



# **ESPECIFICACIÓN TÉCNICA**

**ANDE N° 03.40.68 – Rev. 2**

**JABALINA DE ACERO RECUBIERTA DE COBRE**

**ALCANCE: Jabalinas de 3/4" y 5/8"**

EETT PRELIMINAR		
<b>Elaboración:</b>	<b>Visto Bueno:</b>	<b>Fecha:</b>
Ing. Ricardo O. Alcaraz Rachid Sec. Normas y EETT	Ing. Luis R. Velilla M Jefe Dpto. Ingeniería de Distrib.	31/10/03
<b>Revisión: 2</b>		

EETT REGISTRADA	
<b>Aprobación:</b>	<b>Fecha:</b>
Ing. Mirtha de Samaniego Jefe Div. De Proyectos y Obras	02/06/04

**Palabra clave: Jabalina**

**Reemplaza a: 03.40.68 – Rev.1**

**Fecha: 31/10/01**

**1. OBJETIVO:**

- 1.1. El objetivo de estas Especificaciones es establecer las características técnicas que deberán cumplir las jabalinas, las cuales serán usadas en puestas a tierra de la red y equipos, en Media y Baja tensión. La misma estará formada por un núcleo de acero y llevará en su superficie una camada de cobre
- 1.2. Las jabalinas, objeto de esta especificación, se clasifican en los siguientes ítems, correspondientes a los distintos tipos, según la sección y la longitud:

Tabla 1		
TIPO	DESCRIPCIÓN	Longitud
1	Jabalina cilíndrica cobreada de 5/8"	2,0 y 3,0 metros
2	Jabalina cilíndrica cobreada de 3/4"	2,0 y 3,0 metros

**2. NORMAS:**

- 2.1. Para los fines de selección de materia prima, fabricación, control de calidad, inspección y ensayos, embalajes, etc. se deberán satisfacer los requerimientos de las siguientes Normas en sus versiones más actualizadas:

NBR 13571  
UL 467

Haste de aterramento aço cobreada e acessórios  
Grounding and bonding equipment

- 2.2. Serán aceptadas las normas de fabricación y ensayos del país de origen del material, siempre y cuando no se contradigan con lo establecido en las Normas mencionadas en el ítem 2.1 de esta Especificación.
- 2.3. En caso de existir diferencias o contradicciones entre estas Especificaciones Técnicas y las Normas mencionadas prevalecerá lo indicado en las Especificaciones.

**3. CONDICIONES DE UTILIZACIÓN:****3.1. Condiciones ambientales:**

- Temperatura máxima ambiente: 45 °C
- Temperatura media diaria: 30 °C
- Humedad relativa ambiente: 100%
- Altura: < 1000 m.s.n.m.

**3.2. Características eléctricas de la red:****3.2.1. Media Tensión:**

- Tensión de servicio:
  - Entre fases 23.000 V  $\pm$  5%
  - Entre fase y tierra 13.200 V  $\pm$  5%
- Sistema Trifásico trifilar, neutro puesto a tierra sólidamente en el Centro de distribución (Estación o Subestación)
- Frecuencia: 50 Hz  $\pm$  2%.

**3.2.2. Baja Tensión:**

- Tensión de servicio:
  - Entre fases 380 V  $\pm$  10%
  - Entre fase y tierra 220 V  $\pm$  10%
- Sistema Trifásico tetrafilar, neutro puesto a tierra en el secundario del transformador de distribución, en las acometidas y en la red.
- Frecuencia: 50 Hz  $\pm$  2%.

**4. CARACTERÍSTICAS DE LA JABALINA Y EL CONECTOR O PRENSA:****4.1 Características Constructivas**

- 4.1.1. Material del núcleo: acero SAE 1010 o 1020
- 4.1.2. Revestimiento de la jabalina: cobre electrolítico con un mínimo de 95 % de pureza.
- 4.1.3. Espesor del revestimiento de cobre: mínimo 250 micrones. La adherencia de la camada de cobre sobre el núcleo de acero, se hará por el proceso de electro deposición o difusión.
- 4.1.4. Terminación: El material a suministrar será cilíndrico, liso, exento de torceduras y grietas.
- 4.1.5. No presentará imperfecciones en el revestimiento de cobre.
- 4.1.6. Material de la prensa y del perno: Bronce o acero galvanizado.
- 4.1.7. Tipo de rosca del estribo: M10

4.1.8. Rango de secciones de conductores admitidas por la prensa para la sección correspondiente a cada tipo de la jabalina (5/8 o 3/4"): desde 25 hasta 70 mm<sup>2</sup>

4.1.9. Las dimensiones principales y las tolerancias de las jabalinas y los conectores o prensas están indicadas en el diseño orientativo

#### **4.2 Características mecánicas:**

4.2.1. Resistencia de compresión: la jabalina no presentará deformación alguna, ni pandeará, cuando en sus extremidades es aplicada, un esfuerzo de compresión de 40 daN.

4.2.2. Resistencia de doblamiento: la jabalina no presentará fisuras o desprendimientos de la camada de cobre, cuando la misma sea doblada a 90 °

4.2.3. Resistencia a la tracción: la jabalina deberá soportar una tracción mínima de 450 MPa aplicada al núcleo, sin que presente escurrimiento del revestimiento de cobre sobre el acero, o ruptura.

#### **5. ENSAYOS, RECEPCIÓN E INSPECCIÓN:**

##### **5.1. Ensayos:**

5.1.1. Los Ensayos de Tipo, de Rutina y de Recepción serán los establecidos en las Normas NBR 13571 y UL 467.

##### **5.2. Ensayos de Tipo:**

5.2.1. Los Ensayos de Tipo tienen por objeto verificar las características de diseño y su ejecución es obligatoria. Eventualmente puede solicitarse la repetición de algunos o todos los Ensayos de Tipo, de forma a verificar el nivel de calidad de fabricación del producto con el paso del tiempo.

5.2.2. El oferente deberá presentar, junto con la oferta, los protocolos de los Ensayos de Tipo indicados en el numeral 5.3, expedidos por laboratorios nacionales o internacionales, de reconocido prestigio a parecer de ANDE, sobre especímenes idénticos a los ofrecidos.

5.2.3. Si el oferente hubiere realizado los Ensayos de Tipo de acuerdo a una Norma o recomendación diferente a la solicitada, deberá presentar los protocolos de ensayo correspondientes, acompañados de una copia de la Norma respectiva en idioma de origen y su traducción al español, reservándose la ANDE el derecho de aceptarlos o de solicitar la repetición de los Ensayos de Tipo de acuerdo a lo indicado en la presente especificación técnica, a cargo del oferente.

5.2.4. Los Ensayos de Tipo deberán ser repetidos toda vez que sobre un modelo aprobado se introduzcan cambios de diseño que varíen, o hagan presumir variaciones en las prestaciones conocidas del mismo.

### 5.3. Clasificación de los Ensayos de Tipo:

5.3.1. Para la aprobación del tipo, los equipos deberán cumplir los Ensayos de Tipo citados a continuación y realizados según lo prescrito en las Normas NBR 13571 y UL 467, en su última edición:

- a) Inspección visual y dimensional
- b) Espesor del revestimiento de cobre
- c) Adherencia del revestimiento de cobre
- d) Plasticidad / maleabilidad del revestimiento de cobre (ensayo de doblamiento)
- e) Resistencia eléctrica de la conexión de aterramiento
- f) Tracción mecánica de la jabalina

### 5.4. Aceptación o Rechazo del Tipo en la presentación de ofertas:

5.4.1. Para la aprobación del Tipo, se deberá satisfacer la totalidad de los Ensayos de Tipo enumerados en el ítem 5.3 y con valores satisfactorios según lo especificado en las Normas.

5.4.2. El resultado no satisfactorio de todos o algunos de los Ensayos de Tipo, citados en el ítem 5.3, será causal de rechazo de las ofertas.

### 5.5. Inspección en Fábrica:

5.5.1. La ANDE se reserva el derecho de realizar una inspección durante el proceso de fabricación, para lo cual el proveedor facilitará los medios necesarios.

5.5.2. La ANDE realizará la inspección y ensayos de los materiales en fábrica de acuerdo a las normas correspondientes y estas especificaciones, para lo cual el fabricante deberá comunicar como mínimo con 30 (treinta) días de anticipación, el lugar, la fecha y hora en que estarán disponibles los mismos.

### 5.6. Ensayos de Recepción:

5.6.1. Los Ensayos de Recepción serán ejecutados en presencia del personal técnico designado por ANDE y serán realizados en Fábrica. Estos Ensayos son condición esencial para la liberación y autorización del embarque del lote adquirido.

- 5.6.2. El cronograma de Ensayo será suministrado a la ANDE, por lo menos 30 días antes de la ejecución de dichas pruebas.
- 5.6.3. La ausencia de los representantes de ANDE en el momento de la ejecución de los Ensayos de Recepción, según lo programado, aún cuando hayan sido debidamente avisados, no eximirá al proveedor de efectuarlos, con la conformidad previa de ANDE, debiendo comunicar inmediatamente a ésta el resultado de los mismos.
- 5.6.4. Los gastos de los representantes de ANDE para presenciarlos y / o supervisarlos, no estarán incluidos en el precio.
- 5.6.5. El fabricante se hará cargo de los gastos que ocasionaren la realización de los ensayos. Así mismo, ANDE podrá inspeccionar la fabricación del material en cualesquiera de sus etapas.
- 5.6.6. La Recepción quedará subordinada al cumplimiento satisfactorio de los Ensayos de Recepción correspondientes.
- 5.6.7. Son Ensayos de Recepción los siguientes, que deberán ser realizados conforme a lo establecido en las Normas NBR 13571 y UL 467 en su última edición:
- a) Inspección visual y dimensional
  - b) Espesor del revestimiento de cobre
  - c) Adherencia del revestimiento de cobre
- 5.6.8. El número de muestras de un lote de jabalinas de aterramiento y sus accesorios, necesarios para la realización de la inspección visual y dimensional, está establecido en la Tabla 2. El nivel de inspección es II, muestreo simple y Nivel de Calidad Aceptable (NCA) igual a 4

<b>Tabla 2</b>			
<b>Tamaño del lote</b>	<b>Tamaño de la muestra</b>	<b>NCA = 4</b>	
		<b>Ac</b>	<b>Re</b>
2 a 25	2	0	1
26 a 90	13	1	2
91 a 150	20	2	3
151 a 280	32	3	4
281 a 500	50	5	6
501 a 1200	80	7	8
1201 a 3200	125	10	11
más de 3200	200	14	15

- 5.6.9. El número de muestras de un lote de jabalinas de aterramiento y sus accesorios, necesarios para la realización de los demás ensayos, está establecido en la Tabla 3. El nivel de inspección es S3 para muestreo simple y Nivel de Calidad Aceptable (NCA) igual a 4

Tabla 3			
Tamaño del lote	Tamaño de la muestra	NCA = 4	
		Ac	Re
2 a 150	2	0	1
151 a 3200	13	1	2
más de 3200	20	2	3


#### 5.7. Aceptación o Rechazo del lote en la Recepción:

- 5.7.1. Los criterios de Aceptación o Rechazo para cada plan de muestreo están establecidos en las correspondientes Tablas 2 y 3.

### 6. DOCUMENTACION E INFORMACION TECNICA A SER SUMINISTRADO POR EL OFERENTE.

#### 6.1. En la presentación de la oferta:

- 6.1.1. Protocolo de los **Ensayos Tipo** requeridos en la presente especificación, ejecutados de acuerdo a lo estipulado en las normas correspondientes. Deberá constar en ellos, la metodología aplicada, valores medidos y calculados e instrumentos empleados, estando perfectamente identificados las muestras sometidas a ensayos, las que serán de idéntico diseño y tamaño de lo ofertado.
- 6.1.2. La **Planilla de Datos Técnicos Garantizados** adjunta a esta especificación, debidamente llenada y firmada por el responsable técnico y rubricado con el sello del fabricante.
- 6.1.3. Copia de las normas de fabricación y ensayos.
- 6.1.4. Informaciones complementarias: diseño, folletos o catálogos técnicos del material ofertado, preferentemente en idioma español.
- 6.1.5. **Dos muestras** de los materiales ofertados con sus accesorios

	<p align="center"><b>JABALINA DE ACERO RECUBIERTA DE COBRE</b></p> <p align="center">EETT N° 03.40.68 – Rev. 2</p>	<p align="center">7/10 Rev. 1</p>
---	--	---------------------------------------

**7. IDENTIFICACIÓN:**

7.1. Cada jabalina será identificada en relieve de manera legible e indeleble en lo mínimo con los siguientes datos:

- Nombre o marca del fabricante
- Dimensiones (longitud, diámetro y espesor de la camada de cobre)
- ANDE

7.2. Cada prensa será identificada en relieve de manera legible e indeleble en lo mínimo con los siguientes datos:

- Nombre o marca del fabricante
- Dimensiones relacionadas con la jabalina
- ANDE

**8. EMBALAJE:**

8.1. El acondicionamiento de las jabalinas será realizado de manera a garantizar y facilitar la manipulación, el almacenamiento y transporte de las mismas.

8.2. Las jabalinas con sus accesorios deberán ser suministradas en cajas de cartón o madera, las cuales llevarán la siguiente inscripción:

- Nombre o marca del fabricante
- Tipo de material
- Dimensiones
- Cantidad por caja
- N° de Licitación u Orden de Compra

**9. GARANTÍA:**

9.1. El fabricante deberá garantizar, entre otras cosas:

9.1.1 La calidad de todos los materiales usados, de acuerdo con lo requerido en esta Especificación.

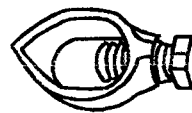
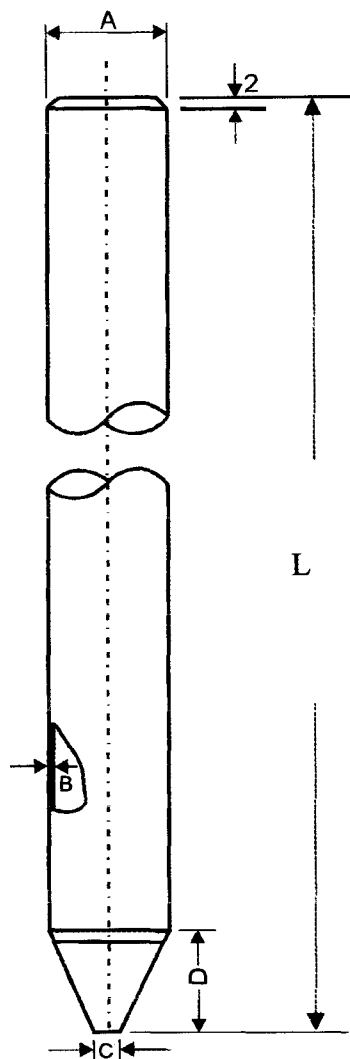


**10. MATRÍCULA:**

- 10.1. Las jabalinas serán suministradas como fuera detallado en el numeral 8 y entregados con la siguiente codificación que deberá, salvo cuando ANDE indique lo contrario, estar impresa en las cajas.

ITEM	DESCRIPCIÓN	CODIFICACIÓN
1	Jabalina cilíndrica recubierta de cobre de 5/8" de 2,0 m	1600009
2	Jabalina cilíndrica recubierta de cobre de 5/8" de 3,0 m	1600022
3	Jabalina cilíndrica recubierta de cobre de 3/4" de 2,0 m	1600023
4	Jabalina cilíndrica recubierta de cobre de 3/4" de 3,0 m	1600024

## DISEÑO ORIENTATIVO




PRENSA DE BRONCE-SILICIO

Diámetro nominal (pulgadas)	Diámetro real - A (mm)	Longitud - L (metros)	D (mm)	C máx.(mm)
5/8"	$\geq 14,10$	$2,0 \pm 5\%$	10,0 a 12,0	4,0
5/8"	$\leq 14,80$	$3,0 \pm 5\%$	10,0 a 12,0	4,0
3/4"	$\geq 16,00$	$2,0 \pm 5\%$	13,0 a 17,0	5,0
3/4"	$\leq 17,50$	$3,0 \pm 5\%$	13,0 a 17,0	5,0

B mín: 250 micrones

A

	<b>JABALINA DE ACERO RECUBIERTA DE COBRE</b> EETT N° 03.40.68 – Rev. 2	<b>10/10 Rev. 1</b>
---	---	-------------------------

### PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS

	DESCRIPCIÓN			EE.TT. ANDE N° 03.40.68-Rev. 2	GARANTIZADO POR EL FABRICANTE
1	FABRICANTE				
2	PROCEDENCIA				
3	TIPO Y/O MODELO				
4	NORMA DE FABRICACIÓN	Designación			
		Adjunta Copia de la(s) Normas mencionada(s)			
5	MATERIAL	De la jabalina	Núcleo	Acero SAE 1010-1020	
			Revestimiento de cobre con pureza mínima	95 %	
			Espesor del recubrimiento de Cobre (B)	250 micrones	
		De la Prensa	Material del cuerpo y perno.	Bronce – Acero galvanizado	
			Tipo de Rosca	M10	
6	DIMENSIONES	TIPO 1	L (mm)	2.000 / 3.000 (+ 5 %)	
			A (mm)	≥ 14,10 ≤ 14,80	
			C máximo (mm)	4	
			D (mm)	10 a 12	
		TIPO 2	L (mm)	2.000 / 3.000 (+ 5 %)	
			A (mm)	≥ 16,00 ≤ 17,50	
			C máximo (mm)	5	
			D (mm)	13 a 17	
		Espesor mínimo del revestimiento de cobre (micrones)		250	
		Rango de conductores admisible por la prensa (mm²)		25 a 70	
	CARACTERISTI CAS MECANICAS	Resistencia mínima (daN)	A la compresión	40	
			A la tracción	450	
			Doblamiento a 90°	Sin desprendimiento o fisura en la camada de cobre	
7	Identificación de la jabalina conforme ítem 7.1			Sí	
8	Identificación de la prensa conforme ítem 7.2			Sí	
9	Embalaje conforme ítem 8			Sí	
10	Presenta protocolos de Ensayos Tipo			Sí	
11	Presenta catalogo técnico del material ofrecido			Sí	
12	Adjunta muestra			Sí	
10	OBSERVACIONES:				