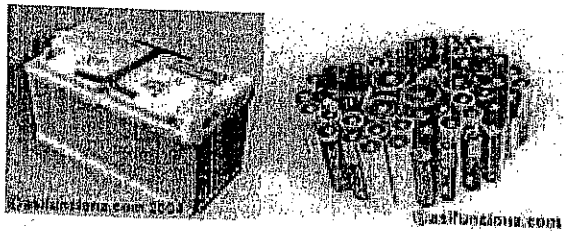
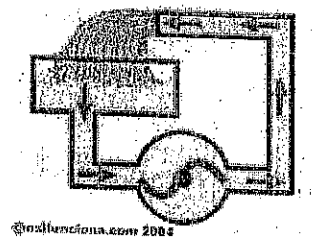
CORRIENTE CONTINUA

La corriente continua (CC) es aquella cuyas cargas eléctricas o electrones fluyen siempre en el mismo sentido en un circuito eléctrico cerrado, moviéndose del polo negativo hacia el polo positivo de una fuente de fuerza electromotriz (FEM), tal como ocurre en las baterías, las dinamos o en cualquier otra fuente generadora de ese tipo de corriente eléctrica.



Fuentes suministradoras de corriente continua. A la izquierda, una batería de las comúnmente utilizada en los coches y todo tipo de vehículo motorizado. A la derecha, pilas de amplio uso, lo mismo en linternas que en aparatos y dispositivos eléctricos y electrónicos.

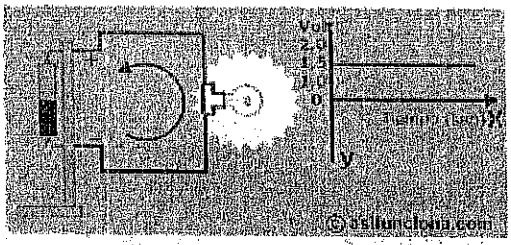
Es importante conocer que ni las baterías, ni los generadores, ni ningún otro dispositivo similar crea cargas eléctricas pues, de hecho, todos los elementos conocidos en la naturaleza las contienen, pero para establecer el flujo en forma de corriente eléctrica es necesario ponerlas en movimiento.



El movimiento de las cargas eléctricas se asemeja al de las moléculas de un líquido, cuando al ser impulsadas por una bomba circulan a través de la tubería de un circuito hidráulico cerrado.

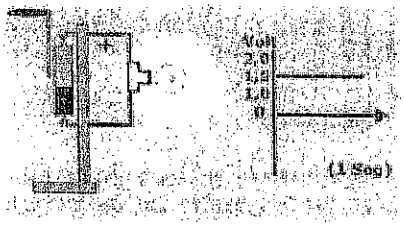
Las cargas eléctricas se pueden comparar con el líquido contenido en la tubería de una instalación hidráulica. Si la función de una bomba hidráulica es poner en movimiento el líquido contenido en una tubería, la función de la tensión o voltaje que proporciona la fuente de fuerza electromotriz (FEM) es, precisamente, bombear o poner en movimiento las cargas contenidas en el cable conductor del circuito eléctrico. Los elementos o materiales que mejor permiten el flujo de cargas eléctricas son los metales y reciben el nombre de "conductores".

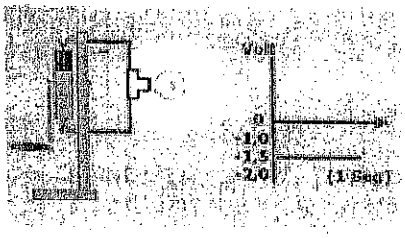
Como se habrá podido comprender, sin una tensión o voltaje ejerciendo presión sobre las cargas eléctricas no puede haber flujo de corriente eléctrica. Por esa íntima relación que existe entre el voltaje y la corriente generalmente en los gráficos de corriente continua, lo que se representa por medio de los ejes de coordenadas es el valor de la tensión o voltaje que suministra la fuente de FEM.



Circuito eléctrico compuesto por una pila o fuente de suministro de FEM; una bombilla, carga o consumidor conectada al circuito y los correspondientes conductores o cables por donde fluye la corriente eléctrica. A la derecha aparece la representación gráfica del suministro de 1,5 volt de la pila (eje de coordenadas "y") y el tiempo que permanece la pila suministrando corriente a la bombilla (representado por el eje de coordenadas "x").

La coordenada horizontal "x" representa el tiempo que la corriente se mantiene fluyendo por circuito eléctrico y la coordenada vertical "y" corresponde al valor de la tensión o voltaje que suministra la fuente de fem (en este caso una pila) y se aplica circuito. La representación gráfica del voltaje estará dada entonces por una línea recta horizontal continua, siempre que el valor de la tensión o voltaje se mantenga constante durante todo el tiempo.





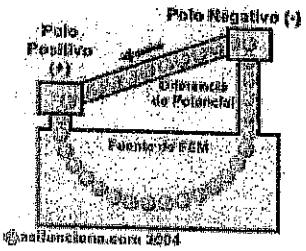
Normalmente cuando una pila se encuentra completamente cargada suministra una FEM, tensión o voltaje de 1,5 volt. Si representamos gráficamente el valor de esa tensión o voltaje durante el tiempo que la corriente se mantiene fluyendo por el circuito cerrado, obtenemos una línea recta.

Si después hacemos girar la pila invirtiendo su posición y representamos de nuevo el valor de la tensión o voltaje, el resultado sería el mismo, porque en ambos casos la corriente que suministra la fuente de FEM sigue siendo continua. Lo único que ha cambiado es el sentido del flujo de corriente en el circuito, provocado por el cambio de posición de la pila, aunque en ambos casos el sentido de circulación de la corriente seguirá siendo siempre del polo negativo al positivo.

VOLTAJE, TENSIÓN O DIFERENCIA DE POTENCIAL

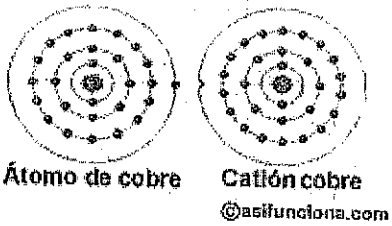
El voltaje, tensión o diferencia de potencial es la presión que ejerce una fuente de suministro de energía eléctrica o fuerza electromotriz **(FEM)** sobre las cargas eléctricas o electrones en un circuito eléctrico cerrado, para que se establezca el flujo de una corriente. Eléctrica.

A mayor diferencia de potencial o presión que ejerza una fuente de FEM sobre las cargas eléctricas o electrones contenidos en un conductor, mayor será el voltaje o tensión existente en el circuito al que corresponda ese conductor.



Las cargas eléctricas en un circuito cerrado fluyen del polo negativo al polo positivo de la propia fuente de fuerza electromotriz.

La diferencia de potencial entre dos puntos de una fuente de FEM se manifiesta como la acumulación de cargas eléctricas negativas *(iones negativos o aniones)*, con exceso de electrones en el polo negativo (–) y la acumulación de cargas eléctricas positivas *(iones positivos o cationes)*, con defecto de electrones en el polo positivo (+) de la propia fuente de FEM.

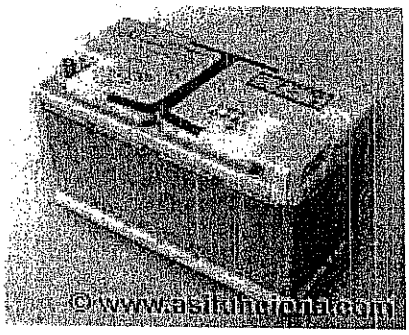


A la izquierda podemos apreciar la estructura completa de un átomo de cobre (Cu) en estado "neutro" con un solo electrón girando en su última órbita y a la derecha un "ión" cobre, después que el átomo ha perdido el único electrón que posee en su órbita más externa. Debido a que en esas condiciones la carga positiva de los protones supera a las cargas negativas de los electrones que aún continúan girando en el resto de las órbitas, el ión se denomina en este caso "catión", por tener carga positiva

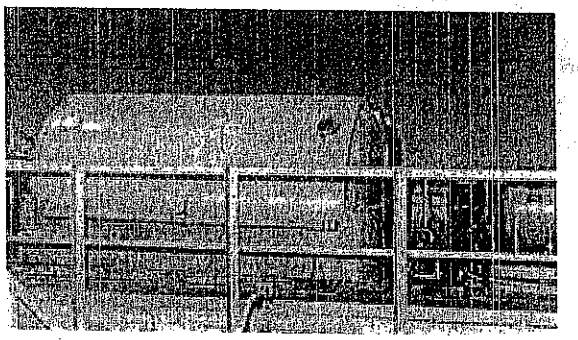
En otras palabras, el voltaje, tensión o diferencia de potencial es el impulso que necesita una carga eléctrica para que pueda fluir por el conductor de un circuito eléctrico cerrado. Este movimiento de las cargas eléctricas por el circuito se establece a partir del polo negativo de la fuente de FEM hasta el polo positivo de la propia fuente.

FUENTES DE FUERZA ELECTROMOTRIZ (FEM)

Como fuente de fuerza electromotriz se entiende cualquier dispositivo capaz de suministrar energía eléctrica dinámica, ya sea utilizando medios químicos, como las baterías, o electromecánicos, como ocurre con los generadores de corriente eléctrica.



Batería como las comúnmente utilizadas en coches y vehículos motorizados.



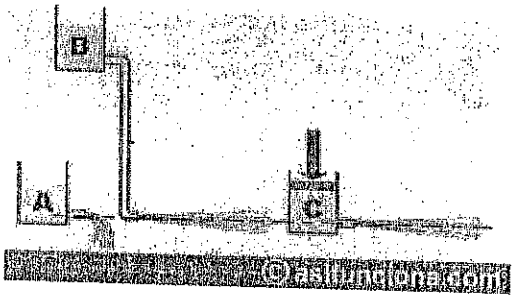
Generador sincrónico empleado para producir corriente alterna en centrales termoeléctricas de pequeño tamaño.

Existen también otros tipos de dispositivos como, por ejemplo, las fotoceldas o celdas solares, que convierten la luz en electricidad; los termopares, cuyos alambres transforman la alta temperatura que reciben en el punto de unión de dos de sus extremos en voltajes muy bajos, y los dispositivos piezoeléctricos, que también producen voltajes muy bajos cuando se ejerce una presión sobre ellos.

Mediante el uso de celdas solares se puede suministrar energía eléctrica a viviendas situadas en lugares muy apartados donde es imposible o poco rentable transmitirla por cables desde una central eléctrica.

Los termopares se utilizan como sensores en instrumentos electrónicos de precisión, como los destinados a medir, por ejemplo, temperatura en hornos y calderas. Los dispositivos piezoeléctricos constituyen, por su parte, la pieza fundamental para convertir las vibraciones mecánicas que capta dicho dispositivo en pulsaciones eléctricas, como ocurre en algunos tipos de micrófonos y en las cápsulas de tocadiscos o giradiscos.

ANALOGÍA HIDRÁULICA CON REFERENCIA A UN CIRCUITO ELÉCTRICO



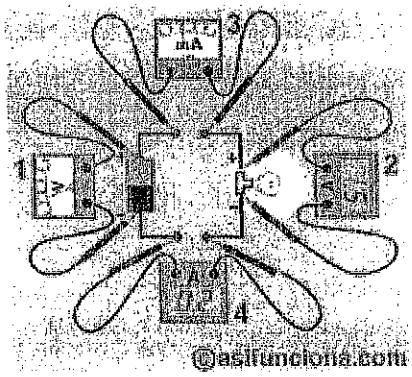
Analogía hidráulica con respecto a la tensión o voltaje. En la figura aparecen tres recipientes llenos de líquido, cuyos tubos de salida se encuentran todos al mismo nivel. Por la tubería del recipiente "B", el líquido saldrá con mayor presión que por la tubería del recipiente "A", por encontrarse el "B" a mayor altura. Lo mismo ocurre con el recipiente "C", que, aunque se encuentra al mismo nivel que el recipiente "A", cuando se ejerce presión con un émbolo sobre la superficie del líquido, éste saldrá también a mayor presión por el tubo.
De forma parecida a esta analogía hidráulica actúa la fuente de fuerza electromotriz (FEM) para mover las cargas eléctricas por un conductor. A mayor presión que ejerza la fuente de FEM sobre las cargas eléctricas o electrones, mayor será también el voltaje, tensión o diferencia de potencial que estará presente en un determinado cicuito eléctrico.

Si comparamos el circuito eléctrico con un sistema hidráulico, el voltaje sería algo similar a la presión que se ejerce sobre el líquido en una tubería para su bombeo. Si la presión del sistema hidráulico aumenta, la fuerza de la corriente del líquido que fluye por la tubería también aumenta. De igual forma, cuando se incrementa el voltaje, la intensidad de la corriente de electrones que fluye por el circuito eléctrico también aumenta, siempre que el valor de la resistencia se mantenga constante.

MEDICIÓN DE LA TENSIÓN O VOLTAJE

Para medir tensión o voltaje existente en una fuente de fuerza electromotriz (FEM) o e un circuito eléctrico, es necesario disponer de un instrumento de medición llamado voltímetro, que puede ser tanto del tipo analógico como digital.

El voltímetro se instala de forma paralela en relación con la fuente de suministro de energía eléctrica. Mediante un multímetro o *"tester"* que mida voltaje podemos realizar también esa medición. Los voltajes bajos o de baja tensión se miden en **volt** y se representa por la letra **(V)**, mientras que los voltajes medios y altos (alta tensión) se miden en **kilovolt**, y se representan por las iniciales **(kV)**.



1. Voltímetro analógico. 2. Voltímetro digital. 3. Miliamperímetro analógico. 4. Amperímetro digital. El voltímetro siempre se conecta en paralelo con la fuente de suministro de fuerza electromotriz, mientras que el amperímetro y el miliamperímetro se colocan en serie.

DIFERENCIA ENTRE LA ALTA, BAJA Y MEDIA TENSION

Alta tensión. Se emplea para transportar altas tensiones a grandes distancias, desde las centrales generadoras hasta las subestaciones de transformadores. Su transportación se efectúa utilizando gruesos cables que cuelgan de grandes aisladores sujetos a altas torres metálicas. Las altas tensiones son aquéllas que superan los 25 kV (kilovolt).

Media tensión. Son tensiones mayores de 1 kV y menores de 25 kV. Se emplea para transportar tensiones medias desde las subestaciones hasta las subestaciones o bancos de transformadores de baja tensión, a partir de los cuales se suministra la corriente eléctrica a las ciudades. Los cables de media tensión pueden ir colgados en torres metálicas, soportados en postes de madera o cemento, o encontrarse soterrados, como ocurre en la mayoría de las grandes ciudades.

Baja tensión. Tensiones inferiores a 1 kV que se reducen todavía más para que se puedan emplear en la industria, el alumbrado público y el hogar. Las tensiones más utilizadas en la industria y en los hogares son 220, 380 volt de corriente alterna. Hay que destacar que las tensiones que se utilizan en la industria y la que llega a nuestras casas son alterna (C.A.), cuya frecuencia en América es de 60 ciclos o hertz (Hz), y en Europa de 50 ciclos o hertz.

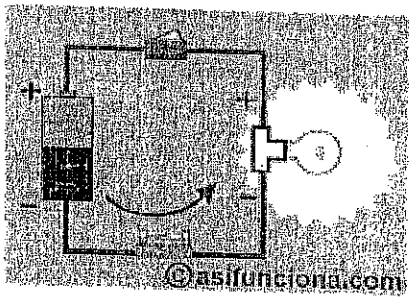
OTROS DATOS

Aunque desde hace años el Sistema Internacional de Medidas (SI) estableció oficialmente como **"volt"** el nombre para designar la unidad de medida del voltaje, tensión eléctrica o diferencia de potencial, en algunos países de habla hispana se le continúa llamando "voltio".

El volt recibe ese nombre en honor al físico italiano Alessandro Volta (1745 – 1827), inventor de la pila eléctrica conocida como "pila de Volta", elemento precursor de las actuales pilas y baterías eléctricas.

LA CORRIENTE ELÉCTRICA

Lo que conocemos como corriente eléctrica no es otra cosa que la circulación de cargas o electrones a través de un circuito eléctrico cerrado, que se mueven siempre del polo negativo al polo positivo de la fuente de suministro de fuerza electromotriz (FEM).



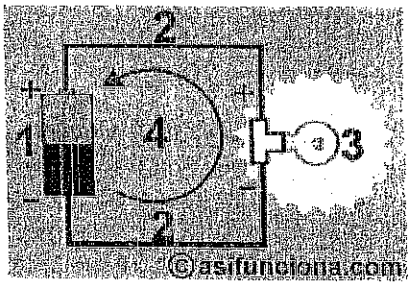
En un circuito eléctrico cerrado la corriente circula siempre del polo negativo al polo positivo de la fuente de fuerza electromotriz (FEM).

Quizás hayamos oído hablar o leído en algún texto que el sentido convencional de circulación de la corriente eléctrica por un circuito es a la inversa, o sea, del polo positivo al negativo de la fuente de FEM. Ese planteamiento tiene su origen en razones históricas y no a cuestiones de la física y se debió a que en la época en que se formuló la teoría que trataba de explicar cómo fluía la corriente eléctrica por los metales, los físicos desconocían la existencia de los electrones o cargas negativas.

Al descubrirse los electrones como parte integrante de los átomos y principal componente de las cargas eléctricas, se descubrió también que las cargas eléctricas que proporciona una fuente de FEM (Fuerza Electromotriz), se mueven del signo negativo **(–)** hacia el positivo **(+)**, de acuerdo con la ley física de que "cargas distintas se atraen y cargas iguales se rechazan". Debido al desconocimiento en aquellos momentos de la existencia de los electrones, la comunidad científica acordó que, convencionalmente, la corriente eléctrica se movía del polo positivo al negativo, de la misma forma que hubieran podido acordar lo contrario, como realmente ocurre. No obstante en la práctica, ese "error histórico" no influye para nada en lo que al estudio de la corriente eléctrica se refiere.

REQUISITOS PARA QUE CIRCULE LA CORRIENTE ELÉCTRICA

Para que una corriente eléctrica circule por un circuito es necesario que se disponga de tres factores fundamentales:



1. Fuente de fuerza electromotriz (FEM). 2. Conductor. 3. Carga o resistencia conectada al circuito. 4. Sentido de circulación de la corriente eléctrica

1. Una fuente de fuerza electromotriz (FEM) como, por ejemplo, una batería, un generador o cualquier otro dispositivo capaz de bombear o poner en movimiento las cargas eléctricas negativas cuando se cierre el circuito eléctrico.

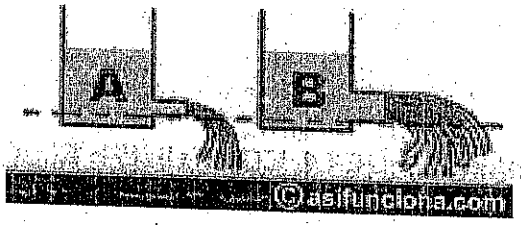
2. Un camino que permita a los electrones fluir, ininterrumpidamente, desde el polo negativo de la fuente de suministro de energía eléctrica hasta el polo positivo de la propia fuente. En la práctica ese camino lo constituye el conductor o cable metálico, generalmente de cobre.

3. Una carga o consumidor conectada al circuito que ofrezca resistencia al paso de la corriente eléctrica. Se entiende como carga cualquier dispositivo que para funcionar consuma energía eléctrica como, por ejemplo, una bombilla o lámpara para alumbrado, el motor de cualquier equipo, una resistencia que produzca calor (calefacción, cocina, secador de pelo, etc.), un televisor o cualquier otro equipo electrodoméstico o industrial que funcione con corriente eléctrica.

Cuando las cargas eléctricas circulan normalmente por un circuito, sin encontrar en su camino nada que interrumpa el libre flujo de los electrones, decimos que estamos ante un **"circuito eléctrico cerrado"**. Si, por el contrario, la circulación de la corriente de electrones se interrumpe por cualquier motivo y la carga conectada deja de recibir corriente, estaremos ante un **"circuito eléctrico abierto"**. Por norma general todos los circuitos eléctricos se pueden abrir o cerrar a voluntad utilizando un **interruptor** que se instala en el camino de la corriente eléctrica en el propio circuito con la finalidad de impedir su paso cuando se acciona manual, eléctrica o electrónicamente.

INTENSIDAD DE LA CORRIENTE ELÉCTRICA

La intensidad del flujo de los electrones de una corriente eléctrica que circula por un circuito cerrado depende fundamentalmente de la tensión o voltaje (V) que se aplique y de la resistencia (R) en ohm que ofrezca al paso de esa corriente la carga o consumidor conectado al circuito. Si una carga ofrece poca resistencia al paso de la corriente, la cantidad de electrones que circulen por el circuito será mayor en comparación con otra carga que ofrezca mayor resistencia y obstaculice más el paso de los electrones.



Analogía hidráulica. *El tubo del depósito* ***"A"****, al tener un diámetro reducido, ofrece más resistencia a la salida del líquido que el tubo del tanque* ***"B"****, que tiene mayor diámetro. Por tanto, el caudal o cantidad de agua que sale por el tubo "B" será mayor que la que sale por el tubo "A".*

Mediante la representación de una analogía hidráulica se puede entender mejor este concepto. Si tenemos dos depósitos de líquido de igual capacidad, situados a una misma altura, el caudal de salida de líquido del depósito que tiene el tubo de salida de menos diámetro será menor que el caudal que proporciona otro depósito con un tubo de salida de más ancho o diámetro, pues este último ofrece menos resistencia a la salida del líquido.

De la misma forma, una carga o consumidor que posea una resistencia de un valor alto en ohm, provocará que la circulación de los electrones se dificulte igual que lo hace el tubo de menor diámetro en la analogía hidráulica, mientras que otro consumidor con menor resistencia (caso del tubo de mayor diámetro) dejará pasar mayor cantidad de electrones. La diferencia en la cantidad de líquido que sale por los tubos de los dos tanques del ejemplo, se asemeja a la mayor o menor cantidad de electrones que pueden circular por un circuito eléctrico cuando se encuentra con la resistencia que ofrece la carga o consumidor.

La intensidad de la corriente eléctrica se designa con la letra (**I**) y su unidad de medida en el Sistema Internacional (**SI**) es el **ampere** (llamado también "amperio"), que se identifica con la letra (**A**):

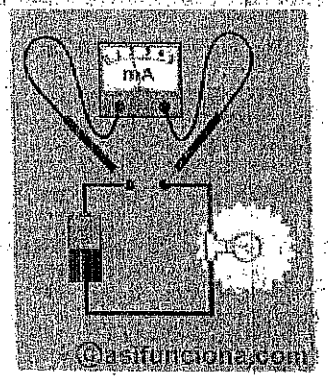
EL AMPERE

De acuerdo con la Ley de Ohm, la corriente eléctrica en ampere (**A**) que circula por un circuito está estrechamente relacionada con el voltaje o tensión (**V**) y la resistencia en ohm (Ω) de la carga o consumidor conectado al circuito.

Definición de ampere

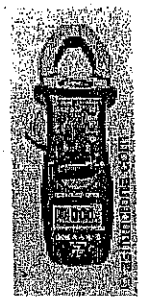
Un ampere (1 A) se define como la corriente que produce una tensión de un volt (1 V), cuando se aplica a una resistencia de un ohm (1 Ω)

MEDICIÓN DE LA INTENSIDAD DE LA CORRIENTE ELÉCTRICA O AMPERAJE

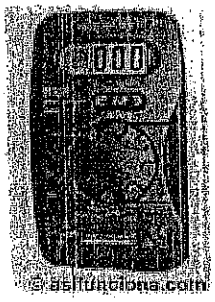


La medición de la corriente que fluye por un circuito cerrado se realiza por medio de un amperímetro o un miliamperímetro, según sea el caso, conectado en serie en el propio circuito eléctrico. Para medir ampere se emplea el "amperímetro" y para medir milésimas de ampere se emplea el miliamperímetro.

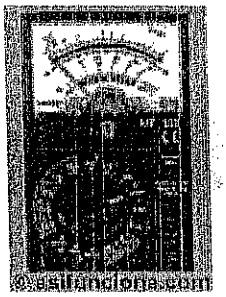
La intensidad de circulación de corriente eléctrica por un circuito cerrado se puede medir por medio de un amperímetro conectado en serie con el circuito o mediante inducción electromagnética utilizando una pinza amperímetro. Para medir intensidades bajas de corriente se puede utilizar también un multímetro que mida miliampere (mA).



Amperímetro de gancho



Multímetro digital



Multímetro analógico

El ampere como unidad de medida se utiliza, fundamentalmente, para medir la corriente que circula por circuitos eléctricos de fuerza en la industria, o en las redes eléctricas doméstica, mientras que los submúltiplos se emplean mayormente para medir corrientes de poca intensidad que circulan por los circuitos electrónicos.

TIPOS DE CORRIENTE ELÉCTRICA

En la práctica, los dos tipos de corrientes eléctricas más comunes son: corriente continua (**CC**) y corriente alterna (**CA**). La corriente continua circula siempre en un solo sentido, es decir, del polo negativo al positivo de la fuente de fuerza electromotriz (**FEM**) que la suministra. Esa corriente mantiene siempre fija su polaridad, como es el caso de las pilas, baterías y dinamos.

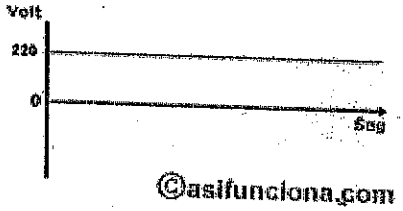


Gráfico de una corriente directa (C.D.) o continua (C.C.).

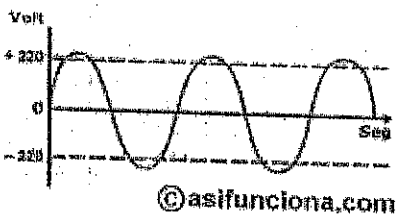


Gráfico de la sinusoide que posee una corriente alterna (C.A.).

La corriente alterna se diferencia de la continua en que cambia su sentido de circulación periódicamente y, por tanto, su polaridad. Esto ocurre tantas veces como frecuencia en hertz (**Hz**) tenga esa corriente.

La corriente alterna es el tipo de corriente más empleado en la industria y es también la que consumimos en nuestros hogares. La corriente alterna de uso doméstico e industrial cambia su polaridad o sentido de circulación 50 ó 60 veces por segundo, según el país de que se trate. Esto se conoce como frecuencia de la corriente alterna.

En los países de Europa la corriente alterna posee 50 ciclos o hertz (Hz) por segundo de frecuencia, mientras que los en los países de América la frecuencia es de 60 ciclos o hertz.

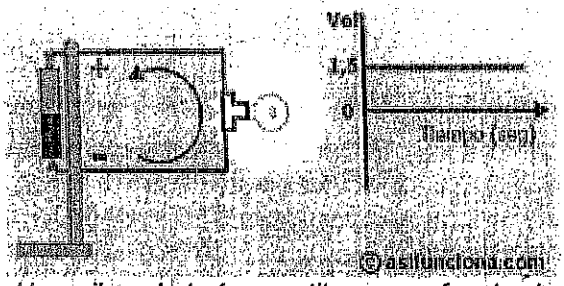
OTROS DATOS

Aunque desde hace años el Sistema Internacional de Medidas (SI) estableció oficialmente como **"ampere"** el nombre para designar la unidad de medida del amperaje o intensidad de la corriente eléctrica, en algunos países de habla hispana se le continúa llamando "amperio".

El **ampere** recibe ese nombre en honor al físico y matemático francés André-Marie Ampère (1775 – 1836), quién demostró que la corriente eléctrica, al circular a través de un conductor, producía un campo magnético a su alrededor. Este físico formuló también la denominada "Ley de Ampere".

LA CORRIENTE ALTERNA (C.A.)

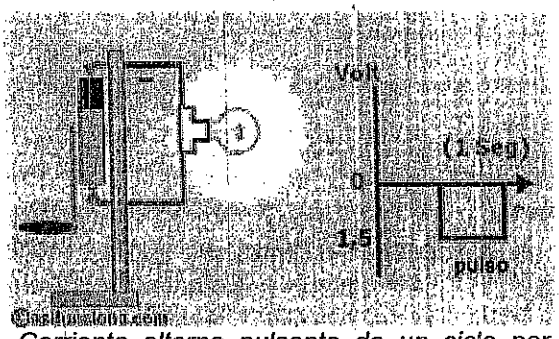
Además de la existencia de fuentes de FEM de corriente continua (C.C.) (como la que suministran las pilas o las baterías, cuya tensión o voltaje mantiene siempre su polaridad fija), se genera también otro tipo de corriente denominada alterna (C.A.), que se diferencia de la directa por el cambio constante de polaridad que efectúa por cada ciclo de tiempo.



Una pila o batería constituye una fuente de suministro de corriente continua, porque su polaridad se mantiene siempre fija.

La característica principal de una corriente alterna es que durante un instante de tiempo un polo es negativo y el otro positivo, mientras que en el instante siguiente las polaridades se invierten tantas veces como ciclos por segundo o hertz posea esa corriente. No obstante, aunque se produzca un constante cambio de polaridad, la corriente siempre fluirá del polo negativo al positivo, tal como ocurre en las fuentes de FEM que suministran corriente directa.

Veamos un ejemplo práctico que ayudará a comprender mejor el concepto de corriente alterna:



Corriente alterna pulsante de un ciclo por segundo o hertz (Hz)

Si hacemos que la pila del ejemplo anterior gire a una determinada velocidad, se producirá un cambio constante de polaridad en los bornes donde hacen contacto los dos polos de dicha pila. Esta acción hará que se genere una corriente alterna tipo pulsante, cuya frecuencia dependerá de la cantidad de veces que se haga girar la manivela a la que está sujeta la pila para completar una o varias vueltas completas durante un segundo.

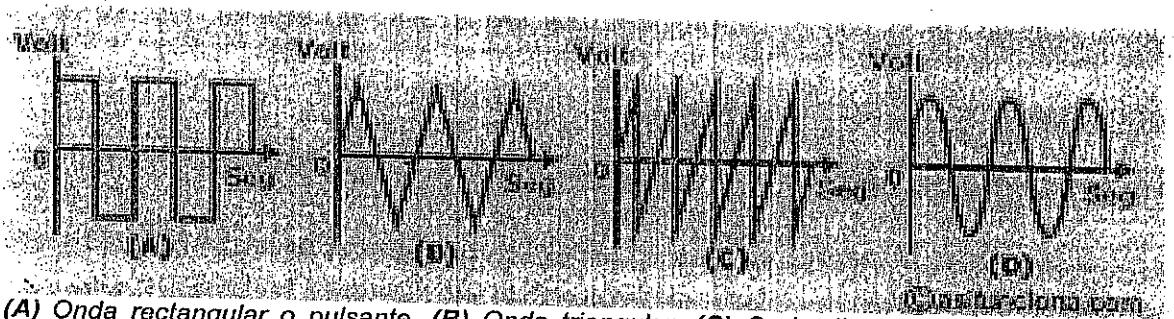
En este caso si hacemos una representación gráfica utilizando un eje de coordenadas para la tensión o voltaje y otro eje para el tiempo en segundos, se obtendrá una corriente alterna de forma rectangular o pulsante, que parte primero de cero volt, se eleva a 1,5 volt, pasa por "0" volt, desciende para volver a 1,5 volt y comienza a subir de nuevo para completar un ciclo al pasar otra vez por cero volt.

Si la velocidad a la que hacemos girar la pila es de una vuelta completa cada segundo, la frecuencia de la corriente alterna que se obtiene será de un ciclo por segundo o hertz (1 Hz). Si aumentamos ahora la velocidad de giro a 5 vueltas por segundo, la frecuencia será de 5 ciclos por segundo o hertz (5 Hz). Mientras más rápido hagamos girar la manivela a la que está sujeta la pila, mayor será la frecuencia de la corriente alterna pulsante que se obtiene.

Seguramente sabrás que la corriente eléctrica que llega a nuestras casas para hacer funcionar las luces, los equipos electrodomésticos, electrónicos, etc. es, precisamente, alterna, pero en lugar de pulsante es del tipo sinusoidal o senoidal.

En Europa la corriente alterna que llega a los hogares es de 220 volt y tiene una frecuencia de 50 Hz, mientras que en la mayoría de los países de América la tensión de la corriente es de 110 ó 120 volt, con una frecuencia de 60 Hz. La forma más común de generar corriente alterna es empleando grandes generadores o alternadores ubicados en plantas termoeléctricas, hidroeléctricas o centrales atómicas.De acuerdo con su forma gráfica, la corriente alterna puede ser:

- Rectangular o pulsante
- Triangular
- Diente de sierra Sinusoidal o senoidal



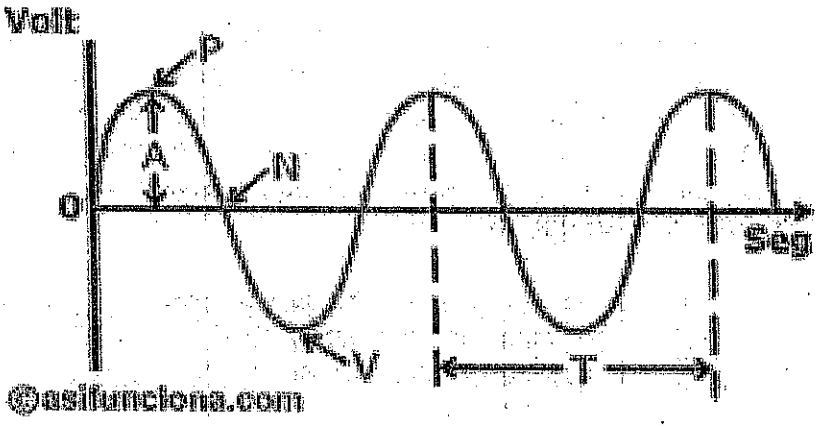
(A) Onda rectangular o pulsante. (B) Onda triangular. (C) Onda diente de sierra. (D) Onda sinusoidal o senoidal.

De todas estas formas, la onda más común es la sinusoidal o senoidal.

Cualquier corriente alterna puede fluir a través de diferentes dispositivos eléctricos, como pueden ser resistencias, bobinas, condensadores, etc., sin sufrir deformación.

La onda con la que se representa gráficamente la corriente sinusoidal recibe ese nombre porque su forma se obtiene a partir de la función matemática de seno.

En la siguiente figura se puede ver la representación gráfica de una onda sinusoidal y las diferentes partes que la componen:



De donde:

A = Amplitud de onda
P = Pico o cresta
N = Nodo o valor cero
V = Valle o vientre
T = Período

Amplitud de onda: máximo valor que toma una corriente eléctrica. Se llama también valor de pico o valor de cresta.

Pico o cresta: punto donde la sinusoide alcanza su máximo valor.

Nodo o cero: punto donde la sinusoide toma valor "0".

Valle o vientre: punto donde la sinusoide alcanza su mínimo valor.

Período: tiempo en segundos durante el cual se repite el valor de la corriente. Es el intervalo que separa dos puntos sucesivos de un mismo valor en la sinusoide. El período es lo inverso de la frecuencia y, matemáticamente, se representa por medio de la siguiente fórmula:

$$T = 1 / F$$

Como ya se vio anteriormente, la frecuencia no es más que la cantidad de ciclos por segundo o hertz (Hz), que alcanza la corriente alterna. Es el inverso del período y, matemáticamente, se representa de la manera siguiente:

$$F = 1 / T$$

MULTIPLOS DEL HERTZ (Hz)

Kilohertz (kHz) = 1 000 Hz
Megahertz (MHz) = 1 000 000 Hz
Gigahertz (GHz) = 1 000 000 000 Hz

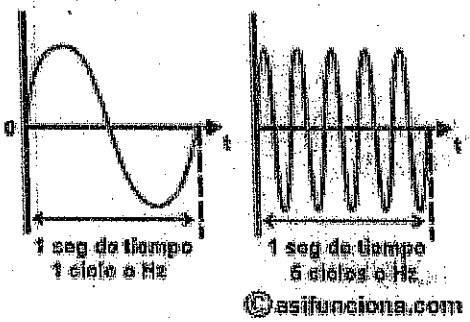
VENTAJAS DE LA CORRIENTE ALTERNA

Entre algunas de las ventajas de la corriente alterna, comparada con la corriente directa o continua, tenemos las siguientes:

- Permite aumentar o disminuir el voltaje o tensión por medio de transformadores.
- Se transporta a grandes distancias con poca de pérdida de energía.
- Es posible convertirla en corriente continua con facilidad.
- Al incrementar su frecuencia por medios electrónicos en miles o millones de ciclos por segundo (frecuencias de radio) es posible transmitir voz, imagen, sonido y órdenes de control a grandes distancias, de forma inalámbrica.
- Los motores y generadores de corriente alterna son estructuralmente más sencillos y fáciles de mantener que los de corriente continua.

FRECUENCIA DE LA CORRIENTE ALTERNA

La frecuencia de la corriente alterna (C.A.) constituye-un fenómeno físico que se repite cíclicamente un número determinado de veces durante un segundo de tiempo y puede abarcar desde uno hasta millones de ciclos por segundo o hertz (Hz).



En esta ilustración se puede observar a la izquierda, la representación gráfica de una onda sinusoidal de corriente alterna con una frecuencia de un ciclo por segundo o hertz, mientras que a la derecha aparece la misma onda, pero ahora con cinco ciclos por segundo de frecuencia o hertz.

La frecuencia se representa con la letra (**f**) y su unidad de medida es el ciclo por segundo o **hertz (Hz)**. Sus múltiplos más generalmente empleados son los siguientes:

- kilohertz (kHz) = mil hertz
- megahertz (MHz) = un millón de hertz
- gigahertz (GHz) = mil millones de hertz

La corriente alterna puede tener diferentes formas de onda, pero la más común es la que presenta una onda sinusoidal o senoidal por cada ciclo de frecuencia.

AMPLITUD DE ONDA

La amplitud de onda es el valor máximo, tanto positivo como negativo, que puede llegar a adquirir la sinusoide de una señal de corriente alterna. El valor máximo positivo que toma la amplitud de una onda senoidal recibe el nombre de "pico o cresta", mientras que el valor máximo negativo de la propia onda se denomina "vientre o valle". El punto donde el valor de la onda se anula al pasar del valor positivo al negativo, o viceversa, se conoce como "nodo" o "cero".

DESCRIPCIÓN DEL MOTOR

Descripción del Motor

El motor que acciona el grupo electrógeno es un motor diesel industrial de alto rendimiento que se ha escogido por su operación fiable y eficaz. Está específicamente diseñado y optimizado para su utilización en grupos electrógenos. El motor puede ser del tipo de ignición por compresión de 4 o 2 tiempos con todos los accesorios necesarios para proporcionar un fiable suministro de potencia. El Manual del Motor proporciona todos los detalles del motor y de su equipo. Esta sección proporciona una breve explicación de los sistemas principales y cómo están integrados en el grupo electrógeno.
Si se lleva a cabo un mantenimiento preventivo regular, según se detalla en el Manual del Motor, el motor diesel continuará proporcionando una potencia fiable durante muchos años.

Sistema de Refrigeración

El sistema de refrigeración del motor consta de un radiador, un ventilador de gran capacidad, una bomba de agua accionada mecánicamente y un termostato. El ventilador es del tipo impulsor que empuja el aire a través del radiador. El sistema proporciona refrigeración de la superficie del motor y del alternador y refrigeración interna del motor al circular el agua en el radiador. El generador también lleva incorporado un ventilador que hace circular aire frío dentro de la cabina. El termostato mantiene la temperatura del refrigerante a un nivel adecuado para el funcionamiento eficaz del motor.
Es muy importante tener muy en cuenta el flujo de aire alrededor del grupo electrógeno para asegurar una refrigeración adecuada. La observancia de las instrucciones de instalación asegurará un rendimiento satisfactorio.

Regulación del Motor

El regulador del motor un dispositivo mecánico o electrónico diseñado para mantener una velocidad constante del motor en relación a los requisitos de carga. La velocidad del motor está directamente relacionada con la frecuencia de salida del generador, por lo que cualquier variación de la velocidad del motor afectará a la frecuencia de la potencia de salida.
El regulador detecta la velocidad del motor y controla el gasto de combustible. A medida que aumenta la carga del generador, el regulador irá aumentando el caudal de combustible. Cuando la carga se reduce, el regulador reducirá el caudal de combustible.

Sistema de Combustible

En la mayoría de los grupos electrógenos, el sistema de combustible del motor está conectado directamente a un depósito de combustible incorporado en el bastidor. Este depósito está diseñado para proporcionar combustible suficiente para aprox. 8 horas de funcionamiento a plena carga a no ser que se haya incorporado un depósito mayor. En este caso es posible conseguir aprox. 24 horas de funcionamiento.

El depósito diario de bastidor va provisto de accesorios para el rellenado manual o automático desde un tanque grande de almacenaje.

En grupos electrógenos más grandes, el bastidor no incorpora un depósito de combustible, por lo que el sistema de combustible tiene que conectarse a un depósito exterior situado cerca del grupo.

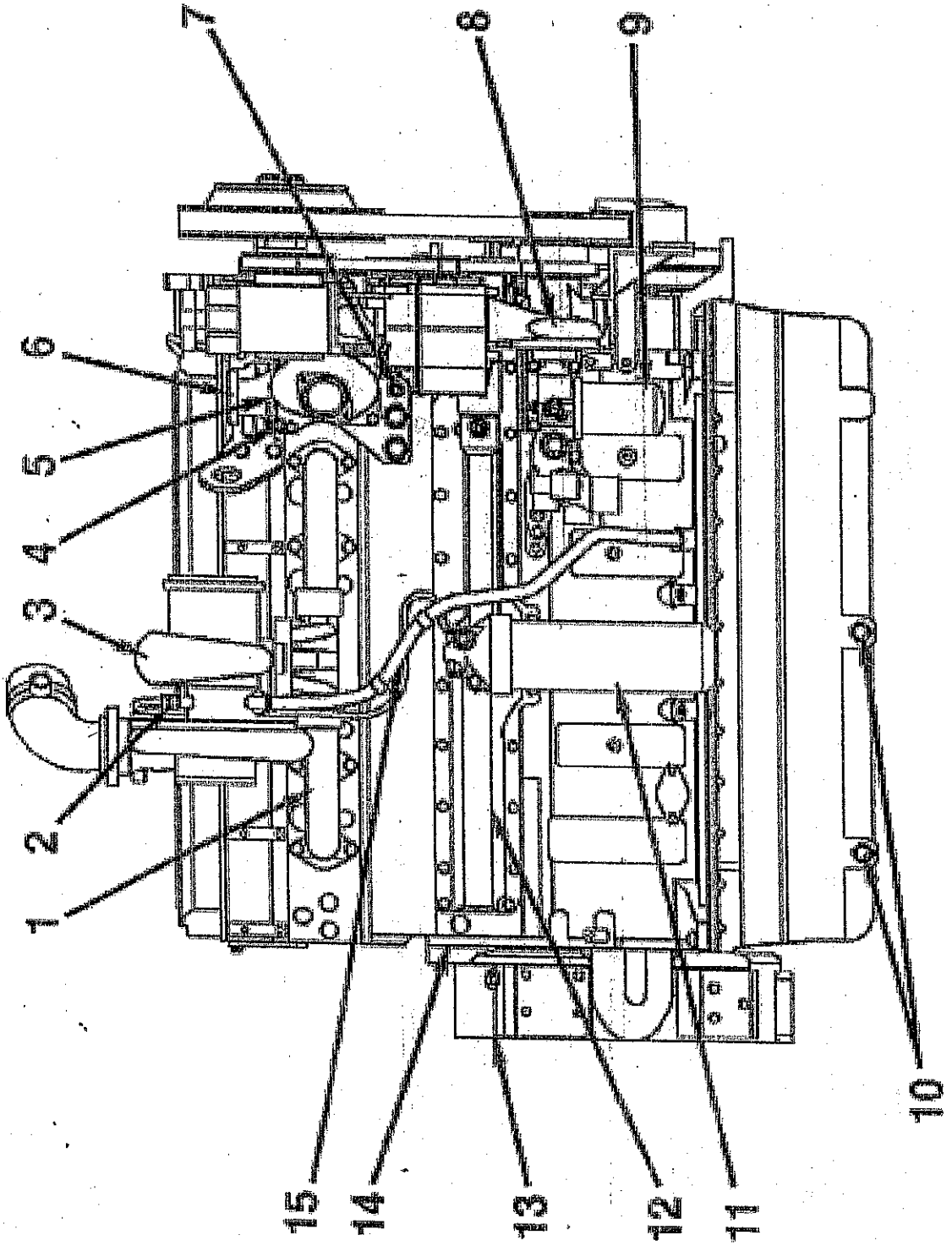
Sistema de Escape

Los sistemas de escape están Instalados para reducir el nivel de ruido del motor y para dirigir los gases de escape a un lugar donde no representen un peligro.

En los grupos electrógenos más pequeños, el silenciador y tubos de escape están montados directamente en el motor. En motores mayores, el sistema de escape se suministra suelto para su posterior instalación en el lugar.

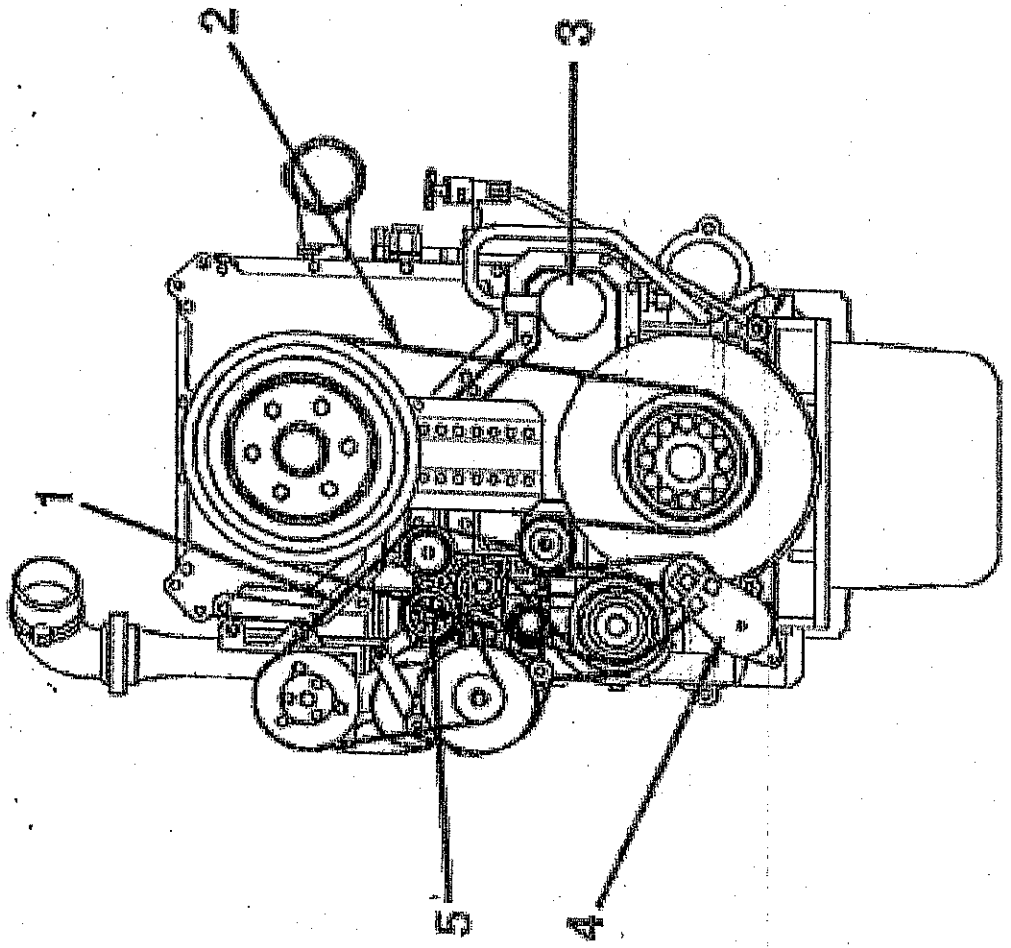
Generación de Potencia - Lado de Admisión

1. Cubierta de Engranes
2. Placa de Datos del Motor
3. Admisión de Aire
4. Bomba de Combustible
5. Filtro de Combustible
6. Motor de Arranque
7. Cárter de Aceite Lubricante
8. Drenados del Aceite Lubricante
9. Puerto del Perno de Sincronización del Cigüeñal
10. Bayoneta del Aceite Lubricante
11. Amortiguadores de Vibración
12. Llenado de Aceite Lubricante/Dispositivo de Giro
13. Cubo del Ventilador.



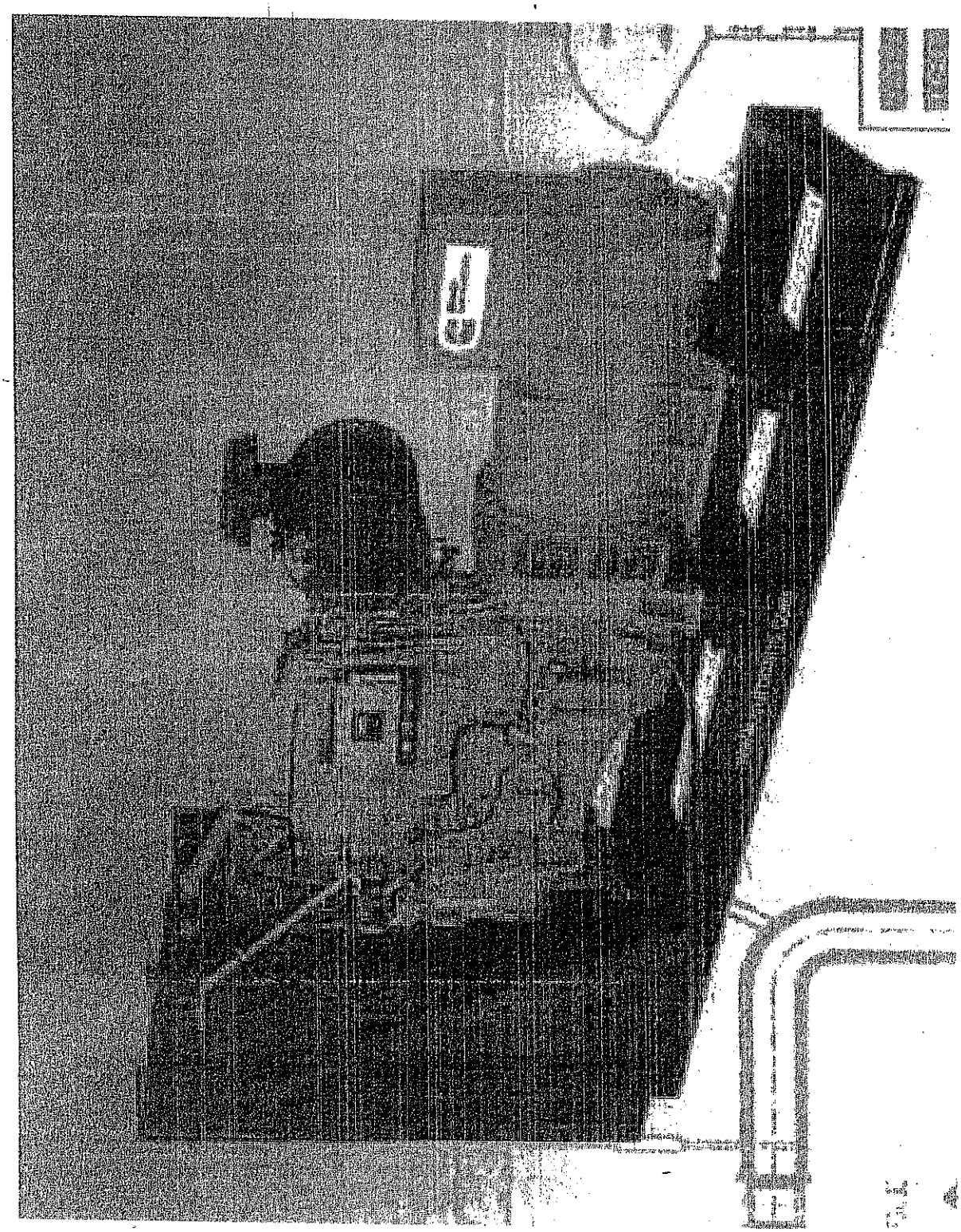
Generación de Potencia - Lado de Escape

1. Múltiple de Escape
2. Entrada de Aceite Lubricante al Turbocargador
3. Turbocargador
4. Ventilación de la Carcasa del Termostato
5. Carcasa del Termostato
6. Salida de Refrigerante del Motor (al radiador)
7. Sensor de Temperatura del Refrigerante
8. Bomba del Agua
9. Filtro de Refrigerante
10. Drenados del Aceite Lubricante
11. Filtro de Aceite Lubricante de Combinación de Flujo Pleno/Derivación
12. Ensamble de Enfriador de Aceite Lubricante
13. Cubierta del Volante
14. Número de Serie del Motor
15. Drenado de Aceite Lubricante del Turbocargador.


2
3
1
5
4

1. Banda del Mando de Accesorios
2. Bomba del Agua/Banda Impulsora del Ventilador
3. Lleando de Aceite/Respirador del Cárter
4. Bomba del Agua/Tensor de la Banda Impulsora del Ventilador
5. Tensor de la Banda del Mando de Accesorios.

Silenciador y Tubo de Escape
Soportes
Ventana tipo Veneciana, Salida de Aire
Fuelle conector
Ducto Galvanizado
Segmento flexible
Baterías
Soportes Amortiguadores
Bomba de Transvase



DESCRIPCIÓN DEL GENERADOR

Descripción del Generador

El generador del grupo electrógeno es del tipo autoexcitado sin escobillas que elimina el mantenimiento relacionado con las escobillas y anillos colectores. El sistema de control consta de un regulador automático del voltaje, circuitos de protección y los instrumentos necesarios para poder controlar la salida del grupo electrógeno.

Construcción/Componentes Principales:

El generador es completamente autónomo y está diseñado y construido para proporcionar un funcionamiento sin problemas, una facilidad de mantenimiento y una larga vida de servicio.

El núcleo del estator está fabricado con láminas de chapa eléctrica de acero con 1% de silicio de baja pérdida. Estas láminas se construyen y sueldan bajo presión constante para proporcionar un núcleo extremadamente rígido resistente a las vibraciones e impulsos de carga. El estator bobinado completo, después de la impregnación, se embute en la armadura y se fija con pasadores.

Un eje maquinado de alta precisión lleva el conjunto rotor que comprende los sistemas del campo inductor de rotación del generador, el sistema rotor inductor/diodos giratorios y el ventilador de refrigeración. El rotor esta mecánicamente enchavetado y soportado sobre el extremo del bobinado para permitir una sobre velocidad de 2250 RPM. El conjunto rotor completo está dinámicamente equilibrado para asegurar un funcionamiento sin vibraciones.

En el extremo motriz del conjunto rotor hay un ventilador centrífugo de aluminio fundido que succiona aire de refrigeración a través de las cubiertas con rejillas/ persianas situadas en el extremo no motriz y lo descarga a través de cubiertas similares montadas lateralmente situadas en el extremo motriz.

Método de Operación del Generador:

La energía eléctrica producida por el grupo electrógeno proviene de un sistema de bucle cerrado que consiste principalmente en el rotor inductor, el campo de inducción giratorio y el regulador automático de voltaje (Ver figura).

El proceso comienza cuando el motor empieza a girar los componentes internos del alternador. El magnetismo remanente en el rotor principal produce un pequeño voltaje alternativo (CA) en el estator principal. El regulador automático de voltaje rectifica este voltaje (lo convierte a CC) y lo aplica al estator inductor. Esta corriente continua (CC) al estator inductor crea un campo magnético que, a su vez, Induce un

voltaje CA en el rotor inductor. Este voltaje CA se convierte otra vez en CC por medio de los diodos giratorios.

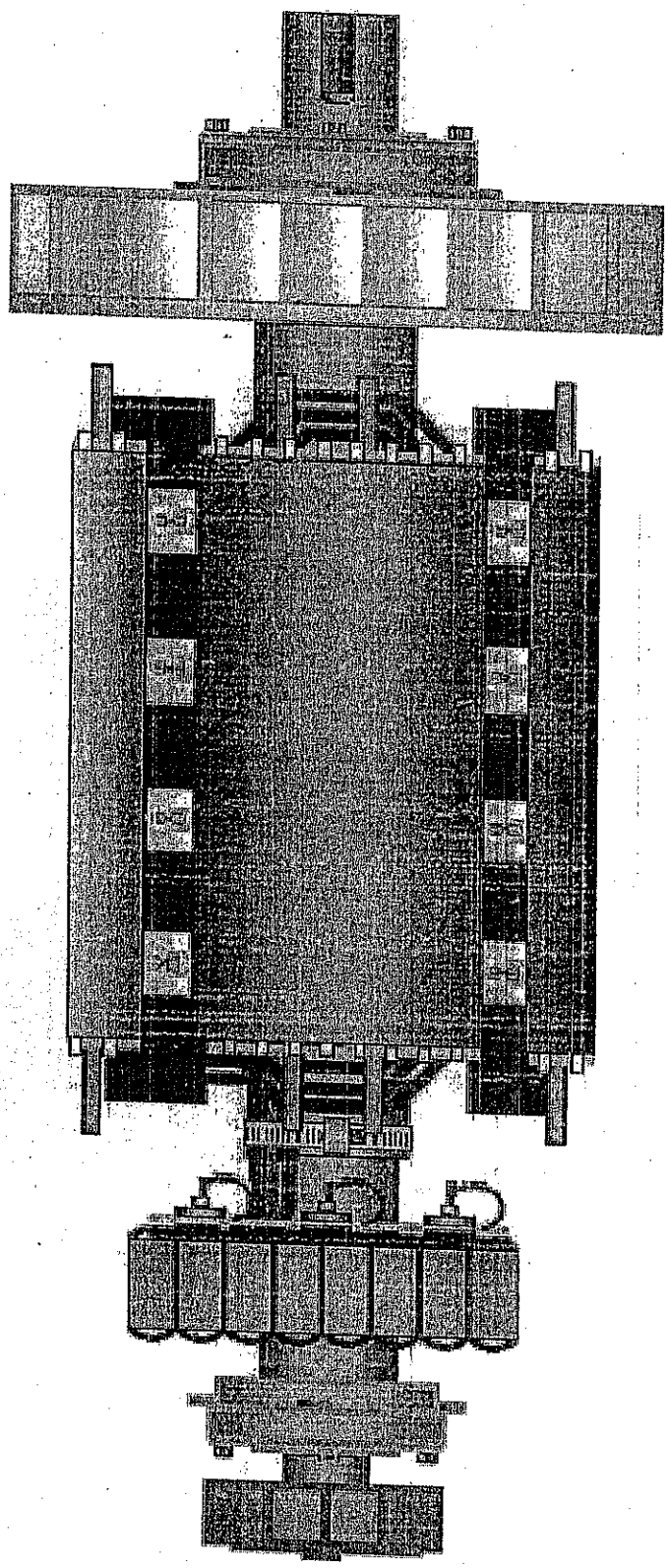
Cuando este voltaje de corriente continua (CC) aparece en el rotor principal, se crea un campo magnético más fuerte que el campo remanente original lo que induce un voltaje mayor en el estator principal.

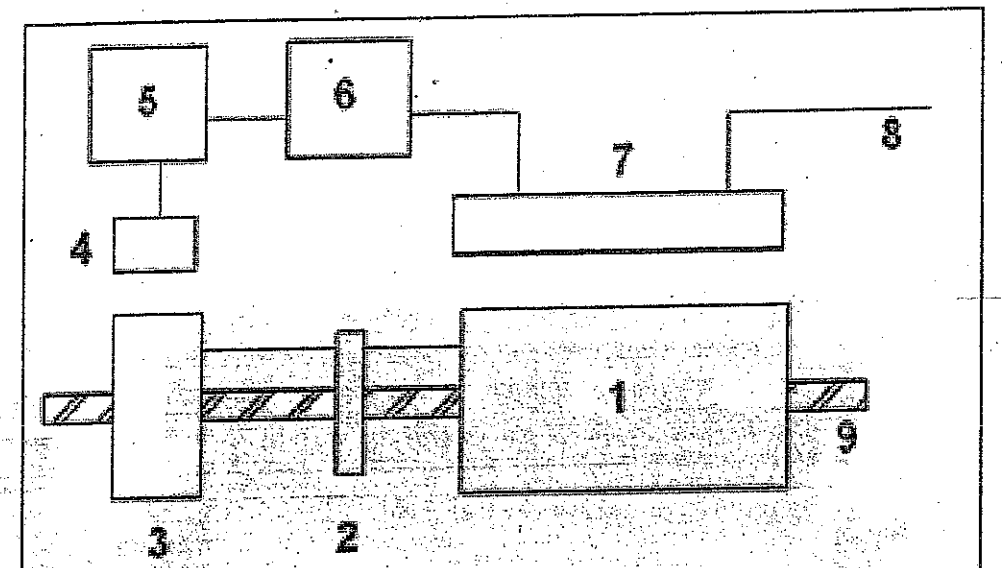
Este mayor voltaje circula a través del sistema induciendo aún un mayor voltaje CC de vuelta al rotor principal. Este ciclo se repite para acumular un voltaje próximo al nivel de salida adecuado del grupo electrógeno. En este punto el regulador automático de voltaje comienza a limitar el voltaje que pasa al estator Inductor que, a su vez, limita la potencia total de salida del generador.

El proceso de acumulación de voltaje tarda menos de un segundo.

Regulador Automático de Voltaje:

El Regulador Automático de Voltaje (AVR [RAV]) mantiene un voltaje constante desde sin carga a carga total dentro de unas tolerancias muy precisas. EL AVR tiene una característica voltios/hertzios que reduce proporcionalmente el voltaje regulado a velocidades reducidas. Esta característica favorece al motor durante súbitos aumentos importantes de carga.





1	Rotor principal	6	Transformador de aislamiento (si procede)
2	Diodos giratorios		
3	Rotor de excitación	7	Estator principal
4	Estator de excitación	8	Salida
5	AVR	9	Eje

Descripción de los grupos

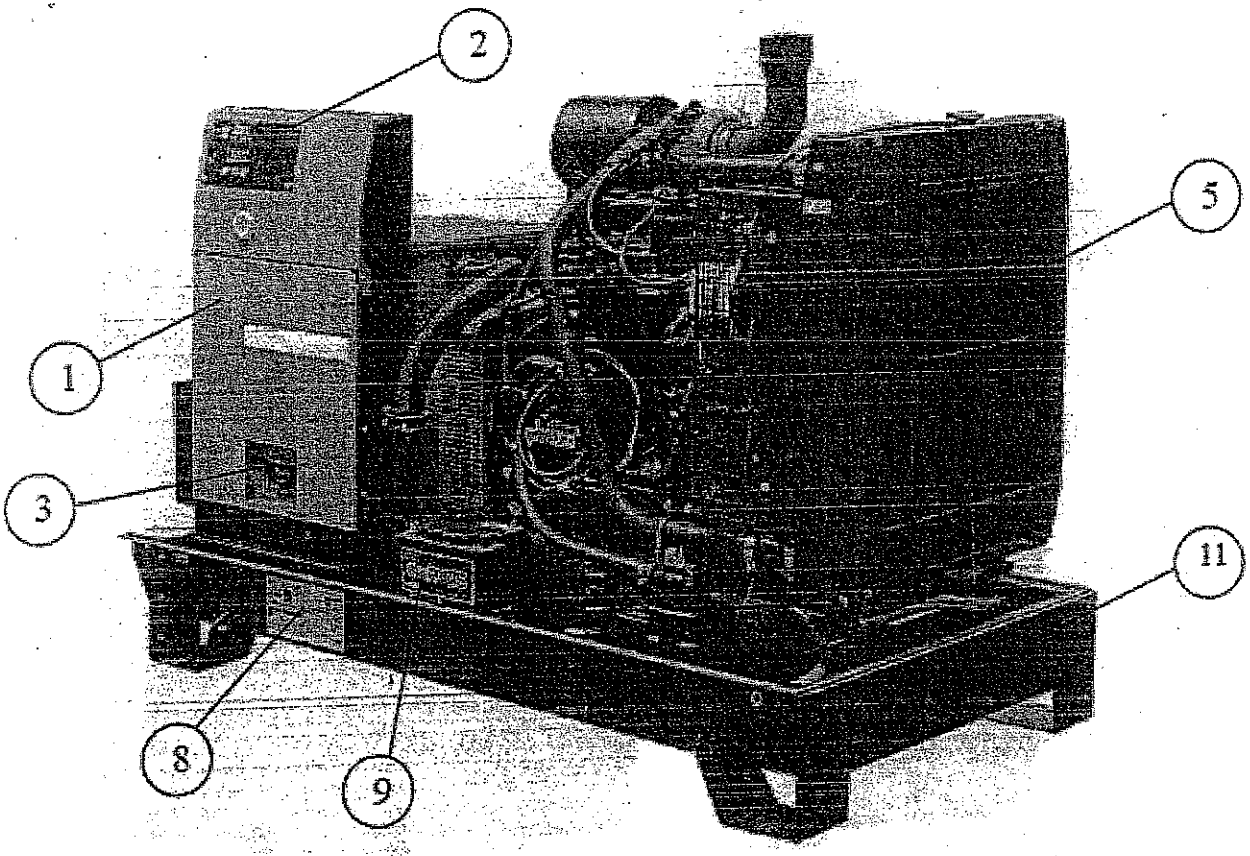


Figura 1.2.: descripción general de un grupo electrógeno

1	Consola	5	Radiador	9	Batería de arranque
2	Caja de control	6	Rejilla de protección de las piezas giratorias	10	Motor
3	Disyuntor	7	Alternador	11	Chasis
4	Filtro de aire	8	Placa de identificación	12	Contactos de suspensión

COMPROBACIONES ANTES DEL ARRANQUE

Deben efectuarse las siguientes comprobaciones antes de arrancar el grupo electrógeno:

- Comprobar los niveles de aceite y líquido refrigerante, rellenar si fuese necesario.
- Comprobar el nivel de combustible - rellenar si fuese necesario.
- Comprobar el estado y tensión de la correa del ventilador y la del alternador - tensar si fuese necesario
- Comprobar todas las mangueras por sí estuvieran deterioradas o tuvieran conexiones flojas - reemplazar o apretar si fuese necesario.
- Verificar si los bornes de la batería tienen corrosión -limpiar si fuese necesario.
- Comprobar el nivel del electrolítico de la batería, rellenar con agua destilada si fuese necesario.
- Verificar sí el panel de control y el grupo electrógeno tienen una acumulación excesiva de polvo y suciedad - limpiar si fuese necesario. Este polvo y suciedad pueden representar un riesgo eléctrico o problemas de refrigeración.
- Retirar de la zona alrededor del grupo electrógeno cualquier elemento suelto que pudiese inhibir la operación del mismo o causar lesiones. Asegurar que las persianas de ventilación de aire no tengan obstrucciones.
- Comprobar visualmente todo el grupo electrógeno por si hubieran señales de fugas en el sistema de combustible, sistema de refrigeración o en las juntas de lubricación.
- Asegurar que el Interruptor Automático de Salida este en la posición "DESCONECTADO" ("OFF") (palanca hacia abajo).
- Cerrar la llave cortacorrientes de baterías.

CUANDO EL MOTOR SE HAYA PUESTO EN MARCHA

- Verificar si se producen ruidos o vibraciones anormales.
- Comprobar si existen fugas de fluidos o fugas en el sistema de escape.
- Verificar el panel de control para ver si está activado algún indicador de funcionamiento anormal, particularmente temperatura alta o presión de aceite baja. La presión de aceite debe estar dentro de los parámetros normales 10 segundos después de ponerse en marcha el motor.
- Comprobar el voltaje de salida y la frecuencia en el panel de control. El voltaje está fijado en fábrica y debería indicar el valor nominal.

Parada:

Para parar el grupo electrógeno, desconectar la carga colocando el Interruptor Automático de salida en la posición "DESCONECTADO" ("OFF") (palanca hacia abajo). Dejar que el grupo electrógeno funcione sin carga durante unos minutos para que se enfríe. Después girar el Conmutador de Arranque Manual a la Posición "O" (Desconectado). El grupo electrógeno se parará.

Abrir la llave cortacorriente de batería.