problemas en el motor.



Figura 41. Parada de emergencia

- Si el grupo está operando con carga no lo apague inmediatamente, pues puede haber un aumento excesivo en la temperatura del refrigerante y las piezas que estén en movimiento podrían agarrotarse.



Figura 42. No detener el grupo en plena carga

- Pare inmediatamente el motor si se rompe la correa del ventilador; hacerlo funcionar de todas maneras podría provocar un sobrecalentamiento del motor, el cual puede causar, de no funcionar el switch de temperatura, la expulsión de la tapa del radiador y del refrigerante.

Zona de operación

- Respete la altitud de trabajo.
- La máquina eléctrica fue diseñada para garantizar la potencia nominal con una temperatura ambiente no mayor de 40 °C y una altitud inferior a 1000 m s. n. m., salvo que se indique lo contrario en la placa del grupo electrógeno.
- Consultar con el fabricante para condiciones diferentes.



Figura 43. Altura máxima de trabajo de grupo

- Los alternadores producen calor, el que puede ser elevado en función de la potencia generada, por lo que no se debe tocar la máquina si no es con guantes protectores y habiendo pasado un tiempo para que alcance la temperatura ambiente.



Figura 44. No retirar la rejilla del alternador

Peligro de cortocircuito

El alternador es construido con el grado de protección IP 23.

La sustitución de partes debe hacerla un técnico calificado usando repuestos originales.

10.- Mantenimiento del motor

Cada motor incluye un manual de operación para su correcto mantenimiento; esta sección menciona consideraciones generales. Use el combustible, el aceite, el refrigerante y los repuestos indicados por el fabricante; el no respetar esto ocasionará mayores costos de mantenimiento y acortará la vida del motor.

Revise a diario el grupo electrógeno para localizar posibles piezas defectuosas o faltantes y coordine su reparación a la menor brevedad posible; incluso los defectos de a priori poca importancia pueden provocar problemas muy serios.

10.1.- Lubricación del motor

10.1.1.- Control del nivel de aceite

El motor ha de estar nivelado horizontalmente y se debe asegurar que el nivel esté entre las marcas Mín. y Máx. de la varilla; si el motor está caliente habrá que esperar entre 3 y 5 minutos una vez apagado el motor.

1. Respete siempre el intervalo de cambio de aceite recomendado en el manual y sustituya al mismo tiempo el filtro empleando repuestos originales.
2. Añada aceite hasta el nivel correcto; no sobrepasar la marca Máx.

10.1.2.- Revisión del nivel de aceite del motor

Esta revisión tiene como finalidad mantener el aceite entre el máximo y mínimo de la varilla de nivel. Para realizar esta revisión se debe colocar el motor en posición horizontal y extraer la varilla de nivel y limpiarla con un trapo para después introducirla de nuevo en la guía del nivel de aceite durante dos segundos; después de este procedimiento se vuelve a extraer la varilla para ver el nivel de aceite actual y si fuera necesario se deberá añadir aceite manteniendo el SAE.



Figura 45. Revisar el nivel de aceite

Emplee siempre filtros originales

Use el combustible, el aceite, el refrigerante y los filtros recomendados por fábrica; el no tener esto en cuenta puede dañar el motor y acortar su vida útil.

Utilice solo repuestos originales que se correspondan a la marca y el modelo de su motor.

Mientras la garantía esté vigente es obligatorio el uso de repuestos originales; vaya a la sección Repuestos para consultar los códigos de los repuestos.



Figura 46. Usar solo repuestos originales

10.1.3.- Especificaciones del lubricante

Tipos de aceite recomendados

Utilice aceite que cumpla las condiciones de la clase CF o CF-4, según la clasificación API de aceites para motor. La selección de un aceite adecuado asegura un buen arranque al disminuir la fricción gracias a la película de aceite adherida a las paredes de los cilindros y a las superficies de los cojinetes, con lo que se reduce el esfuerzo del motor para alcanzar las velocidades de giro necesarias para un arranque fiable; una selección incorrecta puede provocar la congelación de estas películas, lo que implica un mayor esfuerzo para vencer la fricción, dificultando así alcanzar velocidades suficientes para que el arranque resulte adecuado y afectando negativamente la duración del motor.

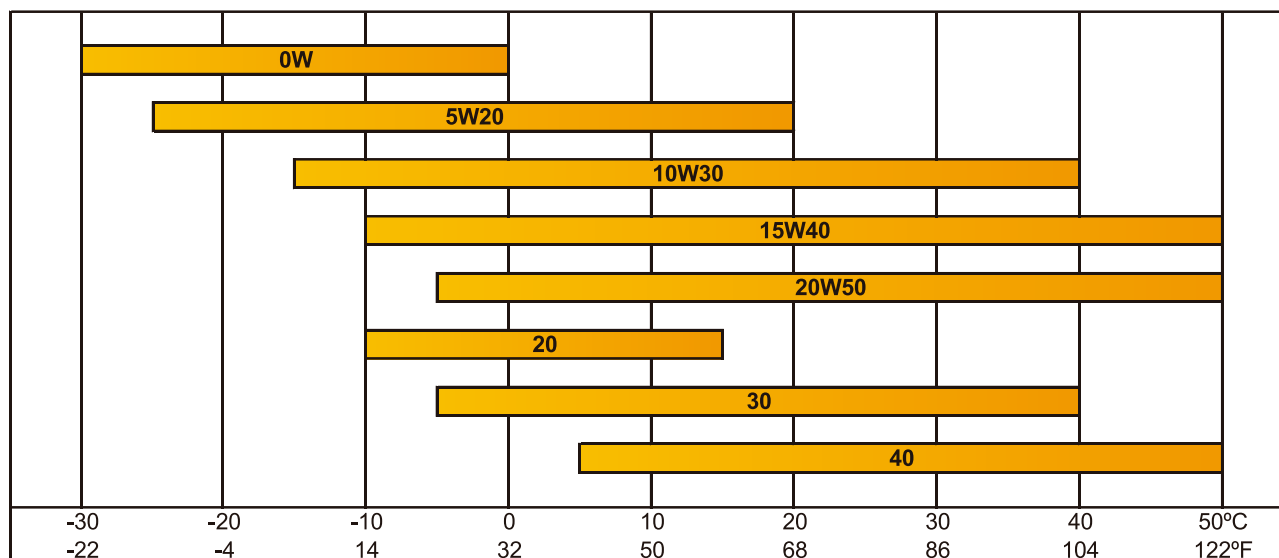
Viscosidad del aceite recomendado

Hay dos aspectos importantes a tener en cuenta para un funcionamiento satisfactorio del motor a temperatura ambiente: la capacidad de hacer girar el motor a velocidad suficiente para asegurar el arranque y la lubricación de las superficies internas, que sufren desgaste durante el arranque y el calentamiento; ambos factores se pueden solucionar con una selección acertada del grado del aceite.



Figura 47. Usar aceite adecuado para un mejor funcionamiento del grupo

En el siguiente cuadro se indican las viscosidades recomendadas por la SAE para el aceite a diferentes temperaturas ambiente:



Precaución

No mezcle aceites de diferentes marcas; en su mayoría no son compatibles y al mezclarse pueden provocar el agarrotamiento de los aros de pistón y los cilindros, entre otras piezas, así como el desgaste de las piezas móviles. Lo mejor es no cambiar de marca ni de tipo de aceite.

Requisitos y limitaciones de los aceites

Si se efectúa un análisis del aceite usado para determinar su estado, consulte el cuadro que figura abajo; cambie el aceite si el que usa no cumple con alguno de estos requisitos.

Nota: Los intervalos de cambio de aceite dependen de las propiedades del combustible; asegúrese de usar solamente los combustibles recomendados. El límite de la base de numeración total (alcalinidad del lubricante) es un medio del que presenta el aceite nuevo en el caso del método de análisis del ácido perclórico.

Requisitos limitadores de los aceites del motor

PROPIEDAD	UNIDAD	MÉTODO DE PRUEBA	LÍMITE
Viscosidad	cst a 100C (212F)	JIS K2283	+30% / -15%, máx. de aceite nuevo
Base de numeración total (HCl)	mg KOH/g	JIS K2501	2,0, mín.
Índice de acidez total	mg KOH/g		+3,0, máx. de aceite nuevo
Contenido de agua	% en volumen	JIS K 2275	0,2, máx.
Temperatura de inflamabilidad	°C (°F)	JIS K 2265	180 (356), mín.
Pentanos insolubles	% en peso	ASTM D893	0,5, máx.
Pentanos insolubles coagulados	% en peso		3,0, máx.

10.2.- Correas de elementos auxiliares: comprobación y ajuste

La inspección y el ajuste deben realizarse después de que el motor haya funcionado, cuando las correas estén calientes. Afloje los tornillos antes de tensarlas; las correas del alternador deberán ceder 10 mm entre las poleas.

Las correas gastadas que funcionan por pares deben cambiarse al mismo tiempo. Las correas del ventilador tienen un tensor automático y no necesitan ajustes; sin embargo, su estado sí debe ser comprobado.

10.3.- Filtro de aire: compruebe/sustituya

El grado de suciedad del filtro de aire de admisión depende de su tamaño y de la concentración de polvo en el aire, por lo que los intervalos de limpieza no se pueden generalizar, sino que es preciso definirlos para cada caso individual. Esto también depende del medioambiente en el que opera el motor.

Para el correcto funcionamiento y la larga duración del motor el aire limpio es esencial; por eso es tan importante efectuar debidamente el mantenimiento del filtro de aire, pues este impide la penetración de polvo y aire con impurezas en el motor, suciedad que podría ocasionar un rápido desgaste en los segmentos, cilindros y pistones, lo que a su vez produce pérdida de potencia y gran consumo de aceite. Asimismo, el polvo y la suciedad que se acumula en los conductos del filtro de aire podrían obstaculizar el suministro de aire al motor, ocasionando grandes acumulaciones de carbonilla en pistones y válvulas debido a la combustión incompleta.

No realice el mantenimiento del filtro de aire con el motor en marcha; al desmontarlo para este fin, evite que el polvo ingrese en el conducto de aire que comunica con los cilindros.

Efectúe el mantenimiento del filtro de aire a intervalos razonables o cuando vea la señal en el indicador.

- No use el filtro de aire si presenta rasgaduras, cortes o daños evidentes.
- No emplee filtros alternativos.
- No modifique el sistema de admisión de aire.
- El filtro de aire no debe limpiarse con aire a presión ni lavarse con agua.

10.4.- Sistema de refrigeración

El sistema de refrigeración debe llenarse con un refrigerante que proteja el motor contra la corrosión interna y la congelación si el clima lo exige.

Nunca utilice agua sola.

Los aditivos anticorrosión se hacen menos eficaces con el tiempo; por tanto, el refrigerante debe sustituirse.

1. El sistema de refrigeración debe lavarse al sustituir el refrigerante.
2. Para lavar el sistema de refrigeración consulte el manual del motor.
3. Cambie el sistema de refrigeración cada año como máximo o cada mil horas de operación.

10.4.1.- Especificaciones del refrigerante

El agua que se emplea en el sistema de refrigeración del motor debe ser blanda, con el menor índice posible de minerales que puedan producir escamas, y ha de cumplir los requisitos del cuadro que sigue, en el que se establecen los límites admisibles.

Especificaciones del refrigerante:

ELEMENTO	SÍMBOLO QUÍMICO	UNIDAD	LÍMITE RECOMENDADO	PRINCIPAL EFECTO PERJUDICIAL	
				CORROSIÓN Y OXIDACIÓN	FORMACIÓN DE ESCAMAS
pH, 25C (77F)	-	-	6,5 a 8,5 (6,5 a 8,0)	0	0
Conductividad eléctrica, 25C (77F)	-	$\mu\Omega/\text{cm}$	<400 (<250)	0	0
Dureza total	CaCO ₃	PPM	<100 (<95)	-	0
Alcalinidad M	CaCO ₃	PPM	<150 (<70)	-	0
Ión cloro	Cl ⁻	PPM	<100 (<100)		-
Ión de ácido sulfúrico	SO ₄	PPM	<100 (<100)	0	-
Hierro total	Fe	PPM	<100 (<100)	-	0
Sílice	SiO ₂	PPM	<100 (<100)	-	0
Residuos de la evaporación	-	PPM	<100 (<100)	-	0

Nota: Los valores indicados entre paréntesis son los límites establecidos. Además de los elementos anteriormente indicados, la turbidez establecida es de <15 mg.

Glicol de etileno/propileno

La calidad de refrigerante que se utiliza puede afectar enormemente la eficacia y la vida útil del sistema de refrigeración; las recomendaciones que se describen a continuación pueden ayudarlo a mantenerlo en condiciones óptimas y a protegerlo contra heladas y corrosión.

El refrigerante de motores es, por lo general, una mezcla de etileno o anticongelante con base de glicol de propileno y agua. El punto de congelación de la mezcla dependerá de la cantidad relativa de glicol usada. Es importante usar la mejor agua disponible, mezclada con no más de un 60 % de anticongelante con base de glicol de etileno o no más de un 50 % de anticongelante con base de glicol de propileno.

Es igualmente importante nunca usar exclusivamente agua como refrigerante del motor, pues a las temperaturas de operación del motor, esta es corrosiva.

La calidad del agua es importante; la siguiente tabla muestra las características mínimas aceptables para el agua del sistema de enfriamiento según un fabricante:

PROPIEDADES	LÍMITES	PRUEBAS ASTM
Cloruro (Cl) gr/gal (ppm)	2.4 (40) max	D512B, D512d, D4327
Sulfato (SO ₄) gr/gal (ppm)	5.9 (100) max	D516b, D516d, D4327
Dureza Total, gr/gal (ppm)	10 (170) max	D1126b
Sólidos Totales, gr/gal (ppm)	20 (340) max	D1888a
PH	5.5 - 9.0	D1293

10.5.- Sistema de combustible

No debe entrar suciedad o contaminantes al sistema de inyección de combustible.

La sustitución de combustible debe hacerse con el motor frío para evitar un posible incendio causado al derramarse combustible sobre superficies calientes.

El tiempo de cambio indicado en el manual para el filtro se aplica en condiciones de alta pureza del diésel; el tiempo de duración del filtro depende de la limpieza del diésel, no se puede generalizar.

10.5.1.- Especificaciones del combustible

Tipos de combustible recomendados

La calidad del combustible es un factor sumamente importante para obtener un rendimiento satisfactorio del motor, una larga vida útil y niveles aceptables de emisiones de escape.

Los motores están diseñados para quemar combustibles que cumplan con la designación ASTM D 975 (clase n.º 2-D).

Cuidados del tanque de combustible

Llene el depósito al final del día, dado que el combustible entrante expulsará el aire cargado de humedad y evitará la condensación.

Luego de cincuenta horas en servicio, antes de arrancar el motor retire el tapón de vaciado y drene el agua o los sedimentos que se hayan acumulado.



Figura 48. Mantenimiento de tanque de combustible

10.5.2.- Cuidados del suministro de combustible

Se debe comprar combustible limpio y mantenerlo así; un buen método para limpiarlo es la sedimentación natural. Una vez lleno el depósito de almacenamiento, mantenga el combustible ahí al menos diez días antes de trasvasarlo al depósito diario.

Asegúrese de eliminar totalmente el agua y los sedimentos acumulados en el fondo del depósito antes de volverlo a llenar. De vez en cuando, vacíe todo el combustible y limpie cuidadosamente el depósito. Instale un filtro adicional en caso de demasiada suciedad o agua.



Figura 49. Filtros de combustibles adicionales

10.6.- Mantenimiento del alternador

Durante el mantenimiento rutinario, se recomienda la atención periódica al estado de los siguientes elementos:

Devanados

Se puede determinar el estado de los devanados midiendo la resistencia de aislamiento a tierra, es decir la resistencia óhmica que ofrece la carcasa de la máquina respecto a tierra. Esta resistencia se

altera cuando hay humedad o suciedad en los devanados, por lo que la medición del aislamiento del generador nos indicará el estado actual del devanado.

El aparato utilizado para medir aislamientos es el megóhmetro o Megger.

La tarjeta AVR (regulador automático del voltaje) debe estar desconectada en caso de que el generador sea de tipo autoexcitado.

En cuanto al valor de aislamiento del generador aceptable, se recomienda seguir los datos del manual de fabricante; de manera general se utiliza la fórmula R (resistencia en megaohmios) = tensión nominal en V/potencia nominal KW + 1000.

Si la resistencia de aislamiento resulta menor es imprescindible secarlos.

Se puede llevar a cabo el secado con un ventilador calentador o aparato similar a través de las rejillas de entrada y salida de aire del generador, aunque otro método rápido y eficaz sería el secado mediante un horno por calentamiento de resistencias.

Si el alternador está impregnado de sales por consecuencia de operar en zonas de brisa marina requiere un mantenimiento especial; en ese caso deberá consultar al taller, ya que este ambiente degrada rápidamente el nivel de aislamiento, lo que puede derivar en un cortocircuito en el generador.

Cojinetes o rodamientos

Todos los cojinetes son de engrase permanente para un funcionamiento libre de mantenimiento. Durante una revisión general se recomienda, sin embargo, comprobar su desgaste y la posible pérdida de aceite y reemplazarlos si fuese necesario.

También se sugiere comprobar periódicamente si estos se recalientan o producen excesivo ruido durante su funcionamiento útil. Si se verifican vibraciones excesivas después de cierto tiempo es porque el cojinete se ha desgastado, en cuyo caso conviene analizar si presenta desperfectos o pérdida de grasa y reemplazarlo si fuese necesario.

En todos los casos se debe reemplazar los cojinetes después de veinte mil horas de servicio.

10.7.- Baterías

Una batería es un dispositivo electroquímico que transforma energía química en energía eléctrica y viceversa, su nombre técnico es acumulador eléctrico de plomo ácido.

10.7.1.- Especificaciones de la batería

Las baterías libres de mantenimiento se clasifican en selladas y no selladas, las que usamos en los grupos electrógenos son libres de mantenimiento no selladas es decir bajo condiciones normales de uso no requieren de adiciones de agua. Utilizan aleaciones en las rejillas de Plomo-Calcio que disminuyen la corrosión y sulfato interno de las placas. Son de mínima Auto descarga y Gasificación, los gases condensados retornan a las celdas disminuyendo aún más la pérdida de agua, mejor conductividad de corriente interno para el encendido y 20% más de capacidad de corriente que las baterías Plomo-Antimonio.

10.7.2.- Recomendaciones para el uso de batería

Las baterías despiden gases combustibles que pueden explotar. Una chispa puede causar que los gases se enciendan y esto puede resultar en lesiones graves o mortales. Cerciórese que haya la ventilación adecuada cuando se encuentran en un espacio cerrado y siga los procedimientos apropiados para ayudar a impedir arcos eléctricos y/o chispas cerca de las baterías.

- No fume cuando se está realizando el servicio a las baterías.
- No deben sacarse los cables de las baterías cuando las tapas de las baterías están colocadas en su posición. Si se sacan cuando la tapa está colocada en su posición se puede causar una explosión que resulte en lesiones personales.
- Debe quitarse la tapa de la batería antes de realizar cualquier tipo de servicio.
- No deseche las baterías, devuelva las baterías usadas a una instalación de reciclaje.
- Cuando se hace funcionar un motor únicamente por periodos cortos, es posible que las

baterías no se recarguen por completo.

- Si las baterías se cargan correctamente la lectura del amperímetro debe estar muy cerca de cero.
- Todos los acumuladores de plomo contienen ácido sulfúrico que puede quemar la piel y la ropa.
- Al trabajar las baterías o cerca de ellas, use ropa de protección y máscara.

Si las baterías presentan evaporación de agua debe rellenarla con agua destilada.

Primero, limpiar la batería para evitar que entre suciedad y después quitar los tapones.

Añadir agua destilada hasta que el nivel esté a 8 mm por encima de los separadores.

Volver a colocar los separadores.

Comprobación de la carga

Para comprobar la carga de una batería se emplea un densímetro el cual comprueba la densidad del electrolito; esté deberá medir de 1250 a 1275. Cualquier otra lectura no es correcta.

DENSIDAD	ESTATUS	VOLTAJE
1100 - 1175	Batería descargada	11.57
1150 - 1175	Batería con 60% de carga	12 - 12.19
1200 - 1225	Batería con 80% de carga	12.2 - 12.4
1250 - 1275	Batería con 100% de carga	12.6
1300	Batería sobrecargada	13



Nota:

Las baterías recomendadas por fabricante deben corresponder o exceder las especificaciones no más de 10% de capacidad de Equipo Original.

La elección de una batería con una capacidad o potencia menor resultará en una vida útil más corta y en la falla precoz de la batería. Y una capacidad > 10% generará fallas con el alternador y conllevará a una vida útil más corta.

ACTIVIDAD DEL SERVICIO	INTERVALO DEL SERVICIO										CONSIDERACIONES
   Diariamente Primeras 50 horas Cada 50 horas Cada 250 horas o 6 meses 500 horas o cada 12 meses Cada 750 horas 1000 horas 1250 horas 1500 horas 1750 horas Cada 2000 horas o 24 meses											
Revisar el nivel de aceite	X										Ejecutor: Operador
Registrar la presión del aceite	X		X								
Revisar el nivel de refrigerante	X	X	X								
Revisar si existen fugas de líquidos (combustible, aceite y/o refrigerante)	X										
Limpiar o vaciar el colector del filtro de aire	X	X	X								
Revisar el indicador del filtro de aire	X										
Drenar sedimentos del filtro de combustible	X										
Inspeccionar alrededor de la máquina (Grupo Electrógeno/Planta Eléctrica)	X				X						
Revisar/Ajustar tensión de correa del ventilador y/o alternador de carga		X	X								Ejecutor:Tecnico Calificado
Drenar agua y sedimentos del bastidor (tanque de combustible)			X								Ejecutor: Operador Capacitado
Drenar agua y sedimentos del filtro separador			X								Ejecutor: Operador Capacitado
Reemplazar filtro de aceite			X	X							
Reemplazar aceite			X	X							
Reemplazar filtro separador de combustible			X	X							
Reemplazar filtro primario/secundario de combustible			X	X							
Revisar/Reemplazar mangueras y abrazaderas del calefactor de refrigerante			X								Ejecutor:Tecnico Calificado
Reemplazo de las baterías			X							X	
Revisar nivel de electrolito de las baterías			X								
Revisar apriete de la polea impulsora del ventilador			X								
Reemplazar elemento filtro de aire				X	X	X	X	X	X		
Revisar/Reemplazar abrazaderas y mangueras				X	X						
Limpiar/Lavar panel radiador				X	X					X	
Revisar/Ajustar luz de válvulas (admisión-escape)				X	X					X	
Comprobar la mezcla del anticongelante				X	X						
Diagnóstico escaneo (sistema de gobernación: ECU/ECM)				X	X	X	X	X	X		
Limpiar el respirador del carter del motor				X	X	X	X	X	X		
Reemplazar correa del ventilador y/o alternador de carga						X				X	
Engrasar polea impulsora del ventilador						X				X	
Reemplazar líquido refrigerante						X				X	
Revisar juego axial del turbocompresor						X				X	
Inspeccionar bomba de agua						X	X	X	X		
Revisar/Ajustar inyectores unitarios						X					
Revisar/Ajustar balancines de inyectores unitarios						X					
Revisar dispositivos de protección						X				X	
Revisar/Reemplazar amortiguadores (resilientes)						X				X	
Revisar el accionamiento del gobernador-actuador (sistema de gobernación: electrónico)						X				X	
Revisar/Limpiar sensor de velocidad Pick-up (sistema de gobernación: electrónico)						X				X	
Ajustar/Reemplazar inyectores unitarios										X	
Ajustar/Reemplazar balancines de inyectores unitarios										X	
Revisar núcleo del post-enfriador										X	
Revisar/Reemplazar alternador de carga										X	
Revisar/Reemplazar motor de arranque (arrancador)										X	
Revisar/Reemplazar turbocompresor										X	
Revisar/Reemplazar bomba de agua										X	

(*) Recomendamos revisar el tipo del sistema de gobernación del motor de su equipo detallado en la ficha técnica del Grupo Electrógeno, para ello puede visitar nuestro sitio web y obtener la ficha técnica de su equipo (es de libre descarga) en el siguiente enlace: <https://www.modasa.com.pe/>

(**) En caso el motor sea acondicionado para operar en un ambiente salino o cercano al mar es responsabilidad del usuario inspeccionar los componentes del motor asegurando que estos no presenten corrosión o óxido y evitar algún defecto o desgaste prematuro.

(***) Tenga en cuenta que para mayor detalle sobre las actividades a realizar es importante revisar el manual de O&M del fabricante del motor.

Tipos de gobernación:

- 1) Mecánica
- 2) Electrónica
- 3) ECM/ECU

Sistema	ACTIVIDAD DEL SERVICIO	Alternador en operación	TIPO				INTERVALO DEL SERVICIO			
			Inspección	Prueba	Limpieza	Reemplazo	Puesta en servicio	Cada 250 horas o 6 meses	cada 1000 horas o 12 meses	a las 10000 horas o 24 meses
	 									
	X= necesario *= si es necesario									
Alternador	Régimen del alternador		X				X			
	Disposición de bancada		X				X			
	Disposición de acoplamiento		X				X			* X
	Condiciones ambientales y limpieza (corrosión y óxido)		X				X	X	X	X X
	Temperatura ambiente (dentro y fuera)			X			X	X	X	X X
	Máquina completa. piezas sueltas, daños y conexiones a tierra		X				X	X	X	X X
	Protecciones, pantallas, etiquetas de advertencia y seguridad		X				X	X	X	X X
	Acceso para mantenimiento		X				X			
	Condiciones de funcionamiento eléctricas nominales y excitación	X		X			X	X	X	X X
	Vibración	X		X			X	X	X	X X
Devanados	Estado de los devanados (bobinados)		X				X	X	X	X X
	Resistencia del aislamiento de todos los devanados			X			X	*	*	X X
	Resistencia del aislamiento del rotor, excitador y PMG			X				X	X	
	Sensores de temperatura	X		X			X	X	X	X X
	Estado de la resistencia deshumecedora			X			X	X		* *
	Energización de la resistencia deshumecedora			X			X	X		* *
Cojinetes	Cojinetes sellados		x				X	cada 4000 horas		
	Cojinetes sellados					X				* X
	Sensores de temperatura	X		X			X	X	X	X X
	Temperatura del cojinete	X		X						
Caja de bornes	Todas las conexiones del alternador/usuario y alambrados respectivos		X				X	X	X	X X
Control y auxiliares	AVR potenciómetro VOLTS-ajuste de voltaje de salida (nominal)	X		X			X	X	X	X X
	AVR potenciómetro STAB ajuste de estabilidad para carga variable	X		X			X	X	X	X X
	AVR inicial y configuración de (PFC Power Fctor Controller)	X		X			X			
	AVR y ajustes de PFC (Power Fctor Controller)	X		X				X	X	X X
	Conexiones auxiliares del ensamblador (Modasa)			X			X		X	X X
	Función de conexiones auxiliares			X			X	X	X	X X
	Ajustes de sincronización		X				X			
	Sincronización	X		X			X	X	X	X X
	Calefactor anticondensación Stamford					X				* X
Rectificador	Diodos y varistores		X				X	X	X	X
	Rectificador trifásico (si incluye)		X				X	X	X	X
	Placa de diodos y varistores					X				X
	revise siempre la sección de seguridad del manual del alternador antes de realizar cualquier intervención con el alternador									
Refrigeración	Temperatura de entrada de aire	X		X			X	X	X	X X
	Flujo de aire (capacidad nominal y dirección)	X	X				X			
	Estado del ventilador		X				X	X	X	X X
	Estado del filtro de aire (donde proceda)			X			X	X	X	X X
	Filtros de aire (donde proceda)				X	X			*	* *

(*) para aquellos equipos que estén acondicionados para que operen en un ambiente salino o cercano al mar deben tomarse todas las medidas preventivas y/o correctivas, la frecuencia de estas revisiones y reparaciones dependerá del grado de exposición del equipo.

(**) tenga en cuenta que para mayor detalle sobre las actividades a realizar es importante revisar el manual de O&M o propietario del alternador.

ACTIVIDAD DEL SERVICIO		INTERVALO DEL SERVICIO				
 X= necesario *=Reemplazar		Mensual	Cada 6 meses	Cada 12 meses	Cada 18 meses	Cada 24 meses
Circuito de Control	Inspección del estado de los interruptores DIN	X				
	Visualización de la instrumentación en el controlador	X				
	Inspección del estado del pulsador de emergencia	X				
	Inspección del estado de los relays	X				*
	Inspección del estado del cargador de batería	X				
	Inspección del estado de módulos de expansión	X				
	Inspección del estado de accesorios de monitoreo remoto (Gateway)	X				
	Inspección del estado de fusibles de línea	X				*
	Ajuste de conexión e interconexión (borneras)		X			
	Actualización del firmware del controlador		X			
	Descarga del registro de eventos del controlador			X		X
	Limpieza interna y externa		X			
	Test de funcionamiento en modo AUTO	X				
Circuito de Fuerza	Inspección del estado del ITM	X				
	Inspección del estado de los terminales de cables de fuerza	X				
	Maniobra ON-OFF del ITM	X				
	Reajuste de pernos del ITM		X			*
	Reajuste de pernos de pletinas del ITM				X	*
	Reajuste de pernos de pletinas Neutro				X	*
	Reajuste de tuercas y pernos de puntos de aterramiento				X	*
	Limpieza interna y externa		X			

(*) ITM= Interruptor Termomagnético



ModaPower Comercial

Telf.: (511) 615 8500
Av. Los frutales 329 - Ate
ventasge@modasa.com.pe

Post Venta - Consultas o Garantías

Telf.: (511) 615 8500
garantiasge@modasa.com.pe

Planta Industrial

Antigua Panamericana Sur Km 38.2 - Lurín

W W W . M O D A S A . C O M . P E

Versión: 002
Revisión: AGO 23