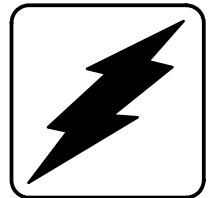


# Manual de instalacion

Grupos electrogenos



Modelos:

**Reserva**

**KOHLER**<sup>®</sup>  
POWER SYSTEMS

**ISO 9001**  
**KOHLER**  
GENERATORS  
INTERNATIONALLY REGISTERED  
U.S.A. Plant ISO Registered

TP-5700-S 7/93a

# TP-5700-S Table of Contents

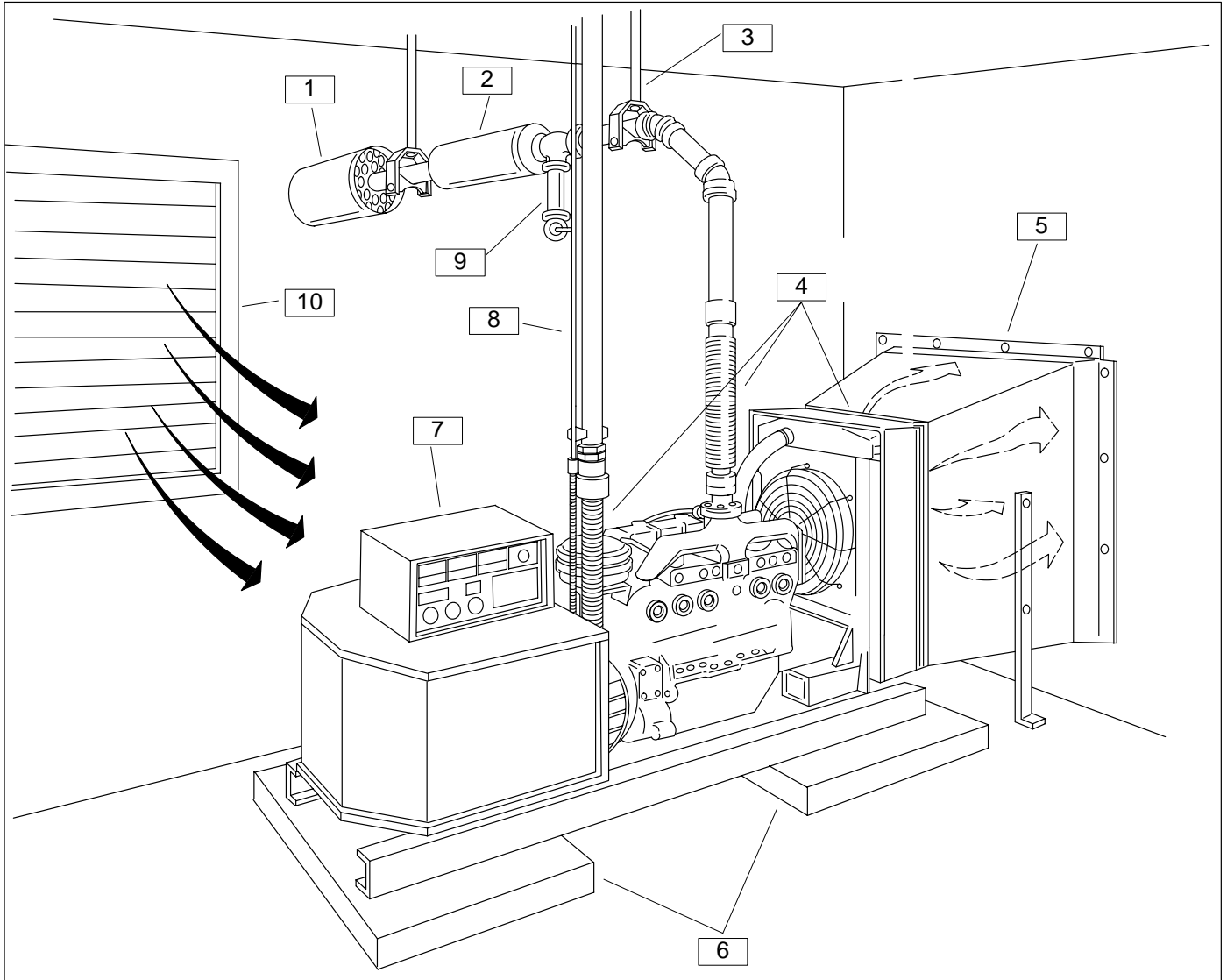
<b>Sección 1. Introducción</b> .....	1-1	Manguitos dobles .....	6-3
<b>Sección 2. Precauciones de seguridad</b> ....	2-1	<b>Sección 7. Sistemas de combustible</b> .....	7-1
<b>Sección 3. Carga y transporte</b> .....	3-1	Sistemas de combustible Diesel .....	7-1
Cómo alzar el grupo electrógeno .....	3-1	Depósito principal de combustible .....	7-2
Transporte del grupo electrógeno .....	3-2	Líneas de combustible .....	7-3
<b>Sección 4. Colocación y soporte</b> .....	4-1	Depósitos diarios .....	7-3
Factores de la colocación .....	4-1	Bombas auxiliares de combustible .....	7-4
Peso .....	4-1	Sistemas de gasolina .....	7-6
Montaje .....	4-1	Sistemas de gas natural o LPG (gas de	
Aislamiento de la vibración .....	4-3	petróleo licuado) .....	7-7
<b>Sección 5. Requisitos de ventilación</b> .....	5-1	Conector flexible .....	7-7
Generalidades .....	5-1	Tuberías de gas .....	7-8
Generadores enfriados con aire .....	5-3	Reguladores de combustible .....	7-8
Aire a presión .....	5-4	Características del combustible gas LP .....	7-9
Air-Vac™ .....	5-5	Sistemas de extracción de vapor .....	7-10
Agujero de ventilación .....	5-6	Sistemas de extracción de líquido .....	7-11
Modelos enfriados con líquido .....	5-7	Sistemas dobles	
Enfriamiento con radiador montado en		(gas natural y LP) .....	7-12
la unidad .....	5-7	Gas natural .....	7-13
Enfriamiento con radiador remoto .....	5-9	Combinación de gas y gasolina .....	7-14
Enfriamiento con agua de ciudad .....	5-10	<b>Sección 8. Requisitos del sistema</b>	
Torre de enfriamiento .....	5-11	<b>eléctrico</b> .....	8-1
Calentadores de bloque de cilindros .....	5-12	Baterías .....	8-1
Refrigerante recomendado .....	5-12	Conexiones eléctricas .....	8-2
<b>Sección 6. Requisitos del sistema de</b>		Conexiones de los cables de la carga .....	8-2
<b>escape</b> .....	6-1	Conmutadores automáticos de transferencia ...	8-3
Sección flexible .....	6-2	Conexiones de control .....	8-3
Sifón de condensación .....	6-2	Avisador remoto .....	8-4
Tuberías .....	6-2	Alarma audiovisual (AV) .....	8-5
		Interruptor remoto de parada de emergencia ...	8-5
		Juego de contacto seco .....	8-6
		Cableado .....	8-6

# Sección 1. Introducción

El funcionamiento correcto y los resultados de la operación de un sistema de potencia de reserva dependen principalmente de su instalación. Vea la Figura 1-1. Si la instalación es correcta, el sistema puede proporcionar años de servicio confiable. En caso contrario, puede causar problemas continuos. Su distribuidor Kohler podrá proporcionarle consejo y

asistencia en la instalación de su modelo particular.

Encontrará los detalles en la página de especificaciones de su modelo; utilícela como guía para planificar la instalación. Nunca insistiremos demasiado en que con buena coordinación y planificación y una instalación inicial correcta, ahorrará mucho dinero en años sucesivos de operación sin problemas.



- |                                                      |                              |
|------------------------------------------------------|------------------------------|
| 1. Manguito de escape (para la pared o el techo)     | 6. Base de montaje           |
| 2. Silenciador                                       | 7. Controlador               |
| 3. Soportes                                          | 8. Conducto eléctrico        |
| 4. Secciones flexibles                               | 9. Sifón de agua con desagüe |
| 5. Conductos para la salida del aire de enfriamiento | 10. Toma de aire fresco      |

**Figura 1-1. Instalación típica de un grupo electrógeno fijo**

# Sección 2. Precauciones de seguridad

Un grupo electrógeno, como cualquier otro dispositivo electromecánico, puede presentar riesgos potenciales físicos si su mantenimiento u operación son incorrectos. La mejor manera de prevenir los accidentes es conocer el peligro potencial y usar siempre el sentido común. En interés de la seguridad, incluimos a continuación algunas precauciones generales relacionadas con la operación de un grupo electrógeno. Téngalas siempre presentes. Este manual contiene varias clases de precauciones de seguridad, explicadas a continuación.

Un conmutador de transferencia, como cualquier otro dispositivo electromecánico, puede ser peligroso si no está bien mantenido o se opera con imprudencia. La mejor manera de prevenir los accidentes es conocer el peligro potencial y usar siempre el sentido común. En interés de la seguridad, incluimos a continuación algunas precauciones generales relacionadas con la operación del conmutador de transferencia. Téngalas siempre presentes. Este manual contiene varias clases de precauciones de seguridad, explicadas a continuación.

## PELIGRO

Se usa “peligro” para indicar la presencia de un riesgo que *causará* lesiones personales *graves*, la muerte o daños considerables a la propiedad si se ignora el aviso.

## ADVERTENCIA

Se usa “advertencia” para indicar la presencia de un riesgo que *puede* causar lesiones personales *graves*, la muerte o daños considerables a la propiedad si se ignora el aviso.

## PRECAUCION

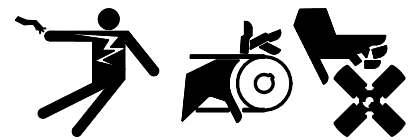
Se usa “precaución” para indicar la presencia de un riesgo que *causará o puede causar* lesiones personales *leves* o daños a la propiedad si se ignora el aviso.

## NOTA

El grupo electrógeno lleva calcomanías de seguridad en lugares prominentes para indicar al operador o al técnico de servicio de las situaciones potencialmente peligrosas. Reproducimos aquí las calcomanías para que el operador las reconozca enseguida, una condición necesaria para que sean efectivas. Para una explicación más detallada de la información de la calcomanía, consulte las precauciones de seguridad que la acompañan. Antes de hacer funcionar o reparar el grupo electrógeno, cerciórese de que comprende el mensaje de estas calcomanías. Reemplace las calcomanías si faltan o están estropeadas.

## ARRANQUE ACCIDENTAL

---



## ADVERTENCIA

### **Arranque accidental.**


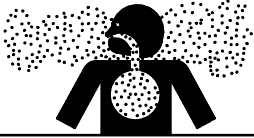
#### **Puede causar lesiones graves o la muerte.**

Desconectar los cables de la batería antes de trabajar en el grupo electrógeno. (El cable negativo es el primero que se desconecta y el último que se vuelve a conectar.)

---

**Un arranque accidental puede causar lesiones graves o la muerte.** Ponga el conmutador principal del generador en posición OFF, desconecte la corriente del cargador de la batería y quite los cables de la misma (el negativo se desconecta primero y se conecta el último), para desactivar el grupo electrógeno antes de trabajar con cualquier equipo conectado. A menos que se tomen estas precauciones, el grupo electrógeno podría arrancar mediante el conmutador de transferencia automática o el interruptor de arranque y parada remoto.

## SISTEMA DE ESCAPE



 <b>ADVERTENCIA</b>

<p><b>Monóxido de carbono</b> <b>Puede causar náuseas severas, desmayo o la muerte.</b></p> <p>El sistema de escape debe ser estanco y debe inspeccionarse rutinariamente.</p>

**El monóxido de carbono puede causar náuseas severas, desmayo o la muerte.** No haga funcionar nunca el grupo electrógeno dentro de un edificio, a menos que se expulse el gas de escape al exterior por tubos adecuados. No lo haga funcionar nunca en un lugar donde el gas de escape se podría acumular e infiltrarse hacia el interior de un edificio ocupado. No inhale los humos de escape cuando trabaje con un grupo electrógeno o cerca del mismo. El monóxido de carbono es particularmente peligroso porque es un gas inodoro, incoloro, insípido, no irritante. No olvide que puede causar la muerte si es inhalado incluso por un período breve.

**El monóxido de carbono puede causar náuseas severas, desmayo o la muerte.** Los humos de diesel pueden destruir rápidamente los tubos de cobre en los sistemas de escape diesel. No use tubos de cobre en estos sistemas. El azufre del escape causará deterioración rápida y esto, a su vez, podría causar fugas del escape.

## RUIDO PELIGROSO

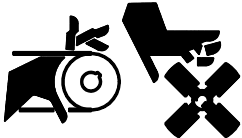
---

 <b>PRECAUCION</b>	
<p><b>Ruido peligroso.</b> <b>Puede causar pérdida del oído.</b></p> <p>No hacer funcionar nunca un grupo electrógeno sin silenciador o con un sistema de escape defectuoso.</p>	

---

## PARTES MÓVILES


<b>⚠ ADVERTENCIA</b>	
	
<b>Voltaje peligroso.</b>	<b>Rotor móvil.</b>
<b>Pueden causar lesiones graves o la muerte.</b>	
No hacer funcionar el grupo electrógeno si las protecciones o los recintos eléctricos no están en su lugar.	

<b>⚠ ADVERTENCIA</b>	
	
<b>Partes giratorias.</b>	
<b>Pueden causar lesiones graves o la muerte.</b>	
No hacer funcionar el grupo electrógeno si las protecciones, las pantallas y las cubiertas no están en su lugar.	

**Las partes móviles expuestas pueden causar lesiones graves o la muerte.** Mantener las manos, los pies, el cabello y la ropa alejados de las correas y poleas, cuando la unidad esté funcionando. Antes de hacer funcionar el grupo electrógeno, colocar en su lugar las protecciones, cubiertas y pantallas.

**Los objetos que salen disparados pueden causar lesiones graves o la muerte.** Después de una reparación, apretar todas las conexiones del cigüeñal y del rotor. Cuando se efectúen ajustes o reparaciones en el grupo electrógeno, no aflojar las conexiones del cigüeñal ni el pasador del rotor. Si se hace girar el cigüeñal manualmente, hacerlo solamente hacia la derecha. Si se hace girar el cigüeñal o el pasador del perno hacia la izquierda se podrían aflojar las conexiones, causando lesiones personales graves en caso de que alguna conexión o polea salga disparada del motor mientras la unidad está en funcionamiento.



## CONTRAFUEGO O LLAMARADAS EN EL MOTOR



<b>⚠ ADVERTENCIA</b>	
	
<b>Fuego.</b>	
<b>Puede causar lesiones graves o la muerte.</b>	
No fumar ni permitir que haya llamas ni chispas cerca del combustible o del sistema de combustible.	

**Un contrafuego repentino puede causar lesiones graves o la muerte.** No hacer funcionar la unidad sin el filtro de aire.



## VOLTAJE PELIGROSO/ SHOCK ELECTRICO

 <b>ADVERTENCIA</b>	
	
<b>Voltaje peligroso.</b> <b>Pueden causar lesiones graves o la muerte.</b>	<b>Rotor móvil.</b>
No hacer funcionar el grupo electrógeno si las protecciones o los recintos eléctricos no están en su lugar.	



 <b>ADVERTENCIA</b>

<b>Voltaje peligroso.</b> <b>La retroalimentación al sistema de suministro general puede causar daños a la propiedad, lesiones graves o la muerte.</b>
Cuando se usa el grupo electrógeno como potencia de reserva, recomendamos el uso del conmutador de transferencia automática para prevenir la interconexión accidental del suministro de reserva y el normal.

 <b>ADVERTENCIA</b>

<b>Voltaje peligroso.</b> <b>Puede causar lesiones graves o la muerte.</b>
Desconectar las fuentes de energía antes de dar servicio. Hay que instalar una barrera después de efectuar ajustes, mantenimiento o servicio.

*(menos de 600 voltios)*

 <b>PELIGRO</b>

<b>Voltaje peligroso.</b> <b>Puede causar lesiones graves o la muerte.</b>
Desconectar las fuentes de corriente antes de dar servicio. Hay que instalar una barrera después de efectuar ajustes, mantenimiento o servicio.

*(600 voltios o más)*

 <b>PELIGRO</b>

<b>Voltaje peligroso.</b> <b>Puede causar lesiones graves o la muerte.</b>
No abrir el recinto sin desconectar antes todas las fuentes de corriente.

*(600 voltios o más)*

**El voltaje peligroso puede causar lesiones graves o la muerte.** Efectuar las reparaciones eléctricas solamente como prescribe el manual del equipo. Cerciorarse de que el grupo electrógeno está correctamente puesto a tierra. No tocar nunca hilos ni aparatos eléctricos con las manos mojadas, con los pies metidos en agua ni de pie sobre suelo mojado, ya que el peligro de electrocución es mayor en esas condiciones. Examinar los cables a los intervalos recomendados en el programa de servicio; reemplazar los cables que estén deshilachados o en malas condiciones. La función de un grupo electrógeno es producir electricidad y siempre que hay electricidad presente, hay peligro de electrocución.

## **VOLTAJE PELIGROSO/SHOCK ELECTRICO (continuación)**

**El voltaje peligroso puede causar lesiones graves o la muerte.** Desconectar el grupo electrógeno de la carga abriendo el disyuntor de circuito de la línea, o desconectando los cables de salida del generador del conmutador de transferencia y cubriendo con abundante cinta adhesiva los extremos de los cables. Si pasa alto voltaje a la carga durante la prueba, podría causar lesiones personales y daños al equipo. **¡NO USAR EL DISYUNTOR DE PROTECCION DEL GENERADOR EN LUGAR DEL DISYUNTOR DE CIRCUITO EN LINEA!**

**El voltaje peligroso puede causar lesiones graves o la muerte.** Si el cargador de la batería no está bien puesto a tierra, puede suceder un shock eléctrico. Conectar el recinto del cargador de la batería a la puesta a tierra de un sistema de conexiones permanente. Como alternativa, se puede tender un conductor de puesta a tierra del equipo con conductores de circuito y conectarlo al terminal o cable de puesta a tierra del cargador de la batería. Hay que instalar el cargador de la batería como prescribe el manual del equipo y cumplir todos los reglamentos y disposiciones locales.

**El voltaje peligroso puede causar lesiones graves o la muerte.** Una conexión incorrecta puede dañar el cargador y las baterías, y crear un riesgo de shock eléctrico. Sólo un electricista calificado debe llevar a cabo la instalación.

**El voltaje peligroso puede causar lesiones graves o la muerte.** Prestar servicio al módulo eléctrico de control (MEC) como prescribe el manual del equipo. Antes, desconectar la corriente del depósito diario. Cuando el botón "OFF" del MEC del depósito diario esté oprimido, la unidad está desactivada. Sin embargo, todavía hay corriente de 120 VCA presente dentro del MEC, como indica la luz "POWER ON". Cerciorarse de que el grupo electrógeno y el depósito diario tienen una buena puesta a tierra. No operar la unidad con los pies en el agua, sobre suelo mojado ni con las manos mojadas.

**El voltaje peligroso de "retroalimentación" puede causar lesiones graves o la muerte.** Instalar un conmutador de transferencia en las instalaciones de potencia de reserva, para prevenir la conexión de la reserva y otras fuentes de potencia. La alimentación a un sistema de suministro general puede causar lesiones graves o la muerte al personal de la central eléctrica que esté trabajando en líneas de transmisión.

**El voltaje peligroso puede causar lesiones graves o la muerte.** Los cortocircuitos pueden causar lesiones físicas o daños al equipo. Evitar el contacto eléctrico con herramientas o joyas mientras se hacen ajustes. Quitarse el reloj, los anillos o cualquier alhaja o adorno que pueda causar cortocircuitos.

**El voltaje peligroso puede causar lesiones graves o la muerte.** El calentador del bloque de cilindros del motor puede causar shock eléctrico. Desenchufar el calentador del bloque del motor antes de trabajar en las conexiones eléctricas del calentador.

**El voltaje peligroso puede causar lesiones graves o la muerte.** Desconectar el grupo electrógeno de la carga abriendo el disyuntor de circuito de la línea, o desconectando los cables de salida del generador del conmutador de transferencia y cubriendo con abundante cinta adhesiva los extremos de los cables. Si pasa alto voltaje a la carga durante la prueba, podría causar lesiones personales y daños al equipo. **¡NO USAR EL DISYUNTOR DE PROTECCION DEL GENERADOR EN LUGAR DEL DISYUNTOR DE CIRCUITO EN LINEA!**

## **VOLTAJE PELIGROSO/SHOCK ELECTRICO (continuación)**

**El voltaje peligroso puede causar lesiones graves o la muerte.** Desconectar el enchufe del haz de cables antes de instalar ningún accesorio que vaya conectado a las terminales primarias 76, 77, 78 y 79 del transformador, Modelos R340 y S340. ¡Estas terminales tienen el voltaje de la línea!

**El voltaje peligroso puede causar lesiones graves o la muerte.** Desconectar el haz de cables antes de instalar ningún accesorio que vaya conectado a las terminales primarias del transformador en el Modelo M340. ¡Estas terminales tienen el voltaje de la línea!

**El voltaje peligroso puede causar lesiones graves o la muerte.** Para prevenir la posibilidad de shock eléctrico, desactivar la fuente normal de corriente que se conecta al conmutador de transferencia antes de efectuar cualquier conexión en línea o auxiliar.

**El voltaje peligroso puede causar lesiones graves o la muerte.** Desactivar la fuente de corriente normal y la de emergencia antes de proseguir. Poner el conmutador principal del generador del controlador en posición OFF y desconectar el cable negativo (-) de la batería antes de trabajar en el conmutador de transferencia. Poner el conmutador selector del conmutador de transferencia en posición OFF.

**El voltaje peligroso puede causar lesiones graves o la muerte.** Nadie debe de acercarse al grupo electrógeno; tomar precauciones para impedir que el personal no calificado toque el grupo. Solamente un técnico calificado dará servicio al grupo y a los circuitos eléctricos. Examinar los cables a los intervalos recomendados en el programa de servicio; reemplazar los cables que estén deshilachados o en malas condiciones. No operar los equipos eléctricos con las manos mojadas, ni con los pies metidos en agua, ni de pie sobre suelo mojado.

**El voltaje peligroso puede causar lesiones graves o la muerte.** Desconectar los haces de cables interiores del panel en el conector en línea. Así se desactivan el tablero de circuito y los circuitos lógicos, permitiendo sin embargo que el conmutador de transferencia continúe suministrando electricidad a las luces y los equipos necesarios. Existirá voltaje peligroso si cualquiera de los accesorios montados en el panel interior NO está cableado y desactivado por separación del haz eléctrico. Tales accesorios pueden estar al voltaje de la línea.

## SISTEMA DE COMBUSTIBLE

 **ADVERTENCIA**



**Vapores de combustible explosivos. Pueden causar lesiones graves o la muerte.**

Tener mucho cuidado al manipular, almacenar y usar combustibles.

**Los vapores de combustible explosivos pueden causar lesiones graves o la muerte.** Todos los combustibles son muy explosivos en el estado de vapor. Tener mucho cuidado al manipular, almacenar y usar combustibles. Guardar los combustibles en un lugar bien ventilado, lejos de cualquier equipo que produzca chispas y fuera del alcance de los niños. No añadir nunca combustible al depósito mientras el motor está en marcha, porque el combustible derramado puede prenderse en contacto con piezas calientes o con una chispa del encendido. No fumar ni permitir la presencia de llamas o chispas cerca de lugares donde es posible que se derrame combustible o que haya vapores de combustible. Mantener las líneas de combustible y las conexiones apretadas y en buen estado; no reemplazar las líneas de combustible flexibles con líneas rígidas. Las secciones flexibles se usan para evitar la rotura debida a la vibración. En caso de fugas de combustible, acumulación de combustible o chispas eléctricas, **NO HACER FUNCIONAR EL GENERADOR.** Reparar el sistema antes de reemprender la operación.

**Los vapores de combustible explosivos pueden causar lesiones graves o la muerte.** Si se almacena gasolina u otro combustible volátil en depósitos de combustible diario o ubicados bajo la base, se puede causar una explosión. Guardar solamente combustible diesel en estos depósitos.

## PARTES CALIENTES

 **ADVERTENCIA**



**Refrigerante y vapor calientes. Pueden causar lesiones graves o la muerte.**

Antes de quitar la tapa a presión, detener el generador, dejar que se enfríe y aflojar la tapa para aliviar la presión.

 **ADVERTENCIA**



**Motor y sistema de escape calientes. Pueden causar lesiones graves o la muerte.**

No trabajar en el grupo electrógeno hasta que se haya enfriado.

**El refrigerante caliente puede causar lesiones graves o la muerte.** Dejar enfriar el motor y aliviar la presión del sistema de enfriamiento antes de abrir la tapa de presión. Para aliviar la presión, cubrir la tapa de presión con un trapo grueso y dar vueltas lentamente hacia la izquierda hasta el primer tope. Una vez que se ha aliviado totalmente la presión y el motor se ha enfriado, quitar la tapa. Si el grupo electrógeno tiene un depósito de recuperación de refrigerante, examinar el nivel en el mismo.

**Las partes calientes pueden causar lesiones graves o la muerte.** No tocar el campo del generador ni la armadura del inductor. Ambos estarán calientes si están en cortocircuito.

**Las partes calientes pueden causar lesiones graves o la muerte.** No tocar las partes calientes del motor. El motor se calienta mientras funciona y los componentes del sistema de escape alcanzan temperaturas sumamente altas.

## BATERIA

---

### ADVERTENCIA

**Las baterías contienen ácido sulfúrico.  
Puede causar lesiones graves o la muerte.**

Usar anteojos y ropas protectoras. El ácido puede causar lesiones permanentes en los ojos, quemar la piel y agujerear la ropa.

---



### ADVERTENCIA



**Explosión.  
Puede causar lesiones graves o la muerte. Los relés del cargador de la batería pueden causar arcos o chispas.**

Colocar en un lugar bien ventilado. Mantener lejos de los humos explosivos.

*(Se aplica al cargador de baterías optativo.)*

**La explosión puede causar lesiones graves o la muerte.** Los gases de la batería pueden causar una explosión. No fumar ni permitir que se produzcan llamas o chispas cerca de una batería en ningún momento, particularmente cuando se está cargando. Evitar hacer contacto en los bornes con herramientas, etc., para prevenir las quemaduras y las chispas que podrían causar una explosión. Antes de trabajar con la batería, quitarse el reloj, los anillos u otras alhajas. No conectar nunca el cable negativo (-) de una batería al terminal de conexión positivo (+) del solenoide de arranque. No probar el estado de la batería creando un cortocircuito en los terminales, porque las chispas podrían prender los gases de la batería o los vapores del combustible. Cualquier compartimiento que contenga una batería tiene que estar bien ventilado para prevenir la acumulación de gases explosivos. Para evitar las chispas, no tocar las conexiones del cargador de baterías mientras se carga la batería y desconectar siempre el cargador antes de desconectar las conexiones de la batería. Para desconectar la batería, el cable negativo se desconecta el primero y se vuelve a conectar en último lugar.

**El ácido sulfúrico de las baterías puede causar lesiones graves o la muerte.** El ácido sulfúrico de las baterías puede causar lesiones permanentes en los ojos, quemar la piel y agujerear la ropa. Siempre que se trabaje cerca de la batería, usar anteojos de seguridad contra las salpicaduras. Si salpica algo de electrolito de la batería en los ojos o en la piel, enjuagar inmediatamente la zona afectada durante 15 minutos con grandes cantidades de agua limpia. En caso de contacto con los ojos, llamar al médico inmediatamente. No añadir nunca ácido a una batería, una vez que la batería está en servicio. De hacerlo así, podrían producirse salpicaduras peligrosas de electrolito.

## EQUIPO PESADO

<b>⚠ ADVERTENCIA</b>

<p><b>Peso desequilibrado.</b> <b>Si se levanta incorrectamente puede causar lesiones graves, la muerte o daños al equipo.</b> No usar argollas de izar. Usar barras de izar a través de los agujeros de la plataforma para alzar el grupo.</p>

## NOTAS

### NOTA

**¡DAÑOS EN EL CALENTADOR DEL BLOQUE DE CILINDROS!** No activar el calentador del bloque de cilindros del motor hasta que dicho bloque esté lleno de refrigerante y se haga funcionar el grupo electrógeno para sacar el aire atrapado. De no hacerlo así, se podría producir fallas del calentador del bloque. Desenchufar el calentador antes de vaciar el sistema de enfriamiento.

<b>AVISO</b>
<p><b>Este grupo electrógeno ha sido renovado desde el voltaje original grabado en la chapa de datos hasta:</b></p> <div style="border: 1px solid black; height: 40px; width: 100%;"></div>
246242

### NOTA

Limpiar todo el combustible diesel salpicado después de purgar el sistema. Lavarse las manos después de tomar contacto con el fuel-oil. (Modelos Diesel solamente).

### NOTA

**¡DAÑOS A LOS ELEMENTOS DE SUJECION!** El motor y el generador pueden usar elementos de sujeción americanos o métricos. Cerciorarse de usar las herramientas del tamaño adecuado para no redondear las cabezas de tornillo ni las tuercas.

### NOTA

Prestar mucha atención al examinar el nivel de refrigerante. Después de drenar el refrigerante, normalmente tiene que pasar algún tiempo hasta que la camisa de agua del motor se rellena totalmente.

### NOTA

**¡AVERIAS EN EL MOTOR!** Si no se purga el aire del sistema de refrigeración, puede producirse un sobrecalentamiento y, como consecuencia, averías en el motor.

### NOTA

Cargar solamente las baterías de PLOMO – ACIDO o NIQUEL – CADMIO con un cargador de baterías.

### NOTA

**Al reemplazar elementos de sujeción, no substituir con otros de calidad inferior.** Se pueden adquirir tornillos y tuercas de diferentes durezas. Los elementos normales norteamericanos llevan unas marcas para indicar su dureza; los elementos métricos usan un sistema numérico. Comprobar las marcas de las cabezas de tornillo y las tuercas para identificarlas correctamente.

### NOTA

**¡DAÑOS A LOS ELEMENTOS DE SUJECION!** El conmutador de transferencia puede usar elementos de sujeción de estándar americano o métrico. Cerciorarse de usar herramientas del tamaño adecuado para no redondear las cabezas de tornillo ni las tuercas.

# Sección 3. Carga y transporte

Para asegurar la seguridad personal y como medida preventiva para no causar daños al producto, recomendamos vivamente que se observen las siguientes disposiciones al cargar y transportar grupos electrógenos de reserva. Debido a las diferencias en diseños, dimensiones y pesos de los generadores, no proporcionamos instrucciones específicas para cada modelo. No obstante, estas directrices se aplican a toda la línea de equipos de reserva (aunque podrían ser necesarios algunos pequeños cambios de procedimiento entre los distintos grupos.) El vendedor o distribuidor es responsable de cerciorarse de que la carga y transporte se efectúen de acuerdo con estas directrices. Obviamente, los grupos preembalados (en embalajes de tablas) pueden estar exentos de ciertos aspectos de esta sección. (Generalmente, los generadores preembalados se cargan en sus contenedores con la ayuda de carretillas elevadoras.)

## NOTA

Durante el transporte y la manipulación, el grupo electrógeno puede estar expuesto a muchos esfuerzos y es posible que no sea manejado correctamente. Por eso, recomendamos que compruebe la alineación correcta del radiador y sus soportes. Una vez confirmado que todos los componentes están correctamente alineados, verifique que los elementos de sujeción apropiados están correctamente apretados. Si al arrancar el grupo electrógeno hay desalineación del radiador y el ventilador, detenga inmediatamente el grupo y corrija la interferencia. Esta práctica debe ser parte de la rutina normal durante el procedimiento de arranque.

## Cómo alzar el grupo electrógeno

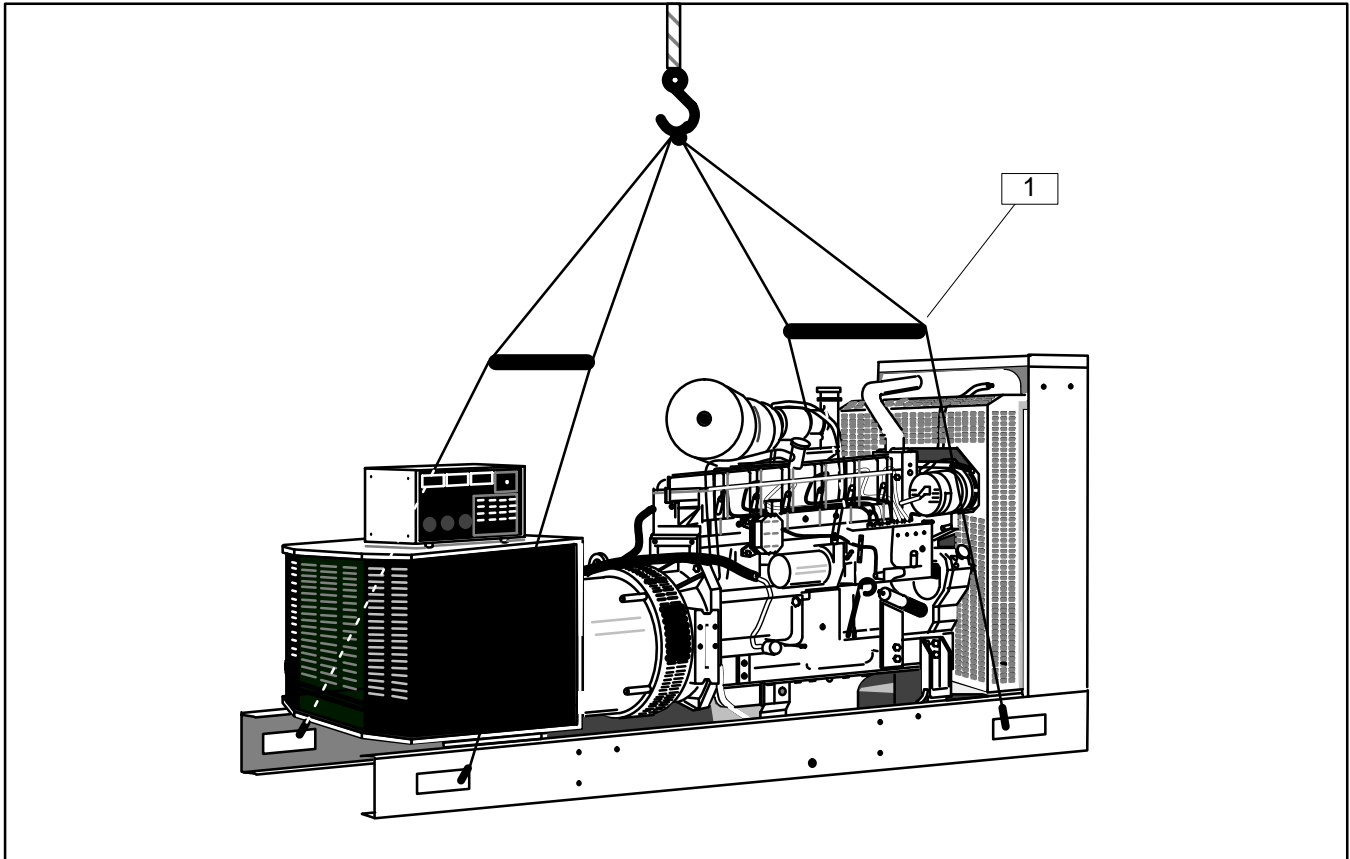
- **No alzar el grupo electrógeno usando las argollas de izar sujetas al motor o al alternador.** Estas argollas se usan solamente para armar el generador y no pueden soportar el peso total del generador. El patín de montaje de cada grupo electrógeno de reserva tiene cuatro orificios para sujetar el dispositivo de izar, colocados estratégicamente para evitar daños a los componentes del generador causados por cables de izar, y para mantener el equilibrio durante el alzamiento. En algunos casos, podría ser necesario quitar los componentes del generador que sobresalgan (filtro de aire, cubierta) para evitar daños a los cables de izar.
- **Es necesario usar un método de izar por cuatro puntos para levantar el grupo electrógeno.** Para mantener el equilibrio del generador mientras se levanta, el aparato de izar debe utilizar los cuatro orificios del patín mencionados en el párrafo anterior. Un método de izar grupos electrógenos consiste en usar un aparejo de ganchos y cables unidos en un punto. Vea la Figura 3-1. Con este método es necesario usar barras separadoras para evitar causar daños al grupo durante el procedimiento de izar. Las barras separadoras deben de ser ligeramente más anchas que el patín del generador, para que los cables de izar no dañen el grupo electrógeno y sólo se aplique fuerza vertical al patín mientras se levanta. También se pueden izar los generadores colocando barras a través de los orificios del patín y sujetando ganchos a los extremos de las barras. Vea la Figura 3-2. Cerciórese de que las barras tienen las dimensiones adecuadas para el peso del equipo. Hay que tomar precauciones para impedir que los ganchos de izar se desenganchen de los extremos de las barras. Quizás sea necesario usar barra separadoras con este método, si los cables de izar toman contacto con el equipo. A menudo, para izar generadores de reserva de gran tamaño se utiliza un dispositivo de izar especialmente diseñado. Este dispositivo generalmente incluye cables ajustables que se adaptan a generadores de diferentes tamaños y compensan por el desequilibrio de la unidad. Vea la Figura 3-3. En todos los casos, cerciórese de que los componentes del mecanismo de izar (cables, cadenas, barras) tengan las dimensiones adecuadas para el peso del equipo.
- **No sujete ganchos de izar a la placa exterior de refuerzo del patín.** Sujete los ganchos al patín exactamente como indica la Figura 3-4. De este modo, se utiliza la parte más fuerte del patín de montaje y también se impide que los ganchos de izar se resbalen. Los generadores que no tienen placas de refuerzo en el patín, se pueden izar con ganchos de izar en el interior o el exterior del patín.

# Transporte del grupo electrógeno

- **El vehículo o remolque de transporte debe tener las dimensiones apropiadas para el peso del grupo electrógeno.** Consulte el esquema dimensional del equipo o llame a la fábrica para pedir información (peso y dimensiones) para planear el transporte. La altura total de un grupo electrógeno en tránsito (incluyendo el vehículo o remolque) no debe exceder los 411 cm (13 pies 6 pulgadas), a menos que se obtengan permisos especiales para el transporte (consulte las leyes federales, estatales y locales antes del transporte). Para el transporte de las unidades más grandes (más de 1000 KW) se utilizarán remolques bajos con una altura de plataforma de 63,5 cm (25 pulgadas) o menos para cumplir los requisitos de

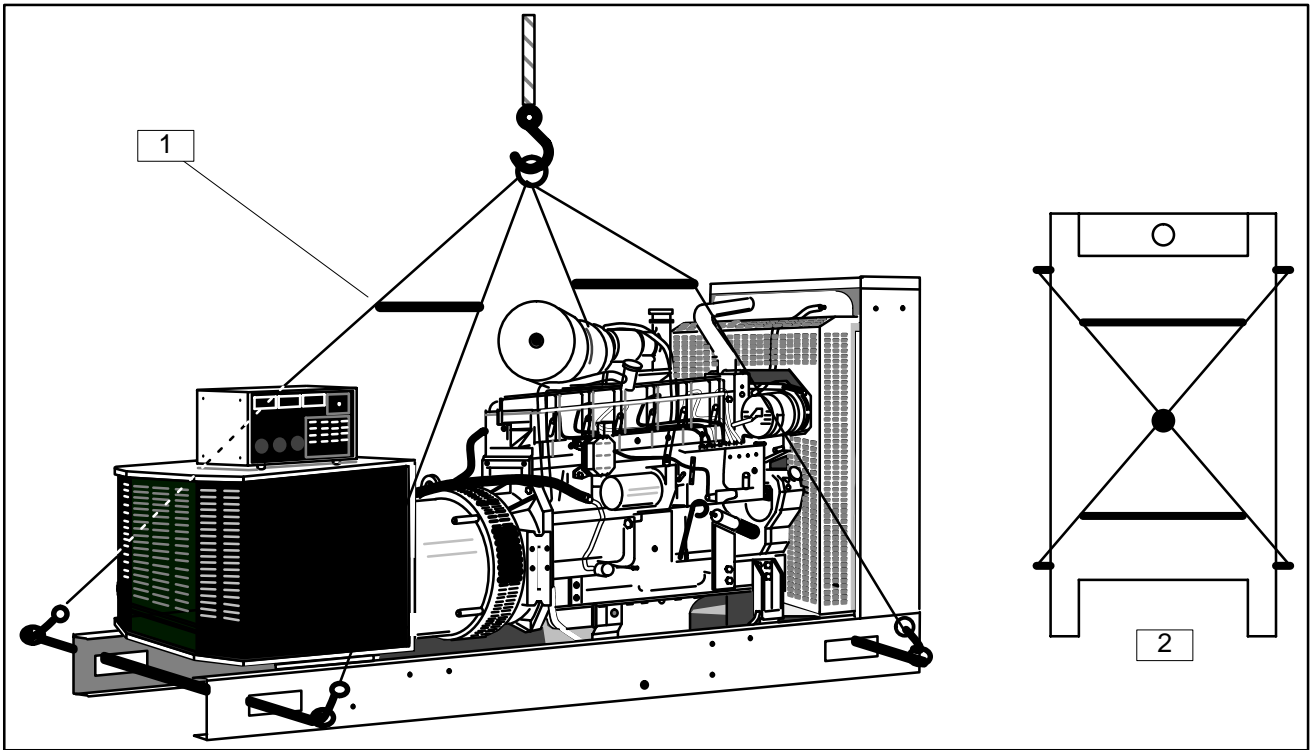
altura. Los generadores grandes (sin caja) con radiadores se cargarán con el radiador mirando hacia atrás, para reducir la resistencia al viento en tránsito. Si el radiador tiene un ventilador de giro libre, habrá que sujetar el ventilador para prevenir la rotación que podría introducir objetos volantes en el núcleo del radiador o en las aspas.

- **Cerciórese de que el grupo electrógeno está bien sujeto al vehículo o remolque y cubierto con lona alquitranada.** Incluso la unidad más pesada podría moverse durante el embarque a menos que esté correctamente sujeta. Sujete el equipo a la cama del vehículo o remolque con cadena de las dimensiones adecuadas, a través de los orificios de montaje del patín. Use sujetadores de cadenas para eliminar la flojedad de la misma. Tape toda la unidad con lona alquitranada fuerte y sujete la lona al generador o al remolque.



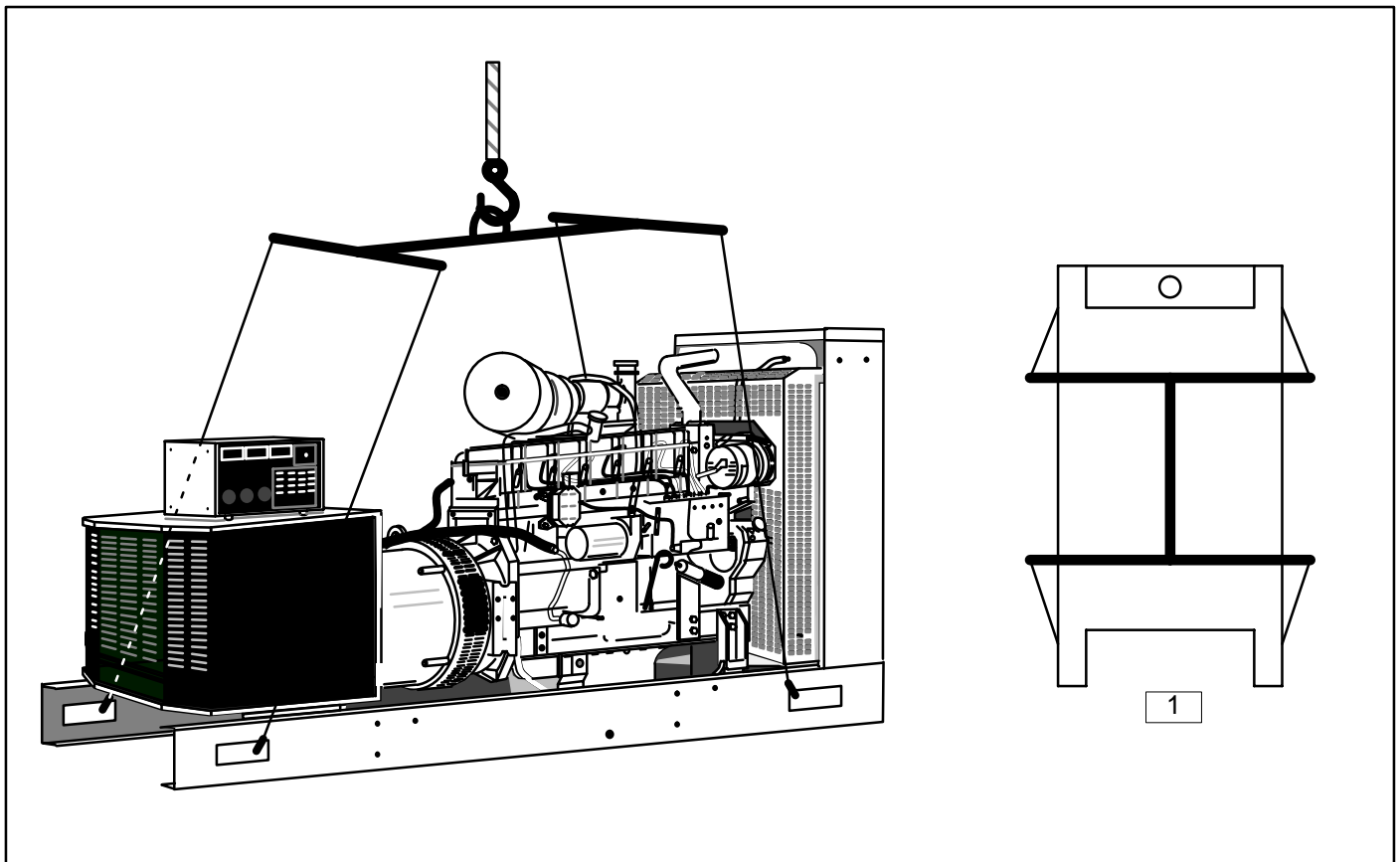
1. Las barras separadoras deben ser algo más anchas que el patín.

**Figura 3-1. Aparato de izar típico para grupos electrógenos**



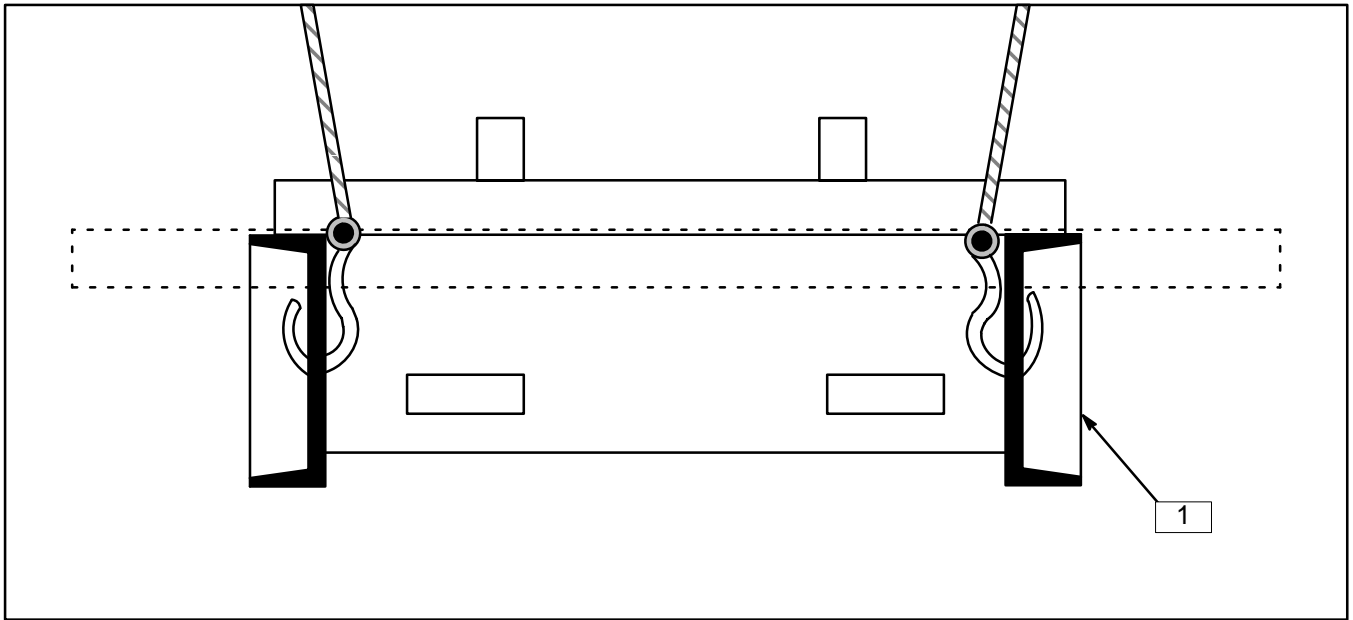
- 1. Podría ser necesario usar barras separadoras para proteger el grupo electrógeno
- 2. Vista en planta

**Figura 3-2. Barras de izar a través del patín**



- 1. Vista en planta

**Figura 3-3. Dispositivo de izar para grupo electrógeno**



1. Placa de refuerzo

**Figura 3-4. Colocación correcta de los ganchos de izar (Más de 1000 KW)**

# Sección 4. Colocación y soporte

## Factores de la colocación

La colocación es una de las claves de una buena instalación. Las secciones siguientes tratan de los factores a considerar en una instalación correcta. Antes de hacer los planes finales para colocar un grupo electrógeno, hágase las preguntas siguientes acerca del grupo y del lugar propuesto.

1. La estructura ¿es **bastante fuerte** para soportar el grupo electrógeno y el equipo relacionado, como depósitos de combustible, baterías y radiadores?
2. ¿Se puede aislar y amortiguar la **vibración** para reducir el ruido y prevenir daños?
3. ¿Está el área **limpia**, seca y sin peligro de inundación?
4. ¿Es el área **suficientemente grande** para proporcionar fácil acceso para servicio y reparación?
5. ¿Se puede conseguir **ventilación adecuada** en el área con una instalación mínima de conductos?
6. ¿Pueden salir los **gases de escape** con seguridad a la distancia adecuada de la estructura y de otros edificios?
7. ¿Habrá un **suministro de combustible** adecuado para mantener la operación durante emergencias?

8. ¿Será la **colocación del depósito de combustible** adecuada para la potencia de la bomba de combustible?

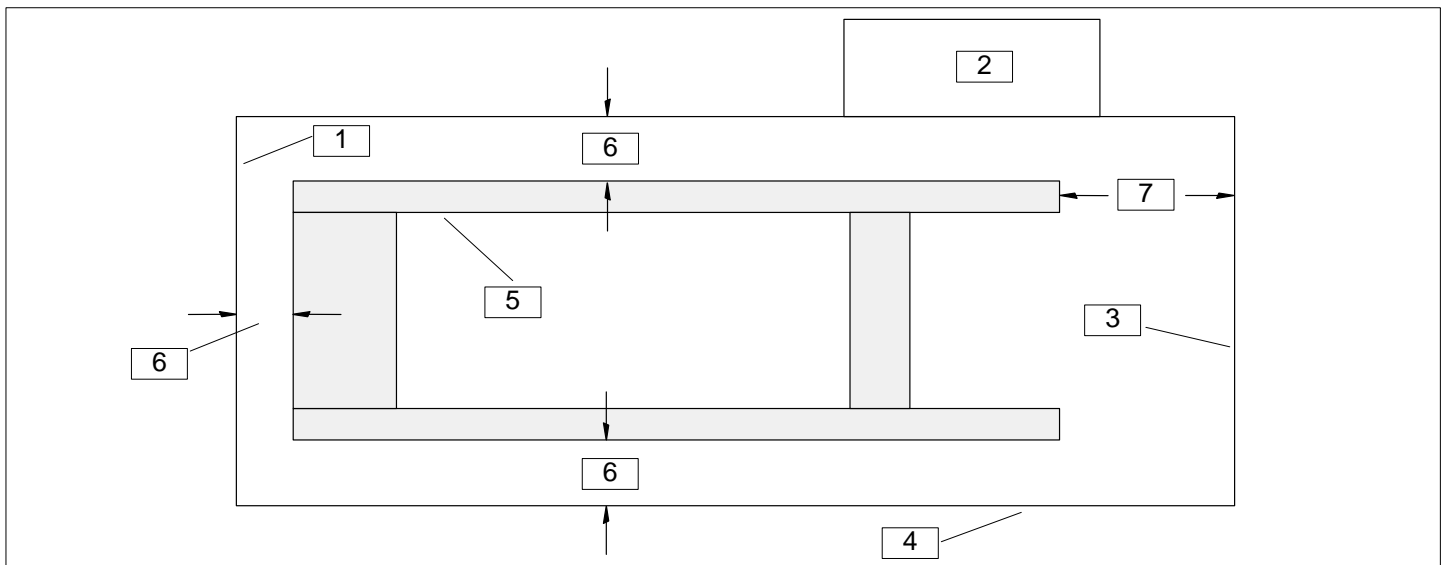
## Peso

El peso del grupo electrógeno determinará el tipo de construcción en el lugar donde se vaya a colocar. La mayoría de los grupos electrógenos se montan sobre hormigón, a nivel del suelo. No obstante, algunos se sitúan a niveles superiores sobre plataformas construidas con acero, hormigón o madera.

El peso del generador determinará la resistencia que debe tener la construcción. Puede ver el peso del generador en la hoja de especificaciones de cada modelo particular. Cerciórese de que los requisitos totales incluyan el peso de los accesorios. Esto es importante especialmente en instalaciones en pisos elevados o en el tejado.

## Montaje

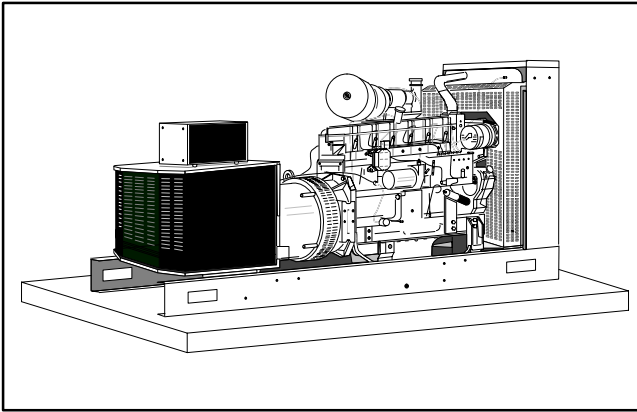
La Figura 4-1 indica los detalles y las dimensiones de un montaje típico. Se recomienda el montaje sobre un pedestal de hormigón. Tiene que ser sobre una superficie nivelada, como muestra la Figura 4-2, o sobre pedestales como muestran las Figura 4-3 y Figura 4-4.



1. Extremo del motor
2. Bastidor de la batería
3. Extremo del generador
4. Superficie de hormigón

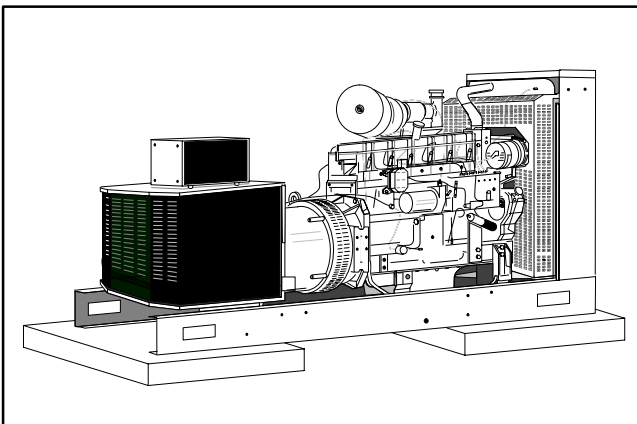
5. Base de montaje del grupo electrógeno
6. 15,24 cm (6 pulgadas)
7. 45,72 cm (18 pulgadas)

Figura 4-1. Detalles de la superficie de montaje



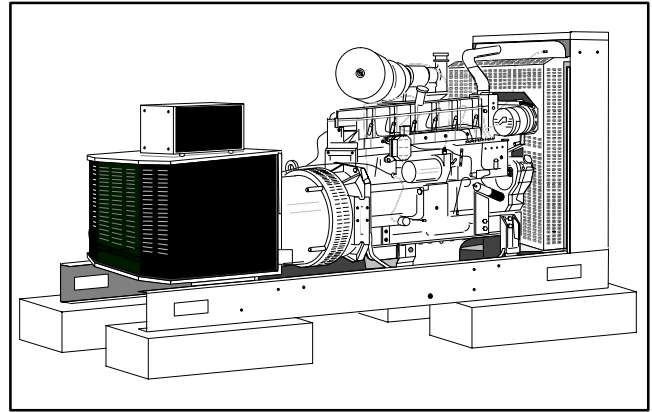
**Figura 4-2. Montaje sobre una superficie nivelada**

La ventaja del arreglo indicado en la Figura 4-3 es que es más conveniente para drenar el aceite del motor. Normalmente se puede adquirir del fabricante un accesorio que consiste en un drenaje para el aceite con un tubo que se conecta a un lado de la base de montaje. Si no hay suficiente espacio libre debajo de la salida del aceite para un recipiente del tamaño suficiente para contener todo el aceite del motor, será necesario usar una bomba para cambiar el aceite.



**Figura 4-3. Montaje sobre dos pedestales**

El arreglo de pedestal doble de la Figura 4-4 tiene la ventaja de proporcionar más espacio para trabajar debajo del motor, sin necesidad de levantar el motor o el grupo electrógeno de la base de montaje. En todas las configuraciones, el pedestal de montaje debe sobresalir 15 cm (6 pulgadas) de las dimensiones de la base de montaje. En el arreglo de pedestal doble, los pedestales deben sobresalir al menos 15 cm (6 pulgadas) del lugar donde está montado el frente del motor y 15 cm (6 pulgadas) hacia el motor desde el punto de montaje del generador. Se mantendrá como mínimo una distancia de 46 cm (18 pulgadas) entre el generador y cualquier pared adyacente u otra obstrucción, para mayor facilidad de servicio.



**Figura 4-4. Montaje con cuatro pedestales**

La composición del pedestal de montaje debe seguir las prácticas normales para la carga requerida. Las especificaciones comunes indican hormigón reforzado de 17238 a 20685 KPa (2500 a 3000 psi) con malla de alambre de calibre ocho o barras de refuerzo número 6 separadas por 30 cm (12 pulgadas). El peso total del pedestal de montaje debe ser al menos igual al peso del grupo electrógeno (para este cálculo, se puede usar una densidad del hormigón de 68,0 Kg por 0,03 m<sup>3</sup> [150 libras por pie cúbico]). La mezcla de hormigón recomendada es de 1:2:3 partes de cemento, arena y agregado. Alrededor del pedestal debe haber una capa de 21 a 26 cm (8 a 10 pulgadas) de arena o grava que proporcione apoyo y aislamiento, si el pedestal está situado al nivel del piso o por debajo. Todos los grupos electrógenos deben estar sujetos al concreto con pernos enterrados en la superficie del pedestal. Los anclajes de expansión no son aceptables.

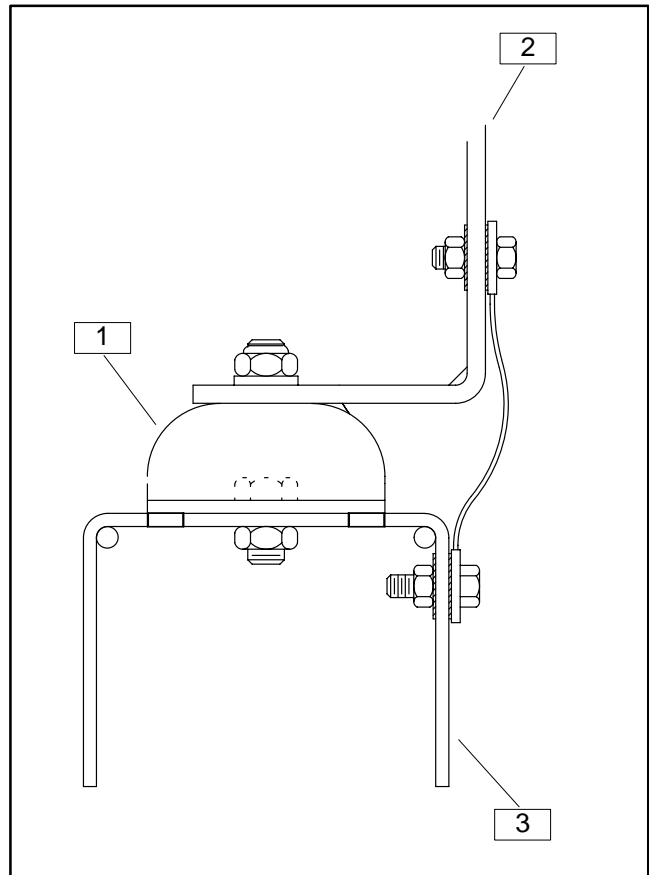
## NOTA

Cuando considere la ubicación de los conductos y los tubos de combustible, consulte los dibujos dimensionales del generador. Estos dibujos proporcionan las dimensiones para los puntos donde se unen o se introducen las conexiones eléctricas y de combustible.

## Aislamiento de la vibración

Las bases de montaje de los grupos electrógenos de 30 KW y mayores están hechas normalmente de acero fabricado con sección en forma de I o C, con un ancho de 5 a 7,6 cm por canal. La longitud varía con el tamaño de la unidad, siendo la carga estática sobre la base de montaje de 69 a 172 KPa (10 a 25 psi) si toda la superficie inferior del canal está en contacto con la base de montaje. Todos los grupos electrógenos deben tener aislamiento contra la vibración entre el motor–generador y el patín o base de montaje. Vea la Figura 4-5. Puede consistir en aisladores de neopreno, o una combinación de resorte y neopreno, entre el motor–generador y el patín, o monturas de resorte entre el patín y el pedestal de montaje. Una ventaja de las monturas instaladas en fábrica entre el motor–generador y el patín es que el esfuerzo inducido por la manipulación, embarque o montaje sobre una superficie desigual no afecta la alineación del motor–generador. Se puede usar un patín menos rígido, lo cual reduce el peso y el tiempo de instalación. Todas las conexiones entre el generador y la base de montaje, como conductos, tubos de combustible, tubos de escape, etc., tienen que tener secciones flexibles para prevenir las roturas y aislar el grupo electrógeno de la vibración.

Los grupos electrógenos de 350 KW y mayores, normalmente están montados directamente sobre una base estructural de acero. Para estas unidades, los aislantes contra la vibración recomendados por el fabricante se deben instalar entre la base y el pedestal de montaje. Debido al área reducida de la superficie de montaje de estas unidades, la carga estática sobre la superficie de montaje aumentará hasta 345 a 690 KPa (50 a 100 psi).



1. Aislador de neopreno contra la vibración
2. Al generador del motor
3. Travesaño del patín

**Figura 4-5. Aisladores contra la vibración de neopreno para pedestal**

La eficiencia de aislamiento de las monturas de pedestal con neopreno es del 90% aproximadamente. Cuando se instalan a nivel del suelo o por debajo, este grado de aislamiento impedirá la transmisión de la vibración indeseable a la estructura circundante. Los aisladores de resorte normalmente proporcionan una eficiencia de aislamiento del 98%. Ese tipo de montura puede ser conveniente para instalaciones por encima del nivel del suelo.

En algunas aplicaciones críticas, cuando el grupo electrógeno está instalado encima del suelo o cuando se ha especificado una montura a prueba de terremotos, podría ser necesario instalar aisladores contra la vibración de resorte bajo la base de montaje del grupo electrógeno. Se deben instalar los accesorios contra la vibración en los lugares donde están los orificios estándar de montaje pre-perforados.

# Sección 5. Requisitos de ventilación

## Generalidades

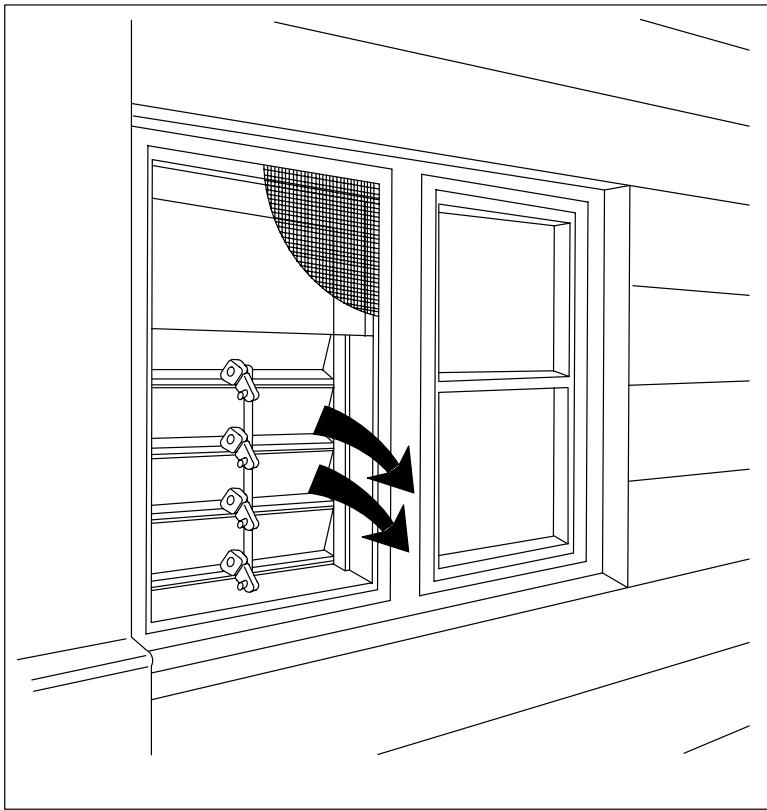
La instalación del grupo electrógeno requiere una circulación abundante de aire fresco para la combustión y para disipar el calor. Aproximadamente un 70% del valor térmico del combustible consumido por un motor es desechado al sistema de enfriamiento y al escape.

Si hay que instalar un grupo electrógeno en un edificio o recinto cerrado, cerciórese de que haya aberturas de entrada y salida de aire. Si la circulación de aire proporcionada por el ventilador de enfriamiento del motor–generador no es suficiente para impedir las temperaturas elevadas, habrá que usar otros medios como conductos de circulación o ventiladores adicionales, para proporcionar la circulación de aire adecuada. Si utilizan un ventilador de extracción (Figura 5-1 y Figura 5-2), compruebe la capacidad del ventilador en metros cúbicos por minuto. Siga las recomendaciones del fabricante para determinar el tamaño de las aberturas de entrada y salida.

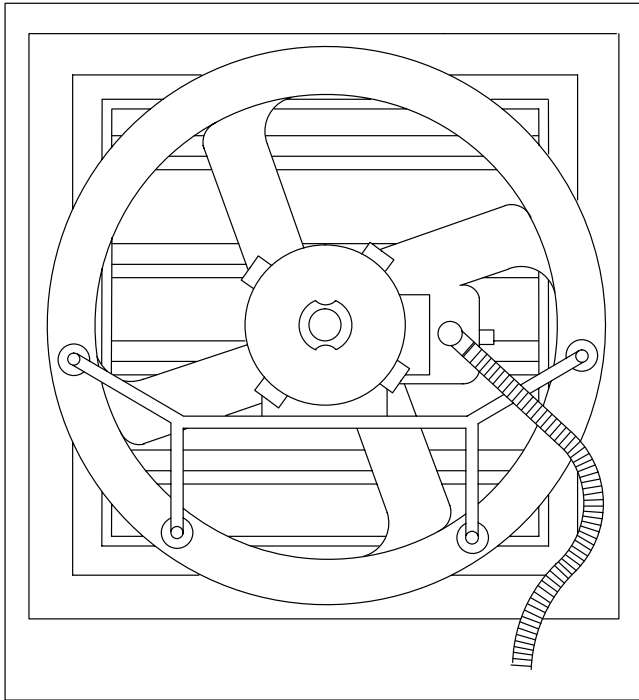
En ciertas aplicaciones en climas fríos, se puede usar la recirculación controlada como medio de recuperar el calor; no obstante, será necesario instalar equipo especial como persianas activadas termostáticamente y ventiladores para prevenir el sobrecalentamiento del

motor y de la sala del motor. Hay que prevenir la recirculación incontrolada de aire caliente dentro del recinto. De no hacerlo, la temperatura del interior subiría velozmente hasta un punto donde no sería posible un enfriamiento eficiente. Con un sistema de ventilación bien diseñado no es difícil mantener una diferencial de temperatura suficiente, incluso en los días más calurosos. Cerciórese de que las entradas y salidas de aire no pueden quedar bloqueadas por la nieve. Las entradas y salidas de aire deben estar siempre limpias y sin obstrucciones. Se tomará en cuenta la dirección de los vientos dominantes al colocar las salidas. Cuando la velocidad del viento es considerable, podría cancelar los efectos del ventilador del motor o del extractor. Si se anticipen vientos dominantes fuertes, la entrada de aire debe estar colocada hacia el viento y la salida en dirección opuesta. (Consulte “Modelos enfriados con líquido” donde encontrará otras sugerencias.)

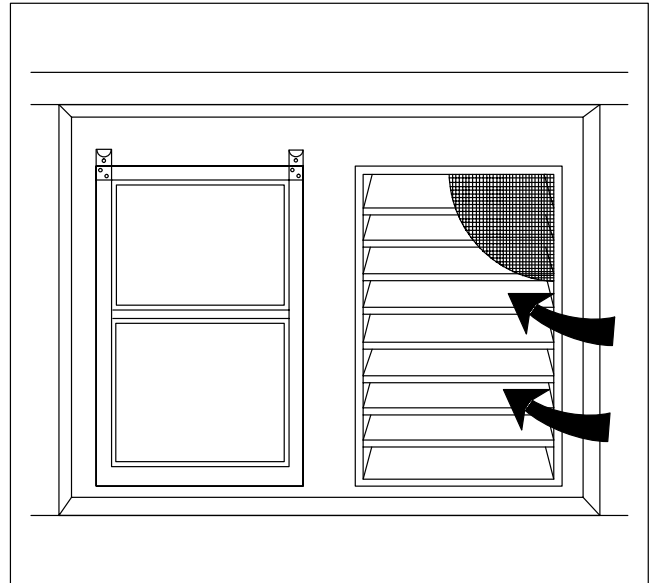
En muchas instalaciones, podría ser conveniente instalar persianas en las aberturas de entrada y salida. Las persianas pueden ser fijas o móviles. En zonas con grandes variaciones de la temperatura, con frecuencia es mejor instalar persianas móviles que se pueden ajustar termostáticamente para regular la circulación de aire y la temperatura ambiente. Vea las Figura 5-3 y Figura 5-4.



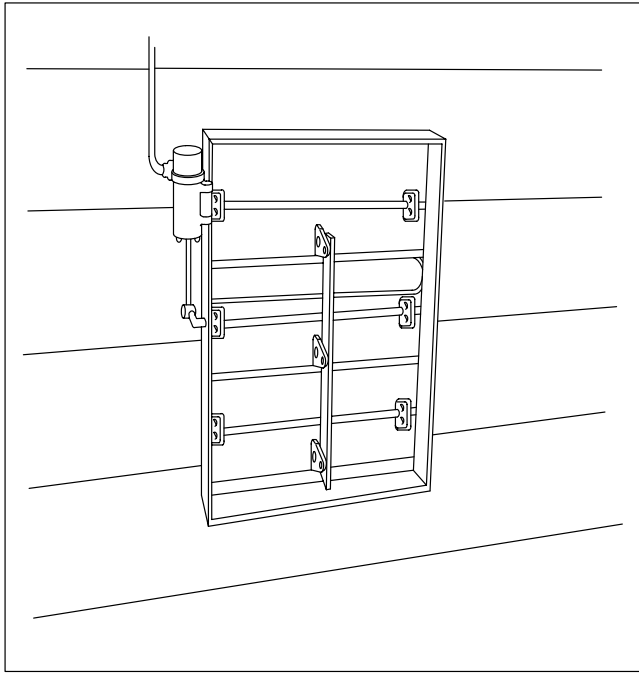
**Figura 5-1. Persianas operadas por el ventilador del extractor (ventilador no ilustrado)**



**Figura 5-2. Ventiladores necesarios en algunas instalaciones**



**Figura 5-3. Persianas fijas para entrada del aire**



**Figura 5-4. Persianas móviles para entrada del aire**

Si se va a instalar el sistema en una atmósfera muy contaminada por impurezas como polvo o materiales de desecho, podría ser necesario instalar un filtro en la abertura de entrada. Los filtros del tipo usado para hornos funcionan bien. No olvide que con el filtro se pierde cierta cantidad de flujo de aire que debe ser compensada aumentando el tamaño de la abertura.

A continuación indicamos el aumento mínimo de tamaño recomendado comparado con las aberturas de entrada y salida de aire sin restricciones.

1. Si utilizan PERSIANAS, el tamaño de la abertura debe aumentar aproximadamente en un 50%.
2. Si utilizan REJILLAS DE VENTANA, la abertura debe aumentar aproximadamente en un 80%.
3. Si utilizan FILTROS DE HORNO, la abertura debe aumentar en un 120%.

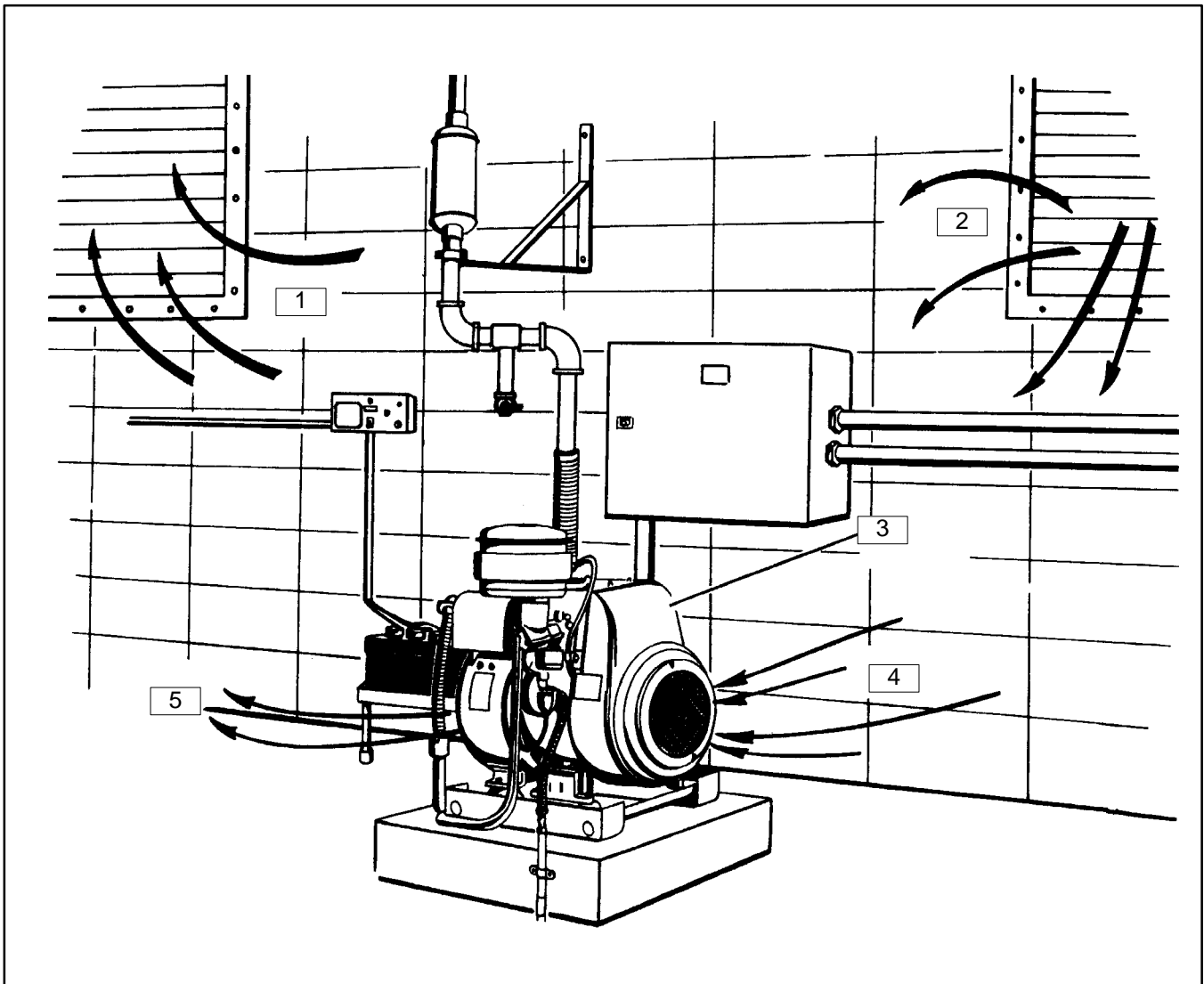
## Generadores enfriados con aire

Los grupos electrógenos enfriados con aire pueden tener uno de los tres tipos básicos de sistemas de enfriamiento por aire que examinaremos por separado en las páginas siguientes. Para estos modelos, las aberturas de entrada y salida deben tener al menos 0,092 m<sup>2</sup> (un pie cuadrado) para grupos de 4 KW y menores. Para grupos mayores, determine el tamaño de la entrada y la salida basándose en 0,023 m<sup>2</sup> (0,25 pies cuadrados) por cada 1000 vatios de capacidad. Por ejemplo, un grupo de 5000 vatios requiere entradas y salidas de 0,115 m<sup>2</sup> (1,25 pies cuadrados) cada una, ya que  $0,023 \text{ m}^2 \times 5 = 0,115 \text{ m}^2$  ( $0,25 \times 5 = 1,25$  pies cuadrados). La hoja de especificaciones de cada modelo incluye los requisitos de aire. Recuerde aumentar el tamaño de las aberturas si utilizan persianas, rejillas, filtros, etc. como se indica en la sección precedente.

## Aire a presión

En un sistema de aire a presión, el aire de enfriamiento es aspirado a través del frente del motor, circula alrededor de las aletas del bloque de cilindros y la culata y es expulsado hacia la parte de detrás del extremo del

grupo electrógeno donde está el generador. Este sistema es más adecuado para áreas abiertas, bien ventiladas. No se recomienda para áreas confinadas a menos que se utilicen ventiladores de entrada y de extracción para lograr la circulación de aire necesaria. Vea la Figura 5-5.



1. Salida de aire
2. Abertura de entrada de aire
3. Caja del soplador

4. Entrada de aire de enfriamiento
5. Salida de aire calentado

**Figura 5-5. Sistema estándar de enfriamiento con aire a presión**

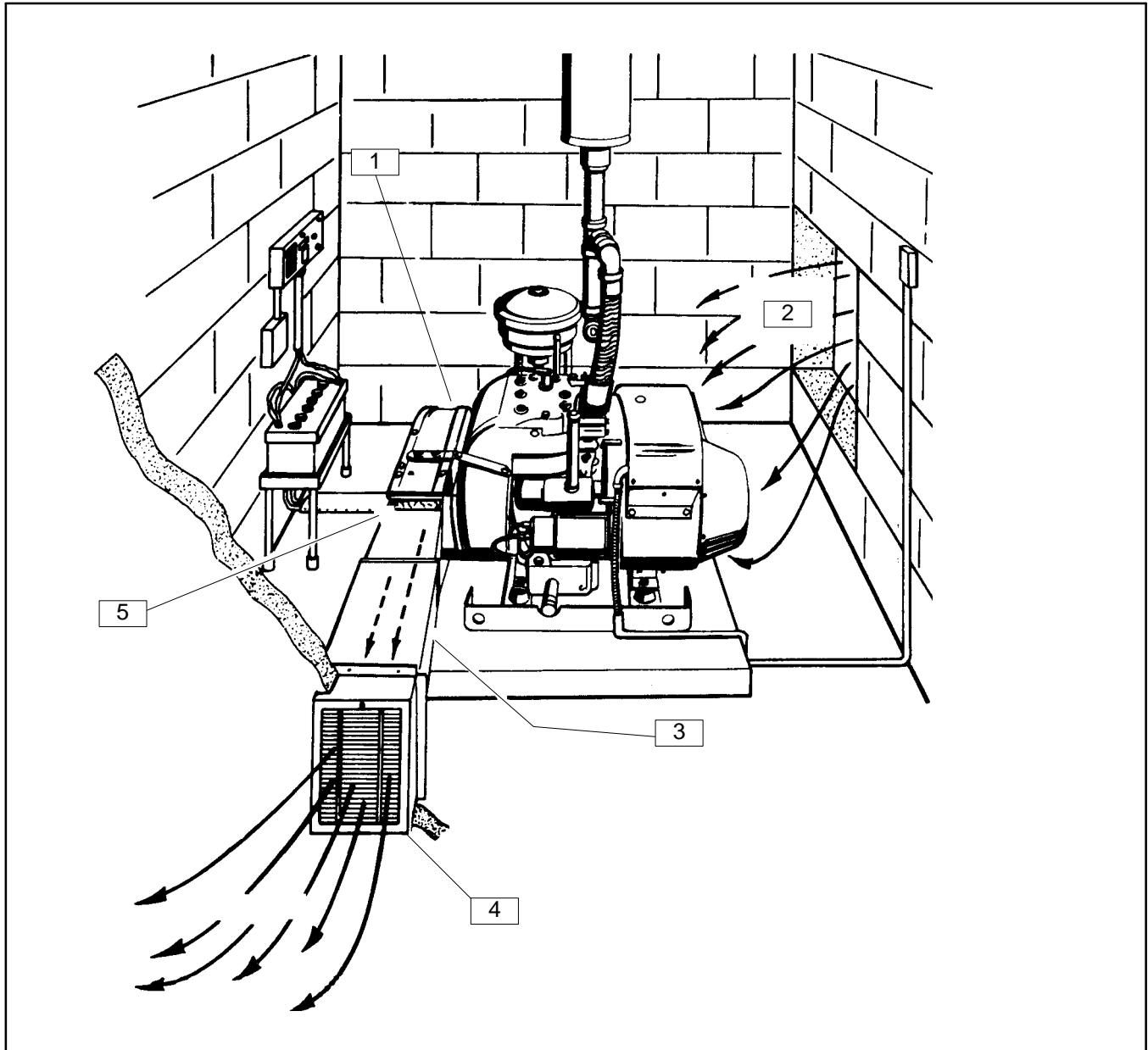
## Air-Vac™

Con el sistema Air-Vac™, la dirección de circulación del aire es opuesta a la del sistema convencional de enfriamiento por aire a presión. Se puede usar este sistema en áreas confinadas, ya que utiliza una hélice sopladora que se conecta fácilmente al sistema de conductos. Para saber las dimensiones de los conductos consulte el plano dimensional de su modelo. Con Air-Vac™, el aire de enfriamiento es aspirado a través del extremo de la unidad donde está el

generador, entrando a las áreas con aletas, saliendo después por la hélice que está situada al frente del motor. El aire caliente se puede forzar por los conductos hasta el exterior del edificio. Vea la Figura 5-6.

### NOTA

Los sistemas de enfriamiento Air-Vac™ se deben pedir instalados de fábrica; si se hace la instalación más tarde, algunos componentes importantes del motor podría ser afectados y la instalación no sería económica.



1. Hélice Air-Vac™
2. Abertura de entrada de aire
3. Conductos

4. Cubierta reguladora adecuada para grupos más pequeños
5. Sección flexible

Figura 5-6. Sistema de enfriamiento Air-Vac™

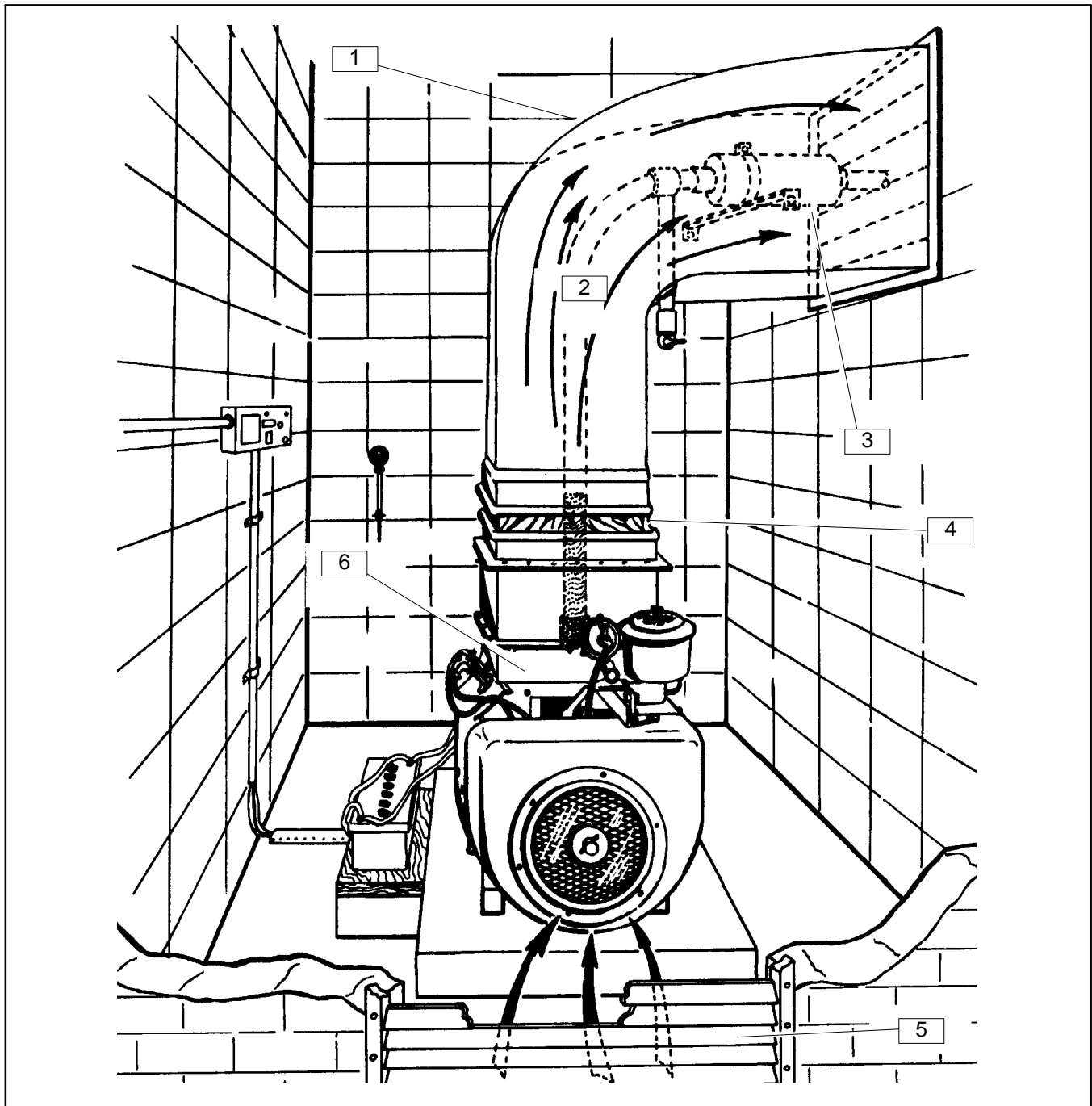
# Agujero de ventilación

Este sistema se usa en algunos modelos de gas enfriados por aire y se ha usado en algunos modelos diesel. Tiene unos conductos especiales que dirigen el flujo de aire calentado a la salida situada encima o al costado del motor. Con el sistema de ventilación, la circulación de aire no es invertida como con el sistema Air-Vac™. La salida puede estar arriba o a un lado del motor. Normalmente los conductos adicionales están

conectados a los conductos del motor, para transportar el aire calentado al exterior. Consulte el plano dimensional de la unidad, donde encontrará las dimensiones de los conductos. Este sistema también es eficiente para mantener temperaturas de operación uniformes en áreas confinadas. Vea la Figura 5-7.

## NOTA

La ventilación requiere pocas modificaciones del motor; es muy práctica para su instalación en la planta.



1. Sistema de conductos con curvatura gradual
2. Salida de aire caliente
3. Silenciador del extractor

4. Sección de lona
5. Abertura de entrada de aire
6. Adaptador de la ventilación

**Figura 5-7. Sistema de agujero de ventilación en un grupo enfriado por aire**

# Modelos enfriados con líquido

Los tres sistemas de enfriamiento con líquido más comunes usados para grupos electrógenos son: radiador montado en la unidad, agua de ciudad y enfriador remoto. Puesto que las instalaciones de cada uno son diferentes, los estudiaremos por separado.

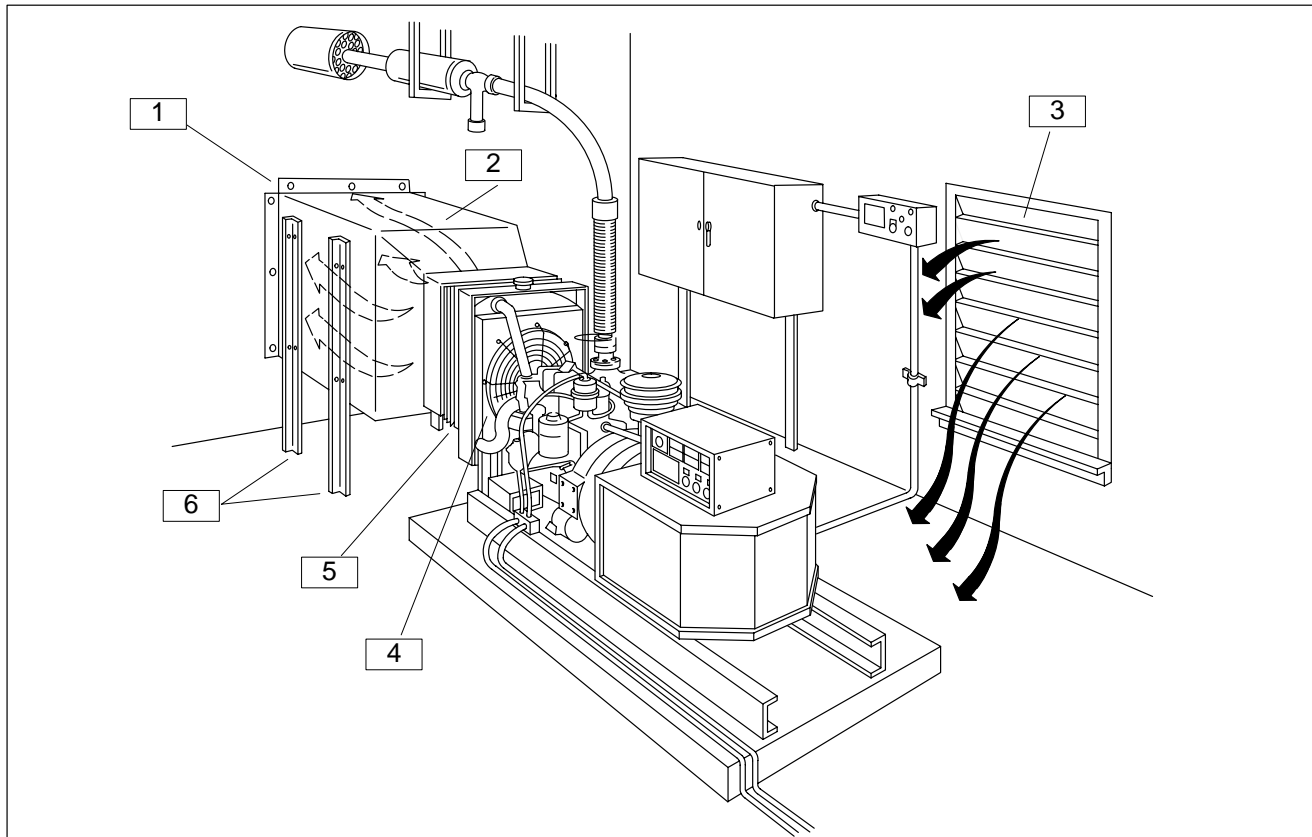
## Enfriamiento con radiador montado en la unidad

Este sistema es el más común para grupos electrógenos con motor de 20 KW o más. Los principales componentes del sistema son un ventilador motorizado y una bomba de agua circulante, un radiador y un termostato. La bomba hace circular el agua a través del motor hasta que éste alcanza la temperatura de operación. Entonces el termostato del motor se abre y permite la circulación a través del radiador. También puede cerrarse, limitando el flujo

según sea necesario para impedir el sobreenfriamiento. El ventilador impulsa aire desde el lado del radiador cercano al motor a través de la superficie de enfriamiento, como indica la Figura 5-8.

Se puede invertir la circulación del aire usando un ventilador de succión, pero generalmente no se recomienda hacerlo porque puede interferir con el flujo de aire de enfriamiento del generador, que se mueve en la misma dirección que el ventilador normal del motor. Además, el ventilador de succión haría que el aire de combustión a temperatura más alta entrase en el filtro de aire, reduciendo la potencia máxima del motor disponible.

Siempre que se instale un grupo electrógeno dentro de un edificio o de un recinto, el aire del radiador debe salir al exterior mediante conductos. Figura 5-8 muestra una configuración típica. Los conductos deben ser cortos, rectos y con el mínimo posible de obstrucciones. Las restricciones de presión estática de más de 1,3 cm (0,5 pulgadas) de columna de agua en total en la salida de aire del radiador y en la entrada de aire, pueden causar sobrecalentamiento debido a la limitación del flujo de aire, especialmente cuando la temperatura ambiente del aire sea alta.



- 1. Salida de conductos auto-soportada
- 2. Salida del aire
- 3. Abertura de entrada de aire

- 4. Ventilador soplante
- 5. Sección flexible
- 6. Patas de soporte

**Figura 5-8. Instalación de un grupo electrógeno enfriado por radiador**

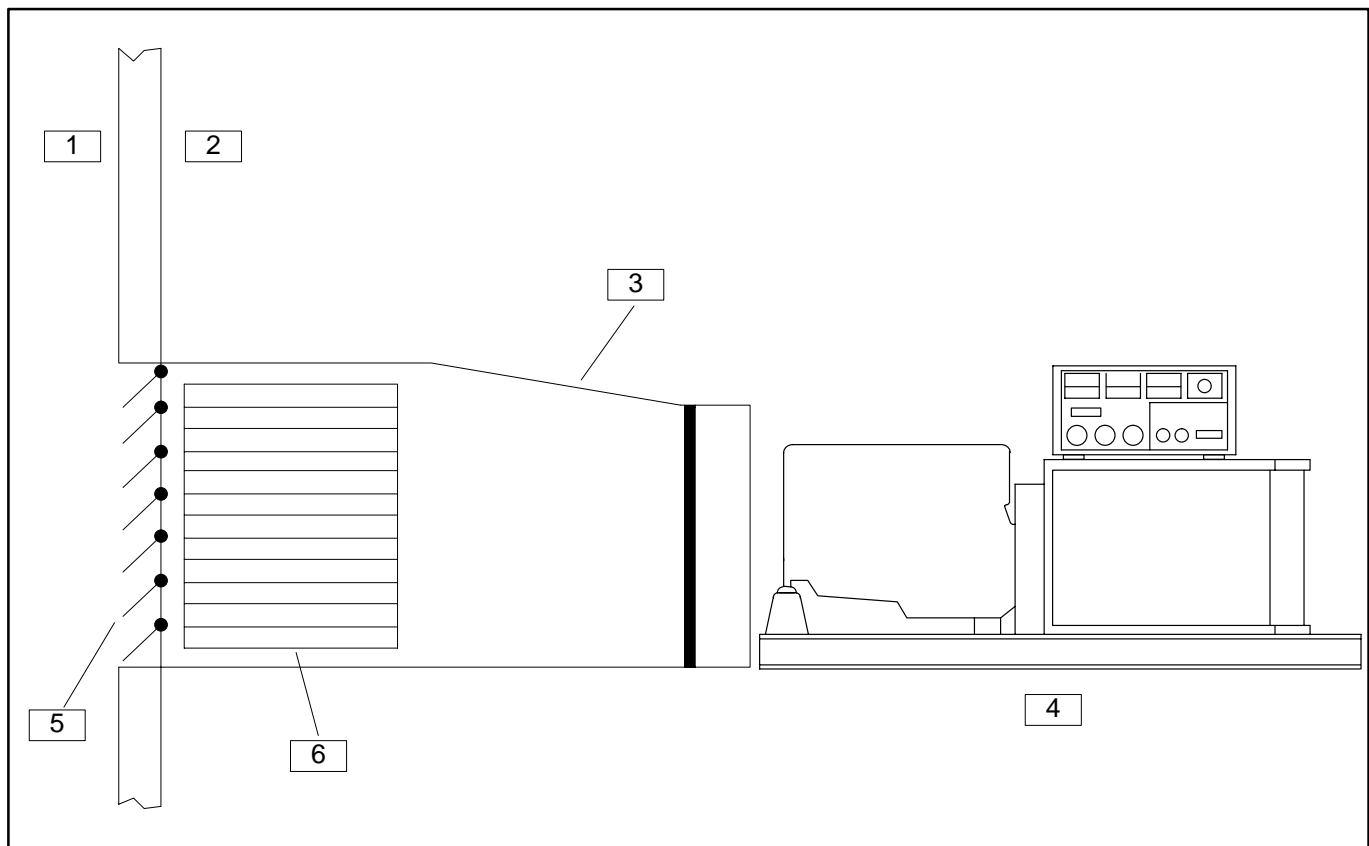
La conexión desde el reborde del conducto del radiador hasta la salida de conductos debe ser de lona fuerte, silicona o un material flexible similar para prevenir el ruido y la transmisión de la vibración. La salida de conductos de chapa metálica debe estar auto-soportada. En general, el conducto de salida debe tener un área sin restricciones 150% más grande que la abarcada por el reborde del conducto del radiador. La abertura de entrada de aire debe ser por lo menos tan grande como la salida, pero preferiblemente 50% más grande. Si se utilizan rejillas, persianas, o filtros, habrá que aumentar el tamaño de las aberturas de acuerdo con las recomendaciones indicadas en la sección de "Requisitos de ventilación. Generalidades". La salida de conductos debe estar diseñada para efectuar el servicio fácilmente, en caso de que hubiera que retirar el radiador.

Se escogerá el lugar para instalar la entrada y la salida de aire de tal modo que no haya recirculación del aire dentro o fuera del recinto. Se tomará en cuenta también la dirección de los vientos dominantes, colocando las entradas en la trayectoria esperada del viento y las salidas a favor del viento, cuando sea posible. Las entradas y salidas deben estar colocadas de modo que

no queden bloqueadas por la acumulación de nieve u otras obstrucciones. Recuerde que el aire de escape de las unidades grandes sale en grandes volúmenes y a alta velocidad. Puede causar un ruido fuerte y debe ser dirigido lejos de áreas ocupadas por personas o animales.

Cerciórese de que el diseño de las persianas para control de la temperatura no limite la entrada de aire hasta el punto de reducir la presión dentro del edificio. La baja presión puede hacer que se apaguen las llamas piloto de los artefactos de gas, o puede causar problemas en el sistema de ventilación del edificio.

Si se introducen grandes cantidades de aire frío en un edificio, se puede desperdiciar la calefacción del edificio o incluso se pueden congelar tuberías de agua en espacios que normalmente estarían calentados. Una configuración como la indicada en la Figura 5-9, con controles termostáticos, puede eliminar tales problemas y permitir la recuperación del calor del motor para complementar el sistema de calefacción del edificio. En ambientes exteriores fríos las persianas al exterior estarían cerradas y las del interior, abiertas. Los controles se ajustarían para invertir esta situación cuando la temperatura exterior sea más cálida.



- 1. Exterior
- 2. Interior
- 3. Conducto de salida de aire

- 4. Grupo electrógeno
- 5. Persianas controladas de salida del aire
- 6. Reguladores

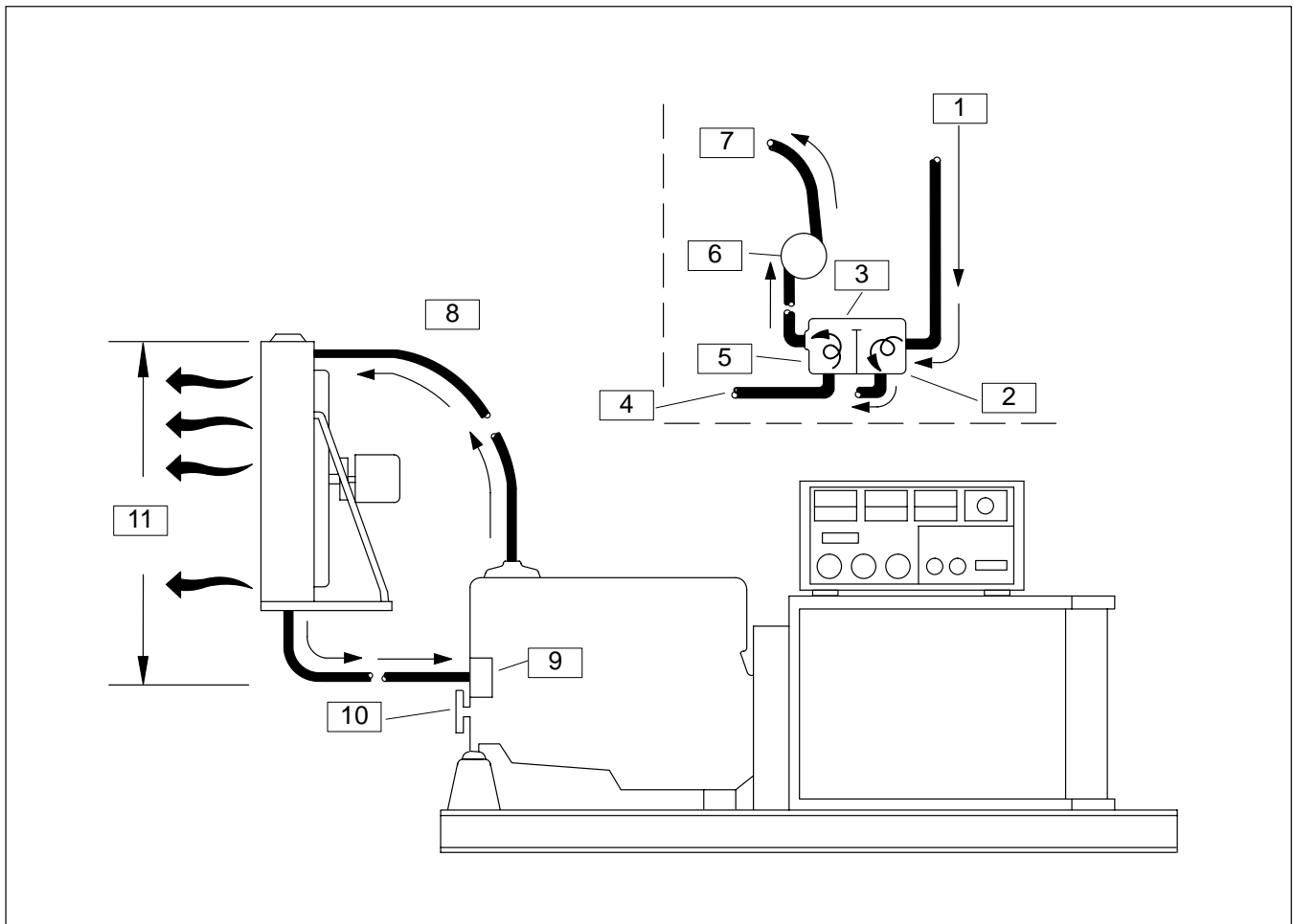
**Figura 5-9. Persianas para controlar el aire**

# Enfriamiento con radiador remoto

Si el grupo electrógeno está colocado en un área donde es difícil traer la cantidad de aire requerida para enfriar el radiador, por ejemplo en un sótano, se puede montar un radiador remoto fuera del edificio. Vea la Figura 5-10.

La parte superior del radiador remoto tiene que estar en el punto más alto del sistema para que funcione correctamente. El motor del ventilador está conectado a la salida del generador y funcionará cuando el generador esté en operación. Se pueden instalar los radiadores para descarga de aire horizontal o vertical.

Se puede usar la bomba de agua del motor para hacer circular agua a través del radiador remoto, siempre que la distancia vertical desde la bomba de agua del motor no exceda las recomendaciones del fabricante. La altura manométrica permisible puede variar entre 5,2 m y 15,2 m (17 a 50 pies). Consulte la hoja de especificaciones de la unidad. Esto es importante, porque una altura mayor causaría una presión vertical excesiva en los componentes del motor, causando problemas tales como fugas en las juntas de la bomba de agua. Los tubos entre el motor y el radiador remoto tienen que estar dimensionados para una caída de presión máxima de 14 KPa (2 psi) en el caudal nominal de la bomba de agua del motor. Podría ser necesario instalar una línea de ventilación desde el motor al radiador, para purgar el aire del sistema de enfriamiento.



- |                       |                                                            |
|-----------------------|------------------------------------------------------------|
| 1. Del radiador       | 7. Al radiador                                             |
| 2. Lado frío          | 8. Radiador remoto                                         |
| 3. Pozo de condensado | 9. Bomba de agua del motor                                 |
| 4. Del motor          | 10. Lado de succión                                        |
| 5. Lado caliente      | 11. Altura vertical máxima permisible (varía con el motor) |
| 6. Bomba auxiliar     |                                                            |

**Figura 5-10. Esquema de un sistema de radiador remoto**

Cuando la distancia horizontal o la vertical excedan las limitaciones expresadas antes, se debe usar un pozo de condensado o un cambiador de calor y una bomba de circulación auxiliar, como indica la Figura 5-10. La bomba de circulación se debe conectar siempre eléctricamente en paralelo con el ventilador del radiador remoto, de modo que ambos componentes funcionen siempre que el grupo electrógeno esté en funcionamiento.

La bomba del motor fuerza el agua calentada al lado “caliente” y luego la bomba auxiliar saca este agua y la fuerza a ir al radiador. Después de circular por el radiador, el refrigerante regresa al lado frío del pozo, donde es extraído por la bomba de agua del motor. Así se aísla el motor de las presiones verticales. También se puede aislar la presión instalando un cambiador de calor entre el motor y el radiador remoto.

Cuando el radiador está en un lugar alejado, es fácil olvidarlo cuando se presta servicio al generador. Por esta razón, estos sistemas con frecuencia tienen alarmas de nivel bajo de agua o controles automáticos de “reposición”. Si el radiador está sujeto a temperaturas de congelación, hay que añadir anticongelante.

Deben existir válvulas de cierre entre el motor y el sistema de enfriamiento para permitir aislar ambos sistemas. De este modo, no es necesario vaciar todo el sistema durante el servicio.

Para determinar el tamaño del radiador y los requisitos de aire, consulte la hoja de especificaciones de su modelo. La cantidad de aire necesaria para ventilar la sala o el recinto del grupo electrógeno determina el tamaño de la entrada y la salida del aire; generalmente es necesario instalar un ventilador ya que hay que disipar el calor perdido por el generador y por el motor.

## Enfriamiento con agua de ciudad

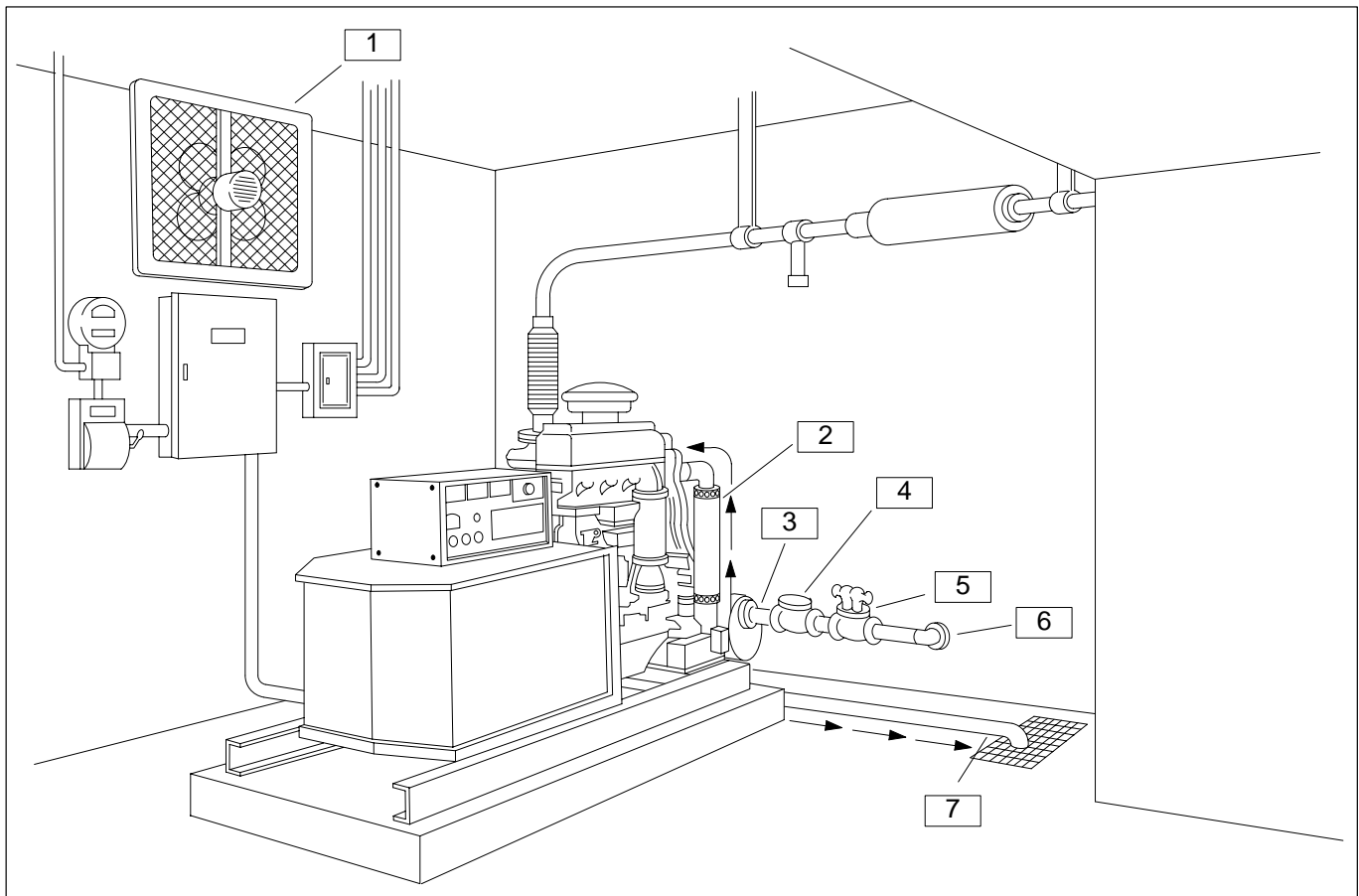
Estos sistemas utilizan el agua de ciudad y cambiadores de calor para el enfriamiento y son similar a los sistemas de radiador remoto, puesto que ambos requieren menos aire de enfriamiento que los sistemas con radiador montado en la unidad. La Figura 5-11 muestra una vista de algunos de los elementos de una instalación típica.

El cambiador de calor limita los efectos del agua de ciudad (depósitos calizos, corrosión) a un lado del cambiador de calor que es relativamente fácil de limpiar o cambiar, mientras que el refrigerante del motor circula dentro de un sistema cerrado similar a un radiador.

Permite controlar mejor la temperatura del motor y permite usar anticongelante y aditivos para el refrigerante, y es adecuado para el uso de un calentador del bloque de cilindros que ayuda al arranque.

Las conexiones de entrada y salida de agua están instaladas en el patín del grupo electrógeno y están aisladas de la vibración del motor por secciones flexibles. Si el grupo electrógeno está montado con protección contra la vibración en el patín y el patín está emperrado directamente a la base de montaje, no hacen falta secciones flexibles adicionales entre los puntos de conexión al patín y las tuberías de agua de ciudad. Si el patín del grupo electrógeno está montado sobre la base con aisladores contra la vibración, hay que usar secciones flexibles entre los puntos de conexión sobre el patín y las tuberías de agua de ciudad.

Una válvula de solenoide montada en el punto de conexión de entrada, se abre automáticamente al arrancar el grupo electrógeno, proporcionando agua a presión de la cañería principal para enfriar el motor. Esta válvula se cierra automáticamente cuando la unidad se para. Asegúrese de que la válvula de solenoide está situada aguas arriba de la conexión flexible del suministro. Se debe usar una válvula adicional provista por el cliente antes del sistema, para poder cerrar manualmente el agua de ciudad cuando se efectúe algún servicio al generador.



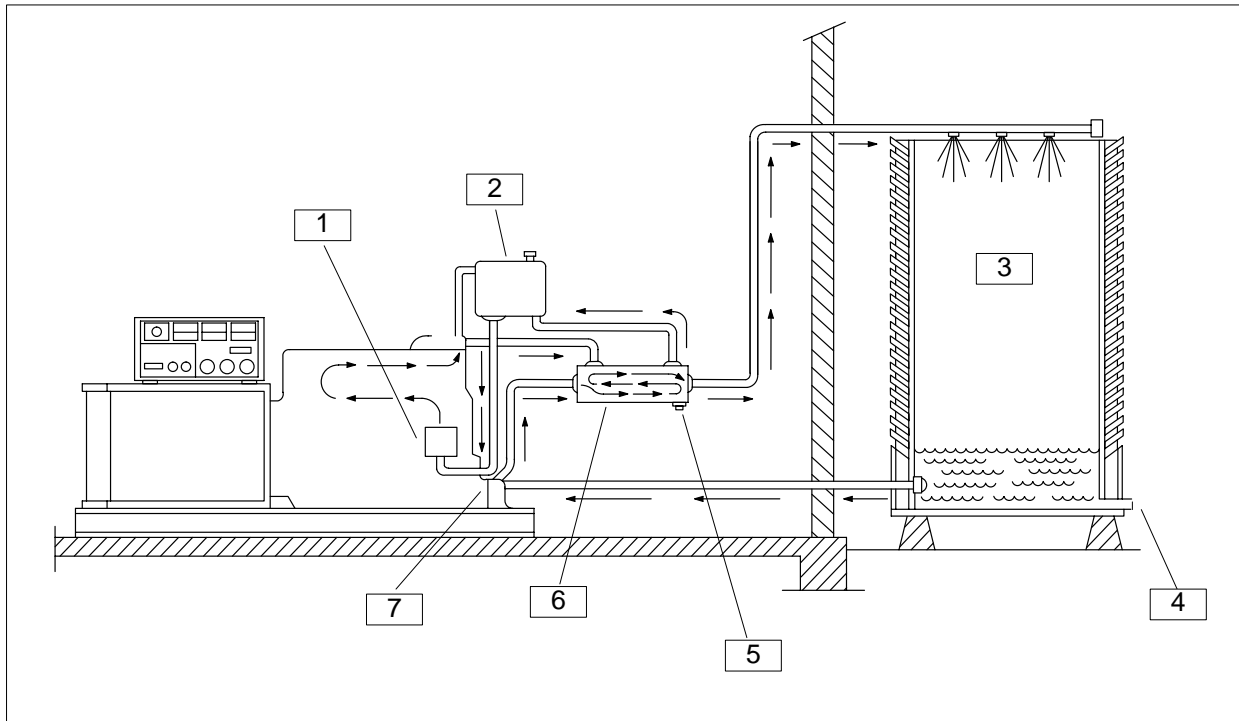
- |                                                                  |                                        |
|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| 1. Ventilador (para el calor desechado por el escape y el motor) | 5. Válvula de cierre manual            |
| 2. Sección flexible (estándar)                                   | 6. Entrada del agua de ciudad          |
| 3. Cambiador de calor                                            | 7. Salida del agua caliente al desagüe |
| 4. Válvula de solenoide                                          |                                        |

**Figura 5-11. Instalación de un sistema de enfriamiento que utiliza agua de ciudad con cambiador de calor**

## Torre de enfriamiento

En climas cálidos y secos, una torre de enfriamiento puede ser una fuente adecuada de agua de enfriamiento para un grupo electrógeno. La Figura 5-12 muestra un sistema típico. Se trata de una variación del sistema de enfriamiento con agua de ciudad y un cambiador de calor. El sistema del motor normalmente incluye la bomba de agua del motor, un cambiador de calor, un depósito de oscilaciones y la camisa de agua

del motor. El sistema de agua dulce consta de la torre de enfriamiento, una bomba de agua dulce y el tubo del cambiador de calor. El agua dulce circula por los tubos del cambiador de calor para absorber calor del motor que es circulado alrededor de la cubierta que rodea el cambiador de calor. El agua dulce caliente es enviada a la tubería de la parte superior de la torre de enfriamiento y rociada dentro de la torre para enfriarse por evaporación. Puesto que se pierde constantemente algo de agua por la evaporación, el sistema tiene que incluir un sistema para introducir agua de reposición.



1. Bomba de agua del motor
2. Depósito de oscilaciones
3. Torre de enfriamiento
4. Desagüe

5. Desagüe
6. Cambiador de calor
7. Bomba auxiliar de agua

Figura 5-12. Sistema con torre de enfriamiento

## Calentadores de bloque de cilindros

Se recomienda utilizar calentadores de bloque de cilindros en todas las aplicaciones de reserva en las que el generador está sometido a temperaturas inferiores a 16°C (60°F); se pueden instalar como accesorios en todos los grupos electrógenos. El calentador del bloque de cilindros se debe conectar a una fuente de potencia determinada por el tamaño y la clase de calentador.

### NOTA

**¡POSIBILIDAD DE DAÑAR EL CALENTADOR DEL BLOQUE DE CILINDROS!** No active el calentador hasta que el bloque de cilindros esté lleno de refrigerante y el grupo electrógeno funcione para eliminar el aire atrapado. De no hacerlo así, el calentador fallará. Desenchufe el calentador antes de vaciar el sistema de enfriamiento.

## Refrigerante recomendado

En casi todas las aplicaciones será necesario añadir anticongelante como protección. La protección se debe aplicar antes de arrancar el grupo electrógeno y de activar el calentador del bloque de cilindros.

Se recomienda una solución de etilenglicol al 50% y 50% de agua limpia ablandada, como protección contra la congelación a -37°C (-34°F) y protección contra la ebullición a 129°C (266°F). Una solución al 50/50 también actúa como inhibidor de la oxidación y la corrosión. Use la información que se encuentra en el manual de operación del motor.

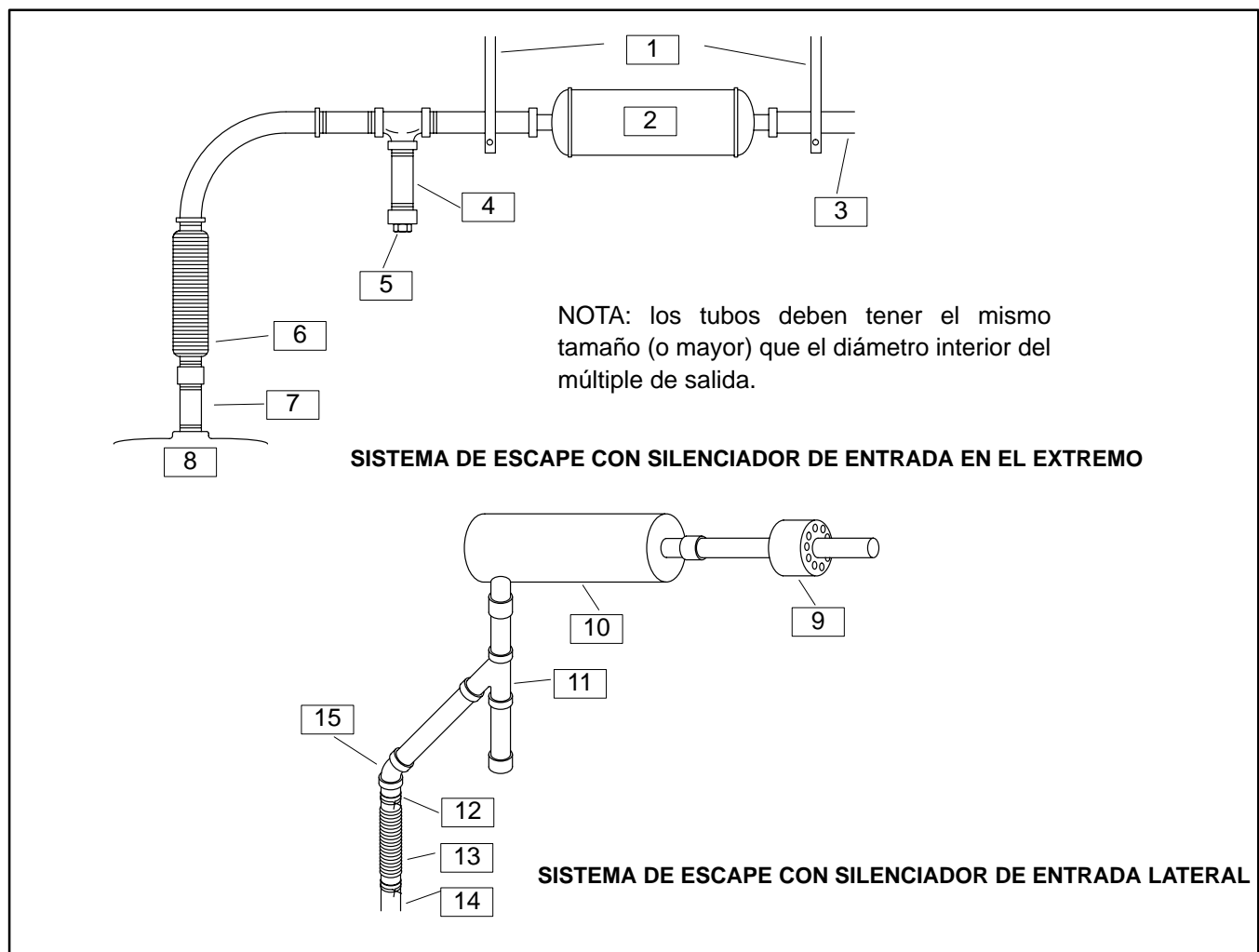
# Sección 6. Requisitos del sistema de escape

Para obtener un rendimiento satisfactorio de un grupo electrógeno es esencial efectuar una instalación correcta del sistema de escape. El factor más importante es que el sistema instalado no exceda el límite máximo de contrapresión del motor. Consulte la hoja de especificaciones del generador y la del silenciador, donde encontrará datos de la contrapresión del escape. Cualquier cantidad de contrapresión de escape limitará la potencia máxima disponible del motor. Un exceso de contrapresión podría causar averías graves al motor.

El exceso de contrapresión resulta normalmente de una combinación de estos factores:

- Diámetro del tubo de escape demasiado pequeño
- Tubo de escape demasiado largo
- Demasiados ángulos agudos en el sistema de escape
- Silenciador demasiado pequeño o de diseño incorrecto

La Figura 6-1 indica la configuración general de un sistema de escape recomendado.



1. Soportes
2. Silenciador
3. Línea inclinada hacia abajo
4. Sifón
5. Llave de desagüe
6. Sección flexible
7. Sección sólida, 15,25 a 20,32 cm (6 a 8")
8. Múltiple

9. Manguito de pared de escape
10. Silenciador
11. Conexión en Y de 45°
12. Adaptador exterior y abrazadera
13. Sección flexible
14. Múltiple
15. Codo de 45°

**Figura 6-1. Sistemas de escape típicos**

Los tubos de escape deben ser tan cortos y tan rectos como sea posible. El material recomendado es tubería de hierro negro del número 40. Siempre que sea posible, se deben usar codos con un radio por lo menos de tres veces el diámetro del tubo.

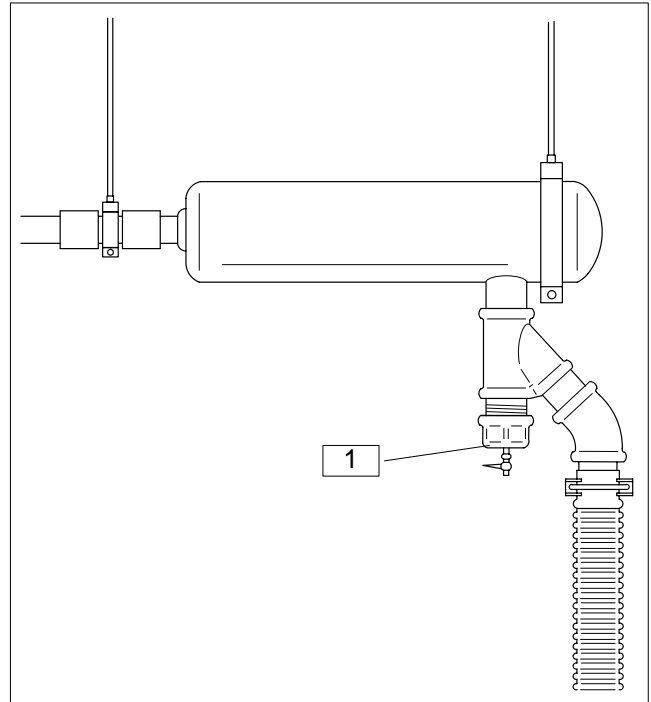
La salida de escape estará situada de tal manera que los humos de escape no puedan entrar en un edificio o recinto.

## Sección flexible

Se debe instalar una sección flexible en la línea de escape a menos de 60 cm (dos pies) de la salida de escape del motor. Esta sección limita el esfuerzo sobre el múltiple de escape del motor o turboalimentador causado por el movimiento del motor en sus monturas contra la vibración y los cambios inducidos por la temperatura en las dimensiones del tubo. La sección flexible debe tener al menos 30,5 cm (12 pulgadas) de largo. Cuando utilicen conexiones roscadas flexibles de escape, deben estar separadas del múltiple de escape por una sección de tubo de 15,3 a 20,4 cm (6 a 8 pulgadas) de longitud. Esto sirve para reducir la temperatura de la conexión flexible y prolongar su duración. También permite retirar la sección flexible, si fuera necesario, sin causar un esfuerzo excesivo sobre el múltiple del motor. No doble la sección flexible ni la use para compensar la falta de alineación entre el escape del motor y la tubería de escape. Puesto que las temperaturas típicas de escape varían entre 427° y 649°C (800° y 1200°F) en algunos motores, la sección flexible debe estar hecha de acero inoxidable sin juntas.

## Sifón de condensación

Hay que instalar un sifón de condensación en forma de Y o de T con un tapón de drenaje o una llave de desagüe entre el motor y el silenciador del escape, como indica la Figura 6-2. Así se impide que la acumulación de humedad condensada en el escape del motor vaya al motor cuando se pare. Hay que vaciar periódicamente la humedad recogida en el sifón.



1. Sifón de condensación

**Figura 6-2. Sifón de condensación**

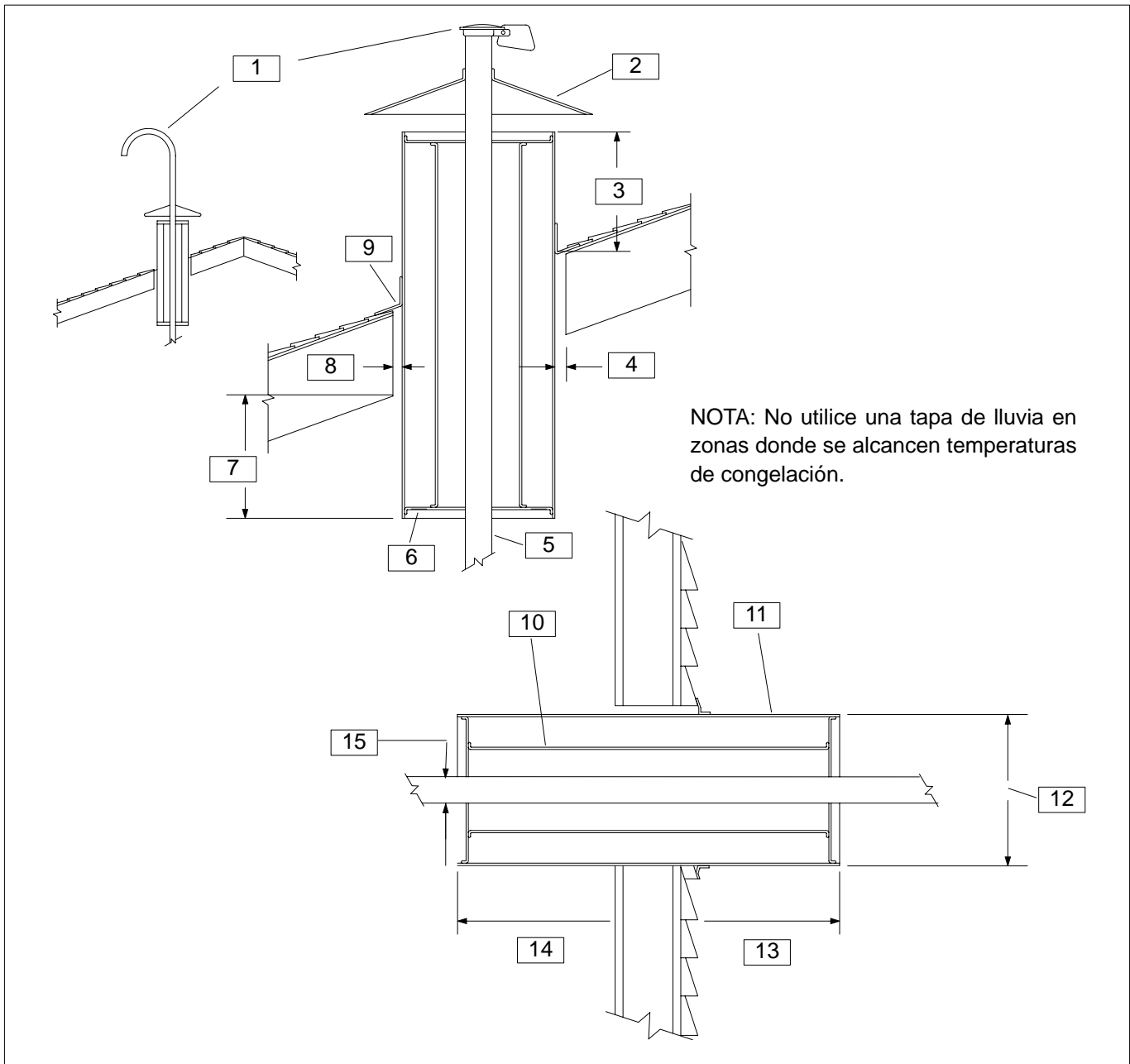
## Tuberías

Las tuberías de escape deben cumplir todos los códigos aplicables. En general, las temperaturas de escape serán inferiores a 538°C (1000°F) medidas en la salida del escape del motor, excepto por breves períodos poco frecuentes, y se aplicarán las normas para artefactos de calor bajo. Para unidades cuyas temperaturas de escape sean inferiores a 538°C (1000°F), el tubo de escape deberá pasar al menos a 45,6 cm (18 pulgadas) de cualquier material combustible. Si las temperaturas de escape van a exceder ese límite, la distancia mínima será de 61 cm (36 pulgadas). El calor desprendido por la tubería de escape y, en consecuencia, la cantidad de aire de ventilación requerida, se pueden reducir considerablemente aislando la tubería de escape con un aislamiento adecuado para altas temperaturas. La hoja de especificaciones de cada modelo de generador indica las temperaturas de escape.

# Manguitos dobles

En caso de que el tubo de escape pase por una pared o por el tejado, hay que usar un manguito de escape para que el calor del tubo no se transmita al material combustible. La Figura 6-3 indica los detalles de

construcción de un manguito típico doble para un tubo de escape que pasa por un tejado o una pared combustible. Generalmente se fabrican en un taller local donde trabajen con chapa metálica, según las especificaciones provistas por el ingeniero de instalación.



- |                                                           |                                                    |
|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| 1. Tapa para la lluvia (o tubo gradualmente doblado en U) | 9. Vierteaguas                                     |
| 2. Protector contra la lluvia                             | 10. Manguito interior                              |
| 3. Mínimo de 25,4 cm (10 pulgadas)                        | 11. Manguito exterior                              |
| 4. Mínimo de 2,54 cm (1 pulgada)                          | 12. Diámetro exterior del manguito                 |
| 5. Tubo de escape                                         | 13. Mínimo de 25,4 cm (10 pulgadas) en el interior |
| 6. Orificios de ventilación en ambos lados                | 14. Mínimo de 25,4 cm (10 pulgadas) en el exterior |
| 7. Mínimo de 25,4 cm (10 pulgadas)                        | 15. Diámetro del tubo de escape                    |
| 8. Mínimo de 2,54 cm (1 pulgada)                          |                                                    |

**Figura 6-3. Manguitos dobles**

Los manguitos deben ser contruidos de manera que se extiendan al menos 25,4 cm (10 pulgadas) a ambos lados de la superficie de la pared o del tejado. Hay agujeros en ambos lados para permitir que el aire de enfriamiento circule por el manguito. Si se pone una pantalla en el extremo exterior para impedir que entren en el manguito pájaros, roedores, etc., cerciórese de que la malla sea de tamaño suficiente para que no limite la circulación del aire por el manguito. Si el tubo de escape tiene que salir por el tejado, hay que instalar un protector contra la lluvia encima del manguito, como muestra la Figura 6-3.

Se recomienda la tapa para la lluvia, vista en la figura al final del tubo de escape, solamente en zonas donde no se alcanzan temperaturas de congelación. En las zonas donde sea común la temperatura baje a menudo al punto de congelación, extienda el tubo de escape bastante más allá del tubo y doble el extremo gradualmente en forma de U para dirigir la salida del escape hacia abajo, manteniendo así la lluvia y la nieve fuera del tubo. La salida del tubo deberá estar suficientemente alejada del tejado para prevenir la ignición del material del tejado debido al escape caliente.

# Sección 7. Sistemas de combustible

Al planear una instalación, tenga en cuenta los reglamentos locales referentes a la carga y la manipulación del combustible. Los tubos y los componentes del sistema de combustible tienen que cumplir con estos requisitos.

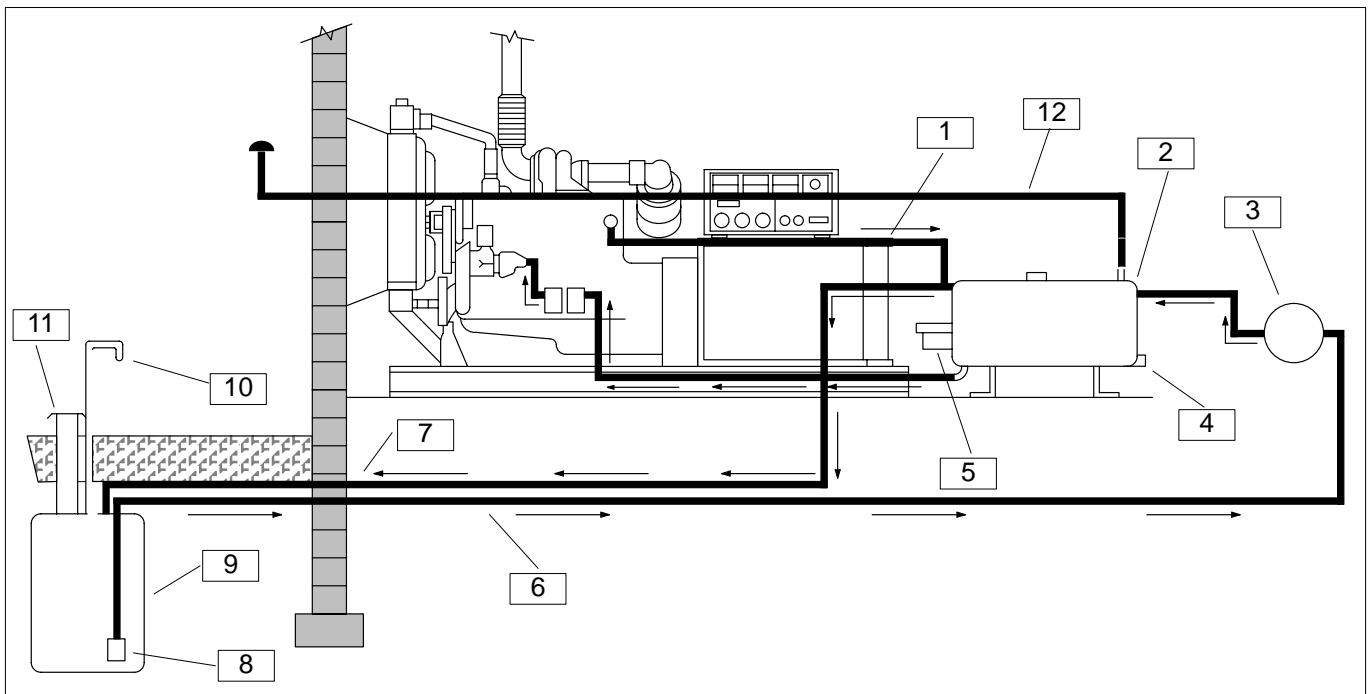
## Sistemas de combustible Diesel

Puesto que el combustible diesel es menos volátil que el gas o la gasolina, se puede considerar más seguro desde el punto de vista del almacenaje y la manipulación. Por eso, con frecuencia las normas para

colocación de los depósitos son menos exigentes. En algunos lugares, está permitido guardar los depósitos principales de tamaño considerable dentro del edificio o recinto; no obstante, hay que comprobar los reglamentos locales antes de planear la instalación.

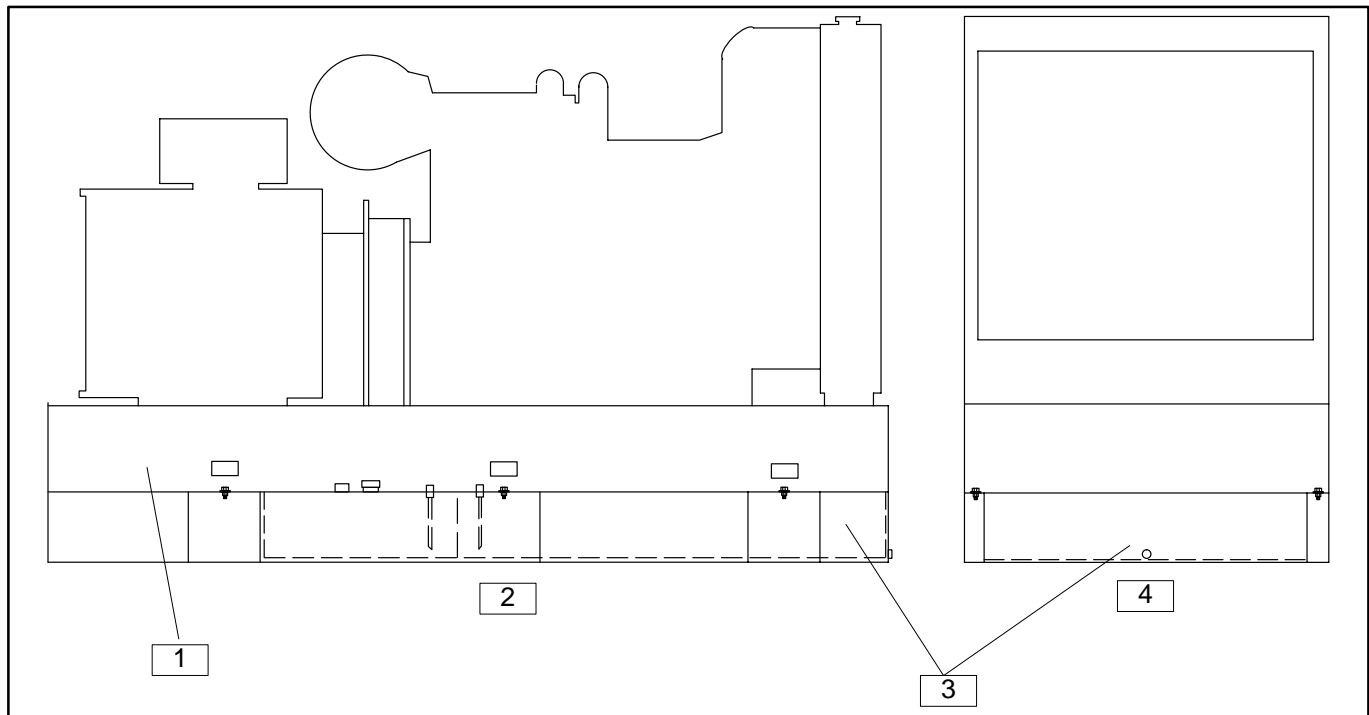
Los componentes principales de un sistema diesel típico son el depósito principal de almacenaje, los tubos de combustible, el depósito diario y la bomba auxiliar de combustible. Vea la Figura 7-1.

Los depósitos para almacenar combustible deben estar sobre el suelo en el interior o en el exterior, o enterrados. Son comunes los depósitos montados sobre una base o bajo una base. Este último es un depósito contenido en una base sobre la cual está montado el generador. Vea la Figura 7-2.



- |                                                                |                                             |
|----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| 1. Línea de retorno del inyector                               | 7. Tubo de rebosamiento                     |
| 2. Depósito diario de combustible                              | 8. Válvula de pedal                         |
| 3. Bomba volumétrica de transferencia de combustible           | 9. Depósito de suministro                   |
| 4. Drenaje del depósito                                        | 10. Respiradero del depósito de combustible |
| 5. Interruptor eléctrico para control del nivel de combustible | 11. Entrada para llenar el depósito         |
| 6. Tubo de suministro de combustible                           | 12. Respiradero del depósito de diario      |

**Figura 7-1. Sistema de combustible diesel**



1. Patín del generador
2. Vista lateral

3. Depósito de combustible bajo la base
4. Vista de frente

**Figura 7-2. Depósito de combustible bajo la base**

Los filtros y los drenajes de sedimentos deben ser fácilmente accesibles, para prestar servicio regular y frecuente. La limpieza del combustible es particularmente importante en los motores diesel, los cuales tienen inyectores y bombas de combustible muy precisos que se atascan fácilmente. Para los sistemas de combustible diesel se debe usar tubería de hierro negro número 40, tubería de acero o de cobre. No use depósitos ni tuberías galvanizadas porque el combustible diesel reaccionaría químicamente, formando escamas que atascarían rápidamente los filtros o causarían fallas en la bomba de combustible o en los inyectores. Todas las líneas flexibles tienen que ser de un tipo aprobado para combustibles diesel.

## Depósito principal de combustible

Todos los depósitos principales deben estar ventilados para que el aire y otros gases puedan escapar a la atmósfera. El sistema de ventilación no dejará entrar al depósito polvo, suciedad ni humedad. Los tubos de retorno estarán separados del tubo de toma de combustible tanto como sea posible. De no ser así, podrían entrar burbujas de aire al tubo de suministro, causando irregularidad en la operación del motor. Además, el combustible que retorna del motor se calentará a su paso por el mismo. Si este combustible

de retorno se ha calentado mucho, puede causar una reducción en la potencia del motor.

El depósito principal de diesel debe tener al menos un 5% de su capacidad destinado a la expansión del combustible. Si el depósito principal está elevado se usará un solenoide para cortar el paso al combustible, para prevenir el agarrotamiento hidráulico o el rebosamiento del depósito debidos a presiones excesivas causadas por la presión vertical estática del combustible.

Los códigos que requieren potencia de reserva frecuentemente especifican el suministro de combustible mínimo en planta. Tales requisitos están incluidos en las normas NFPA-70 (Código Nacional Eléctrico); y en NFPA-99 (Estándar para instalaciones del cuidado de la salud). El combustible diesel se deteriora si se almacena más de un año; por eso el depósito no debe de ser tan grande que su contenido no se pueda utilizar en un año de operación común. Si no hay requisitos aplicables en ningún código, se recomienda un depósito de un tamaño adecuado para ocho horas de operación a la carga nominal. Consulte la hoja de especificaciones del grupo electrógeno, donde encontrará datos del consumo de combustible.

La mayoría de los motores Diesel funcionarán satisfactoriamente con combustible doméstico de quemadores #2, como el que se encuentra en casi todos los Estados Unidos. Se puede suministrar al motor del mismo depósito usado para el combustible de

calefacción, si ambos usan el mismo combustible. Esto es conveniente a causa de la reducción de costos y de la ventaja adicional de que el combustible se consumirá y reemplazará regularmente, asegurando así que el motor disponga de un suministro de combustible fresco. El uso doble del combustible es posible siempre que el fuel oil cumpla los requisitos mínimos del fabricante del motor para propiedades tales como punto de cera, punto de fluidez e índice de cetano. Estos factores influyen en el punto de arranque en tiempo frío y en la potencia desarrollada por el motor y el generador. Cuando más de un motor, o un motor y otras aplicaciones, reciben el combustible del mismo depósito principal, cada motor debe tener su propia línea de suministro.

## Líneas de combustible

Las líneas de combustible deben ser de tubo de hierro negro número 40, de acero o de cobre. No use tubos, depósitos ni conexiones galvanizadas porque el combustible diesel reaccionaría químicamente formando escamas que atascarían rápidamente los filtros o causarían fallas en la bomba de combustible o en los inyectores.

El tamaño de los tubos debe ser el mínimo requerido para suministrar el volumen necesario al equipo dentro de una caída de presión aceptable de 6,9 KPa (1 psi). El uso de tubos excesivamente largos aumenta la probabilidad de que entre aire en el sistema y de causar averías en las bombas por funcionar en seco al purgar el sistema.

Siempre que pudiera haber movimiento relativo entre los tubos y el equipo suministrado, deben usarse conexiones flexibles. Use siempre líneas flexibles en las conexiones del motor; deben tener 15,3 cm (6 pulgadas) de largo como mínimo.

Los motores diesel requieren al menos dos líneas de combustible; una de suministro y por lo menos una de retorno desde los inyectores de combustible. Ya que los inyectores reciben más combustible del que usará el motor, el exceso tiene que regresar al depósito diario o al principal. Las líneas de combustible de retorno deben ser al menos del mismo tamaño que las líneas de suministro. No deben tener restricciones, serán tan cortas como sea posible y permitirán el retorno por

gravedad del combustible a los depósitos de almacenaje.

En algunas instalaciones, podría ser difícil o inconveniente colocar las líneas de modo que el combustible circule por gravedad. Antes de diseñar un sistema que vaya a experimentar presión de combustible en las líneas de retorno, el proveedor del generador debe aprobar los detalles basándose en las especificaciones del motor. En algunos sistemas diesel, cualquier restricción de la línea de combustible de retorno causará problemas graves de agarrotamiento hidráulico o de sobrevelocidad incontrolable.

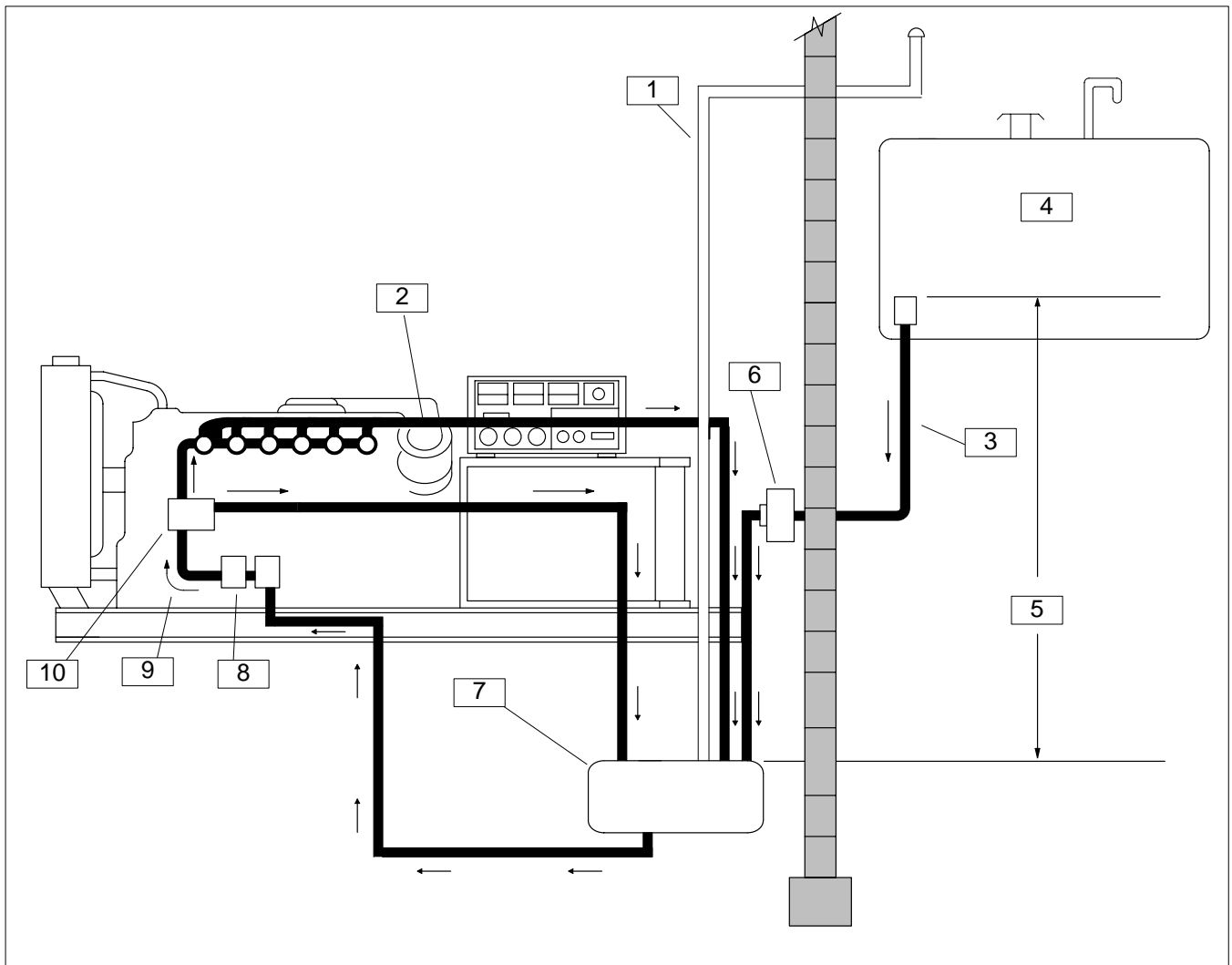
## Depósitos diarios

El término “depósito diario” con frecuencia es considerada intercambiable con “depósito de transferencia”. Ambos se usan para asegurar que el motor arranca tan pronto como sea posible después de un corte de corriente, mediante cierta cantidad de combustible almacenada en un depósito junto al motor. Esto permite que la bomba de transferencia bombee fácilmente el combustible al arrancar y proporciona un lugar conveniente para conectar las líneas de retorno del inyector. Hay depósitos estándar en tamaños desde 19 hasta 1040 l (5 a 275 galones), con o sin bombas eléctricas de transferencia de combustible integradas. También pueden estar equipados con indicadores de nivel de combustible, bombas manuales de purga, interruptores de flotador para control de la bomba, válvulas de flotador, depósitos de ruptura y alarmas de nivel bajo. Se debe usar una válvula de solenoide anti-sifonamiento controlada por un interruptor de flotador, o una válvula de flotador, siempre que exista la posibilidad de sifonamiento de combustible del depósito principal, o cuando el nivel de combustible en el depósito principal pueda estar por encima del nivel de la entrada del depósito diario. La capacidad nominal de los motores puede disminuir cuando la temperatura del combustible supera los 100°F y pueden sufrir daños si funcionan con combustible a temperatura superior a los 140°F. Un depósito diario con capacidad para consumo de combustible durante cuatro horas debería prevenir el calentamiento excesivo del combustible debido al combustible que retorna del motor. Si se usan depósitos diarios más pequeños, el proveedor del motor podría recomendar que se dirijan las líneas de combustible de retorno del motor al depósito principal, o la instalación de un refrigerador de combustible. Vea la Figura 7-3.

# Bombas auxiliares de combustible

Las bombas motorizadas de combustible normalmente desarrollan una presión máxima de 48 KPa (7 psi) y tienen una capacidad de altura de impulsión de 1,22 a 1,83 m (4 a 6 pies). Incluso si la bomba del motor puede bombear el combustible a distancias mayores, el sistema será más confiable si se utiliza un depósito diario y una bomba auxiliar cuando la impulsión vertical excede 0,9 m (3 pies) o el combustible tiene que ser bombeado horizontalmente más de 6,1 m (20 pies). En los motores que consumen menos de 38 l (diez galones) de combustible por hora (aproximadamente 100 KW o menos), se puede instalar una bomba eléctrica de transferencia de combustible impulsada por la batería de arranque del motor, en serie con la bomba de transferencia impulsada por el motor. Se obtienen los mejores resultados cuando la bomba eléctrica está situada cerca del depósito de combustible, en lugar de estar cerca del motor.

Cuando hay que impulsar el combustible una altura de 1,83 m (seis pies) o más, o a través de largos trayectos horizontales, se debe usar una bomba volumétrica con motor eléctrico, junto con un depósito diario y un interruptor de flotador. El suministro de potencia para la bomba debe venir siempre del lado de la carga del interruptor de transferencia, para mayor confiabilidad. Estas bombas normalmente son capaces de impulsar el combustible una altura de 5,5 m (18 pies), o de bombearlo horizontalmente hasta 61 m (200 pies). Cuando los recorridos verticales u horizontales excedan estos límites, la bomba debe ser de montaje remoto, junto al depósito de almacenaje de combustible. En este caso, estas bombas pueden impulsar el combustible más de 305 m (1000 pies) horizontalmente, o más de 30,5 m (100 pies) verticalmente, proporcionando una cantidad de combustible adecuada para grupos electrógenos de hasta 1600 KW. Las bombas volumétricas no se deben conectar nunca directamente a un motor; siempre se debe usar un depósito diario y un interruptor de flotador de modo que el sistema de combustible del motor no esté sometido a presiones de combustible excesivas.



- |                                                      |                                                  |
|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| 1. Respiradero (al exterior)                         | 6. Solenoide para cortar el paso del combustible |
| 2. Línea de retorno                                  | 7. Depósito diario                               |
| 3. Línea principal de suministro                     | 8. Filtro                                        |
| 4. Depósito principal elevado                        | 9. Línea flexible                                |
| 5. Máximo, 762 cm (25 pies); mínimo, 31,5 cm (1 pie) | 10. Bomba de combustible                         |

**Figura 7-3. Sistema de combustible diesel con depósito principal elevado y depósito diario**

# Sistemas de gasolina

Debido a restricciones del código que no permiten guardar más de 3,8 l (un galón) de gasolina dentro del edificio, los sistemas de gasolina normalmente están limitados a grupos electrógenos instalados al aire libre o a unidades portátiles montadas en remolques.

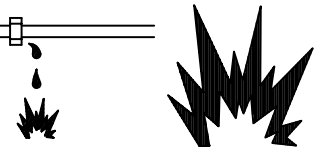
La gasolina se deteriora si se guarda más de seis meses, por eso la capacidad del depósito de almacenaje debe ser la mínima requerida por el código. La bombas de combustible del motor normalmente elevan el combustible hasta 1,20 m (4 pies), o la mueven horizontalmente hasta 6 m (20 pies). Se pueden conectar bombas eléctricas auxiliares, activadas por la batería de arranque del motor, en serie con la bomba del motor. Vea la Figura 7-4. La presión de la bomba auxiliar debe estar limitada a 34,5 KPa (5 psi). Si la bomba auxiliar se encuentra en el depósito de combustible, los límites prácticos de distancia horizontal y vertical son aproximadamente el doble que si hubiera una bomba del motor solamente.

Las líneas de suministro de combustible deben ser de tubo de hierro negro del número 40, o tubo de cobre. No se recomiendan tubos ni conexiones galvanizadas. El tamaño de la línea se mantendrá al mínimo necesario para el flujo requerido.

Hay que usar conexiones flexibles que tengan al menos 15,3 cm (6 pulgadas) de largo, entre el tubo fijo y la conexión de entrada del combustible al motor.



**ADVERTENCIA**

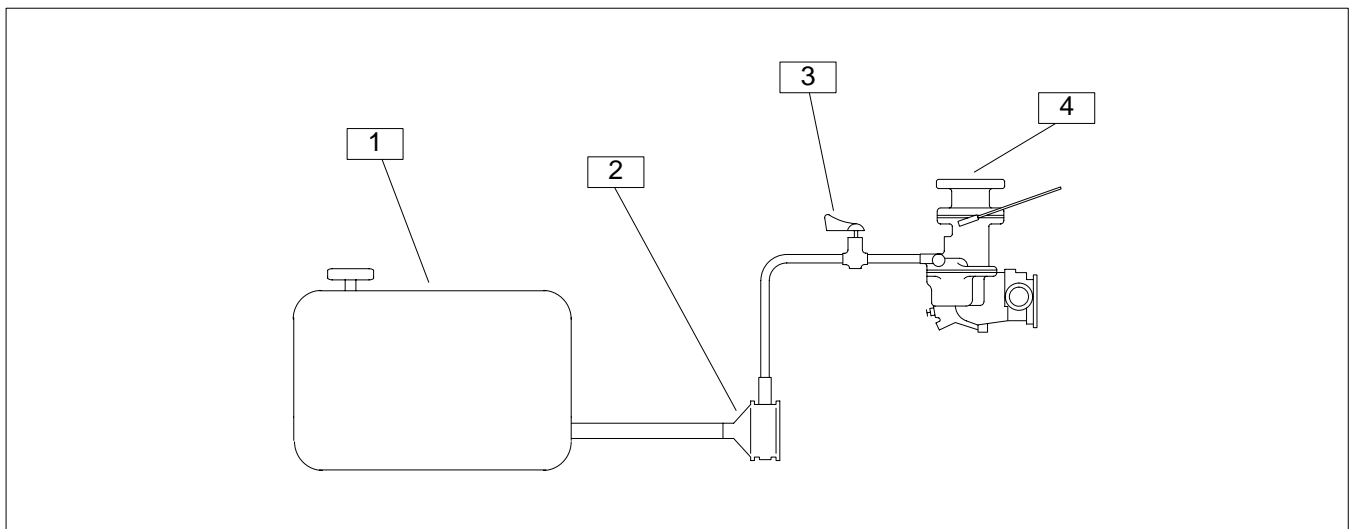


**Vapores de combustible explosivos.  
Pueden causar lesiones graves o la muerte.**

Tener mucho cuidado al manipular, almacenar y usar combustibles.

A veces se usan sistemas de combustible con una combinación de gas natural y gasolina, siendo la gasolina el combustible de reserva para cumplir los requisitos del código para suministro de combustible en la planta. No se recomiendan estos sistemas a menos que se haga funcionar el motor con gasolina con suficiente frecuencia para asegurar que el combustible no se deteriore y que el carburador no se inutilice por la acumulación de menudos de carbón y depósitos de combustible.

Si hay un depósito de almacenaje de combustible encima del motor, se debe usar una válvula de solenoide anti-sifonamiento para el combustible o un orificio para purga del aire en el tubo del depósito de combustible (cerca de la parte superior del tubo, dentro del depósito), para prevenir el sifonamiento.



1. Depósito de combustible
2. Bomba de combustible

3. Cierre de la gasolina
4. Carburador de gasolina

**Figura 7-4. Sistema de gasolina**

# Sistemas de gas natural o LPG (gas de petróleo licuado)

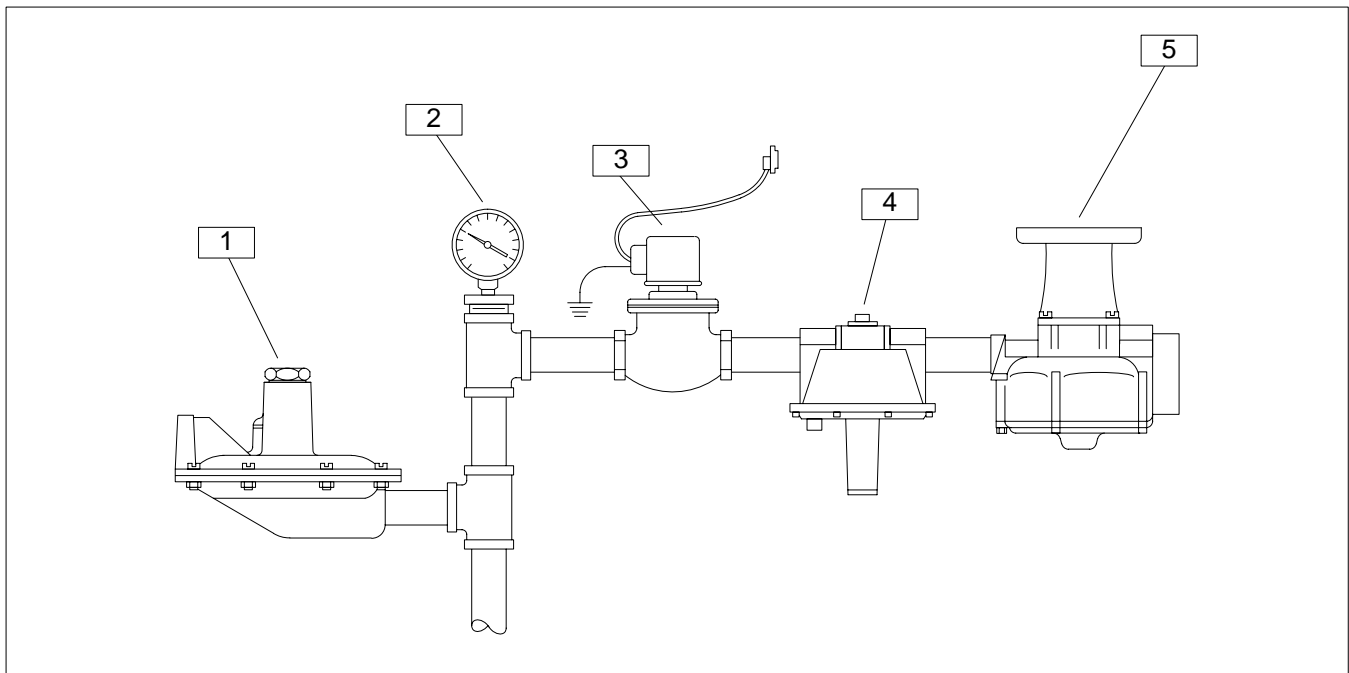
Los sistemas de combustible con gas natural y LP (petróleo licuado) deben ser diseñados e instalados de acuerdo con las especificaciones del NFPA-54 (Código nacional de gas combustible) y con todos los códigos locales que sean de aplicación.

Existen diversos tipos de sistemas de gas combustible:

- Vapor de gas LP (Figura 7-5 y Figura 7-6)

- Extracción de gas-líquido LP (Figura 7-7)
- Combinación de gas natural y gas LP (Figura 7-8)
- Gas natural (Figura 7-9)
- Combinación de gas LP o gas natural y gasolina (Figura 7-10)

Los componentes de todos estos sistemas montados en el motor son similares y normalmente incluyen un carburador, un regulador de gas secundario, una válvula eléctrica de solenoide de cierre para el gas combustible y un conector flexible para el combustible.



1. Regulador primario (provisto por el proveedor de gas o el cliente)
2. Manómetro
3. Válvula solenoide

4. Regulador secundario
5. Carburador

Figura 7-5. Sistema de combustible de vapor de gas LP

## Conector flexible

Se debe usar siempre un conector flexible aprobado entre la tubería de gas fija y los componentes del sistema de combustible montados en el motor. Debe tener al menos 15,3 cm (6 pulgadas) o lo que recomiende el proveedor del generador basándose en las especificaciones del motor.

# Tuberías de gas

La tubería de gas debe ser de hierro negro número 40. Se puede usar tubo de cobre si el combustible no contiene sulfuro de hidrógeno ni otros ingredientes que pudieran reaccionar con el cobre. No se debe usar nunca un tubo de combustible para poner a tierra equipo eléctrico. El tamaño de los tubos estará de acuerdo con los requisitos del equipo. Consulte los planos dimensionales donde encontrará información detallada acerca de su unidad. Además del consumo real de combustible, se deben tener en cuenta estos factores:

- Pérdida de presión debida a la longitud del tubo
- Pérdida de presión debida a otros artefactos con el mismo suministro de combustible
- Pérdida de presión debida al número de conexiones

## Reguladores de combustible

Los reguladores de combustible son compatibles con el gas natural y el gas LP. Cuando se usan con gas natural, se instalan el resorte y el retén. Ambos se sacan del regulador cuando se usa con gas LP.

El uso de combustibles gaseosos puede obligar a montar el regulador de combustible en una posición determinada. El regulador funcionará correctamente cuando esté apuntando hacia abajo, tanto para gas natural como LP. Se puede colocar el regulador apuntando hacia arriba solamente para ser usado con gas natural.

En un sistema de combustible gaseoso típico se usan dos reguladores:

- Regulador primario – Este regulador proporciona el control inicial del gas desde el suministro de

combustible. El regulador primario reduce las presiones de la línea hasta las presiones de entrada permisibles para los reguladores secundarios del sistema. Este regulador haría descender la presión alta de un depósito o línea de transmisión a una presión baja típicamente de 1,7 a 2,6 KPa (4 a 6 onzas por pulgada cuadrada) o 17,8 a 27,9 cm (7 a 11 pulgadas) de columna de agua. Normalmente este regulador no está incluido en el grupo electrógeno, puesto que las condiciones que dictan el tipo usado varían según el método de suministro de combustible.

- Regulador secundario – Este regulador de baja presión está montado en el motor y está diseñado para una presión de entrada máxima de 2,6 KPa (6 onzas por pulgada cuadrada) o 27,9 cm (11 pulgadas) de columna de agua. El motor funcionará satisfactoriamente a 1,7 KPa (4 onzas por pulgada cuadrada) o 17,8 cm (7 pulgadas) de columna de agua o menos, pero las presiones inferiores a este límite pueden provocar falta de respuesta a los cambios de carga o falta de potencia cuando el regulador primario no esté cerca del motor.

Aunque los reguladores estén diseñados para cerrar el paso del combustible cuando se detiene el motor, se debe colocar una válvula de solenoide antes del regulador y de la conexión flexible de combustible para prevenir la acumulación de una mezcla explosiva de gas y aire, en caso de hubiera una fuga en la conexión flexible o en el regulador. El instalador del grupo electrógeno normalmente conecta la válvula de solenoide a los controles de arranque del motor, de modo que se abra (con potencia de la batería) cuando el motor vira o se pone en marcha.

Algunos reguladores de combustible están preparados para instalar un manómetro que mida las presiones de entrada y salida. Si no hay ningún manómetro, instale conexiones en forma de T en la línea de combustible que sirvan para este fin y ponga tapones de tubo en las aberturas que no se usen.

# Características del combustible gas LP

El gas LP es suministrado en forma líquida en tanques a presión. Se adapta fácilmente a aplicaciones fijas en las que hace falta independencia completa de un suministro exterior de combustible. Ya que el gas LP no se deteriora con los períodos largos de almacenaje, como le sucede a la gasolina, se puede guardar un suministro considerable de combustible indefinidamente para la operación durante condiciones de emergencia.

El gas LP es propano, butano o una mezcla de ambos gases. La proporción de butano a propano es especialmente importante cuando se usa un tanque grande al aire libre. Un proveedor de combustible podría llenar el tanque durante los meses calurosos del

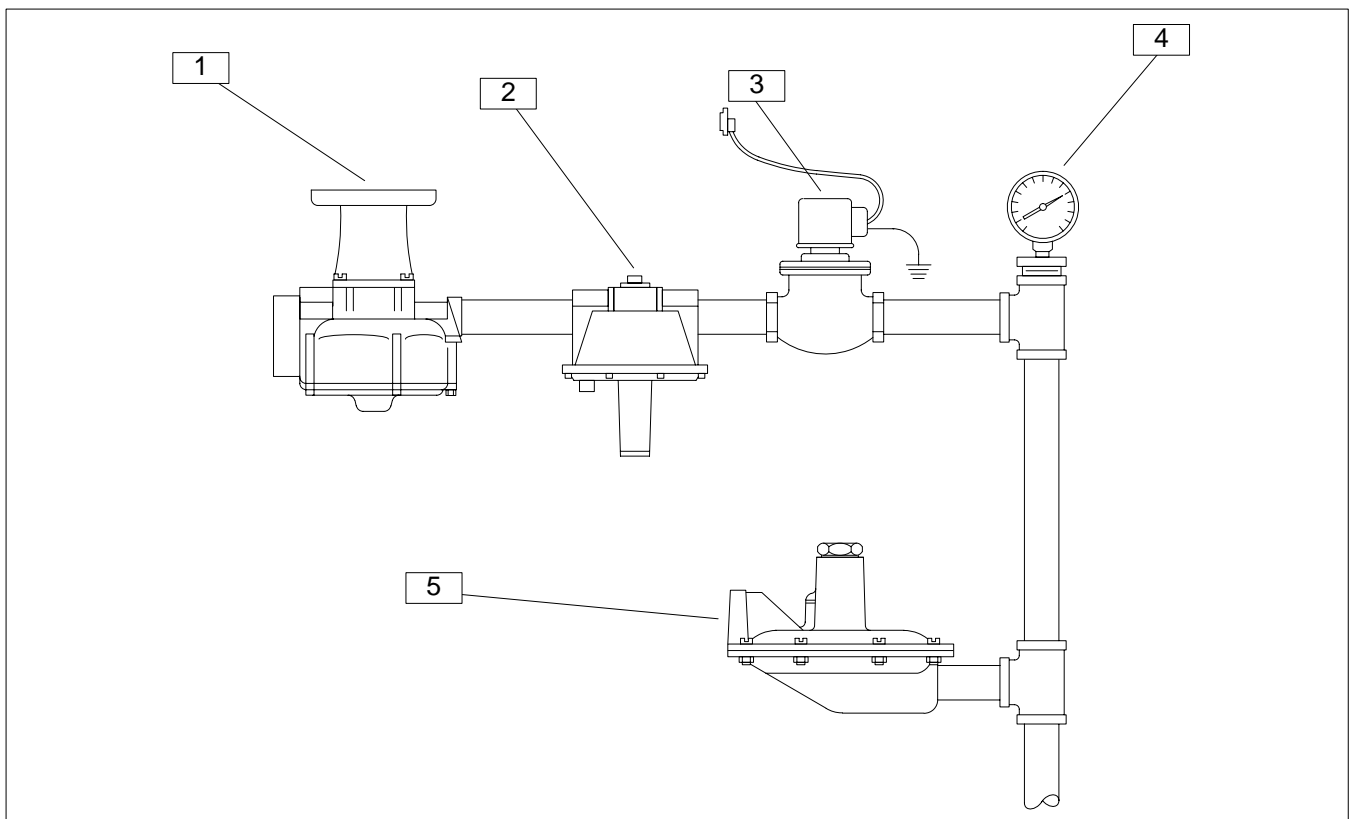
verano con una mezcla compuesta principalmente de butano; sin embargo, esta mezcla quizás no proporcione suficiente presión vaporizada a temperaturas sumamente frías para arrancar y operar el motor. Probablemente la mejor fuente de información acerca del tamaño de tanque necesario para proporcionar una cantidad adecuada de vapor combustible sería un proveedor local de combustible.

Puesto que el gas LP se suministra en tanques presurizados, en estado líquido, tiene que convertirse en vapor antes de ser introducido en el carburador. Cada 3,78 l (1 galón) de líquido contienen 0,88 m<sup>3</sup> (31,26 pies cúbicos) de gas butano y 1,03 m<sup>3</sup> (36,39 pies cúbicos) de gas propano. Consulte las hojas de especificaciones de cada generador para saber el consumo de combustible a cargas diferentes y llame a su proveedor de combustible si desea información acerca de las capacidades de los tanques y las mezclas de combustible.

# Sistemas de extracción de vapor

El nivel de gas LP líquido en los tanques no debe exceder el 90% de la capacidad del tanque. Generalmente, se deja de 10 a 20 por ciento de la capacidad para la expansión del gas de líquido a vapor. Un sistema de extracción de vapor utiliza el vapor que se forma en el espacio encima del líquido. La temperatura del aire que rodea al tanque tiene que ser suficientemente elevada para soportar la vaporización adecuada del combustible líquido. En climas más fríos, quizás sea necesario instalar una fuente de calor independiente como complemento de la vaporización

natural dentro del tanque. Se puede extraer el combustible en forma líquida y vaporizarlo en un vaporizador calentado por electricidad, por una camisa de agua del motor o por gas LP. El gas butano puro tiene poca o ninguna presión de vaporización a temperaturas inferiores a 4°C (+40°F). Incluso a 21°C (+70°F), la presión es solamente de unos 125 KPa (18 psi). Algunos reguladores primarios no funcionarán si la presión del tanque desciende a menos de 207 KPa (30 psi), mientras que otros funcionan a presiones de entrada incluso de 20,7 KPa (3 psi). La mezcla de combustible y su presión de vaporización a las temperaturas anticipadas influyen en la selección del equipo de regulación. La Figura 7-6 muestra los componentes del sistema de extracción de vapor usado en una aplicación fija típica.



- 1. Carburador
- 2. Regulador secundario
- 3. Válvula de solenoide

- 4. Manómetro
- 5. Regulador primario  
(provisto por el proveedor de gas o por el cliente)

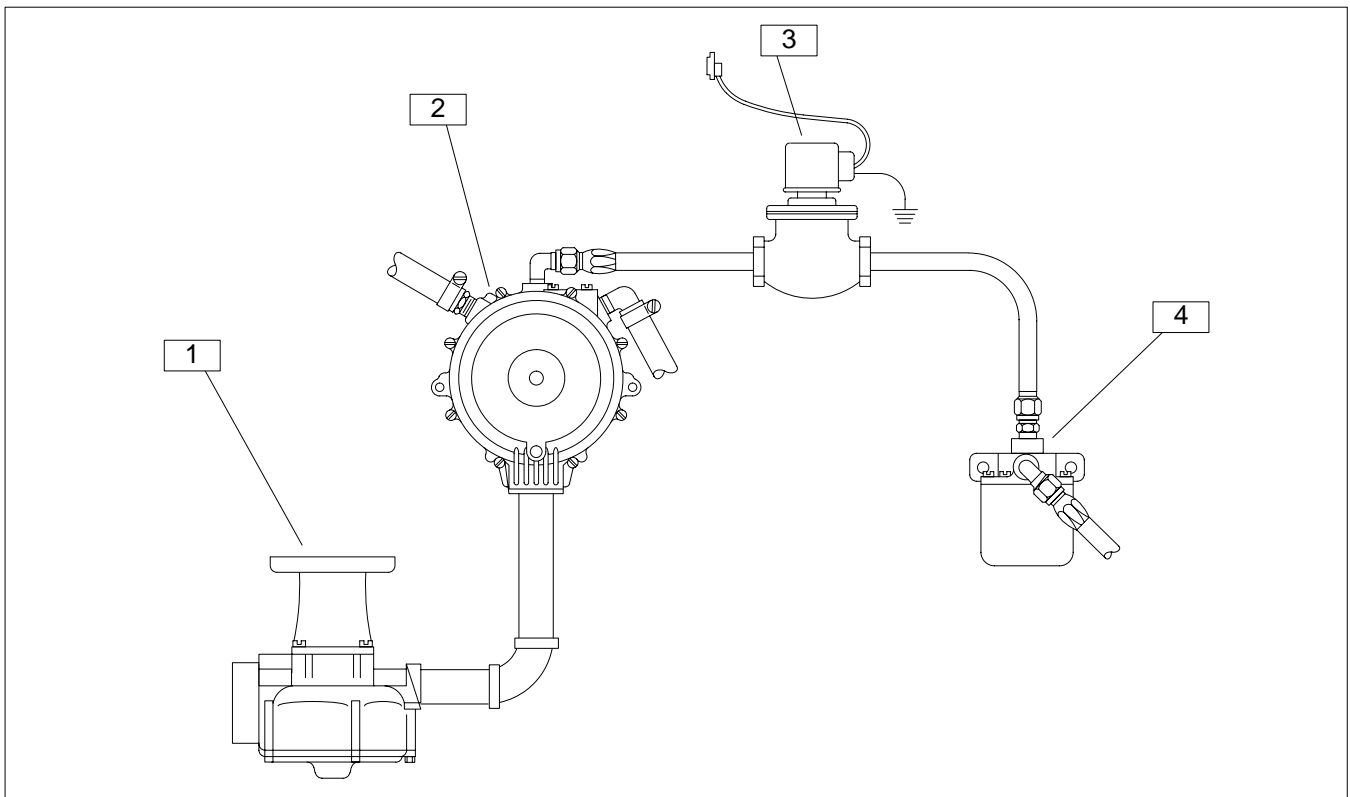
**Figura 7-6. Sistema típico de extracción de vapor de gas LP**

# Sistemas de extracción de líquido

Se pueden utilizar sistemas de combustible de extracción de líquido para grupos electrógenos, pero no se recomiendan para servicio automático de reserva. Con estos sistemas, el LP a alta presión (1034 a 1379 KPa, o 150 a 200 psi) es bombeado hasta el motor en forma líquida. Entonces, una combinación de convertidores (vaporizadores) y reguladores puede reducir el gas a presiones aceptables. En la Figura 7-7, un convertidor (una combinación de vaporizador y reguladores primario y secundario) transforma el líquido en vapor utilizando el calor del sistema de enfriamiento del motor. En este sistema, durante un

período breve después del arranque puede ser difícil vaporizar suficiente combustible para un motor que funciona bajo carga. El motor que suministra calor al convertidor (vaporizador), necesita tiempo para calentarse lo suficiente para que el convertidor vaporice suficiente combustible para el motor.

Los códigos locales de muchas zonas prohíben el combustible gaseoso a más de 34,5 KPa (5 psi) en el interior de los edificios. Esto podría excluir el uso de un sistema de extracción de líquido. Para acatar los códigos, a veces se instalan convertidores fuera del edificio que alberga el grupo electrógeno. Esto podría causar problemas al arrancar, porque la gran longitud de tubería entre el convertidor y el carburador no permite acumular y retener suficiente cantidad de calor.



- 1. Carburador
- 2. Convertidor (vaporizador)

- 3. Válvula de solenoide
- 4. Filtro de gas LP (provisto por el proveedor de gas o el cliente)

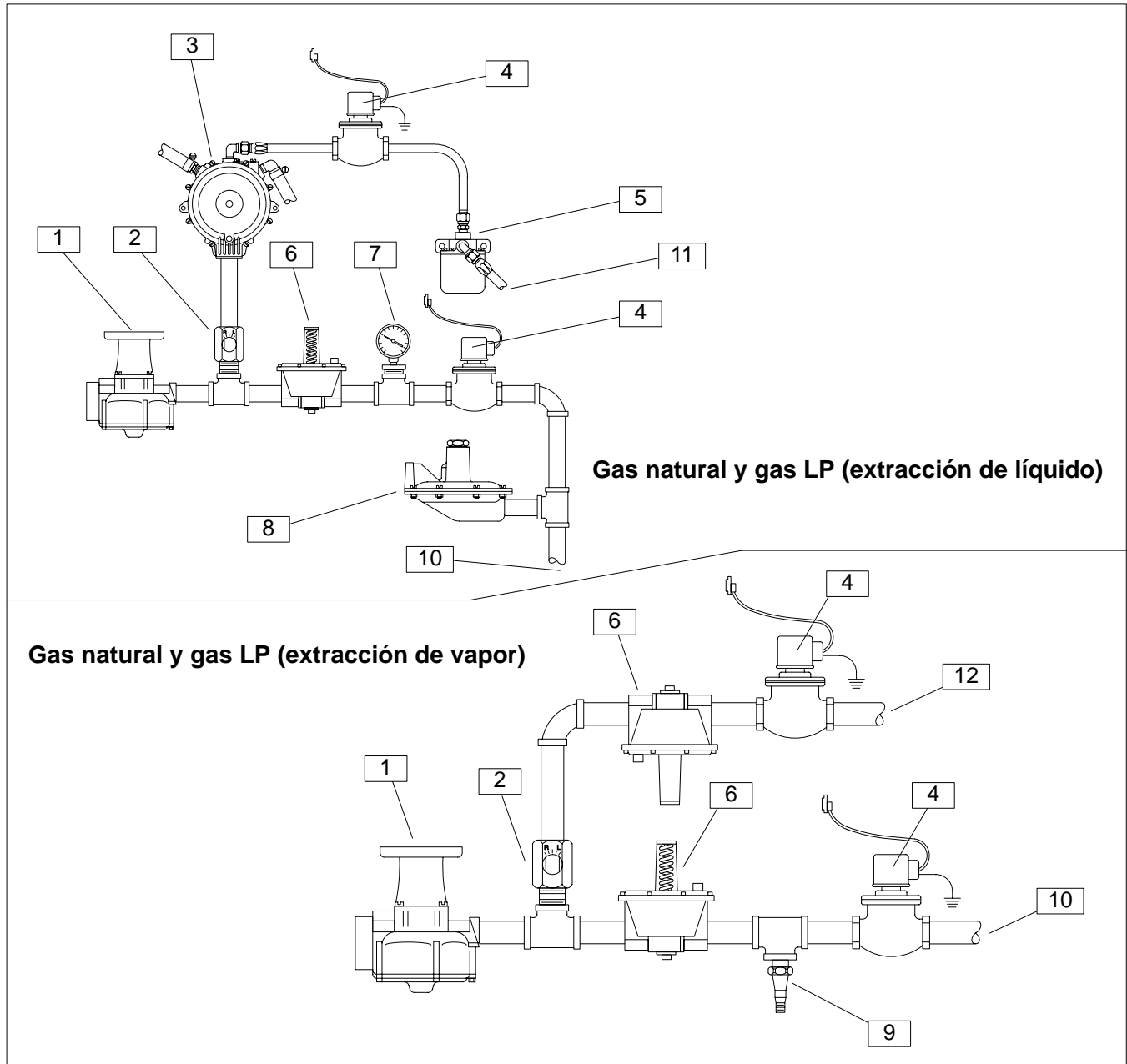
**Figura 7-7. Sistema de extracción de gas LP líquido**

# Sistemas dobles (gas natural y LP)

En muchas aplicaciones, el gas natural es el combustible principal y el gas LP se usa como combustible de emergencia, cuando no hay disponible gas natural.

El sistema de combustible doble en usos comunes permite el cambio automático de un combustible al otro.

Para lograrlo se usan dos reguladores y dos válvulas de solenoide independientes. Un conmutador de presión situado en la fuente principal de combustible se cierra cuando hay una caída de presión y activa un relé que cierra el solenoide del combustible principal y abre el solenoide del combustible secundario o de emergencia. Para asegurar la carburación correcta en caso de cambio a gas LP, hay un ajuste de carga de gas LP separado en la línea, entre el regulador secundario y el carburador. Vea la Figura 7-8.



- |                                                                                                |                                                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| 1. Carburador                                                                                  | 7. Manómetro                                                          |
| 2. Válvula de ajuste de carga                                                                  | 8. Regulador primario (provisto por el proveedor de gas o el cliente) |
| 3. Convertidor (vaporizador)                                                                   | 9. Interruptor de baja presión                                        |
| 4. Válvula de solenoide                                                                        | 10. Suministro de gas natural                                         |
| 5. Filtro de gas LP (extracción de líquido)<br>(provisto por el proveedor de gas o el cliente) | 11. Suministro de Gas LP (extracción de líquido)                      |
| 6. Regulador secundario                                                                        | 12. Suministro de gas LP (extracción de vapor)                        |

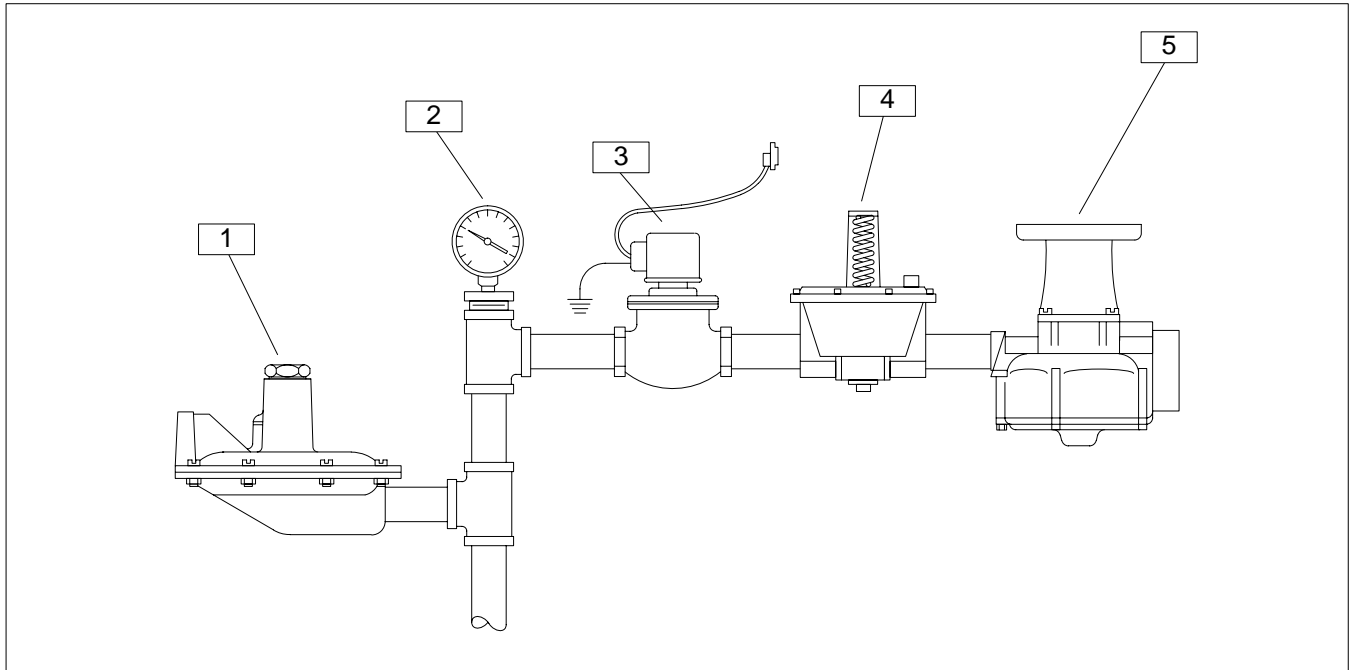
**Figura 7-8. Sistema típico doble de combustible**

# Gas natural

El gas natural suministrado de la fábrica viene en forma de vapor. Por lo tanto, este sistema de combustible consta de los mismos componentes básicos y se usa siguiendo la misma secuencia general que los sistemas de gas LP. Cuando el contenido térmico del combustible desciende a menos de 1000 BTU, como sucede con los combustibles de gas de alcantarillas y algunos gases naturales, el conjunto no produce la potencia nominal.

El regulador primario puede ser suministrado por el

proveedor, o no serlo. El suministrador es responsable de asegurar que haya suficiente presión en todo momento para operar el regulador primario. Solamente se efectuarán la instalación, reparación y alteración de las tuberías de gas cuando lo haga (o lo permite) el suministrador. Nunca se deben usar los tubos para conectar a tierra aparatos eléctricos. Los tubos deben tener montura rígida, pero deben estar protegidos contra la vibración. Cuando sean necesarias conexiones flexibles, use solamente línea de combustible aprobada para combustibles gaseosos. Vea la Figura 7-9.



- |                                                                       |                         |
|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 1. Regulador primario (provisto por el proveedor de gas o el cliente) | 4. Regulador secundario |
| 2. Manómetro                                                          | 5. Carburador           |
| 3. Válvula de solenoide                                               |                         |

**Figura 7-9. Sistema de combustible gas natural**

# Combinación de gas y gasolina

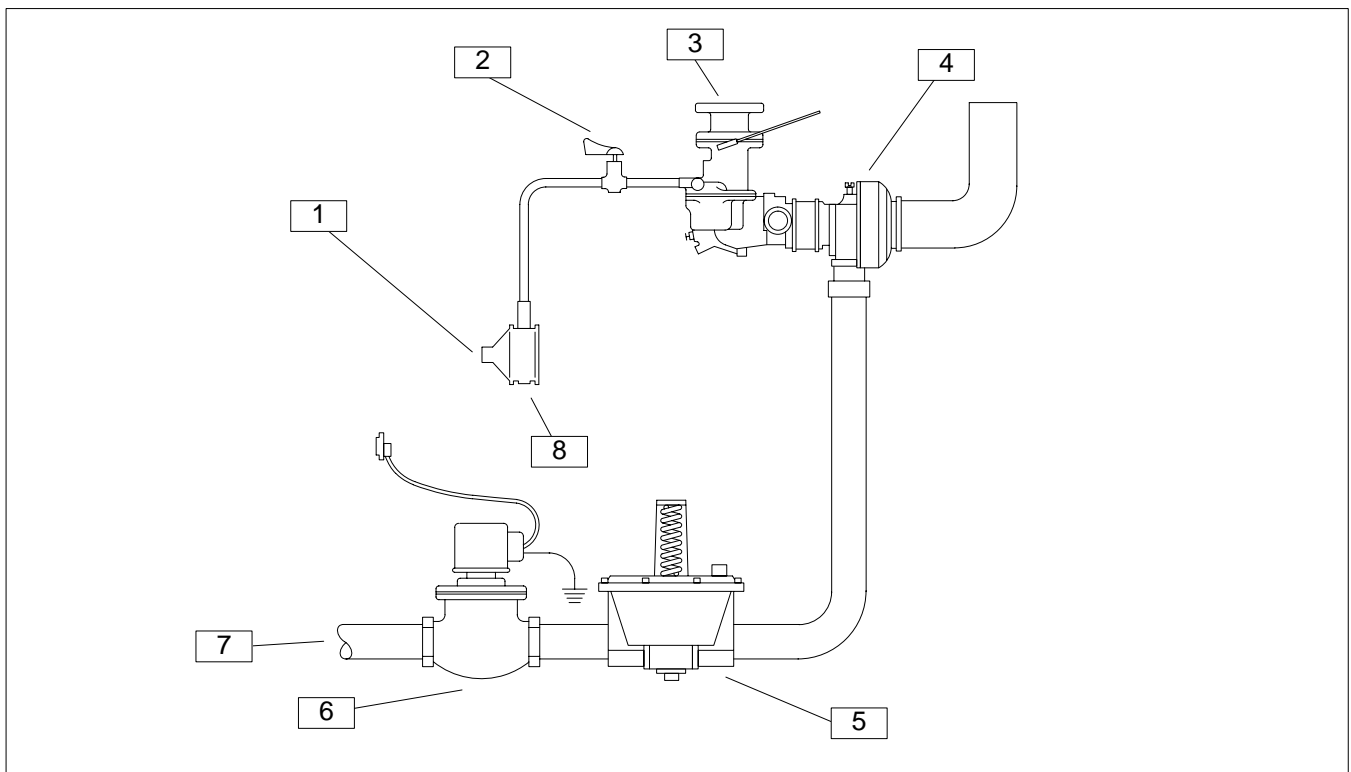
La mayoría de los motores, especialmente los modelos más pequeños, funcionarán bien con gas o gasolina sin modificaciones extensas ni cambios mecánicos complicados. Cuando se usa un sistema de combustible combinando gas y gasolina, el cambio se realiza con unos pocos pasos sencillos.

Estos sistemas normalmente utilizan un combustible gaseoso como fuente principal de combustible, quedando reservada la gasolina para operación de emergencia. En algunas zonas se puede disponer de gas natural a costo reducido, cuando se utiliza un

“servicio interrumpido”. En algunos casos, el combustible principal es un subproducto gaseoso, pero algunas veces no se encuentra disponible. En estas condiciones, se asegura la continuidad de la operación cambiando a gasolina. El cambio se hace manualmente en el grupo electrógeno.

Se utiliza un carburador de combinación de gas y gasolina, o un carburador de gasolina con un adaptador para gas. En estos carburadores de combinación se puede utilizar gas natural o LP.

Con excepción del carburador y de la adición de un adaptador de gas, los sistemas de combinación de gas y gasolina utilizan los mismos componentes básicos que los utilizados en los sistemas de gas LP. Vea la Figura 7-10.



- |                             |                                      |
|-----------------------------|--------------------------------------|
| 1. Bomba de combustible     | 5. Regulador secundario              |
| 2. Cierre de la gasolina    | 6. Válvula de solenoide              |
| 3. Carburador de gasolina   | 7. Suministro de combustible gaseoso |
| 4. Mezclador de combustible | 8. Suministro de gasolina            |

**Figura 7-10. Sistema de combustible con combinación de gas natural y gasolina**

# Sección 8. Requisitos del sistema eléctrico

Para asegurar que el generador y el equipo relacionado funcionen a toda su capacidad, hay que tener mucho cuidado en la instalación de las conexiones eléctricas entre las diversas partes del equipo. Antes de instalar el grupo electrógeno se tomarán las disposiciones necesarias para instalar el conmutador de transferencia, los accesorios, los conductos y otras conexiones eléctricas necesarias para la aplicación correcta del generador. Todos los cables deben entrar en el generador por conexiones flexibles. Se observarán siempre todos los códigos nacionales y locales, prestando atención a los mismos al instalar el sistema eléctrico.

## Baterías

Las baterías deben estar en un área limpia y seca. Colóquelas de modo que haya fácil acceso a las tapas para comprobar el nivel de electrolito. Las baterías no deben estar en áreas sujetas a altas temperaturas. Colóquelas cerca del generador para que los cables sean cortos y para asegurar la máxima potencia de salida. Se usan varios tipos de bastidores para baterías en los diversos modelos de productos; no olvide consultar los planos presentados para su unidad. La Figura 8-1 muestra un sistema típico de batería.

Las baterías de arranque generalmente son de tipo plomo-ácido, con capacidad acorde con las recomendaciones del fabricante para una temperatura ambiente particular y el tiempo de arranque requerido. Los períodos de arranque recomendados están especificados en NFPA-110. Permiten un ciclo sencillo de 45 segundos de arranque para grupos electrógenos de menos de 20 KW. Para modelos mayores, se requieren tres ciclos de 15 segundos separados por períodos de descanso de 15 segundos. El estándar de clasificación industrial más común usado para especificar las baterías es la clasificación por amperios con arranque en frío. Consulte la hoja de especificaciones de la unidad, donde encontrará esta clasificación.

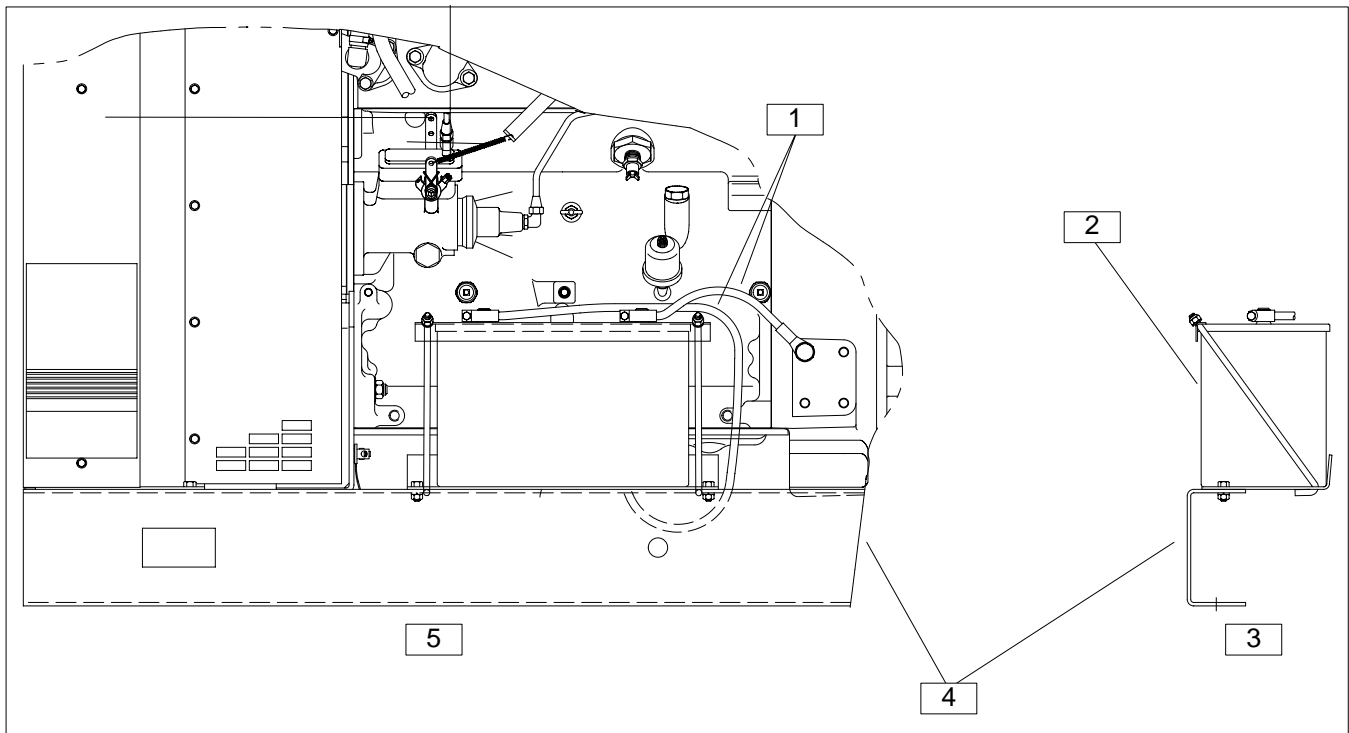
A veces se usan baterías de níquel y cadmio para grupos electrógenos de reserva, a causa de su larga vida útil (20 años). El inconveniente es su alto costo

inicial, los requisitos de espacio mayor y las especificaciones de carga especiales. Las baterías convencionales de plomo y ácido han demostrado ser satisfactorias para la mayoría de las aplicaciones de grupos electrógenos.

Siempre que funciona el grupo electrógeno, los alternadores de carga impulsados por el motor cargan las baterías. Estos sistemas normalmente proporcionan tasas de carga de 30 amperios o más y pueden restaurar la carga usada en un ciclo normal de arranque en un período de funcionamiento breve. Cuando el motor no funciona, una carga muy baja de un cargador de baterías alimentado con corriente alterna es suficiente para mantener las baterías totalmente cargadas. Estos cargadores pueden ser automáticos o manuales, con una tasa máxima de carga de 2 amperios y una tasa de carga lenta de hasta 300 miliamperios. Pueden consistir en unidades independientes, integrales, o estar incorporadas en el conmutador automático de transferencia. Debido a la baja tasa máxima de carga, no son idóneos para cargar baterías totalmente descargadas. En caso de que sea necesario proporcionar capacidad total de recuperación independiente del sistema de carga impulsado por el motor, existen cargadores automáticos en flotación con tasas altas de carga de 10 amperios o más.

La razón más común de la falla de un grupo electrógeno de emergencia que no arranca cuando hace falta, es la falla de la batería de arranque. Las dos causas más comunes de falla de la batería son: la tasa de carga manual está regulada demasiado baja para mantener la batería o la tasa de carga manual está regulada demasiado alta, lo cual causa pérdida de electrolito de la batería. Por esta razón se recomiendan vivamente los cargadores automáticos en flotación que varían la tasa de carga según el estado de la batería, con preferencia a los tipos manuales.

Para motores grandes que utilizan dos arrancadores, se puede usar o bien un banco de baterías y cargadores para ambos arrancadores o sistemas independientes de baterías. Es preferible el último método porque reduce la probabilidad de que la falla de un componente deshabilite todo el sistema.



1. Cables de la batería
2. Batería sujeta sobre el bastidor de montaje
3. Vista de frente

4. Patín del generador
5. Vista lateral

**Figura 8-1. Sistema típico de batería**

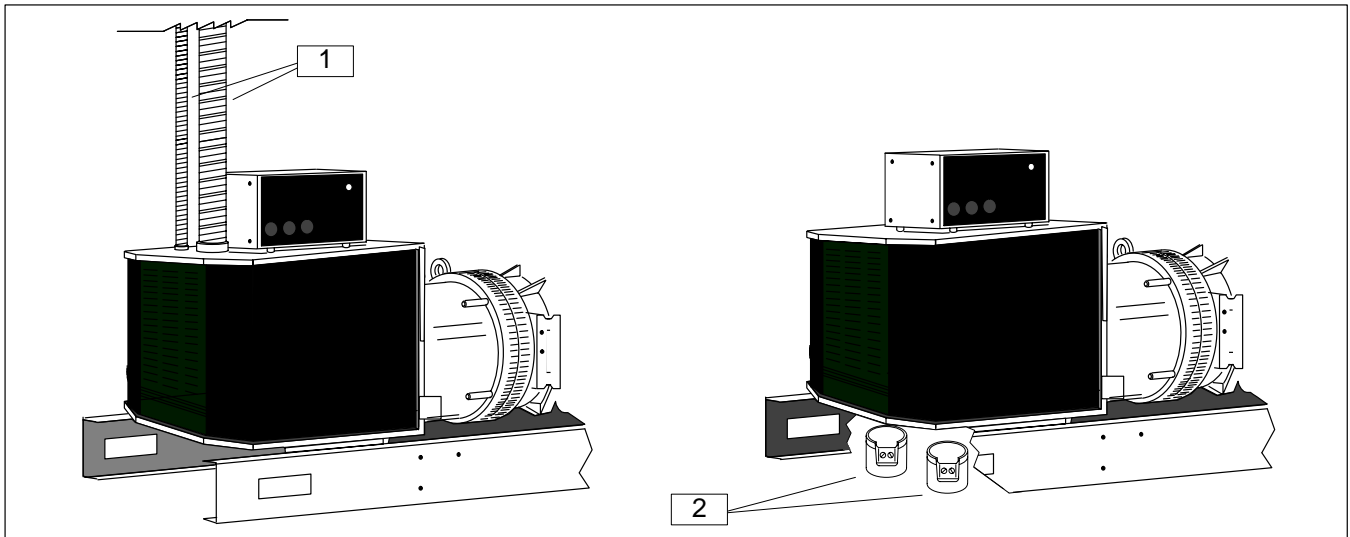
## Conexiones eléctricas

Hay que efectuar varias conexiones eléctricas entre el generador y otros componentes del sistema para la operación correcta. Debido a la gran cantidad de accesorios y a las posibles combinaciones, en este manual no trataremos de las aplicaciones específicas. Consulte los planos disponibles para el generador y los accesorios para ver la conexión y posición correcta.

## Conexiones de los cables de la carga

Los cables de la carga que llegan al generador pueden entrar en varias áreas diferentes. En los generadores de 300 KW o menos, lo más común es la entrada por la parte inferior, donde el conducto eléctrico es insertado en la caja de conexiones desde abajo. Otros métodos consisten en introducir un conducto flexible en los costados o la parte superior de la caja de conexiones. Si usa este método, tenga cuidado de no bloquear la parte frontal o posterior del controlador; de hacerlo impediría el acceso para dar servicio. Vea la Figura 8-2.

En los generadores de más de 30 KW, hay una caja de conexiones montada en la parte de detrás del generador. Los grupos más grandes pueden venir con cajas de conexiones sobredimensionadas provistas como opción para acomodar las conexiones de barra ómnibus. Consulte el plano dimensional de su unidad, donde encontrará información detallada.



1. Conducto desde el techo

2. Conducto introducido desde debajo

**Figura 8-2. Conexiones típicas de los cables de carga**

## Conmutadores automáticos de transferencia

Un sistema de reserva típico tendrá uno o más conmutadores automáticos de transferencia conectados a la salida del generador. Estos conmutadores funcionan para transferir automáticamente la carga eléctrica al generador en caso de falla de la fuente normal de potencia. Cuando se reanuda la potencia normal, el interruptor transfiere la carga de nuevo a la fuente normal y da la señal al generador para que se detenga.

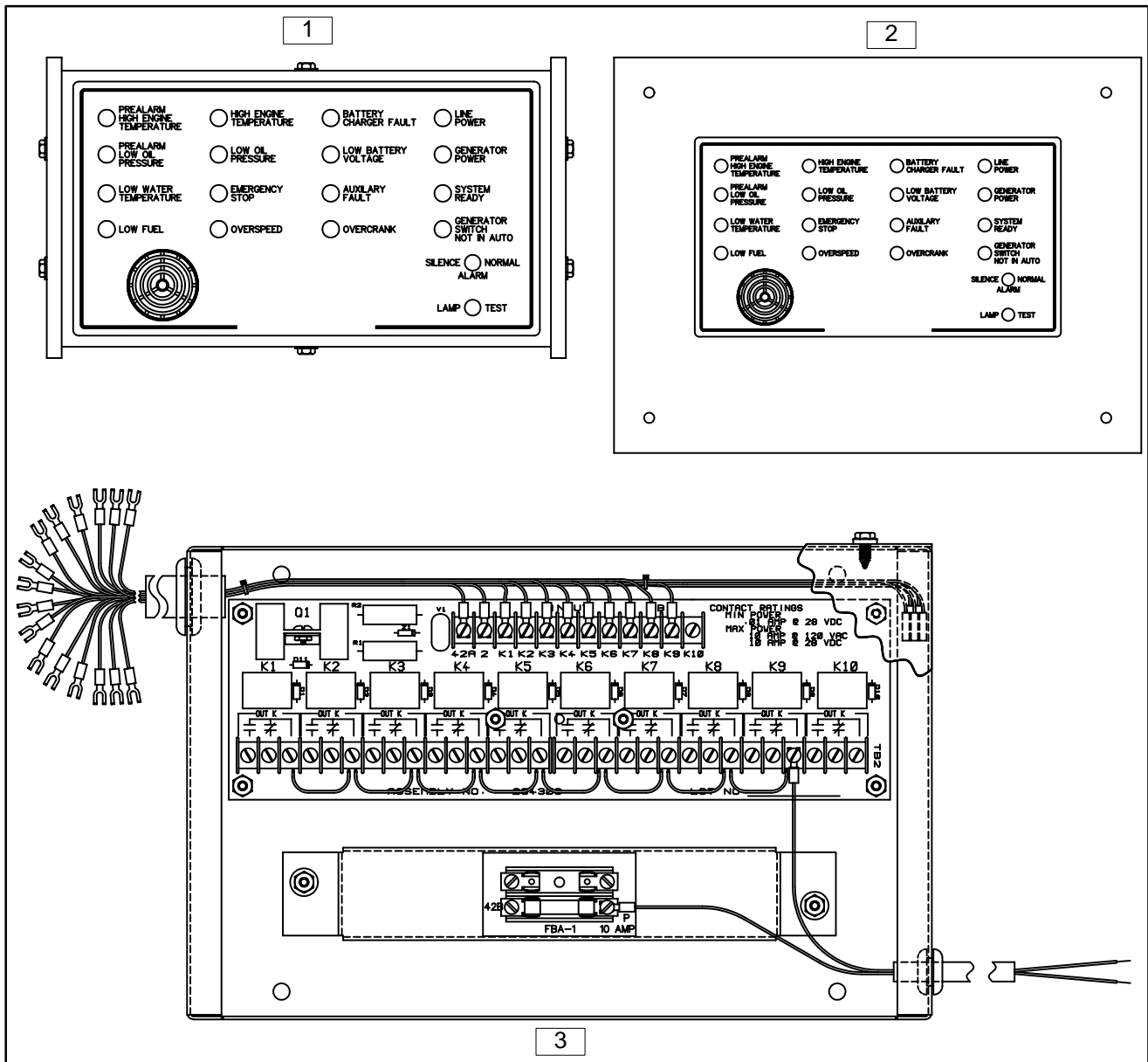
## Conexiones de control

Casi todos los generadores de reserva pueden ser equipados con equipos optativos muy diversos que tendrán que ser conectados a otros componentes del sistema. Estos accesorios permitirán al grupo electrógeno cumplir las normas de los códigos locales y nacionales o los requisitos específicos de la instalación del cliente. En las páginas siguientes encontrará algunos de los accesorios más comunes con sus funciones.

# Avisador remoto

Un avisador remoto permite vigilar el sistema de potencia de reserva desde un lugar alejado del grupo electrógeno. El avisador remoto tiene lámparas individuales que identifican las paradas por falla y los

preavisos, así como una bocina de alarma e interruptor para silenciar la alarma. Hay modelos de montaje en superficie y al ras. Normalmente el avisador remoto está colocado en un área que está siempre vigilada. Así el operador puede observar cualquier condición de preaviso en el momento que ocurra, sin tener que estar físicamente presente junto al grupo electrógeno.



1. Montaje en superficie
2. Montaje al ras

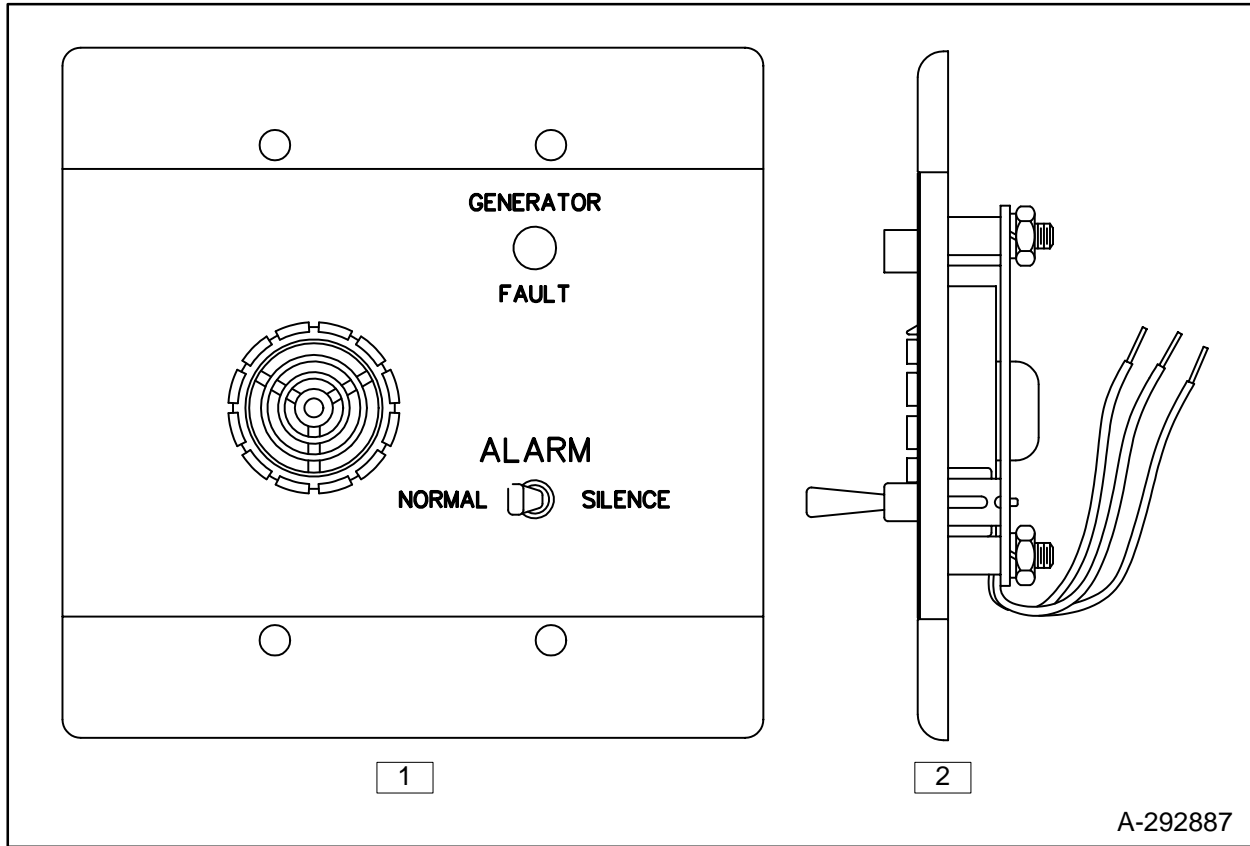
3. Juego de contacto seco

Figura 8-3. Avisador remoto

# Alarma audiovisual (AV)

falla y de condiciones de preaviso desde un lugar remoto. Vea la Figura 8-4.

La alarma audiovisual avisa al operador de paradas por



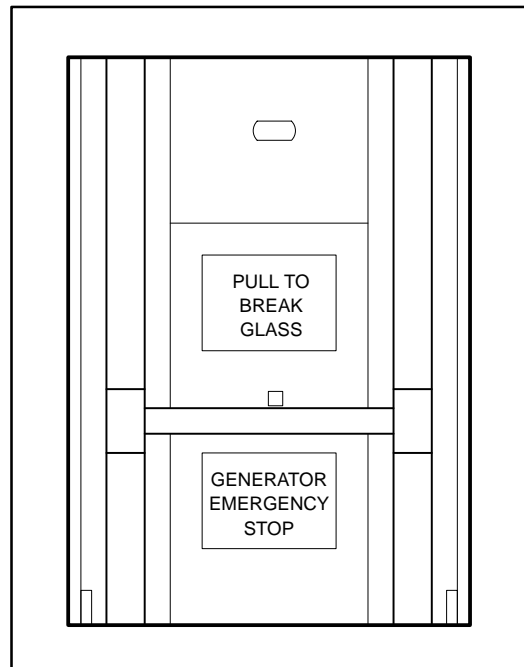
1. Vista de frente

2. Vista lateral

**Figura 8-4. Alarma audiovisual (AV)**

## Interruptor remoto de parada de emergencia

El interruptor de parada de emergencia permite la desconexión inmediata del generador desde un lugar alejado del mismo. Si se activa este interruptor, la lámpara de parada de emergencia del controlador del generador se enciende y la unidad se para inmediatamente. El generador no funcionará de nuevo hasta que se reajuste el interruptor de parada de emergencia. Vea la Figura 8-5.



**Figura 8-5. Interruptor de parada de emergencia**

## Juego de contacto seco

El juego de contacto seco permite controlar el sistema de reserva y proporciona capacidad para activar accesorios desde un lugar alejado. Los dispositivos de alarma proporcionados por el cliente (lámparas, bocinas, etc.) pueden ser conectados a cualquiera de las salidas de alarma o indicación del controlador del generador, permitiendo al usuario adaptar un sistema de alarma según sus necesidades.

## Cableado

Las conexiones entre los componentes de un sistema generador de reserva difieren según el tipo de equipo, las opciones y la instalación utilizada. La Figura 8-6 de la siguiente página proporciona ejemplos de opciones y conexiones eléctricas posibles, necesarias para que el sistema de reserva sea operativo. Consulte siempre el diagrama eléctrico para ver los detalles relativos a tamaño de los cables, ubicación y número.

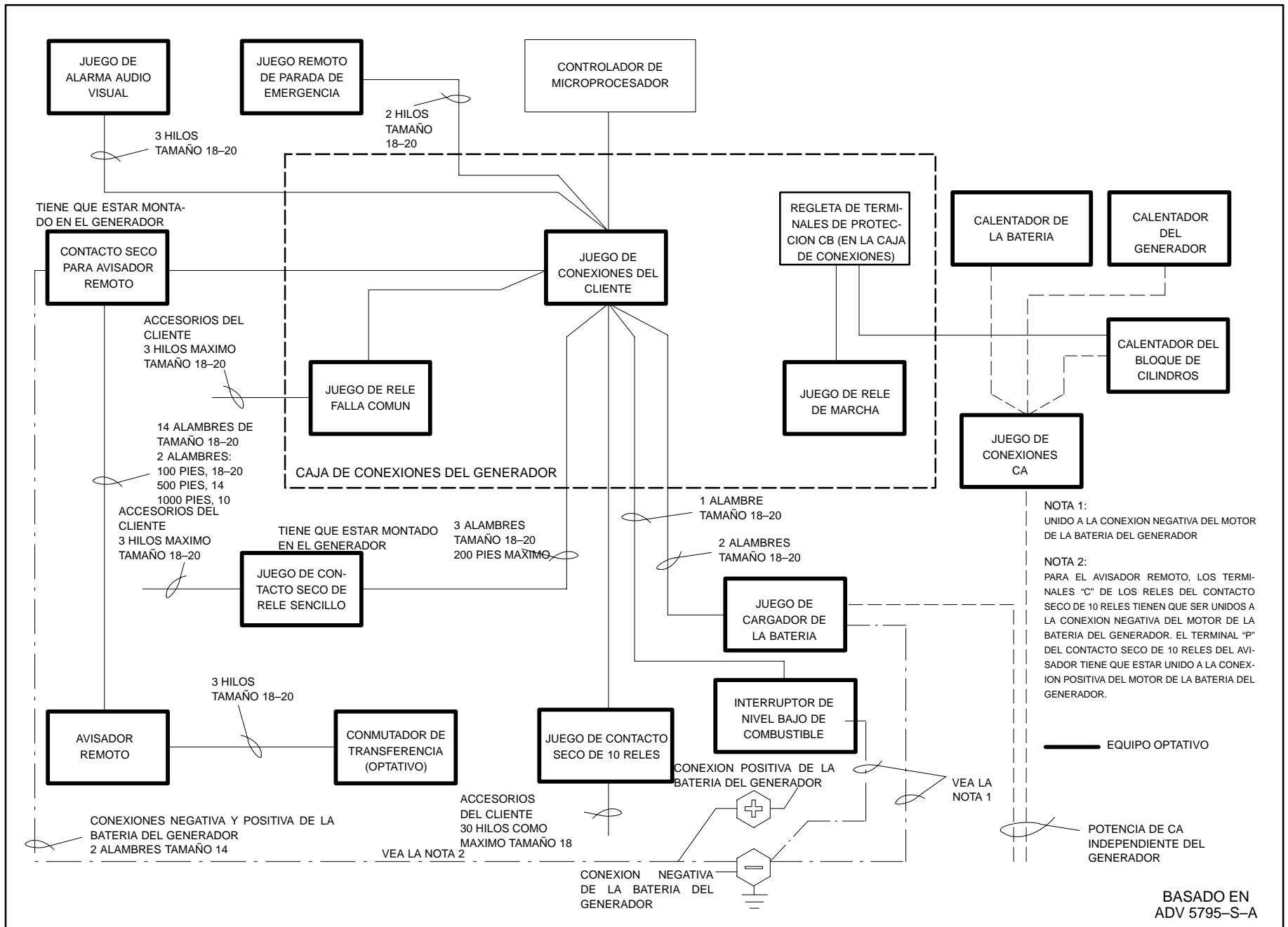


Figura 8-6. Conexiones del generador (típicas)

**TP-5700-S 7/93a**

IMPRESO EN LOS EE.UU.

**KOHLER**<sup>®</sup>  
POWER SYSTEMS

KOHLER CO. Kohler, Wisconsin 53044  
TELEFONO: 920-565-3381  
Fax 920-459-1646 (Ventas en Estados Unidos), 920-459-1614 (Internacional)  
PARA VENTAS Y SERVICIO EN EE.UU. Y CANADA  
TELEFONO 1-800-544-2444