

## **ESPECIFICACIÓN TÉCNICA BATERÍAS ESTACIONARIAS TUBULARES**

### **DATOS TÉCNICOS GENERALES**

#### **General:**

Este tipo de acumulador es del tipo plomo ácido con placas positivas tubulares y negativas plana empastadas.

Las celdas mantienen una gran reserva de electrolito por encima de las placas, de tal forma de minimizar la frecuencia para el agregado de agua.

La serie BTE ha sido diseñada para uso estacionario y cubre una amplia gama de capacidades, desde 100 Ah a 3000 Ah en contenedores transparentes tipo S.A.N., desde 3500 Ah hasta 12000 Ah en contenedores de ebonita y desde 20 Ah hasta 160 Ah en monoblocks de polipropileno traslúcido de 6 o 12 V.

#### **Contenedor, tapa y prisma de base:**

En la serie BTE, para capacidades inferiores a 3000 Ah, cada celda es armada en contenedores plásticos transparentes de estireno-acrilonitrilo (S.A.N.) con prismas de apoyo para las placas (positivas y negativas). Los contenedores para celdas de capacidades mayores a 3000 Ah son de ebonita a igual que las tapas, con sello de material sintético. Los modelos en monoblock poseen tapas termoselladas de polipropileno.

#### **Electrolito:**

El electrolito de llenado cumple con los requisitos de calidad dados por la Norma IRAM 2059. Es una solución acuosa al 34% de ácido sulfúrico, de densidad 1240 g/l (20°C).

#### **Terminales:**

Estos son fabricados de aleación de plomo con orificios para bulones de interconexión de acero inoxidable de 1/4" para celdas de hasta 600 Ah y 5/16" para las de mayor capacidad.

Los terminales están firmemente soldados a la barra colectora que une las placas positivas o negativas y pasan fuera del contenedor a través de bujes de goma que impiden fugas de electrolito.

La sección de los pilares varía según el modelo y su dimensionamiento provee una adecuada área de contacto, toleran esfuerzos mecánicos y proveen una excelente conducción de la corriente eléctrica.

Según el modelo el número de terminales por barra colectora puede ser 1,2,3,4 ó 6. También se proveen celdas con terminales con inserto de bronce roscado.

#### **Placas positivas:**

Del tipo tubular. El material activo esta contenido en tubos de material sintético resistente al ácido sulfúrico y como conductores eléctricos actúan resistentes varillas de aleación de plomo dispuestas en el centro y a lo largo de cada tubo y unidas en su parte superior por una barra transversal que actúa como colectora de la corriente eléctrica. En la parte inferior, los tubos se cierran con un tapón plástico múltiple de diseño especial, que con las varillas y el colector forma un cuadro que da óptima resistencia mecánica al conjunto de la placa.

El material activo utilizado es fabricado con plomo puro conforme a la Norma IRAM 2117.

Las placas positivas se fabrican con 19 tubos por placa positiva (modelos BTY) o 38 tubos (modelos BTYY). En el caso de los modelos en monoblock, las placas positivas son de 15 tubos cada una (modelos BTX). A su vez, cada una de éstas puede presentarse con distinta altura según el modelo que se trate: 120 mm, 210 mm, 310 mm, 410 mm, 500 mm y 550 mm.

#### **Placas negativas:**

Son del tipo Faure, dimensionadas para acompañar, a través de su gran espesor (4.8 mm), la excepcional capacidad de las placas positivas tubulares.

El material activo se fabrica con plomo puro de acuerdo a Norma IRAM 2117

#### **Separadores:**

Son del tipo envolvente. El material de los separadores es P.V.C. microporoso sinterizado y los mismos son interpuestos entre las placas de polaridad opuesta. Son resistentes al electrolito y debido a su alto grado de porosidad aseguran que la resistencia interna de la celda se mantenga en un mínimo.

#### **Capacidad, Dimensiones y sistema de armado:**

En las tablas de características por modelo se muestran las dimensiones externas de los elementos de la serie BTE junto con los valores de capacidad a distinto régimen de descarga.

## **CARACTERÍSTICAS COMUNES A TODOS LOS MODELOS**

### **CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS**

#### **Placas Positivas**

Tipo Tubular  
Número de tubos 15, 19 o 38 por placa  
Diámetro de tubo 8.4 mm  
Aleación de rejilla Bajo antimonio  
Contenido de antimonio (rejilla) 1.8 - 2.8%

#### **Placas Negativas**

Tipo Faure  
Espesor 4.8 mm  
Aleación de rejilla Bajo antimonio  
Contenido de antimonio (rejilla) 1.8 - 2.8%

#### **Separadores**

Tipo Envoltente  
Material P.V.C.  
Espesor 1.8 mm

#### **electrolito**

Densidad a plena carga 1.240 Kg/l

#### **Contenedores y tapas**

Material (hasta 3000 Ah) S.A.N.  
Material (3500 Ah a 12000 Ah) Ebonita  
Material (monoblocks) Polipropileno

#### **Postes de interconexión**

Material Plomo  
Aleación Pb-Sb  
(opcional)Material Cobre (recubierto con plomo)

### **CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS**

Tensión de flote recomendada 2.23 V.p.c.  
Corriente de carga aconsejada 0.1 C10

### **CORRECCIÓN DE LA DENSIDAD CON LA TEMPERATURA.**

Siendo:

Dt: densidad del electrolito a la temperatura t

t: temperatura

D15: densidad del electrolito a 15°C

f: factor de corrección

Entonces:

$$Dt = D15 + f \cdot (15 - t)$$

Con f:

D 15/15 f x 103 D15/15 f D15/15 f D15/15 F

1.090 46 1.150 60 1.210 69 1.270 73

1.100 48 1.160 62 1.220 70 1.280 74

1.110 51 1.170 63 1.230 71 1.290 74

1.120 53 1.180 65 1.240 72 1.300 75

1.130 55 1.190 66 1.250 72 1.310 75

1.140 58 1.200 68 1.260 73 1.320 76

### **PRECAUCIONES Y MEDIDAS DE SEGURIDAD**

A continuación se describen las medidas de seguridad y precauciones que deben ser tomadas cuando se trabaje con acumuladores plomo-ácido, nuevos o usados, durante el transporte, manipuleo,

instalación o en sala de baterías. Los elementos de protección que deben utilizarse y como actuar en caso de accidentes.

**a) Elementos de seguridad personales.**

En todas aquellas operaciones que impliquen el contacto físico de un individuo con un acumulador eléctrico (manipuleo en depósito, carga y descarga de vehículos, instalación, mantenimiento y controles) deben ser utilizados los elementos de protección individual de acuerdo al trabajo a realizar. Estos son:

**Protección ocular y/o facial:** anteojos de seguridad transparentes.

En toda operación que implique contacto físico con el acumulador o una distancia menor a 2 metros de donde se realice el mismo, en especial en aquellas operaciones que impliquen remoción de los tapones de inspección y movimiento de baterías.

**Guantes de seguridad:** Guantes de goma. En toda operación que implique manipuleo de un acumulador, incluyendo limpieza, remoción de tapones, mantenimiento, instalación, desmantelamiento y traslado.

**Delantal de seguridad:** Delantal de goma o plástico impermeable. En toda operación que implique movimiento del acumulador, traslado, carga y descarga de vehículos, montaje y desmantelamiento.

**Botines de seguridad:** En toda operación que implique movimiento del acumulador, traslado, carga y descarga de vehículos, montaje y desmantelamiento.

**Botas de seguridad:** Botas de goma. En aquellas operaciones donde se hayan producido o puedan producirse derrames importantes de electrolito. Un caso particular que debe ser considerado es el desmantelamiento de equipos planté antiguos armados en contenedores de vidrio que pueden romperse con gran facilidad.

**Ropa de trabajo:** Tela sintética sin algodón. En toda operación que implique manipuleo de un acumulador, incluyendo limpieza, remoción de tapones, mantenimiento, instalación, desmantelamiento y traslado.

**Guantes dieléctricos:** En todas las operaciones que impliquen riesgo de contacto directo con la línea de tensión o durante el conexionado y desconexionado de una batería de acumuladores que supere la tensión de seguridad (24 V.)

**Herramientas aisladas:** En todos los casos. En caso de rotura accidental del contenedor deben utilizarse todos los elementos de seguridad personal para realizar las operaciones de remoción y limpieza: guantes adecuados, botas de goma de seguridad, delantal de seguridad, protección ocular y/o facial y ropa de trabajo de material adecuado.

**B) Elementos de seguridad en la sala de baterías.**

En la sala de baterías debe colocarse un botiquín equipado según se considera mas adelante y es conveniente tener a mano bicarbonato de sodio a fin de poder neutralizar cualquier derrame de electrolito que se produzca accidentalmente y evitar su acción corrosiva sobre las instalaciones o daños sobre las personas que allí ingresen.

**C) Factores de riesgo.**

En todos los casos en que se trabaje con acumuladores deben considerarse los factores de riesgo que se detallan a continuación y tomar las medidas de prevención y protección que se indican.

**Riesgo de explosiones:** En los acumuladores del tipo plomo-ácido se genera hidrógeno y oxígeno como (reacción secundaria durante la carga (por electrólisis del agua). El hidrógeno es un gas que reacciona en forma explosiva con el oxígeno si se producen chispas o se enciende una llama en el seno de la mezcla gaseosa.

· En toda maniobra de conexión/desconexión debe asegurarse la ausencia de corriente circulante por el circuito. Esto último también es válido para sistemas de 48V o de menor tensión.

· No deben probarse las conexiones ni ajustarse con circulación de corriente. Para realizar estas maniobras debe desconectarse la batería del sistema y verificar la ausencia de circulación de corriente por la misma.

Todas las herramientas que se utilicen den estar debidamente aisladas para evitar cortocircuitos o contactos indirectos accidentales.

- El uso de linternas o cualquier instrumento eléctrico queda restringido a la ventilación previa del local donde estén alojadas las baterías.
- El uso de cualquier herramienta que produzca chispas o fuentes de calor (soldaduras con sopleteo eléctricas, uso de sensitivas para corte de metales, etc.), también que restringido a la ventilación previa del local. En el caso de herramientas de soldadura o corte debe asegurarse que no caigan chispas o material incandescente sobre las baterías.
- Ventilar muy bien la sala de baterías antes de realizar cualquier tipo de trabajo de los indicados mas arriba.
- Retirar los tapones de las celdas sólo para realizar agregados de agua, mediciones de densidad o inspección visual del interior de la celda (en este caso es imprescindible el uso de protección ocular).
- Transmitir todas estas indicaciones a todo el personal que opere en la sala de baterías a fin de evitar prácticas incorrectas. (inclusive personal de obra y/o personal de contratistas que estén trabajando ocasionalmente en la sala)
- No fumar ni encender fuego en la sala de baterías.
- No operar de ninguna manera ajustes, conexión o desconexión de puentes con circulación de corriente por más baja que ésta sea.

**Contaminantes:** Los compuestos de plomo que componen el material activo de los acumuladores ácidos son altamente tóxicos y debe evitarse la ingestión o inhalación de polvos con estos compuestos. También es altamente perjudicial el electrolito por el alto poder corrosivo y cáustico sobre las partes del cuerpo humano y será tratado en un ítem aparte.

El riesgo de entrar en contacto con el material activo de las celdas sólo se presentará en caso de rotura accidental del contenedor, sin embargo, si se manipulan los elementos interiores del acumulador se deben utilizar los elementos de protección personal indicados anteriormente y se deben seguir cuidadosamente las siguientes recomendaciones.

- Si el material activo está seco, evitar barrer levantando polvo. Para hacerlo, mojar el material o barrerlo con arena húmeda como vehículo.
  - Si el material está seco utilizar protección respiratorio adecuada (especificada para polvos y nieblas) antes de realizar cualquier tarea en la zona.
  - Lavarse cuidadosamente las manos luego de la remoción y limpieza de la zona.
  - No fumar ni comer en la zona para evitar la ingestión accidental de compuestos de plomo.
- En el anexo se adjuntan las fichas técnicas de seguridad para estos compuestos.

#### **D) Precauciones con el electrolito.**

Las precauciones a tomar para el manejo del electrolito o las acciones en caso de derrames accidentales deben considerar dos situaciones:

- 1) los riesgos para el individuo.
- 2) los riesgos para las instalaciones.

Las medidas de precaución para evitar el contacto del electrolito con la persona ya han sido descritas mas arriba (uso de elementos de seguridad). A continuación se dan una serie de reglas prácticas a fin de evitar derrames accidentales de electrolito:

- Proceder con cuidado durante la carga y descarga de vehículos, tanto como en el transporte.
- Al desembalar las baterías cuidar de no apoyar las mismas sobre clavos provenientes del embalaje (en el caso de contenedores plásticos).
- Si las baterías poseen manijas para su traslado, asegurarse que estén en perfectas condiciones y que no exista la posibilidad de que se rompan o deslicen durante el manipuleo.
- No tomar los elementos por los postes o bornes de interconexión. Puede desprenderse la tapa y caer, en especial cuando se trate de elementos usados.
- Cuando haya que trasladar acumuladores hacerlo con carros adecuados y levantarlos en forma manual sólo para traspasarlos de vehículos o para ubicarlos en su lugar definitivo.
- Si el electrolito es provisto en forma independiente (en bidones de plástico por ejemplo) cuidar de no apoyarlos sobre clavos, objetos cortantes o punzantes.

#### **En caso de derrames accidentales**

Las medidas de emergencia a tomar se detallan en la ficha higiénica de productos químicos correspondiente al electrolito en cuestión.

- Una vez tomadas las medidas de emergencia, si el afectado es un individuo, acudir al centro asistencial mas cercano (en especial si los ojos han sido afectados o hubo ingestión de electrolito).

- En el caso de las instalaciones, primero contener el derrame como se indica en la ficha correspondiente y luego neutralizar con mucho cuidado y en forma lenta cuidando que la temperatura no se eleve demasiado (pueden ocurrir proyecciones si se neutraliza en forma muy rápida).
- En el caso de ácido sulfúrico, neutralizar con solución de bicarbonato de sodio hasta que cese la producción de gases o con cal.

#### **E) Botiquín de primeros auxilios.**

El botiquín de primeros auxilios debe adecuarse a la instalación y la totalidad de los trabajos que allí se realicen, por lo que debe ser preparado de acuerdo a las indicaciones del responsable de higiene y seguridad actuante. Debe hacerse notar al mismo que tipo de acumulador hay en la instalación (ácido o alcalino) para que especifique el tipo de baño ocular y cualquier otro adicional que considere necesario.

#### **F) Aspectos legales y normativas.**

La Ley Nacional 19587 de higiene y seguridad en el trabajo, reglamenta a través del decreto N° 351/79, en el anexo VI, la normas de seguridad en trabajos eléctrico. A continuación se transcriben los ítems más significativos correspondientes a los trabajos en salas de baterías de dicho anexo, que son los N° **1.1.2; 2.4.7** y **3.5.1.1.2**. Tensión de seguridad.

En los ambientes secos y húmedos se considerará como tensión de seguridad hasta 24 V respecto de tierra. En los mojados o impregnados de líquidos conductores la misma será determinada, en cada caso por el jefe del Servicio de Higiene y Seguridad en el Trabajo de la empresa.

#### **2.4.7. Salas de baterías.**

- Cuando puedan originarse riesgos, queda prohibido trabajar con tensión, fumar y utilizar fuentes calóricas riesgosas dentro de los locales, así como todo manipuleo de materiales inflamables o explosivos.
- Todas las manipulaciones de electrolitos deberán hacerse con vestimenta y elementos de protección apropiados y en perfecto estado de conservación.
- Queda prohibido ingerir alimentos o bebidas en estos locales.

**3.5. Locales de baterías de acumuladores eléctricos.** Los locales que contengan baterías eléctricas serán de dimensiones adecuadas, tomadas en función de la tensión y capacidad de instalación (cantidad de elementos conectados, número de hileras y disposición de las mismas).

En estos locales se adoptarán las prevenciones siguientes:

- El piso de los pasillos de servicio y sus paredes hasta 1.80 m de altura serán eléctricamente aislantes en relación con la tensión del conjunto de baterías.
- Las piezas desnudas con tensión se instalarán de modo que sea imposible para el trabajador el contacto simultáneo e inadvertido con aquéllas.
- Se mantendrá una ventilación adecuada, que evite la existencia de una atmósfera inflamable o nociva.

A continuación se transcribe el ítem 13 del Reglamento General de Seguridad Para Trabajos y Maniobras en Instalaciones Eléctricas del Instituto Argentino de Capacitación en la Rama Eléctrica.

**13.2.1.** Se prohíbe fumar, trabajar con tensión y utilizar llamas de cualquier origen, dentro de los locales de baterías de acumuladores. Asimismo, se prohíbe todo manipuleo de materiales explosivos o inflamables en dichos locales.

**13.2.2.** Al ingresar al local de baterías de acumuladores, se debe verificar de inmediato y previo a cualquier otra actividad, el correcto funcionamiento del sistema de ventilación, sea natural o artificial.

**13.2.3.** Todas las manipulaciones de electrolitos deberán realizarse utilizando el equipo de seguridad adecuado (guantes, delantal, ropa resistente al electrolito, protección facial y ocular combinada, etc.) y en perfecto estado de conservación.

**13.2.4.** Cuando se deba retirar un vaso de la batería, se procederá al trasvase previo del electrolito a un recipiente adecuado, para evitar cualquier derrame del mismo. Se recomienda el uso de sifón, cuyo vacío inicial se hará con una pera de goma.

**13.2.5.** Cuando se prepare el electrolito para baterías nunca se verterá el agua sobre el ácido sulfúrico. Por el contrario, se agregará ácido al agua sin producir salpicaduras.

**13.2.6.** No se deben emplear herramientas o elementos metálicos que, en caso de caer sobre los bornes de las baterías, puedan producir chispas. Las herramientas a utilizar deberán estar convenientemente aisladas.

**13.2.7.** Se prohíbe el ingreso al local con calzado que contenga partes metálicas especialmente en la suela.

**13.2.8.** En las proximidades del lugar donde se manipule con electrolitos, se dispondrá de lavaojos y duchas de emergencia, para lavados del personal en caso de proyección o salpicadura del electrolito.

**13.2.9.** Dentro del recinto no se deben almacenar materiales combustibles, cualquiera sea su naturaleza.

**13.2.10.** Los interruptores, seccionadores, fusibles, etc. deberán instalarse fuera del local donde se encuentren las baterías, a menos que sean del tipo antideflagrante.

**13.2.11.** Esta terminantemente prohibido introducir y/o ingerir alimentos y bebidas a estos locales. Asimismo, se prohíbe llevar cigarrillos dentro del local.

## **RECEPCIÓN, INSTALACIÓN, PUESTA EN SERVICIO Y MANTENIMIENTO BATERÍAS ESTACIONARIAS TUBULARES. Serie BTE**

### **a) Recepción de la batería.**

Al recibir la batería se deben tomar las siguientes precauciones:

1. Leer detenidamente las Precauciones y Medidas de Seguridad que componen el capítulo 1 de este Manual Técnico previo a cualquier manipuleo del material recibido.

2. Desembalar todas las celdas y accesorios.

3. Revisar que el material entregado se encuentre en perfecto estado y completo de acuerdo al remito de envío.

4. AUTOBAT entrega habitualmente las celdas cargadas con electrolito hasta la línea del salpicador, revise todas las celdas y lleve el nivel de electrolito hasta la línea indicadora (con el electrolito que se incluye en el suministro).

5. Si el envío corresponde a baterías secas, busque al final del presente instructivo el ítem correspondiente.

6. Si se produjo alguna disminución de nivel debido a derrame de electrolito, agregue electrolito de la misma densidad y calidad hasta llegar al nivel indicado y verifique cuidadosamente que parte/s del material enviado, de objetos o instalaciones han sido afectados por el derrame y proceda a limpiar las mismas con solución de bicarbonato de sodio como se indica en la ficha higiénica correspondiente.

7. En el caso de celdas cargadas (con electrolito), si hubiese alguna pérdida por rotura, vacíe el vaso y proceda con las partes que hayan entrado en contacto con el ácido derramado según se indica en el punto anterior.

8. Evitar cualquier contacto metálico entre los bornes de la batería ya que pueden producirse cortocircuitos.

### **b) Instalación de la batería.**

#### **· Localización de las Baterías.**

La sala donde se ubique la batería deberá estar bien ventilada y libre de agentes químicos que puedan perjudicar a la misma. Cada celda estará colocada en forma accesible para el agregado de agua y toma de lecturas de densidad y tensión. No instale la batería cerca de fuentes de calor ni en locales sin la debida ventilación.

#### **· Estantería.**

Salvo especificación contraria, las baterías AUTOBAT se entregan con estantería de madera o hierro cuyo diseño y disposición se adjunta.

Si corresponde, los aisladores regulables provistos deben ser colocados en los puntos indicados con (\*) en la figura. Las baterías deben ser colocadas en la estantería cuidando un buen apoyo, alineación y horizontalidad de las mismas. Se debe prever, en la disposición, la separación necesaria para un ajuste correcto y sin fuerzas de torsión, de las conexiones entre celdas.

La distancia mínima de separación entre vasos es de 10 mm y la máxima prevista de 30 mm.

#### **· Cables y Barras de Interconexión y Acometida.**

Utilizar para el interconexionado de las celdas los cables o barras provistos con el equipo.

Los conductores que se utilicen en el resto de la línea deben ser del tipo (sección, material, etc.) requerido en el proyecto valorizado.

La sección de la unión de barras debe ser igual o mayor que la sección de las barras a unir. Si es necesario, las uniones pueden realizarse colocando las secciones de las barras a unir enfrentadas adicionando un trozo de barra del mismo tipo a cada lado fijando el paquete con bulones adecuados.

No se deben observar principios de cortes o grietas en las barras que sean sometidas a doblado.

Las conexiones a los bornes de las baterías deben realizarse con el material provisto con el equipo, en el orden y disposición que se indica en la figura adjunta.

En el caso de los modelos con más de un borne por polo (ver cartilla de especificación técnica), en la acometida se deberá utilizar una planchuela de cobre que unifique todos los bornes de un mismo polo.

El ajuste de las conexiones de cables y barras a los bornes debe realizarse con una llave torquimétrica aislada respetando los valores máximos indicados para cada modelo en la cartilla de especificación técnica correspondiente.

En ningún caso las barras de la línea deberán mostrar radios de curvatura menores a 90°. Las barras de baterías, deberán sujetarse con prensabarras ó ménsulas contra la pared. Las barras de longitudes mayores a 2 metros, deben tener como mínimo dos puntos de soporte. Todo lo referente a tendido de cables que no esté contemplado en el presente manual (cruces y separación de cables, sujeción, bandejas, piso técnico, recorrido, conexiones a tierra, etc.) deberá llevarse a cabo de acuerdo al proyecto valorizado, especificaciones requeridas y reglas del buen arte, siempre que ninguna de éstas esté en contra de lo indicado por la legislación vigente.

· **Carga de Refresco.**

Después de haber instalado el equipo, suministre al mismo una carga de refresco equivalente al 4% ó 5% de la capacidad del mismo medida en 10 hs. Dicha carga se podrá aplicar en 4 ó 5 horas y es válida siempre que la batería no hubiese permanecido ociosa más de 15 días, si así ocurriese, siga las instrucciones dadas en los métodos de carga, d2).

· **Métodos de Carga.**

**Flote**

Se utiliza en baterías que están continuamente conectadas al sistema eléctrico. El régimen de carga de flote es la suma de:

i) La corriente requerida para contrarrestar pequeñas pérdidas internas de la batería.

ii) El promedio de las necesidades para el resto del circuito.

La tensión de flote se encuentra en los límites de 2.23 V.p.c.

La tensión óptima se determina por los intervalos en los cuales resulta necesario agregar agua.

Nuestra recomendación es usar 2.23 V.p.c.

La intensidad de corriente se fija de tal modo que la tensión entre terminales tenga un promedio de 2.23 V.p.c. (i.e. para una serie de 24 celdas, la tensión deberá ser de 53.5 V.)

**Carga para ciclado manual.**

La batería puede cargarse a cualquier régimen cuidando que no se produzca gaseo excesivo y la temperatura no sobrepase los 45°C, sin embargo, como regla general, recomendamos cargar a un régimen equivalente al 10% de la capacidad en 10 hs expresada en Amperes. (i.e. 10 Amp. para una batería de 100 Amp.h en 10 hs), hasta alcanzar los 2.4 V.p.c. luego reducir la corriente a la mitad y esto se repetirá sucesivamente en períodos de 1 hora hasta completar la carga (2.55 a 2.60 V.p.c.) y alcanzar la densidad correcta (ver punto e).

Recuerde que debe reponer a la batería aproximadamente un 110% de la energía que se le extrajo, para dejarla totalmente cargada.

El acumulador debe recibir su carga correcta. Se debe evitar tanto la falta como el exceso, ya que una carga insuficiente produce la sulfatación de las placas y su endurecimiento gradual, en tanto que una carga excesiva daña las placas positivas y transforma el plomo de las rejillas, las debilita y provoca el desprendimiento de materia activa aumentando la resistencia eléctrica, con lo que disminuye su capacidad y su vida útil. Nunca deje la batería descargada, menos aún en climas fríos, pues se producirán daños irreparables en las placas.

Recuerde que si la temperatura de las celdas sube más allá de 45°C mientras está en carga, debe suspenderse la misma hasta alcanzar un valor menor a 35°C.

· **Lectura de la Densidad.**

La densidad del electrolito desciende con la descarga y vuelve a aumentar con la carga. En consecuencia, la lectura de la densidad da una idea del estado de carga. Con todas las celdas conectadas en serie, la lectura de una celda "piloto" indicará el estado de carga o de descarga de toda la batería. Tanto la temperatura como el volumen (nivel) de electrolito afectan la densidad del mismo, por lo tanto se recomienda registrar los mismos junto con la densidad.

La densidad a plena carga, oscila entre 1230 y 1240 g/l a 25°C con el nivel de electrolito en la indicación de máximo.

Las celdas son ajustadas a su correcto valor de densidad en la fábrica y no requieren ajuste durante la vida útil de las mismas, salvo en casos que llegue a perder electrolito por roturas del vaso o derrames accidentales, si así sucediera, reponga con electrolito de la misma densidad que el de las otras celdas.

Para corregir las lecturas de densidad por temperatura, se debe tener en cuenta que por cada 1,5°C por encima de 25°C, hay que sumar 1 punto (i.e. 1245 g/l a 31°C equivale a 1249g/l a 25°C)

Por cada 1.5°C de temperatura por debajo de 25°C reste un punto. (i.e. 1240 g/l a 16°C equivale a 1234 g/l a 25°C)

Durante la operación de carga, el nivel disminuye lentamente porque el agua se pierde por evaporación y por descomposición electrolítica (generando hidrógeno y oxígeno), como resultado, la densidad se incrementa algunos puntos. La densidad a plena carga disminuye al envejecer la batería, es una disminución pequeña y no se puede dar un valor definido.

· **Agregado de Agua**

Mantenga el nivel de electrolito correcto agregando agua destilada de buena calidad. No agregue aditivos ni líquidos especiales sin consultar con AUTOBAT, pues podrá perder la garantía otorgada.

El agua destilada no debe almacenarse en recipientes metálicos, excepto plomo. Pueden usarse recipientes de plástico o vidrio que no hayan tenido otro uso. La lectura de densidad no debe realizarse inmediatamente después del agregado de agua, espere un tiempo prudencial para permitir la mezcla, ya sea por difusión o por la convección producida por el gaseo.

· **Limpieza.**

Conservar la batería, sus conexiones y partes adyacentes limpias y secas.

Mantenga los tapones de ventilación en su lugar, asegúrese que el gas escape a través de los orificios de los mismos.

Si se produce algún derrame de ácido, aplique una solución de bicarbonato de sodio (Sn. 100 gr/l) para neutralizar el ácido. Aplique dicha solución hasta que cese el burbujeo, enjuague con agua y seque. No permita que la solución penetre en las celdas.

Nunca limpie las celdas con elementos impregnados en gas-oil, kerosene, etc., que dañan el plástico de los recipientes. Si los terminales muestran tendencia a corroerse, limpie la parte afectada con un limpiador neutralizante (preferentemente en aerosol) o una solución de bicarbonato de sodio y recubra con un anticorrosivo en aerosol.

· **Lectura y Registros.**

Para tener en cualquier momento una historia de la operación de la batería, se recomienda registrar las densidades y tensiones de cada celda a intervalos regulares. Las lecturas de tensión se deben efectuar con la batería en carga y manteniendo la corriente constante.

· **Derivaciones.**

No se recomiendan las derivaciones en la batería. Las únicas conexiones deberán ser aquellas que están al final de la serie.

**c) Baterías secas.**

Si Usted ha recibido las baterías secas, verifique que ningún vaso presente signos de rotura. Efectúe luego el llenado de los vasos con el electrolito provisto con la batería, hasta alcanzar el nivel correcto (indicación de máximo nivel de electrolito). Tome la temperatura, y si es superior a 35°C, deje en reposo hasta que descienda. Si el nivel de electrolito ha descendido, agregue más electrolito hasta alcanzar la indicación de nivel máximo. Comience la carga siguiendo las instrucciones del punto Be2. Si la temperatura se eleva a más de 45°C deje en reposo hasta que descienda y reanude la carga

Por favor, ante cualquier duda consulte a AUTOBAT S.A.C.I.