



---

Gerencia de Sector Estudios y Proyectos  
Área Trasmisión

---

## **PARTE II – CAPITULO 5 SERVICIOS AUXILIARES**

### **ANEXO E**

### **ESPECIFICACIÓN TÉCNICA**

### **BATERIAS**

## CONTENIDO

<b>CONTENIDO</b>	<b>2</b>
<b>REVISIONES</b>	<b>4</b>
<b>1. OBJETO</b>	<b>5</b>
<b>2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS</b>	<b>5</b>
2.1. Generalidades .....	5
2.2. Condiciones ambientales.....	6
2.3. Características operativas .....	6
2.4. Características constructivas .....	7
2.5. Bastidores .....	8
2.6. Accesorios.....	10
<b>3. IDENTIFICACIÓN</b>	<b>10</b>
<b>4. INFORMACIÓN</b>	<b>11</b>
<b>5. ENSAYOS</b>	<b>11</b>
5.1. Ensayos de tipo.....	11
5.2. Ensayos en fábrica .....	12
5.2.1. Ensayo: Determinación de capacidad de celdas .....	12
5.2.2. Ensayo: Determinación de resistencia interna de las baterías y corriente de cortocircuito.....	14
<b>6. REPUESTOS Y ENSAYOS</b>	<b>15</b>
<b>7. PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS</b>	<b>15</b>



**8. NORMAS DE REFERENCIA**

**17**

## Revisiones

MODIFICACIONES RESPECTO VERSIÓN ANTERIOR	
SECCIÓN	CAMBIO INTRODUCIDO
-	Primera versión. No corresponde.

## **1. Objeto**

El objeto de la presente norma consiste en determinar las especificaciones técnicas a ser cumplidas por los bancos de baterías a ser utilizadas en las instalaciones de Trasmisión.

## **2. Características técnicas**

### **2.1. Generalidades**

Las baterías serán del tipo ácidas, de placas positivas tipo Planté, con vasos transparentes. Las baterías responderán a las especificaciones de las normas IEC, en particular a la IEC 60896-11.

El banco de baterías funcionará en régimen de flotación por lo que se deberá presentar para una batería del mismo tipo, de igual capacidad o mayor, certificado de ensayo de habilidad de la batería para su operación en flotación de acuerdo a la Cláusula 15 de la norma IEC 60896-11.

Los bancos deberán estar provistos de todos los accesorios para asegurar su correcto montaje, incluyendo cubrebornes, conductores de conexión entre vasos, bulonería, etc..

## **2.2. Condiciones ambientales**

Las condiciones ambientales a considerar para el diseño de las baterías son las siguientes:

- Temperatura media diaria máxima: 35°C
- Temperatura media anual máxima: 20°C
- Temperatura máxima: 40°C
- Temperatura mínima: -5°C
- Altitud: menor a 1000 m.s.n.m.

## **2.3. Características operativas**

El banco de baterías estará compuesto por 60 elementos, presentando una tensión de flotación en barras de 125Vcc.

La capacidad de las baterías se deberá calcular en base a las recomendaciones de la Publicación IEEE 485. En cualquier caso, la capacidad de las baterías no podrá ser menor a 350Ah.

Las hipótesis en que se basa este cálculo deberán ser sometidas a la aprobación de UTE. En particular se deberá considerar:

- El ciclo de cargas asumido, así como las hipótesis relativas a accionamiento simultáneo de equipos de maniobra y ubicación en el tiempo de cargas aleatorias, en base a 5 horas.
- Se considerará el funcionamiento del 100 % de la iluminación de emergencia durante los 30 minutos iniciales del ciclo y del 30 % de la carga total de la misma durante el resto del ciclo.

- La temperatura mínima de electrolito supuesta, que deberá ser coherente con el acondicionamiento térmico proyectado para la sala de baterías.
- Se tomará un factor de seguridad del 10 % sobre los consumos previstos, para contemplar futuras ampliaciones.
- A los efectos del dimensionado se deberá considerar que los consumos constantes son los de una estación configuración interruptor y medio, con todo el equipamiento para dos tramos completos en el caso de BR5, mientras que en PT5 se deberá considerar la existencia de tres tramos completos.
- La tensión final de descarga adoptada deberá ser compatible con el número de celdas, y permitir en el “último minuto” de descarga la operación segura de cierre de los equipos de maniobra, teniendo en cuenta en el cálculo la caída de tensión en los cables de alimentación.

La tensión nominal del sistema es 125Vcc. Se especifican los siguientes límites de tensión en condiciones normales de servicio:

- Barras principales  $\pm 10\%$ .
- Consumidores  $+10\%/-15\%$ .

## 2.4. Características constructivas

La batería debe ser de "bajo mantenimiento", con una reserva de electrolito suficiente para asegurar períodos de mantenimiento no inferiores a un año.

Los recipientes serán de polipropileno resistentes al impacto y contarán con niveles de electrolito, con indicación de los valores extremos.

El electrolito deberá tener una densidad nominal entre 1200 y 1230 g/l, para una celda plenamente cargada y a 20 °C. Deberá cumplir con los requisitos de las Normas BS 3031 DIN 43 530, Teil 2 o equivalente.

Los puentes de conexión entre celdas deberán ser aislados y los terminales de las celdas deberán ser protegidos contra contactos accidentales mediante capuchones aislantes. Estos capuchones deberán ser fácilmente removibles para poder inspeccionar los terminales, pero deberán permitir la medición de la tensión sin removerlos. Los bornes serán a prueba de corrosión. La conexión de los puentes a los terminales se deberá hacer exclusivamente mediante pernos, tuercas y arandelas de acero inoxidable. El fabricante deberá indicar el torque de apriete que se deberá aplicar.

Cada celda deberá contar con un tapón que limite la salida de vapores ácidos e impida una explosión de gases en el interior de la celda, originada por chispa o llama exterior.

Los tapones deberán permitir la medición de la temperatura y de la densidad del electrolito, así como el rellenado de las celdas con agua destilada, sin removerlos. Deberán contar además con tapas imperdibles que impidan la caída de objetos extraños o polvo al interior de las celdas.

Las celdas se deberán suministrar en condición de carga seca (dry charged), con recipiente aparte conteniendo el electrolito, debidamente acondicionado y señalizado para transporte y estiba seguros durante un año.

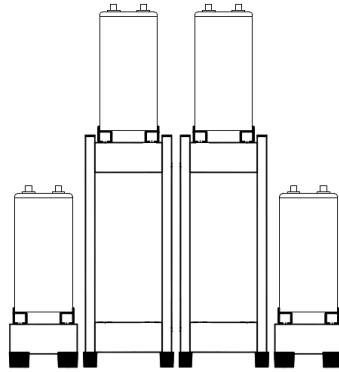
Los vasos de las baterías serán provistos con asas.

## **2.5. Bastidores**

Se deberá suministrar los bastidores para apoyar las baterías.

Los bastidores serán de tipo doble fila, doble piso en terraza. La disposición física de las baterías permitirá la inspección visual incluso entre las distintas placas que componen una batería, sin que la placa contigua a la envolvente obstruya la visión del resto, de acuerdo a la figura adjunta.





Los bastidores deben ser hechos de un material resistente al electrolito, en dos niveles, permitiendo un chequeo de todos los vasos sin necesidad de moverlos. La altura de los mismos deberá ser adecuada para permitir con seguridad adicionar electrolito a las celdas. Contarán con una bandeja inferior, para recoger derrames de ácido, que se suministrará junto con los bastidores.

Los apoyos de los bastidores deberán ser diseñados de forma tal que impide la posible continuidad eléctrica en caso de derrame de ácido por rotura de baterías. En caso de tratarse de estructuras metálicas, deben contar con un tratamiento anticorrosivo superficial el cual será especificado por el fabricante y que deberá ser aprobado por UTE.

El diseño de los bastidores deberá ser garantizado por el fabricante, para disponer una vida útil equivalente a la vida de las baterías.

## **2.6. Accesorios**

Se suministrarán los siguientes accesorios:

- Tabla con los datos principales para mantenimiento como densidad, tensiones por vaso, etc. plastificado que será instalado en la sala de baterías. Los detalles del mismo se definirán durante el contrato.
- Termómetro: Se proveerá con cada banco de baterías un termómetro de bulbo para medida de la temperatura del electrolito.
- Densímetro: Se proveerá con cada banco de baterías un densímetro.
- Jarra: apta para rellenado de electrolito.

Las características de precisión de los termómetros y densímetros deberán cumplir como mínimo con lo establecido en la cláusula 12 de IEC 60896-11.

## **3. Identificación**

El cuerpo de cada batería debe exhibir claramente en forma indeleble los siguientes datos:

- Capacidad en Ampere-hora en C5 junto a la tasa de descarga (C5).
- Tensión nominal del elemento a 25 °C
- Tensión de flotación del elemento a 25 °C.
- Densidad del electrolito correspondiente a la batería completamente cargada a 25 °C
- Fabricante, marca y modelo.
- Fecha de fabricación.

## **4. Información**

La información a ser presentada para evaluar la propuesta será la siguiente:

- Los ensayos de tipo referidos en el punto 5.
- La planilla de datos garantizados en el punto 6.
- Plano de la sección transversal de la batería tipo.
- Listado completo y en detalle de todos los elementos componentes de los distintos accesorios.
- Dimensiones, indicando tolerancias.
- Materiales constructivos.

## **5. Ensayos**

### **5.1. Ensayos de tipo**

Se deberá presentar certificados de ensayos de tipo realizados a baterías del mismo tipo de acuerdo a IEC 60896-11. Se entiende por baterías del mismo tipo a baterías construidas con el mismo tipo de placa de igual capacidad o mayor que la propuesta.

Se deberán presentar los siguientes certificados de ensayos:

1. Ensayo de capacidad.
2. Ensayo de determinación de resistencia interna y de corriente de cortocircuito.
3. Ensayo de habilidad de batería para operación en flotación.

#### 4. Ensayo de retención de carga.

## **5.2. Ensayos en fábrica**

Se deberán realizar en presencia de inspector de UTE los ensayos de capacidad (punto 1) y el ensayo de determinación de resistencia interna y corriente de cortocircuito (punto 2).

Estos deberán realizarse en conformidad con la norma IEC 60896-11. Deberán cumplir, adicionalmente, con los requisitos y excepciones que se detallan a continuación.

### **5.2.1. Ensayo: Determinación de capacidad de celdas**

La determinación de la capacidad se deberá realizar en un 5% de las celdas de un mismo tipo incluidas en el suministro, elegidas al azar, con un mínimo de 3 celdas. Estas celdas se deberán llenar con electrolito y cargar, siguiendo las mismas instrucciones que se deberán aplicar para la puesta en servicio.

Antes del llenado, el inspector deberá verificar la densidad del electrolito y obtener una muestra para análisis en un laboratorio independiente.

Con el objeto de verificar que la capacidad determinada corresponde a la primera descarga, todo el proceso se deberá realizar sin interrupción. Esto implica que inmediatamente después que el inspector haya elegido al azar las celdas, éstas se deberán llenar con electrolito, conectar en serie utilizando el mismo tipo de puentes de conexión con el cual se despacharán y se deberán cargar en su presencia, dejando constancia, cada hora, de la corriente de carga, la densidad del electrolito y la tensión de cada celda. Terminado el proceso de carga, las celdas se deberán dejar conectadas al cargador,

aplicando una tensión tal que en cada celda exista una tensión igual a la tensión de flotación recomendada por el fabricante.

La descarga se deberá hacer con la corriente correspondiente al régimen de descarga de 3 horas y su duración deberá ser siempre de 3 horas, aunque la tensión media de las celdas caiga por debajo de 1.80 V antes de 3 horas.

Durante la descarga se deberán medir y anotar inicialmente, cada 30 minutos y después de 2 horas y ½, cada 10 minutos, los siguientes valores:

- Tensión total del conjunto de celdas en prueba.
- Tensión de cada celda individual, incluyendo un puente de conexión.
- Corriente de descarga.

La capacidad entregada por las celdas en prueba (referida a 20°C), se calculará de acuerdo a la siguiente expresión:

$$C_{aN} = \frac{I_{rt} \times t}{1 + \alpha(T - 20)} \quad [\text{Ah}]$$

donde:

- N: número correlativo de las pruebas de descarga.  $C_{a1}$  es la primera descarga,  $C_{a2}$  la segunda descarga y así sucesivamente.
- $I_{rt}$ : corriente nominal de descarga (A).
- t: tiempo en el cual la tensión del conjunto de celdas a prueba baja a 1.80 V/celda (h).
- $\alpha$ : coeficiente de variación de capacidad por temperatura del electrolito(°C<sup>-1</sup>). El mismo deberá ser indicado por el fabricante en su propuesta.

A falta de esta información, se deberá utilizar  $\alpha = 0.006 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ .

- T: temperatura media inicial del electrolito de las celdas ( $^{\circ}\text{C}$ ).

El conjunto de celdas del mismo tipo será aceptado, si en la primera descarga se cumple el siguiente criterio:  $C_{a1} \geq 0.95C_3$ . En esta expresión,  $C_3$  es la capacidad nominal, a  $20^{\circ}\text{C}$ , para un régimen de descarga de 3 horas, hasta una tensión final de 1.80 V/celda.

Para la aceptación del ensayo, ninguna de las celdas probadas (incluyendo un puente de conexión) la tensión deberá disminuir hasta 1.75 V antes de 2 horas y  $\frac{1}{2}$ .

### **5.2.2. Ensayo: Determinación de resistencia interna de las baterías y corriente de cortocircuito**

Este ensayo se deberá realizar de acuerdo a los lineamientos estipulados en la norma IEC 60896-11 y sus modificaciones, con los siguientes requisitos adicionales:

- Para la prueba se deberá elegir del conjunto de celdas que haya pasado satisfactoriamente la prueba de capacidad, aquellas 3 celdas cuya tensión en bornes haya sido más cercana a 1.80 V, a las 3 horas de descarga.<sup>11</sup>
- Las celdas se deberán recargar de acuerdo con las mismas instrucciones establecidas por el fabricante para ser aplicadas en campo.

## 6. Repuestos y ensayos

Se suministrarán tres celdas de repuesto y tres celdas para ensayo.

## 7. Planilla de datos garantizados

ITEM	DESCRIPCION	SOLICITADO	GARANTIZADO
01	País de origen:		
02	Fabricante:		
03	Tipo de batería:		
04	Modelo:		
05	Normas:		
06	Tensión nominal:		
07	Capacidad/tensión final por elemento (en descarga de)		
	10h:		
	8h:		
	5h:		
	3h:		
	1h:		
	1/2h:		

08	Curva de descarga (capacidad corriente de descarga para distintos valores de tensión final):		
09	Tasa de autodescarga:		
10	Régimen de carga más adecuado para la batería ofrecida:		
11	Tensión final de descarga por elemento:		
12	Tensión de ecualización por elemento recomendada:		
13	Tensión de flotación por elemento a 25°C:		
14	Corriente constante de carga máxima (ampere):		
15	Rango de temperatura admisible para un correcto funcionamiento:		
16	Material de placa		
	positiva:		
	negativa:		
17	Cantidad de placas por elemento		
	positivas:		
	negativas:		
18	Dimensiones de placas		
	positivas:		
	negativas:		



19	Peso de una celda con electrolito para cada modelo:		
20	Material de los separadores: Fibra de vidrio muy fina o materiales microporosos:		
21	Densidad del electrolito para relleno inicial a 25 °C:		
22	Material del recipiente:		
23	Dimensiones exteriores del Vaso (mm):		
24	Peso del elemento sin electrolito (Kg):		
25	Vida útil garantizada (años):		
26	Tiempo máximo de almacenamiento sin mantenimiento:		

## 8. Normas de referencia

- IEC 60896-11: Stationary lead-acid batteries.  
Vented types – General requirements and methods of tests