

**NORMA
VENEZOLANA**

**COVENIN
833:1995**
(3era. Revisión)

**AUTOMOTRIZ. ACUMULADORES
ELECTRICOS DE PLOMO-ACIDO**

FAVENPA

*Cámara de
Fabricantes
Venezolanos
de Productos
Automotores*



PROLOGO

La Comisión Venezolana de Normas Industriales (**COVENIN**), creada en 1958, es el organismo encargado de programar y coordinar las actividades de Normalización y Calidad en el país. Para llevar a cabo el trabajo de elaboración de normas, la COVENIN constituye Comités y Comisiones Técnicas de Normalización, donde participan organizaciones gubernamentales y no-gubernamentales relacionadas con un área específica.

La presente norma sustituye totalmente a la Norma Venezolana COVENIN 833-93, fue elaborada bajo los lineamientos del Comité Técnico de Normalización **CT5** por el Subcomité Técnico **SC2 Sistema eléctrico** a través del convenio de cooperación suscrito entre **FAVENPA** y **FONDONORMA**, siendo aprobada por la **COVENIN** en su reunión N° 137 de fecha 06/12/95, con carácter obligatorio sólo en los puntos: 5.1.2; 5.1.3; 5.3; 5.4; 5.7; 5.8; 5.10 y 5.12.

En la elaboración de esta Norma participaron las siguientes entidades: FIAT AUTOMOVILES DE VENEZUELA, C.A.; GENERAL MOTORS VENEZOLANA, C.A.; MMC AUTOMOTRIZ DE VENEZUELA, S.A.; FORD MOTOR DE VENEZUELA, S.A.; TOYOTA DE VENEZUELA, C.A.; C.A. ACUMULADORES DUNCAN DE VENEZUELA; ACUMULADORES FULGOR, C.A.; ACUMULADORES TITAN, C.A.; ASOCIACION VENEZOLANA DE FABRICANTES DE ACUMULADORES AVFA; CAMARA AUTOMOTRIZ DE VENEZUELA CAVENEZ; CAMARA NACIONAL DE IMPORTADORES Y DISTRIBUIDORES DE REPUESTOS CANIDRA; CAMARA DE FABRICANTES VENEZOLANOS DE PRODUCTOS AUTOMOTORES FAVENPA; MINISTERIO DE TRANSPORTE Y COMUNICACIONES MTC; MINISTERIO DE FOMENTO Y MINISTERIO DEL AMBIENTE Y DE LOS RECURSOS NATURALES RENOVABLES MARNR

1 Objeto

Esta Norma Venezolana COVENIN establece los requisitos mínimos y métodos de ensayo que deben cumplir los acumuladores eléctricos de plomo-ácido tanto de carga húmeda como de carga seca, para alumbrado y servicio de ignición a ser usados en vehículos automotores destinados al transporte de personas, de carga y mercancías; maquinaria agrícola; maquinaria estacionaria de uso industrial en general y en aplicaciones marinas, que posean un motor de combustión interna de encendido por chispa o compresión y provistos de un generador eléctrico de corriente continua.

2 Referencias normativas

Las siguientes normas contienen disposiciones que al ser citadas en este texto constituyen requisitos de esta Norma Venezolana COVENIN. Las ediciones indicadas estaban en vigencia en el momento de esta publicación; como toda norma esta sujeta a revisión, se recomienda a aquellos que realicen acuerdos en base a ellas que analicen la conveniencia de usar las ediciones más recientes de las normas citadas seguidamente.

COVENIN 144-87 Rosca ISO, Sistema pulgadas.

COVENIN 613-75 Agua para acumuladores eléctricos de plomo-ácido.

COVENIN 615-82 Cajas para acumuladores eléctricos de plomo-ácido de uso automotriz.

3 Definiciones

Para los propósitos de esta Norma Venezolana COVENIN se aplican las siguientes definiciones.

3.1 Acumulador eléctrico: es el conjunto de elementos y dispositivos que permite el almacenamiento de energía eléctrica, mediante la transformación reversible de energía química en energía eléctrica.

3.2 Elemento acumulador: es un acumulador eléctrico constituido por un electrodo positivo y uno negativo, sus separadores y un electrolito común.

3.3 Acumulador eléctrico plomo-ácido: es aquel acumulador eléctrico cuyas placas están constituidas básicamente

por plomo y cuyo electrolito es una solución acuosa de ácido sulfúrico.

3.4 Acumulador eléctrico de carga húmeda: es aquel acumulador eléctrico de plomo-ácido, completamente cargado que contiene electrolito en sus celdas y está listo para suministrar carga eléctrica.

3.5 Acumulador eléctrico de carga seca: es aquel acumulador eléctrico de plomo-ácido que no contiene electrolito en sus celdas.

3.6 Electrodo: es la placa o conjunto de ellas que poseen la misma polaridad en un acumulador eléctrico y que están conectadas eléctricamente entre sí.

3.7 Placa: es el conjunto de material activo y su rejilla, que sumergido en el electrolito, constituye el electrodo del acumulador o parte de él.

3.8 Placa positiva: es aquella placa de la cual se considera fluye la corriente hacia el circuito exterior cuando se descarga el acumulador.

3.9 Placa negativa: es aquella placa a la cual se considera llega la corriente desde el circuito exterior cuando se descarga el acumulador.

3.10 Electrolito: es el medio conductor constituido por una solución de ácido sulfúrico y agua apta para acumuladores (según norma Venezolana COVENIN 613), en la cual circula la corriente en virtud del movimiento y descarga de los iones.

3.11 Material activo: es aquel material de la placa cuya reacción química con el electrolito produce energía eléctrica durante la descarga y cuya composición original, se restituye durante la carga.

3.12 Rejilla: es aquella armazón metálica que formando parte de la placa, conduce la corriente y soporta al material activo.

3.13 Separador: es la estructura que separa las placas de distinta polaridad.

3.14 Caja: es el recipiente que contiene a los electrodos y al electrolito de un elemento o elementos acumuladores (ver Norma Venezolana COVENIN 615).

3.15 Celda: es cada una de las secciones en que está dividida la caja y en la cual se encuentra alojado un elemento acumulador.

3.16 Cubierta: es una pieza que cubre las celdas de la caja pudiendo ser única o múltiple.

3.17 Sello de la cubierta: es el material que sella la cubierta de la caja impidiendo la fuga del electrolito.

3.18 Carga: es la conversión de energía eléctrica en química, consistente en la restauración del material activo, mediante la circulación de una corriente unidireccional a través del acumulador y en sentido opuesto al de la descarga.

3.19 Descarga: es la conversión de la energía química del acumulador en energía eléctrica.

3.20 Capacidad: es la cantidad de energía eléctrica que puede suministrar el acumulador, en condiciones determinadas de temperatura, intensidad de carga y tensión final.

3.21 Capacidad nominal: es la capacidad indicada por el fabricante, expresada en A*h (Amperios*hora), resultante de someter al acumulador a una descarga de acuerdo a un régimen de 20 horas.

3.22 Capacidad de reserva: es el tiempo expresado en minutos, durante el cual un acumulador puede descargar una intensidad de corriente de 25 A, a una temperatura de 27 °C (80 °F) hasta un voltaje final equivalente a 1,75 V por celda.

3.23 Rendimiento en el arranque: es la descarga expresada en amperios, a una temperatura de 0 °C ± 2 °C que puede generar un acumulador completamente cargado en un tiempo de 30 s, hasta un voltaje equivalente a 1,2 V (o más) por celda.

3.24 Régimen de 20 horas: es la descarga continua del acumulador a una intensidad de descarga constante y numéricamente igual a la capacidad nominal dividida entre 20, hasta un voltaje mínimo equivalente a 1,75 V por celda.

3.25 Intensidad de carga: es la intensidad de la corriente que circula por el acumulador cuando se le carga.

3.26 Intensidad nominal de carga: es la intensidad de carga indicada por el fabricante.

3.27 Intensidad de descarga: es la intensidad de la corriente que suministra el acumulador durante su descarga.

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

3.29 Resistencia interna: es la resistencia eléctrica propia del acumulador.

3.30 Rendimiento en energía: es la relación entre la energía eléctrica que puede suministrar el acumulador en la descarga y la que requiere en la carga.

3.31 Duración: es la vida útil del acumulador en servicio. Se expresa como la cantidad de ciclos de sobrecarga que puede soportar hasta que su capacidad disminuya a un valor determinado.

3.32 Estado de carga: es la cantidad de energía eléctrica almacenada por el acumulador en un momento determinado, se determina midiendo el voltaje en circuito abierto y/o la gravedad específica del electrolito.

Nota 1: La gravedad específica del electrolito para efectuar los ensayos se debe ajustar a $1,265 \pm 0,005$ a temperatura ambiente.

3.33 Borne terminal: es el polo mediante el cual se hace la conexión eléctrica del acumulador al circuito exterior. En la figura 1 se pueden observar los distintos tipos de borne según su construcción y diseño.

3.34 Prueba de alta descarga: es aquella prueba que se realiza para detectar defectos de fabricación y/o ensamble.

3.35 Autodescarga: es la descarga que tiene lugar mientras el acumulador está en circuito abierto.

3.36 Acumulador de bajo mantenimiento: es aquel acumulador que requiere de poca adición de agua apta para uso en acumuladores (ver norma Venezolana COVENIN 613) durante su vida útil y en condiciones normales de servicio.

3.37 Acumulador de libre mantenimiento: es aquel acumulador que no requiere de adición periódica de agua apta para uso en acumuladores (ver norma Venezolana COVENIN 613) durante su vida útil y en condiciones normales de servicio.

4 Materiales

4.1 Los materiales empleados en la fabricación de todas las partes constituyentes de los acumuladores eléctricos de plomo-ácido deben ser los apropiados para que el producto final cumpla con todos los requisitos establecidos en la sección 5 de la presente norma.

4.2 El sello de la cubierta debe ser de un material tal que no permita la fuga del electrolito.

5 Requisitos

5.1 Defectos Visuales

5.1.1 Los acumuladores eléctricos de plomo-ácido deben presentar un buen aspecto de conformación y acabado externo.

5.1.2 Los acumuladores eléctricos de plomo-ácido no deben presentar fugas del electrolito en caso de ser de carga húmeda y los de carga seca no deben permitir la entrada de sustancias extrañas al interior de las celdas.

5.1.3 El sello de la cubierta debe estar libre de hendiduras o grietas.

5.2 Tiempo de almacenamiento

Los acumuladores eléctricos de plomo-ácido a ser usados en los ensayos descritos en la sección 7 de la presente norma no deben tener más de sesenta (60) días de ensamblados (acumuladores sin carga).

5.3 Dimensiones de los bornes terminales

5.3.1 Las dimensiones de los bornes terminales de los acumuladores eléctricos de plomo-ácido deben cumplir con las dimensiones y tolerancias indicadas en los planos de diseño respectivos, previo acuerdo Cliente-Proveedor.

5.3.2 Para los bornes del tipo tronco cónico de los acumuladores eléctricos de plomo-ácido, sus dimensiones deben cumplir con lo establecido en la tabla 1.

5.3.3 El tipo de rosca para los bornes con tornillos de fijación deberá ser 3/8-16-UNC de acuerdo a lo especificado en la Norma Venezolana COVENIN 144.

Tabla 1. Dimensiones de los bornes tronco-cónicos

Dimensión	Positivo (mm)	Negativo (mm)
Diámetro mayor	19,3 ± 0,5	17,5 ± 0,5
Altura mínima	16	16
Conicidad	1:9	1:9

5.4 Nivel del electrolito

El nivel del electrolito en los acumuladores eléctricos de plomo-ácido no debe ser inferior a 10 mm por encima de los separadores al completarse la carga.

5.5 Voltaje

Los acumuladores eléctricos de plomo-ácido completamente cargados, ensayados según el punto 7.1 de la presente norma, deben presentar un voltaje entre sus terminales no menor al especificado en la etiqueta del producto, el cual a su vez debe ser igual o superior al especificado en la Tabla 2. De no existir esta información se debe cumplir con lo especificado en la tabla 2.

5.6 Aceptación de carga

Los acumuladores eléctricos de plomo-ácido ensayados según el punto 7.2 de la presente norma, deben presentar un valor de aceptación de carga acorde con las especificaciones de diseño previo acuerdo Cliente-Proveedor. En ningún caso debe ser menor que el especificado en la tabla 2 para cada caso en particular.

5.7 Capacidad de reserva

Los acumuladores eléctricos de plomo-ácido ensayados según el punto 7.3 de la presente norma, no deben presentar un valor de capacidad de reserva menor que el especificado en la etiqueta del producto, el cual a su vez debe ser igual o superior al especificado en la Tabla 2 (de no existir esta información se debe cumplir con lo especificado en la tabla 2) y además el voltaje del acumulador medido sobre los bornes terminales debe ser igual a 1,75 V por celda. Por ejemplo, para un acumulador de 12 V (6 celdas) el voltaje debe ser de 10,5 V como mínimo, y, para un acumulador de 6 V (3 celdas) el voltaje debe ser de 5,25 V como mínimo.

5.8 Rendimiento en el arranque

Los acumuladores eléctricos de plomo-ácido ensayados según el punto 7.4 de la presente norma, no deben presentar un valor de rendimiento en el arranque menor que el especificado en la etiqueta del producto, el cual a su vez debe ser superior o igual al especificado en la tabla 2, (de no existir esta información se debe cumplir con lo especificado en la tabla 2), además, de que el voltaje del acumulador medido sobre los bornes terminales debe ser como mínimo equivalente a 1,2 V por celda. Por ejemplo, para un acumulador de 12 V (6 celdas) el voltaje debe ser de 7,2 V como mínimo, y, para un acumulador de 6 V (3 celdas) el voltaje debe ser de 3,6 V como mínimo.

5.9 Ciclos de sobrecarga

Los acumuladores eléctricos de plomo-ácido ensayados según el punto 7.5 de la presente norma, no deberán presentar un valor de ciclos de sobrecarga menor que el especificado en la tabla 2.

Nota 2: Este requisito se debe verificar siempre después de haber sometido al acumulador eléctrico de plomo-ácido a los ensayos de aceptación de carga y capacidad de reserva.

5.10 Vibración

Los acumuladores eléctricos de plomo-ácido ensayados según el punto 7.6 de la presente norma, no deben presentar fugas de presión de aire mayores a $0,007 \text{ kg/cm}^2$ (0,1 psi) y su voltaje terminal no debe ser menor al equivalente a 1,2 V por celda.

Nota 3: Cualquier otro requisito adicional al especificado en el punto 5.10 de la presente norma debe ser establecido previo acuerdo Cliente-Proveedor.

5.11 Autodescarga

Los acumuladores eléctricos de plomo-ácido, ensayados según el punto 7.7 de la presente norma, no deben presentar un voltaje terminal menor al equivalente de 1,2 V por celda.

5.12 Alta descarga

Los acumuladores eléctricos de plomo-ácido de bajo o libre mantenimiento, ensayados según el punto 7.8 de la presente norma, no deben presentar un valor de intensidad (en amperios) menor a lo establecido en los planos de diseño respectivos, previo acuerdo Cliente-Proveedor.

5.13 Consumo de agua

5.13.1 Los acumuladores eléctricos de plomo-ácido de bajo mantenimiento, ensayados según el punto 7.9 de la presente norma, no deben presentar una pérdida de agua mayor que $12,0 \text{ g/A}\cdot\text{h}$ de la capacidad nominal del acumulador bajo el régimen de 20 horas.

5.13.2 Los acumuladores eléctricos de plomo-ácido de libre mantenimiento, ensayados según el punto 7.9 de la presente norma, no deben presentar una pérdida de agua mayor que $6,0 \text{ g/A}\cdot\text{h}$ de la capacidad nominal del acumulador bajo el régimen de 20 horas.

5.14 Capacidad nominal bajo el régimen de 20 horas

Los acumuladores eléctricos de plomo-ácido ensayados según el punto 7.10 de la presente norma, no deben presentar un valor de capacidad nominal bajo el régimen de 20 horas menor que el especificado en la tabla 2.

6 Muestreo

Este Capítulo esta redactado con el criterio de ofrecer una guía al consumidor para determinar la calidad de lotes aislados a ser comercializados.

A menos que exista un acuerdo previo Cliente-Proveedor más riguroso, el muestreo del producto debe cumplir con lo establecido a continuación.

6.1 Lote

Es una cantidad especificada de acumuladores eléctricos de plomo-ácido de uso automotriz, de características similares, fabricados bajo condiciones de producción presumiblemente uniformes, que se someten a inspección como un conjunto unitario.

6.2 Tamaño de la muestra

6.2.1 Todos los acumuladores eléctricos de plomo-ácido de uso automotriz que constituyen el lote (N), son sometidos al ensayo de voltaje descrito en el punto 7.1 de la presente norma y deben cumplir con los requisitos de las dimensiones de los bornes terminales, especificados en el punto 5.3 de la presente norma.

6.2.2 Para los demás ensayos previstos en esta norma, el tamaño de la muestra depende del tamaño del lote y se determina según lo especificado en la tabla 3.

6.2.3 Los "n" acumuladores eléctricos de plomo-ácido seleccionados al azar según el punto 6.2.2 de la presente norma, se dividen en 3 grupos iguales (G1, G2 y G3) para ser sometidos a la distribución de ensayos indicada en la tabla 4.

Tabla 3. Criterios de Aceptación o Rechazo

Tamaño del lote (N)	Tamaño de la muestra (n)	Criterio de Aceptación
$0 < N \leq 50$	3	0
$51 \leq N \leq 90$	6	0
$91 \leq N \leq 150$	9	0
$151 \leq N \leq 280$	12	1
$281 \leq N \leq 500$	21	1
$501 \leq N \leq 1\ 200$	33	2
$N \geq 1\ 201$	51	3

6.3 Aceptación y Rechazo

6.3.1 Si de los "N" acumuladores eléctricos de plomo-ácido, inspeccionados según el punto 6.2.1 de la presente norma, el número de defectuosos es mayor al 5% del lote, se rechaza el lote y no se efectúa ningún otro ensayo de los contemplados en la sección 7 de la presente norma.

6.3.2 Si de los "n" acumuladores eléctricos de plomo-ácido, seleccionados al azar según el punto 6.2.2 de la presente norma, la sumatoria de muestras defectuosas es menor o igual al criterio de aceptación (Ac) indicado en la tabla 3, el lote será aceptado, de lo contrario será rechazado.

6.3.3 El criterio de aceptación o rechazo para el requisito de ciclos de sobrecarga deberá ser definido previo acuerdo Cliente-Proveedor.

6.3.4 Si un acumulador eléctrico de plomo-ácido no cumple con el requisito de capacidad de reserva, el ensayo correspondiente podrá ser repetido 2 veces más después del ensayo de rendimiento en el arranque, si luego de ello el acumulador eléctrico de plomo-ácido no cumple con el requisito, será rechazado.

6.3.5 Si el resultado de algún otro ensayo resultase insatisfactorio debido a fallas técnicas en la realización del mismo, deberá descartarse el resultado de la prueba, repitiéndose nuevamente el ensayo.

Tabla 4. Secuencia de ensayos

Ensayo	G1	G2	G3
Alta descarga	X	X	X
Aceptación de carga	X	X	X
Capacidad de reserva	X	X	X
Rendimiento en el arranque		X	
Capacidad nominal bajo el régimen de 20 horas	X		
Consumo de agua	X		
Vibración			X
Ciclos de sobrecarga	X		
Autodescarga		X	

6.4 Reclamación

6.4.1 Todo acumulador eléctrico de plomo-ácido, aceptado por el Cliente y que durante su utilización evidencie fallas, o que aparentemente no estuviera de acuerdo con lo especificado en la presente norma, debe ser apartado adecuadamente, manteniéndose la identificación del lote de

fabricación almacenada, de manera que no se alteren sus características.

6.4.2 El plazo máximo para la presentación de la reclamación debe ser establecido previo acuerdo Cliente-Proveedor, pero en todo caso no debe ser menor al establecido en los instrumentos legales que rigen sobre la materia. Si se comprueba que el acumulador eléctrico de plomo-ácido, no cumple con las exigencias de esta norma se tiene el derecho a rechazarlo.

7 Métodos de ensayo

7.1 Voltaje

7.1.1 Aparatos

Voltímetro con apreciación de 0,1 V.

7.1.2 Preparación de la muestra

La muestra a ensayar consiste de un número de acumuladores eléctricos de plomo-ácido de uso automotriz, seleccionados de acuerdo a lo indicado en el punto 6.2 de la presente norma.

7.1.3 Procedimiento

7.1.3.1 Se coloca la muestra a ensayar sobre una superficie limpia y lisa que permita manejarla fácilmente.

7.1.3.2 Se registra el valor del voltaje entre los bornes de la muestra en ensayo usando para ello el voltímetro descrito en el punto 7.1.1 de la presente norma.

7.1.3.3 Se repite esta lectura por lo menos tres veces.

7.1.3.4 Se promedian los valores obtenidos y se procede a verificar el requisito establecido en el punto 5.5 de la presente norma.

Nota 4: Este procedimiento de ensayo se repite para cada uno de los acumuladores que conforman el tamaño de la muestra.

7.1.4 Informe

El informe deberá contener como mínimo la siguiente información:

7.1.4.1 Nombre del ensayo.

7.1.4.2 Fecha de realización del ensayo.

7.1.4.3 Norma Venezolana COVENIN utilizada en el ensayo.

7.1.4.4 Identificación del personal técnico que efectuó el ensayo.

7.1.4.5 Identificación de la muestra ensayada.

7.1.4.6 Identificación del lote.

7.1.4.7 Identificación del equipo de ensayo.

7.1.4.8 Número de mediciones realizadas.

7.1.4.9 Número de mediciones fuera de especificaciones.

7.1.4.10 Resultados finales y comparación de los mismos con los requisitos exigidos por la norma.

7.1.4.11 Observaciones.

7.2 Aceptación de carga

7.2.1 Aparatos

7.2.1.1 Cámara adecuada para enfriar y mantener la muestra a ensayar a una temperatura de electrolito de $0\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$.

7.2.1.2 Hidrómetro con apreciación de 0,005.

7.2.1.3 Termómetro con apreciación de $1\text{ }^{\circ}\text{C}$.

7.2.1.4 Cargador de acumuladores eléctricos de potencial o intensidad constante.

7.2.1.5 Amperímetro con apreciación de 0,1 A.

7.2.1.6 Cronómetro con apreciación de 1 s.

7.2.1.7 Probador de aceptación de carga.

7.2.2 Preparación de la muestra

La muestra a ensayar consiste de un número de acumuladores eléctricos de plomo-ácido de uso automotriz, seleccionados de acuerdo a lo indicado en el punto 6.2 de la presente norma.

7.2.3 Procedimiento

7.2.3.1 Se carga la muestra a ensayar a una tasa igual al 1% del valor de la tasa de descarga para rendimiento en el arranque indicada en la etiqueta del producto (de no existir esta información se utiliza lo indicado en la tabla 2) hasta que todas las celdas gasifiquen libremente y la gravedad específica del electrolito sea constante sobre 3 lecturas sucesivas tomadas a intervalos de 1 hora.

7.2.3.2 Se ajusta el electrolito a un valor de gravedad específica de $1,265 \pm 0,005$ corregida a $27\text{ }^{\circ}\text{C}$, una vez terminada la carga. Este ajuste se hace bien por adición de agua o electrolito o bien por medio del reemplazo total del mismo.

7.2.3.3 Se mantiene la temperatura del electrolito durante la carga entre $15\text{ }^{\circ}\text{C}$ y $43\text{ }^{\circ}\text{C}$.

7.2.3.4 Se somete la muestra al ensayo de alta descarga descrito en el punto 7.8 de la presente norma.

Nota 5: Para lotes $N > 150$, si la muestra en ensayo falla, se somete al mismo procedimiento al resto de las muestras seleccionadas para el remuestreo (ver punto 6.3 de la presente norma). Las que lo aprueben son sometidas al resto de los ensayos contemplados en la presente norma.

7.2.3.5 Se acondiciona la muestra en ensayo a una temperatura ambiente de $27\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ y se descarga a $25\text{ A} \pm 0,25\text{ A}$, durante un tiempo equivalente al 80% de la capacidad de reserva en minutos, indicada en la tabla 2.

7.2.3.6 Se coloca inmediatamente la muestra en ensayo en la cámara de enfriamiento descrita en el punto 7.2.1.1 de la presente norma, hasta que la temperatura del electrolito de la(s) celda(s) central(es) sea de $0\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$.

7.2.3.7 Se carga la muestra en ensayo a un potencial constante de 2,4 V por celda y se registra el valor de los amperios de carga a los 10 minutos.

7.2.3.8 Se compara el valor registrado en el punto anterior contra el requisito establecido en el punto 5.6 de la presente norma.

(Ver nota 4)

7.2.4 Informe

El informe debe contener como mínimo lo establecido en el punto 7.1.4 de la presente norma.

7.3 Capacidad de reserva

7.3.1 Aparatos

7.3.1.1 Cargador de acumuladores eléctricos.

7.3.1.2 Hidrómetro con apreciación de 0,005.

7.3.1.3 Cronómetro con apreciación de 1 s.

7.3.1.4 Termómetro con apreciación de $1\text{ }^{\circ}\text{C}$.

7.3.1.5 Probador de capacidad de reserva.

7.3.2 Preparación de la muestra

La muestra a ensayar consiste de un número de acumuladores eléctricos de plomo-ácido de uso automotriz, seleccionados de acuerdo a lo indicado en el punto 6.2 de la presente norma.

7.3.3 Procedimiento

7.3.3.1 Se carga la muestra a ensayar siguiendo el procedimiento descrito en los puntos 7.2.3.1 al 7.2.3.4 de la presente norma.

7.3.3.2 Se descarga la muestra en ensayo a $25 A \pm 0,25 A$, a una temperatura de $27\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$, hasta que el voltaje entre sus terminales sea equivalente a 1,75 V por celda registrando el tiempo transcurrido en minutos y la temperatura de la celda central.

7.3.3.3 Se procede a verificar el requisito establecido en el punto 5.7 de la presente norma.

(Ver nota 4)

7.3.4 Expresión de los resultados

7.3.4.1 Se corrigen todos los resultados a $27\text{ }^{\circ}\text{C}$ aplicando para ello, la siguiente relación matemática:

$$M_c = M_r * (1 - 0,018 * (T - 27))$$

donde:

M_c : Tiempo corregido (min).

M_r : Tiempo real transcurrido (min).

T: Temperatura del electrolito al final de la descarga ($^{\circ}\text{C}$).

Nota 6: Los resultados no serán válidos si T es superior a $32\text{ }^{\circ}\text{C}$ o inferior a $22\text{ }^{\circ}\text{C}$. Debe entonces, acondicionarse la temperatura de la muestra en ensayo al rango anteriormente especificado y luego proceder a repetir el ensayo.

7.3.5 Informe

El informe debe contener como mínimo lo establecido en el punto 7.1.4 de la presente norma.

7.4 Rendimiento en el arranque

7.4.1 Aparatos

7.4.1.1 Cámara adecuada para enfriar y mantener el electrolito de la(s) celda(s) central(es) a una temperatura de $0\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$.

7.4.1.2 Termómetro con apreciación de $1\text{ }^{\circ}\text{C}$.

7.4.1.3 Cronómetro con apreciación de 0,2 s.

7.4.1.4 Cargador de acumuladores eléctricos.

7.4.1.5 Descargador de alto amperaje.

7.4.2 Preparación de la muestra

La muestra a ensayar consiste de un número de acumuladores eléctricos de plomo-ácido de uso automotriz, seleccionados de acuerdo a lo indicado en el punto 6.2 de la presente norma.

7.4.3 Procedimiento

7.4.3.1 Se carga la muestra a ensayar siguiendo el procedimiento descrito en los puntos 7.2.3.1 al 7.2.3.4 de la presente norma.

7.4.3.2 Se coloca la muestra en ensayo en la cámara de enfriamiento, hasta que la temperatura de la(s) celda(s) central(es) sea de $0\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$.

7.4.3.3 Se descarga la muestra en ensayo a la tasa correspondiente indicada en la etiqueta del producto (de no existir esta información se usa lo especificado en la tabla 2), con una variación máxima de $\pm 1\%$.

7.4.3.4 Se mide el voltaje terminal una vez transcurridos 30 segundos desde el inicio del proceso de descarga.

7.4.3.5 Se verifica el requisito establecido en el punto 5.8 de la presente norma.

(Ver nota 4)

7.4.4 Informe

El informe debe contener como mínimo lo establecido en el punto 7.1.4 de la presente norma.

7.5 Ciclos de sobrecarga

7.5.1 Aparatos

7.5.1.1 Cargador de amperaje constante.

7.5.1.2 Baño de agua termostáticamente controlada.

7.5.1.3 Espaciadores no conductores.

7.5.1.4 Descargador de alto amperaje.

7.5.2 Preparación de la muestra

La muestra a ensayar consiste de un número de acumuladores eléctricos de plomo-ácido de uso automotriz, seleccionados de acuerdo a lo indicado en el punto 6.2 de la presente norma.

7.5.3 Procedimiento

7.5.3.1 Se carga la muestra a ensayar siguiendo el procedimiento descrito en los puntos 7.2.3.1 al 7.2.3.4 de la presente norma.

7.5.3.2 Se sumerge la muestra en ensayo en el baño de agua descrito en el punto 7.5.1.2 de la presente norma, de manera que la distancia del nivel de agua a la base del borne sea de 5 cm como máximo a una temperatura de $40\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$.

7.5.3.3 Se sostiene la muestra en ensayo por medio de los espaciadores descritos en el punto 7.5.1.3 de la presente norma, para aislarla del fondo del tanque.

7.5.3.4 Se le suministra a la muestra en ensayo una carga de 495 A/h si es de 6 V o 12 V y su capacidad de reserva es menor o igual a 180 min., a un régimen de 4,5 A. En caso de que la muestra a ensayar tenga una capacidad de reserva mayor de 180 min., se le suministra una carga de 990 A/h a un régimen de 9 A.

7.5.3.5 Se le añade a la muestra en ensayo agua apta para uso en acumuladores (ver norma Venezolana COVENIN 613), diariamente para mantener el nivel normal del electrolito hasta concluir el ensayo (ver punto 7.5.3.4 de la presente norma).

7.5.3.6 Se deja reposar la muestra en ensayo en el baño por 48 h, en condición de circuito abierto.

7.5.3.7 Se descarga la muestra en ensayo a 150 A (cuando la misma es de 6 V o 12 V y con capacidad de reserva menor o igual a 180 min.), hasta llegar a un voltaje final de 1,2 V por celda o por un tiempo de 30 s, lo que ocurra primero.

Nota 7: En caso de que la muestra en ensayo sea de 6 V o 12 V, con capacidad de reserva mayor de 180 min., se descarga a 300 A hasta alcanzar un voltaje final de 1,2 V por celda o por 30 s., lo que ocurra primero.

7.5.3.8 Se repite el procedimiento descrito en los puntos 7.5.3.4 al 7.5.3.7 de la presente norma, hasta alcanzar en un determinado ciclo, un voltaje final igual a 1,2 V por celda en un tiempo menor o igual a 30 s.. El número de veces que se pueda repetir este procedimiento sin tomar en cuenta los ciclos en los cuales falló la muestra ensayada, será el número de ciclos de sobrecarga.

7.5.3.9 Se procede a verificar el requisito exigido en el punto 5.9 de la presente norma.
(Ver nota 4)

7.5.4 Informe

El informe debe contener como mínimo lo establecido en el punto 7.1.4 de la presente norma.

7.6 Vibración

7.6.1 Aparatos

7.6.1.1 Dispositivo capaz de someter un acumulador eléctrico a una vibración armónica simple, cuya frecuencia sea de 30 a 60 ciclos por segundo y una amplitud de 1,14 mm con un desplazamiento total que oscile entre 2,29 mm a 2,54 mm.

7.6.1.2 Equipo de suministro de presión de aire con bloqueador.

7.6.1.3 Cronómetro con apreciación de 0,2 s.

7.6.1.4 Manómetro con apreciación de $0,004\text{ kgf/cm}^2$ (0,05 Psi).

7.6.2 Preparación de la muestra

La muestra a ensayar consiste de un número de acumuladores eléctricos de plomo-ácido de uso automotriz, seleccionados de acuerdo a lo indicado en el punto 6.2 de la presente norma.

7.6.3 Procedimiento

7.6.3.1 Se carga la muestra a ensayar siguiendo el procedimiento descrito en los puntos 7.2.3.1 al 7.2.3.4 de la presente norma.

7.6.3.2 Se toma la muestra en ensayo completamente cargada y se someten todas las celdas a una presión de aire de $0,14\text{ Kgf/cm}^2$ (2 psi) durante 5 s.

Nota 8: La máxima pérdida de presión no debe ser mayor de $0,007\text{ Kgf/cm}^2$ (0,1 psi) en un sistema cerrado en el cual la presión de suministro esté bloqueada.

7.6.3.3 Se coloca la muestra en ensayo sobre el dispositivo de vibración descrito en el punto 7.6.1.1 de la presente norma, de manera similar a como se instala en el vehículo y dispuesto de tal manera, que las placas queden perpendiculares al sentido del movimiento.

7.6.3.4 Se somete a la muestra en ensayo a una vibración de 2.000 cpm \pm 100 cpm por un período de 2 h, a una aceleración de 50 n/s.

7.6.3.5 Se someten todas las celdas de la muestra en ensayo a una presión de aire de 0,14 Kgf/cm² (2 psi) por un período de 5 s. (Ver nota 7).

7.6.3.6 Se descarga la muestra en ensayo durante 30 s., a la tasa de descarga correspondiente al rendimiento en el arranque (ver punto 5.8 de la presente norma).

7.6.3.7 Se procede a verificar el requisito establecido en el punto 5.10 de la presente norma.

(Ver nota 4)

7.6.4 Informe

El informe debe contener como mínimo lo establecido en el punto 7.1.4 de la presente norma.

7.7 Autodescarga

7.7.1 Aparatos

7.7.1.1 Baño de agua termostáticamente controlado.

7.7.1.2 Espaciadores no conductores.

7.7.1.3 Termómetro con apreciación de 1 °C.

7.7.1.4 Descargador de alto amperaje.

7.7.2 Preparación de la muestra

La muestra a ensayar consiste de un número de acumuladores eléctricos de plomo-ácido de uso automotriz, seleccionados de acuerdo a lo indicado en el punto 6.2 de la presente norma.

7.7.3 Procedimiento

7.7.3.1 Se carga la muestra a ensayar siguiendo el procedimiento descrito en los puntos 7.2.3.1 al 7.2.3.4 de la presente norma.

7.7.3.2 Se sumerge la muestra en ensayo en el baño de agua descrito en el punto 7.7.1.1 de la presente norma a una temperatura de 40 °C \pm 3°C, de manera tal que la distancia del nivel de agua a la base del borne sea de 5 cm, como máximo.

7.7.3.3 Se sostiene la muestra en ensayo por medio de los espaciadores descritos en el punto 7.7.1.2 de la presente norma, para aislarla del fondo del tanque.

7.7.3.4 Se mantiene la muestra en ensayo en el baño durante 21 días.

7.7.3.5 Se enfría la muestra en ensayo hasta que la temperatura del electrolito en la(s) celda(s) central(es) sea de 27 °C \pm 3°C.

7.7.3.6 Se descarga la muestra en ensayo al amperaje establecido mediante el ensayo de rendimiento en el arranque (ver punto 5.8 de la presente norma), durante 30 s.

7.7.3.7 Se procede a verificar el requisito establecido en el punto 5.11 de la presente norma.

(Ver Nota 4)

7.7.4 Informe

El informe debe contener como mínimo lo establecido en el punto 7.1.4 de la presente norma.

7.8 Alta descarga

7.8.1 Aparatos

7.8.1.1 Dispositivo de ensayo capaz de someter la muestra a ensayar a una descarga eléctrica de por lo menos 1,2 a 1,5 veces el valor de rendimiento en el arranque (ver punto 5.8 de la presente norma), durante un intervalo de tiempo de 2 s a 5 s, respectivamente. El cese de la prueba debe ser automático.

7.8.1.2 Cronómetro con apreciación de 0,1 segundos.

7.8.2 Preparación de la muestra

La muestra a ensayar consiste de un número de acumuladores eléctricos de plomo-ácido de uso automotriz de bajo o libre mantenimiento, seleccionados de acuerdo a lo indicado en el punto 6.2 de la presente norma.

7.8.3 Condiciones de ensayo

7.8.3.1 La temperatura de la muestra a ensayar debe estar entre 25 °C y 45 °C.

7.8.3.2 Las condiciones de amperaje y tiempo de prueba dependen del dispositivo de ensayo y deben ser establecidas previo acuerdo Cliente-Proveedor, siempre y cuando éstas no desmejoren las establecidas en el presente procedimiento.

7.8.4 Procedimiento

7.8.4.1 Se carga la muestra a ensayar siguiendo el procedimiento descrito en los puntos 7.2.3.1 al 7.2.3.4 de la presente norma.

7.8.4.2 Se conecta el dispositivo de ensayo descrito en el punto 7.8.1.1 de la presente norma, a la muestra en ensayo.

7.8.4.3 Se somete a la muestra en ensayo a la descarga eléctrica por el tiempo indicado (ver punto 7.8.3.2 de la presente norma).

7.8.4.4 Se desconecta del dispositivo de ensayo la muestra en ensayo.

7.8.4.5 Se procede a verificar el requisito establecido en el punto 5.12 de la presente norma.

(Ver Nota 4)

7.8.5 Informe

El informe debe contener como mínimo lo establecido en el punto 7.1.4 de la presente norma.

7.9 Consumo de agua

7.9.1 Aparatos

7.9.1.1 Cargador de voltaje constante.

7.9.1.2 Baño de agua termostáticamente controlado.

7.9.1.3 Balanza analítica con apreciación de 0,1 g.

7.9.1.4 Espaciadores no conductores.

7.9.2 Preparación de la muestra

La muestra a ensayar consiste de un número de acumuladores eléctricos de plomo-ácido de uso automotriz de bajo o libre mantenimiento, seleccionados de acuerdo a lo indicado en el punto 6.2 de la presente norma.

7.9.3 Procedimiento

7.9.3.1 Se carga la muestra a ensayar siguiendo el procedimiento descrito en los puntos 7.2.3.1 al 7.2.3.4 de la presente norma.

7.9.3.2 Se pesa la muestra en ensayo limpia y seca.

7.9.3.3 Se sumerge la muestra en ensayo en el baño de agua descrito en el punto 7.9.1.2 de la presente norma a una temperatura de $40\text{ °C} \pm 3\text{ °C}$, de manera tal que la dis-

tancia del nivel de agua a la base del borne sea de 5 cm, como máximo.

7.9.3.4 Se sostiene la muestra en ensayo por medio de los espaciadores descritos en el punto 7.9.1.4 de la presente norma, para aislarla del fondo del tanque.

7.9.3.5 Se somete la muestra en ensayo a una carga a voltaje constante de 2,4 V por celda, durante 21 días.

7.9.3.6 Se pesa nuevamente la muestra en ensayo limpia y seca.

7.9.3.7 Se procede a verificar el requisito establecido en el punto 5.13.1 o 5.13.2 de la presente norma, según sea el caso.

(Ver Nota 4)

7.9.4 Informe

El informe debe contener como mínimo lo establecido en el punto 7.1.4 de la presente norma.

7.10 Capacidad nominal bajo el régimen de 20 horas

7.10.1 Principio

Mediante este ensayo se obtiene la cantidad de energía eléctrica que puede suministrar un acumulador expresada en amperios por hora, en condiciones determinadas de temperatura, intensidad de carga y tensión final, resultante de someterlo a una descarga de acuerdo a un régimen de 20 horas; si inicialmente por condiciones de diseño o especificaciones de fabricación, se desconoce este valor.

7.10.2 Aparatos

7.10.2.1 Cargador de acumuladores eléctricos.

7.10.2.2 Hidrómetro con apreciación de 0,005.

7.10.2.3 Cronómetro con apreciación de 1 s.

7.10.2.4 Termómetro con apreciación 1 °C.

7.10.2.5 Descargador de intensidad constante.

7.10.3 Preparación de la muestra

La muestra a ensayar consiste de un número de acumuladores eléctricos de plomo-ácido de uso automotriz de bajo o libre mantenimiento, seleccionados de acuerdo a lo indicado en el punto 6.2 de la presente norma.

7.10.4 Condiciones de ensayo

Temperatura ambiente de $27\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$.

7.10.5 Procedimiento

7.10.5.1 Se carga la muestra a ensayar siguiendo el procedimiento descrito en los puntos 7.2.3.1 al 7.2.3.4 de la presente norma.

7.10.5.2 Se descarga la muestra en ensayo a una intensidad constante equivalente al 1% del rendimiento en el arranque hasta un voltaje de 1,75 V por celda, a una temperatura de $27\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$.

7.10.5.3 Se registra el tiempo que tarda en alcanzarse esta condición.

7.10.5.4 Se multiplica el número de horas transcurridas por la intensidad en A, obtenida y a este resultado se le denomina capacidad de referencia en A*h (Amperios por hora).

7.10.5.5 Se divide esta capacidad de referencia entre 20.

7.10.5.6 Se repite el procedimiento descrito en el punto 7.10.5.1 al 7.10.5.5 de la presente norma tres (3) veces.

7.10.5.7 Se registra el valor máximo obtenido como la capacidad nominal bajo el régimen de 20 horas.

(Ver Nota 4)

7.10.6 Informe

El informe debe contener como mínimo lo establecido en el punto 7.1.4 de la presente norma.

8 Marcaje, etiquetaje y embalaje

8.1 Marcaje y etiquetaje

8.1.1 Los acumuladores eléctricos de plomo-ácido de uso automotriz deben llevar marcada en forma clara y precisa en su parte exterior (lateral o superior) la siguiente información:

8.1.1.1 Nombre o marca registrada del fabricante.

8.1.1.2 Tipo de acumulador (según la tabla 2).

8.1.1.3 Voltaje del acumulador.

8.1.1.4 Capacidad de reserva en minutos.

8.1.1.5 Rendimiento en el arranque.

8.1.1.6 Identificación del lote.

8.1.1.7 Fecha o código de ensamblaje

8.1.1.8 La leyenda "Hecho en Venezuela" o lugar de origen.

8.1.1.9 Señalización de advertencia sobre las precauciones a seguir en el uso y manejo del acumulador por contener sustancias nocivas y peligrosas.

8.1.1.10 Indicación del tipo de acumulador (bajo o libre mantenimiento) previo acuerdo Cliente-Proveedor.

8.1.2 Cuando no se indique la polaridad en la cubierta del acumulador se deberá marcar el borne positivo con cualquiera de las siguientes indicaciones: "Pos", "P" ó "+".

8.2 Embalaje

Los acumuladores eléctricos de plomo-ácido de uso automotriz deben embalarse de forma adecuada de tal manera que no sufran ningún deterioro o alteración de sus propiedades durante el proceso de manejo, almacenamiento o traslado.

8.3 Certificado de calidad

8.3.1 Previo acuerdo cliente-proveedor cada lote de acumuladores eléctricos de plomo-ácido de uso automotriz debe ir acompañado de un certificado de calidad donde se identifique claramente el lote en cuestión y se reflejen como mínimo los resultados de los siguientes ensayos:

8.3.1.1 Nivel del electrolito.

8.3.1.2 Rendimiento en el arranque.

8.3.1.3 Vibración.

8.3.1.4 Capacidad de reserva.

8.3.1.5 Alta descarga.

8.3.2 Cualquier información adicional deberá ser establecida previo acuerdo cliente-proveedor.

BIBLIOGRAFIA

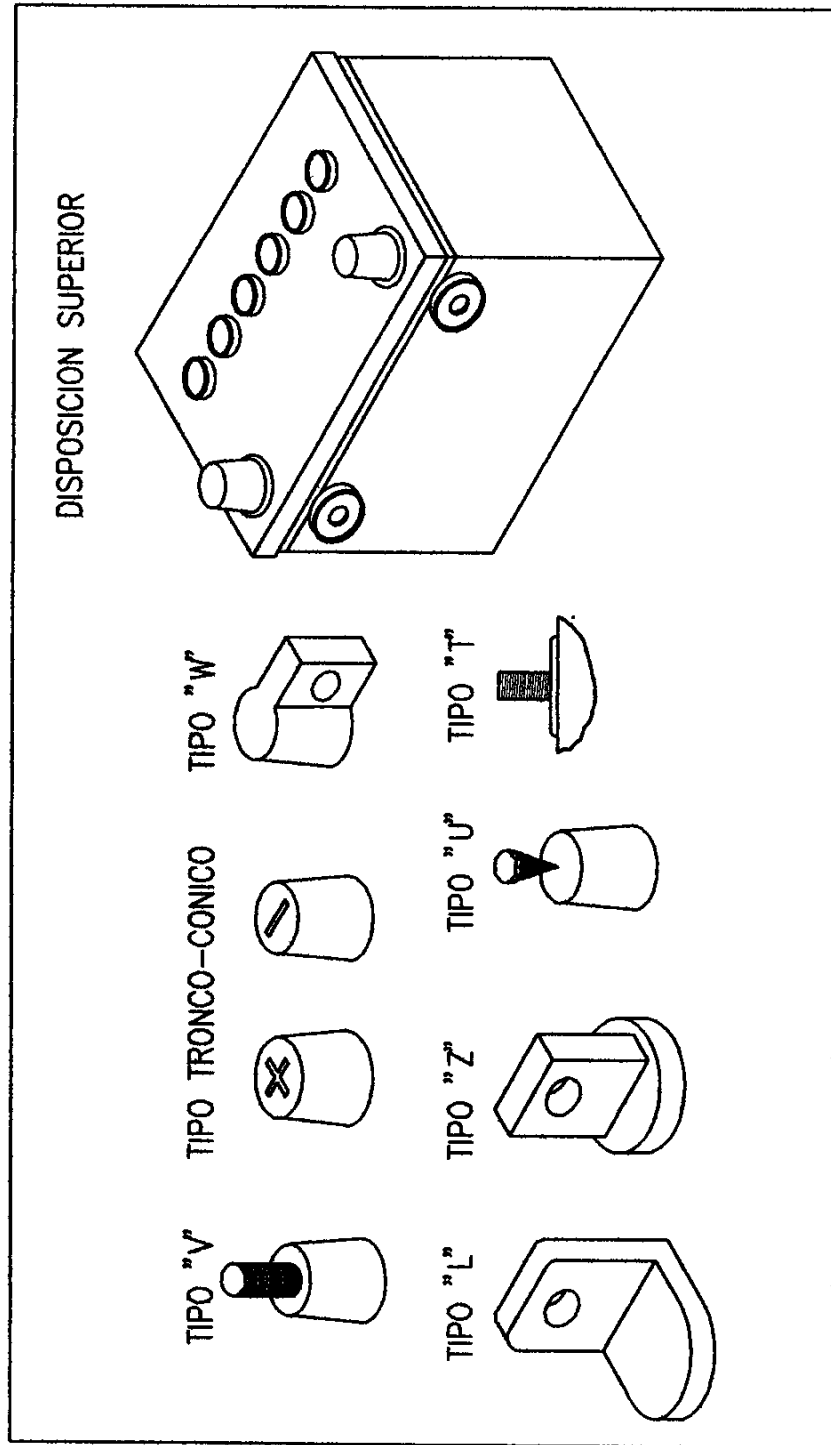
- [1] SAE J537-90 Storage Batteries. Society of Automotive Engineers. USA.
- [2] DIN 43539-85 Storage cells and batteries. Testing. Alemania.
- [3] CEI/IEC 95-1-88 Lead acid starter batteries. Part 1: General requirements and methods of test.

Tabla 2. Requisitos mínimos

Tipo de Acumulador	Voltaje	Aceptación de Carga (A)	Capacidad de Reserva (min)	Rendimiento en el arranque (A)	Ciclos de Sobrecarga	Capacidad nominal bajo el régimen de 20 horas (A*h)
2E	6	9	140	475	5	69
2L	6	8	135	400	5	66
4	6	12	200	600	9	98
5D	6	15	310	750	13	152
7D	6	17	370	870	16	181
19L	6	7	110	370	4	54
7D/8V	8	15	320	750	13	157
2HN	12	5	50	210	4	25
3D	12	9	150	450	9	74
3EE	12	5	75	270	6	37
4D	12	11	230	520	11	113
4DL	12	12	200	500	9	98
5T	12	7	120	400	8	59
6TN	12	8	170	420	8	83
8D	12	16	360	800	16	176
20-22	12	5	45	220	4	22
22N-23N	12	4	30	155	4	15
24-26	12	5	60	260	5	29
27-29	12	7	90	360	7	44
30H	12	7	135	370	5	66
31-40	12	4	30	155	4	15
41-49	12	5	60	250	4	29
50-69	12	4	40	210	4	20
70-78	12	6	70	300	6	34

Nota: Los requisitos de esta tabla son valores mínimos de referencia. Por encima de estos parámetros cada tipo de acumulador debe cumplir con el valor especificado por el fabricante.

DISTINTOS TIPOS DE BORNES TERMINALES



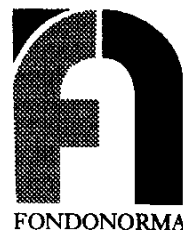
COVENIN
833:1995

CATEGORIA C

COMISION VENEZOLANA DE NORMAS INDUSTRIALES
MINISTERIO DE FOMENTO
Av. Andrés Bello Edif. Torre Fondo Común Pisos 11 y 12
Telf. 575. 41. 11 Fax: 574. 13. 12
CARACAS

publicación de:

IMPRESO EN EL TALLER DE COVENIN



ICS:29.220.20

ISBN: 980 -06 -1601-2

Cualquier traducción o reproducción parcial o total de la presente
Norma deberá ser autorizada por el Ministerio de Fomento

Descriptores: Automotriz, Acumulador eléctrico, Sistema eléctrico.