

NORMA
ARGENTINA

IRAM-AITA
13 A 1*

Primera edición
2000-09-01

Automotores

Baterías plomo-ácido para arranque

Road vehicles
Lead-acid starter batteries

* Esta norma revisa y reemplaza a la norma IRAM 2346:1974.



Referencia Numérica:
IRAM-AITA 13 A 1:2000

Prefacio

El Instituto Argentino de Normalización (IRAM) es una asociación civil sin fines de lucro cuyas finalidades específicas, en su carácter de Organismo Argentino de Normalización, son establecer normas técnicas, sin limitaciones en los ámbitos que abarquen, además de propender al conocimiento y la aplicación de la normalización como base de la calidad, promoviendo las actividades de certificación de productos y de sistemas de la calidad en las empresas para brindar seguridad al consumidor.

IRAM es el representante de la Argentina en la International Organization for Standardization (ISO), en la Comisión Panamericana de Normas Técnicas (COPANT) y en la Asociación MERCOSUR de Normalización (AMN).

Esta norma IRAM es el fruto del consenso técnico entre los diversos sectores involucrados, los que a través de sus representantes han intervenido en los Mecanismos de Estudio de Normas correspondientes.

Esta norma contiene un anexo de carácter normativo y dos de carácter informativo.

Esta norma revisa y reemplaza a la norma IRAM 2046:1974.

Esta norma fue estudiada en el marco del convenio con AITA (Asociación de Ingenieros y Técnicos del Automotor).

Índice

	Página
0 INTRODUCCIÓN.....	5
1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN.....	5
2 NORMAS PARA CONSULTA.....	5
3 DEFINICIONES.....	5
4 REQUISITOS.....	7
5 METODOS DE ENSAYO.....	9
6 MARCADO, ROTULADO Y EMBALAJE.....	15
Anexo A (Normativo).....	16
Anexo B (Informativo).....	18
Anexo C (Informativo).....	19

Automotores

Baterías plomo-ácido para arranque

0 INTRODUCCIÓN

A modo de precaución, es conveniente tener presente los aspectos siguientes:

Las baterías contienen ácido sulfúrico y producen mezclas explosivas de hidrógeno y oxígeno. Por ello, es importante que las baterías estén estibadas adecuadamente y trabajen en áreas bien ventiladas.

Debe utilizarse adecuada protección de los ojos, manos y cara.

La batería debe mantenerse fuera del alcance de chispas, llamas y cigarrillos.

Los tapones de ventilación no deben quitarse ni dañarse.

Durante los ensayos de carga y descarga no hay que apoyarse sobre la batería.

1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

1.1 Esta norma IRAM-AITA establece los requisitos y métodos de ensayo que deben cumplir las baterías plomo-ácido, usadas principalmente como fuente de energía eléctrica para arranque de motores a combustión interna, iluminación, ignición e instalaciones auxiliares en vehículos equipados con ellas, que utilicen sistemas de regulación de carga. Estas baterías son comúnmente llamadas de arranque.

1.2 Esta norma no es aplicable a baterías eléctricas para otros propósitos.

2 NORMAS PARA CONSULTA

Los documentos normativos siguientes contienen disposiciones, las cuales, mediante su cita en el texto, se transforman en prescripciones válidas para la presente norma IRAM-AITA. Las ediciones indicadas son las vigentes en el momento de su publicación. Todo documento es susceptible de ser revisado y las partes que realicen acuerdos basados en esta norma se deben esforzar para buscar la posibilidad de aplicar sus ediciones más recientes.

Los organismos internacionales de normalización y el IRAM, mantienen registros actualizados de sus normas.

IRAM 2061:1956 - Agua destilada para acumuladores eléctricos.

IRAM 41107:1985 - Productos químicos para uso industrial. Ácido sulfúrico puro para uso industrial.

3 DEFINICIONES

A los fines de esta norma IRAM-AITA serán de aplicación las definiciones siguientes:

3.1 acumulador eléctrico. Conjunto de elementos que permite la acumulación de energía eléctrica mediante la transformación de ésta en energía química y viceversa.

3.2 elemento acumulador. El constituido por un electrodo positivo, uno negativo y un electrolito, contenidos en un vaso común.

3.3 batería. Acumulador eléctrico constituido por varios elementos acumuladores conectados eléctricamente entre sí.

3.4 batería plomo-ácido. Acumulador eléctrico cuyas placas están constituidas básicamente por plomo, y cuyo electrolito es una solución acuosa de ácido sulfúrico.

3.5 batería cargada en seco. Batería cargada, que se provee sin su electrolito y que puede ponerse en servicio mediante el agregado del mismo, siguiendo las pautas de activación indicadas por el fabricante.

3.6 electrodo. Placa o conjunto de placas de la misma polaridad de un elemento acumulador, conectadas eléctricamente entre sí.

Nota: Cuando el electrodo está constituido por más de una placa se le suele llamar grupo.

3.7 placa. Conjunto del material activo y su rejilla que, sumergido en el electrolito, constituye el electrodo del acumulador o parte de él.

3.8 placa positiva. Placa de la cual, convencionalmente, se considera sale la corriente al circuito exterior cuando se descarga el acumulador.

3.9 placa negativa. Placa a la cual, convencionalmente, se considera retorna la corriente del circuito exterior cuando se descarga el acumulador.

3.10 material activo. Material de las placas cuya reacción química con el electrolito produce energía eléctrica durante la descarga y cuya composición original se regenera durante la carga.

3.11 rejilla. Armazón que, formando parte de la placa, conduce la corriente y soporta el material activo.

3.12 electrolito. Medio conductor constituido por una solución apta para la circulación de corriente.

3.13 elemento. Conjunto de un electrodo positivo, un electrodo negativo y sus separadores.

3.14 separador. Estructura que soporta las placas de distinta polaridad de un mismo elemento.

3.15 vaso. Recipiente que contiene los electrodos y el electrolito de un elemento acumulador.

3.16 monobloque. Recipiente dividido en secciones, que contiene cada una, un elemento acumulador.

3.17 carga. Conversión de la energía eléctrica en energía química en el acumulador, que consiste en la transformación del material activo por la circulación de una corriente unidireccional, a través del acumulador, en sentido opuesto al de descarga.

3.18 descarga. Conversión de la energía química del acumulador en energía eléctrica.

3.19 régimen de t horas. Descarga continua del acumulador con una intensidad de descarga constante y numéricamente igual a $1/t$ de la capacidad nominal.

3.20 régimen de C_{20} . Descarga continua del acumulador con una intensidad de descarga constante y numéricamente igual a la capacidad nominal dividida por 20.

3.21 intensidad de carga. Intensidad de la corriente que circula por el acumulador cuando se lo carga.

3.22 intensidad nominal de carga. Intensidad de carga indicada por el fabricante.

3.23 intensidad de descarga. Intensidad de la descarga que suministra el acumulador durante la descarga.

3.24 intensidad nominal de descarga. Intensidad de descarga que debe suministrar el acumulador y que es proporcional a la capacidad nominal del mismo.

3.25 capacidad. Cantidad de electricidad, en ampere hora, que puede suministrar el acumulador en condiciones determinadas de temperatura, intensidad de descarga, tensión final y tiempo.

3.26 capacidad nominal. Capacidad indicada por el fabricante, en ampere hora, correspondiente a un régimen de C_{20} .

3.27 capacidad C_{20} . Está definida por una descarga a un régimen de C_{20} durante 20 h, en condiciones determinadas de temperatura y tensión final.

3.28 reserva de capacidad (RC). Duración de la descarga del acumulador, en minutos, en condiciones determinadas de temperatura, intensidad de descarga y tensión final.

3.29 alta intensidad de descarga en frío (CCA). Intensidad de corriente, en ampere, suministrada (o descargada) en forma constante por el acumulador en condiciones dadas de temperatura (-18 °C), tensión final y tiempo.

3.30 capacidad de arranque (CA). Intensidad de corriente, en ampere, suministrada (o descargada) en forma constante por el acumulador en condiciones dadas de temperatura (0 °C), tensión final y tiempo.

3.31 resistencia interna. Resistencia eléctrica propia del acumulador en condiciones determinadas.

3.32 rendimiento en cantidad. Relación entre la cantidad de electricidad que puede suministrar el acumulador en la descarga y la que requiere en la carga.

3.33 rendimiento en energía. Relación entre la energía eléctrica que puede suministrar el acumulador en la descarga y la que requiere en la carga.

3.34 duración. Vida útil del acumulador en servicio. Se expresa como la cantidad de ciclos de carga y descarga que puede soportar hasta que su capacidad disminuya a un valor determinado.

3.35 batería de libre mantenimiento. Son aquellas que no requerirán ningún mantenimiento durante su vida útil.

3.36 batería de bajo mantenimiento. Son aquellas que requieren un mínimo mantenimiento y cumplirán con los requisitos establecidos en la presente norma.

4 REQUISITOS

4.1 Bornes terminales

4.1.1 Clasificación. Los bornes terminales de las baterías se clasifican según la tabla 1.

Tabla 1 - Clasificación de los bornes terminales

Clasificación		Símbolo
Terminales	Fino	T_1
Cónicos	Grosso	T_2
Terminal tornillo y tuerca		T_3

4.1.2 Medidas. Serán las establecidas en la tabla 2 y figura 1 para los bornes T_1 y T_2 , y las establecidas en la figura 2 para los bornes T_3 .

Tabla 2 - Medidas para los bornes terminales T_1 y T_2

Clasificación de los terminales	Medidas en milímetros	
	D	
	Polo (+)	Polo (-)
T_1	14,7 ⁰ _{-0,3}	13,0 ⁰ _{-0,3}
T_2	19,5 ⁰ _{-0,3}	17,9 ⁰ _{-0,3}

Medidas en mm

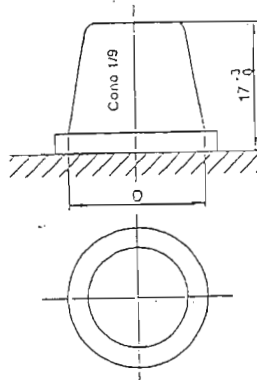


Figura 1 – Terminales cónicas: T₁ y T₂

Medidas en mm

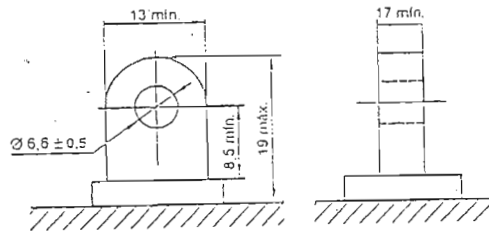


Figura 2 – Terminal tornillo y tuerca T₃

4.1.3 Identificación en la batería. Los bornes serán identificados con su signo o la palabra o abreviatura correspondiente, sobre si o en su zona adyacente.

4.2 Baterías cargadas en seco. Las baterías cargadas en seco deberán contar con el procedimiento de activación indicado por el fabricante y cumplirán con los requisitos establecidos en esta norma.

4.3 Recargabilidad y aceptación de carga. Realizado el ensayo según 5.4, el valor de aceptación de carga será igual o mayor que el valor indicado en 5.4.5.

4.4 Capacidad C_{20} . Realizado el ensayo, según 5.5, la capacidad de la batería será igual o mayor que la capacidad nominal indicada por el fabricante.

4.5 Alta intensidad de descarga en frío (CCA). Realizado el ensayo, según 5.6, cumplirá con los valores indicados por el fabricante.

4.6 Capacidad de arranque (CA). Realizado el ensayo según 5.7, cumplirán los valores indicados por el fabricante.

4.7 Reserva de capacidad (RC). Realizado el ensayo según 5.8, cumplirán los valores indicados por el fabricante.

4.8 Batería de libre mantenimiento. Realizado el ensayo según 5.9, la pérdida de peso será menor o igual que 1 g/Ah de Capacidad (C_{20}).

4.9 Batería de bajo mantenimiento. Realizado el ensayo según 5.9, la pérdida de peso será menor o igual que 2,4 g/Ah de Capacidad (C_{20}).

4.10 Retención de carga. Realizado el ensayo según 5.10, la disminución de la capacidad con respecto a la inicial no será mayor que 15 %.

4.11 Estanquidad. Realizado el ensayo según 5.11, la caída máxima de presión será de 1330 Pa (10 mm de mercurio).

4.12 Vida. Realizado el ensayo según 5.12, éste se considera completo cuando la batería alcanza 1,2 VpC (volt por celda) en un mínimo de 30 s en descarga manual, de acuerdo con

5.12.1.6, por dos periodos consecutivos de 100 h $\begin{matrix} +10 \\ 0 \end{matrix}$ h.

4.13 Vibración. Realizado el ensayo según 5.13, la batería cumplirá con los requisitos de estanquidad y de alta intensidad de descarga en frío, efectuado a una temperatura de $27 \text{ }^\circ\text{C} \pm 3 \text{ }^\circ\text{C}$.

5 METODOS DE ENSAYO

5.1 Instrumentos de medición

5.1.1 Instrumentos de medición eléctricos. La gama de instrumentos usados deben ser apropiados para toda la magnitud de las tensiones o corrientes a ser medidas.

Para instrumentos analógicos las lecturas deben ser tomadas en la parte superior tercera de la escala.

5.1.1.1 Medición de la tensión. Los instrumentos usados para la medición de la tensión deben ser voltímetros que tengan una exactitud clase 1 o mejor. La resistencia de los voltímetros debe ser al menos $300 \text{ } \Omega/\text{V}$.

5.1.1.2 Medición de la corriente. Los instrumentos usados para la medición de la corriente deben ser amperímetros que tengan una exactitud clase 1 o mejor. El montaje del amperímetro, shunt y conectores tendrán una exactitud total de clase 1 o mejor.

5.1.2 Medición de la temperatura. Los termómetros usados para la medición de las temperaturas tendrán el rango apropiado, y el valor de cada división de la escala no será mayor que $1 \text{ }^\circ\text{C}$. La exactitud de la calibración de los instrumentos no será menor que $0,5 \text{ }^\circ\text{C}$.

5.1.3 Medición de la densidad. La densidad del electrolito será medida con densímetros provistos de escalas graduadas, siendo el valor de cada división igual a un máximo de 0,005 kg/l. La exactitud de calibración debe ser de 0,005 kg/l o mejor.

5.1.4 Medición del tiempo. Los instrumentos utilizados para controlar los tiempos deben estar graduados en segundos, minutos y horas, o en horas y centésimas de hora $\left(\frac{1}{100} h\right)$. La precisión debe ser de al menos $\pm 1\%$.

5.2 Acondicionamiento y carga de la batería

5.2.1 Temperatura de carga. La carga de la batería no debe iniciarse si la temperatura del electrolito está por debajo de 16°C y, durante la carga, debe ser mantenida entre 16°C y 43°C .

5.2.2 Concentración del electrolito. Las baterías se ensayan con el electrolito tal como fue suministrado por el fabricante.

5.2.2.1 Correcciones de densidad. Las lecturas de densidad del electrolito se corrigen a la temperatura normal de 27°C . La densidad disminuye con el aumento de la temperatura del líquido y viceversa. Las mediciones hechas a otras temperaturas (T) se corrigen a temperatura normal utilizando la ecuación siguiente:

Densidad a 27°C = Valor medido + $0,0007 (T-27)$.

La temperatura del electrolito se mide por encima de las placas en una celda intermedia.

5.2.2.2 Corrección de la tensión. Cuando se está cargando a corriente constante, la tensión leída entre los terminales debe ser corregida a la temperatura normal de 27°C . Esta tensión debe reducirse con el incremento de la temperatura y viceversa, empleando la ecuación siguiente:

Tensión entre terminales a 27°C = Tensión leída + $(N^\circ \text{ de celdas} \times 0,0063 (T-27))$.

La temperatura del electrolito se mide por encima de las placas en una celda intermedia. No es necesario hacer correcciones para lecturas de tensión a circuito abierto o durante descargas.

5.2.3 Carga a corriente constante

5.2.3.1 Baterías con acceso al electrolito. La carga a corriente constante debe continuar

hasta que se logre el criterio establecido para la carga completa. El valor de la corriente constante de carga se selecciona según el criterio siguiente:

- Si el cociente entre CCA y RC es mayor o igual que 5,0, se selecciona un valor de corriente constante de carga comprendido entre 0,5 % y 0,75 % del valor del CCA.
- Si el cociente entre CCA y RC es menor que 5,0, se selecciona un valor de corriente constante de carga comprendida entre 0,75 % y 1 % del valor de CCA.

Dos criterios básicos pueden usarse para reconocer cuándo la batería está correctamente cargada:

- Quando la densidad del electrolito, corregida a la temperatura normal es constante dentro de $\pm 2 \text{ g/dm}^3$ después de 3 mediciones consecutivas a intervalos de 1 h.
- Quando la tensión entre los terminales, corregida por temperatura, en carga a corriente constante no varía más que 0,008 V por celda, después de 3 mediciones consecutivas a intervalos de 1 h.

5.2.3.2 Baterías sin acceso al electrolito. En baterías que operan sin acceso al electrolito líquido, la densidad y la temperatura se miden por medio de orificios cuidadosamente efectuados en la tapa, en lugares recomendados por el fabricante. Estos orificios deben tener la posibilidad de ser cerrados para mantener la integridad del sistema de ventilación. No están permitidos ajustes en la concentración o volumen del electrolito en tales baterías durante la preparación del ensayo.

5.2.4 Tensión constante de carga. La carga a tensión constante está autorizada, pero no recomendada, a menos que la tensión correcta aplicada para la batería sea conocida.

La tensión aplicada se selecciona entre 2,40 VpC y 2,75 VpC, de acuerdo al diseño de la batería.

Quando la tensión correcta a aplicar no es conocida, se debe requerir información sobre la

tensión y tiempo de carga al fabricante de la batería.

Para una carga a tensión constante, el cargador debe ser capaz de entregar por lo menos 25 A por batería, cuando las unidades a cargar sean conectadas en paralelo.

Está permitida una carga mixta a tensión y corriente constante, por un periodo de tiempo fijo y de acuerdo con las recomendaciones del fabricante de la batería, para provocar la mezcla del electrolito y asegurar la recarga completa de la batería.

5.2.5 Baterías con válvula reguladora. No hay posibilidad de lectura directa de la densidad o la temperatura del electrolito en baterías que usan electrolito gelificado o absorbido en los separadores. La carga de las baterías con válvula reguladora debe efectuarse de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.

5.2.6 Baterías cargadas en seco o similares, que necesiten electrolito para activarse. Si se requiere un ensayo de activación, hay que referirse a las especificaciones para el cliente; de lo contrario, se llena de acuerdo con las instrucciones del fabricante de la batería, se carga y se acondiciona de acuerdo con 5.2.1 a 5.2.4 y luego se ensaya como cualquier otra batería llenada y cargada de acuerdo con 5.3.

5.3 Secuencia de los ensayos

5.3.1 Se carga la batería de acuerdo con el método establecido bajo acondicionamiento y carga (5.2) y se repite esto antes de cada descarga.

5.3.2 La secuencia de ensayos es la indicada en la tabla 3.

Tabla 3 - Secuencia de ensayos

Ensayo	Apartado de la norma
1.-Activación de la batería cargada en seco (si corresponde)	5.2.6
2.-Acondicionamiento y carga	5.2
3.-Ensayo de capacidad (C_{20})	5.5
4.-Ensayo de reserva de capacidad (RC)	5.8
5.-Ensayo de aceptación de carga	5.4
6.-Ensayo de alta intensidad de descarga en frío	5.6
7.-Ensayo de capacidad de arranque (CA)	5.7
8.-Ensayo de capacidad (C_{20})	5.5
9.-Ensayo de reserva de capacidad (RC)	5.8
10.-Ensayo de capacidad (C_{20})	5.5
11.-Ensayo de consumo de agua	5.9
12.-Ensayos opcionales	
a) Retención de carga	5.10
b) Estanquidad	5.11
c) Vida	5.12
d) Vibración	5.13

5.3.3 El mayor valor obtenido en el ensayo de capacidad (C_{20}) para cada batería en las secuencias de ensayo 3, 8 ó 10, se selecciona como la capacidad de esa batería, y el valor alcanzado en la secuencia de ensayo 4 ó 9 indica la Reserva de Capacidad (RC) de la batería. En el caso que se hayan alcanzado los valores de C_{20} y RC indicados por el fabricante, en las secuencias 3 y 4 de la tabla 3, no será necesario realizar los ensayos indicados en las secuencias 8, 9 y 10.

5.4 Recargabilidad y aceptación de carga. Este ensayo determina la aptitud de la batería para aceptar cargas a bajas temperaturas cuando está completamente descargada, y para determinar el nivel al cual la batería aceptará la carga de un sistema de carga regulada de tensión.

El equipo de carga usado en este ensayo debe ser capaz de tener un rendimiento de corriente mínimo, en ampere, equivalente al 50 % del valor en minutos de la reserva de capacidad medida.

5.4.1 Usando la misma batería descargada durante el ensayo de reserva de capacidad, según 5.7, o descargando específicamente a 1,75 VpC del rango de reserva de capacidad, de acuerdo con 5.3, se coloca la batería en una cámara de enfriamiento hasta que la temperatura del electrolito sobre las placas en una celda intermedia se haya estabilizado en $0\text{ °C} \pm 1\text{ °C}$.

5.4.2 Con la batería en la cámara fría a una temperatura ambiente de $0\text{ °C} \pm 1\text{ °C}$ se la carga a una tensión constante equivalente a 2,4 VpC. Se mide el valor de la corriente que ingresa después de 10 min de carga.

5.4.3 Se continúa la carga por un período de 120 min. Se discontinúa la carga, se saca la batería de la cámara de enfriamiento y se eleva la temperatura de la batería hasta que la temperatura del electrolito sobre las placas en una celda intermedia se haya estabilizado en $27\text{ °C} \pm 3\text{ °C}$.

5.4.4 Se descarga la batería a $25\text{ A} \pm 0,1\text{ A}$. Durante la descarga, usando cualquier método adecuado, se mantiene la temperatura del electrolito entre 24 °C y 32 °C .

Los resultados no se consideran válidos si la temperatura del electrolito sale de este rango antes de la finalización de la descarga.

Se da por finalizada la descarga cuando la tensión entre los terminales de la batería haya caído al equivalente de 1,75 VpC y se registra la duración, en minutos, y la temperatura del electrolito en el momento del corte.

Se corrige la duración de la descarga para una temperatura final diferente de 27 °C usando las expresiones indicadas en 5.5.

5.4.5 Criterios de aceptación para estos ensayos

5.4.5.1 Recargabilidad. La corriente ingresada después de 10 min de carga, según 5.4.2, debe ser, como mínimo, de 3 % del valor del CCA de la batería.

5.4.5.2 Aceptación de carga. El valor porcentual del tiempo de la descarga, en minutos, obtenido después de 120 min de recarga, según 5.4.3, debe ser, como mínimo, el 50 % del valor original de la Reserva de Capacidad indicada en 5.3.

5.5 Capacidad (C_{20}). La batería totalmente cargada de acuerdo con 5.2 debe alcanzar la temperatura ambiente en un tiempo comprendido entre 4 h y 96 h.

Durante este período de inactividad, la temperatura del electrolito, medida sobre las placas en una celda intermedia, se estabiliza a $27\text{ °C} \pm 3\text{ °C}$ antes de comenzar la descarga.

Se descarga la batería continuamente a una intensidad nominal igual al valor de su capacidad nominal (indicada por el fabricante), dividido por 20.

Durante la descarga, utilizando cualquier método conveniente, se mantiene la temperatura del electrolito entre 24 °C y 32 °C .

Los resultados no se consideran válidos si la temperatura del electrolito sale de este rango antes de la finalización de la descarga.

Se da por finalizada la descarga cuando la tensión entre los terminales de la batería haya caído al equivalente de 1,75 VpC, y se registra el tiempo transcurrido, en horas, de la descarga, y la temperatura del electrolito en el momento del corte.

El producto de la intensidad de descarga en ampere, por el tiempo, en horas, es la capacidad en ampere hora de la batería.

Se corrige la capacidad de la descarga para una temperatura final diferente de 27 °C, usando la expresión siguiente y, registrando el momento correcto en que se logró la Capacidad C_{20}

$$C_c = Cr [1 - 0,009 (T_{\text{final}} - 27)]$$

Donde:

C_c es la capacidad en ampere-horas corregida a 27 °C;

Cr es la capacidad en ampere-horas leída a $T^\circ C$;

T_{final} es la temperatura del electrolito medida sobre las placas en una celda intermedia al final de la descarga;

0,009 factor de corrección.

5.6 Alta intensidad de descarga en frío (CCA). Este ensayo es la medida de la intensidad de descarga de la batería a baja temperatura (-18 °C).

La batería totalmente cargada de acuerdo con 5.2, debe alcanzar la temperatura ambiente en un tiempo comprendido entre 8 h y 96 h.

Se coloca la batería en un ambiente que mantenga la temperatura de -18 °C hasta que el electrolito que se encuentra encima de las placas, de una celda intermedia, se haya estabilizado a dicha temperatura en $\pm 0,5$ °C, por un período no menor que 16 h ni mayor que 24 h.

Se descarga la batería al valor indicado por el fabricante el que se mantiene constante dentro de ± 1 A, a lo largo de la descarga.

El criterio de aceptación para este ensayo es que la tensión entre terminales sea mayor o igual que 1,2 VpC, transcurridos 30 s, de iniciada la descarga.

5.7 Capacidad de arranque (CA). Este ensayo es la medida de la intensidad de descarga de la batería a baja temperatura (0 °C).

La batería totalmente cargada de acuerdo con 5.2, debe alcanzar la temperatura ambiente en un tiempo comprendido entre 8 h y 96 h.

Se coloca la batería en un ambiente que mantenga la temperatura de 0 °C hasta que el electrolito que se encuentra encima de las placas

de una celda intermedia se haya estabilizado a dicha temperatura en $\pm 0,5$ °C, por un período no menor que 16 h ni mayor que 24 h.

Se descarga la batería al valor indicado por el fabricante, el que se mantiene constante dentro de ± 1 A, a lo largo de la descarga.

El criterio de aceptación para este ensayo es que la tensión entre terminales sea mayor o igual que 1,2 VpC, transcurridos 30 s de iniciada la descarga.

5.8 Reserva de capacidad (RC). La batería totalmente cargada de acuerdo con 5.2, debe alcanzar la temperatura ambiente en un tiempo comprendido entre 4 h y 96 h.

Durante este período de inactividad, la temperatura del electrolito, medida sobre las placas en una celda intermedia, se estabiliza a 27 °C ± 3 °C antes de comenzar la descarga.

Se descarga la batería a 25 A $\pm 0,1$ A.

Durante la descarga, utilizando cualquier método conveniente, se mantiene la temperatura del electrolito entre 24 °C y 32 °C.

Los resultados no se consideran válidos si la temperatura del electrolito sale de este rango antes de la finalización de la descarga.

Se da por finalizada la descarga cuando la tensión entre los terminales de la batería haya caído al equivalente de 1,75 VpC, y se registra la duración, en minutos, de la descarga, y la temperatura del electrolito en el momento del corte.

Se corrige la duración de la descarga para una temperatura final diferente de 27 °C, usando la expresión siguiente y, registrando el momento correcto en que se logró la reserva de capacidad.

$$t_c = t_r [1 - 0,009 (T_{\text{final}} - 27)]$$

Donde:

t_c es el tiempo, en minutos, corregido a 27 °C;

t_r es el tiempo, en minutos, de la medición;

T_{final} es la temperatura del electrolito medido sobre las placas en una celda intermedia al final de la descarga;

0,009 Factor de corrección.

5.9 Consumo de agua.

5.9.1 La batería totalmente cargada de acuerdo con 5.2 y, previamente a haber realizado la secuencia de ensayos, se limpia, seca y se pesa con una exactitud de $\pm 0,05\%$.

5.9.2 La batería se coloca en un baño de agua manteniéndola a una temperatura de $40\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$. La parte superior del contenedor de la batería no debe emerger una distancia mayor que 25 mm del nivel del agua. Debe mantenerse un espacio lateral libre de, como mínimo, 25 mm alrededor de cada batería.

5.9.3 La batería se carga a una tensión constante de $14,40\text{ V} \pm 0,05\text{ V}$ (medida en los bornes de la batería durante $21\text{ d} \pm 1\text{ h}$ sin añadir agua y con los tapones colocados).

5.9.4 Después de este periodo de sobrecarga, la batería se pesa en las condiciones descritas en 5.9.1 y con la misma balanza.

5.10 Retención de carga. Después de acondicionar la batería según 5.2, se la hace permanecer en circuito abierto a una temperatura ambiente de $27\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Al término de 20 d sin carga adicional, se somete la batería a un ensayo de capacidad.

5.11 Estanquidad. Se aplica una presión de aire, en cada elemento, de 13300 Pa (100 mm de mercurio), la que se mantiene durante 5 s.

5.12 Vida. Se aplica a baterías de 12 V y de 180 min de reserva de capacidad mínima. Este ensayo de vida simula al servicio automotriz cuando la batería funciona con un sistema de carga regulado.

Este ensayo expone a la batería a cargas y descargas en ciclos comparables con los del servicio automotriz.

5.12.1 Procedimiento de ensayo

5.12.1.1 El ciclo de vida comienza dentro de los 6 d del último ensayo no destructivo, indicado en 5.9.

5.12.1.2 La batería se coloca en un baño de agua manteniendo una temperatura de $40\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$. La parte superior del contenedor de la batería no debe emerger una distancia mayor que 25 mm del nivel del agua. Debe mantenerse un espacio lateral libre de, como mínimo, 25 mm alrededor de cada batería.

5.12.1.3 El ciclo de ensayo se realiza de la forma siguiente:

Descarga: 4 min, $\pm 1\text{ s}$ a $25\text{ A} \pm 0,1\text{ A}$.

Carga:

- Máxima tensión: (medida en los terminales de la batería) $14,8\text{ V} \pm 0,03\text{ V}$.
- Máximo valor: $25\text{ A} \pm 0,1\text{ A}$.
- Tiempo: $10\text{ min} \pm 3\text{ s}$.

5.12.1.4 La batería debe estar permanentemente ciclando durante 100_{0}^{+10} h (ejemplo: inicio Lunes 12.00 h, finaliza el Viernes a las 16.00 h).

La demora permitida no será mayor que 10 s, desde la terminación de la carga hasta el inicio de la descarga y, terminación de la descarga hasta el inicio de la carga.

5.12.1.5 La batería debe reposar durante un tiempo comprendido entre 60 h y 72 h a circuito abierto dentro de la bodega a $40\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$.

5.12.1.6 Con la batería a una temperatura de acuerdo con 5.12.1.5, se la descarga a un valor igual al correspondiente al de alta intensidad de descarga en frío (CCA) (ver 5.6) hasta alcanzar $1,2\text{ VpC}$ ó un mínimo de 30 s, según cual ocurra primero.

5.12.1.7 Se instala nuevamente la batería en el ensayo de vida iniciando el ciclo en carga.

5.12.1.8 Está permitido el agregado de agua al electrolito en la medida que es requerida durante el ciclo, excepto aquellas baterías descritas como de libre mantenimiento.

5.13 Vibración

5.13.1 Se colocan dos baterías, acondicionadas según 5.2, en la máquina de vibración, a una temperatura de $27\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$.

5.13.2 Se fijan las baterías a la máquina mediante un sistema similar al de sujeción al vehículo, con sus placas orientadas paralela-

mente al eje de rotación de la máquina, según figura 3.

5.13.3 El eje de la máquina debe tener una masa excéntrica de excitación que gira a una velocidad comprendida entre 1800 v/min y 2100 v/min, de modo que provoque una aceleración máxima de 5 g.

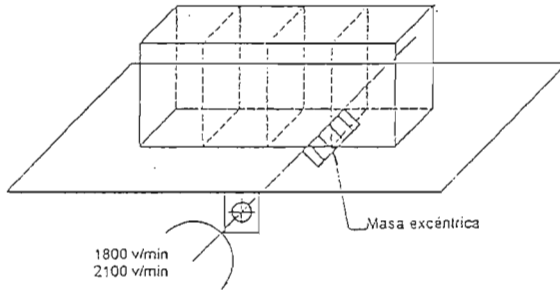


Figura 3— Disposición para el ensayo de vibración

5.13.4 Una unidad de vibración consiste en 2 h de vibración.

6 MARCADO, ROTULADO Y EMBALAJE

6.1 Las baterías llevarán indicadas, además de lo que se establece en las disposiciones legales vigentes, en lugar visible y con caracteres indelebles, en el monólogo o adherido firmemente al mismo, la información siguiente:

- la marca registrada o el nombre y apellido o la razón social del fabricante o responsable de la comercialización del producto (representante, importador, vendedor, etc.);
- la fecha de fabricación en forma explícita o codificada;
- la tensión nominal en volt, (ejemplo: 12V);

d) advertencias en español sobre los riesgos y atención de la piel, ojos y ropas y los peligros de corrosión, chispa, fuego, explosión y prohibición de tirar en la basura o sus respectivos iconos representativos;

e) reserva de capacidad RC, en minutos; (ejemplo: 80 min);

f) capacidad (C_{20}), en Ah, (ejemplo: 60 Ah);

Opcionalmente se podrá indicar:

g) alta intensidad de descarga en frío (CCA), en ampere, (ejemplo: 500 A);

h) capacidad de arranque (CA), en ampere (ejemplo: 600 A).

En estos casos el valor indicado debe ser el que resulte de aplicar el método de ensayo indicado en esta norma.

Anexo A (Normativo)

INSPECCIÓN Y RECEPCIÓN

A.1 Ensayo de tipo

A.1.1 Para la aprobación de tipo se suministrarán 4 baterías, sobre las que se verificarán los requisitos del capítulo 4, y se someterán a los ensayos en el orden indicado a continuación:

- a) baterías cargadas, en seco, según 5.3.1/2.
- b) capacidad, según 5.5.
- c) aceptación de carga, según 5.4.
- d) alta intensidad de descarga en frío, según 5.6.
- e) reserva de capacidad, según 5.8.
- f) retención de carga, según 5.10.
- g) estanquidad, según 5.11.

A.1.2 A continuación, a cada uno de los 4 especímenes se los someterá a uno de los ensayos siguientes:

- a) Vida, según 5.12.
- b) Vibración, según 5.13.
- c) Consumo de agua, según 5.9.

A.1.3 El tipo se aprobará únicamente si los especímenes ensayados satisfacen todos los requisitos correspondientes establecidos en esta norma.

A.2 Ensayos de remesa. Las baterías se agruparán formando lotes constituidos por baterías de igual tipo y modelo, las que se ensayarán separadamente.

A.2.1 Inspección visual. Sobre todas las baterías que componen un lote se realizará una inspección visual, para verificar si cumplen con lo establecido en 4.1 y en el capítulo 6, rechazándose las que no satisfagan los requisitos establecidos. Si la cantidad no aceptable excediera el 5 % del lote, éste será rechazado.

A.2.2 Muestra

A.2.2.1 De cada lote constituido por las baterías que hayan cumplido con A.2.1, se extraerán el 10 %, pero un mínimo de 2 baterías para el ensayo de estanquidad y, 4 baterías para el resto de los ensayos.

A.2.2.2 Sobre cada una se realizarán los ensayos siguientes, considerándose defectuosas las que no cumplan con:

- a) estanqueidad, según 5.11.
- b) baterías cargadas en seco, según 5.3.1/2.
- c) capacidad C_{20} , según 5.5.
- d) alta intensidad de descarga en frío, según 5.6.
- e) reserva de capacidad, según 5.8.
- f) para el caso de baterías de libre o bajo mantenimiento el ensayo del consumo de agua se debe realizar según 5.9.

A.2.2.3 El lote será rechazado si en uno de los ensayos fallan más de 2 baterías, o si una batería falla en más de un ensayo.