

ANDE

Dpto. de Estudios y Normalización del Sist. de Dist. – DD/NSD

Div. de Ing. de Dist. – DD/ID

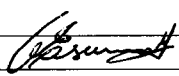
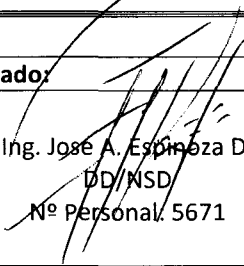
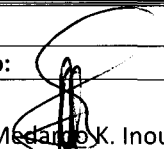
Sección Normas y Especificaciones Técnicas – DD/NSD1

Dirección de Distribución – DD

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

ANDE Nº 03.50.26 – Rev. 1

CONECTOR TERMINAL DE ALUMINIO

Elaborado: 	Revisado: 	Aprobado: 	Fecha:
Ing. Martin Escurra M. DD/NSD1 Nº Personal: 8362	Ing. Jose A. Espinoza D. DD/NSD Nº Personal: 5671	Ing. Medardo K. Inoue U. DD/ID Nº Personal: 2638	09/04/12
Revisión: 1			
Hojas revisadas: - - -			

Grupo: Conector, empalme, terminal, prensa**Reemplaza a:** EE.TT. 03.50.26 – Rev.1**Fecha:** 31/03/1982

ÍNDICE

1. OBJETIVO	1
2. NORMAS Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	1
3. CONDICIONES DE SERVICIO	2
3.1. Condiciones de instalación	2
3.2. Condiciones ambientales	2
3.3. Características eléctricas de la red	2
4. CARACTERÍSTICAS DEL CONECTOR	3
4.1. Características eléctricas	3
4.2. Características mecánicas	4
4.3. Características constructivas	4
4.4. Marcación	4
5. ENSAYOS DE TIPO, DE RUTINA Y DE RECEPCIÓN	5
5.1. Ensayos de Tipo	5
5.2. Ensayos de Rutina	5
5.3. Ensayos de Recepción	5
5.4. Muestreo y Aceptación o Rechazo del lote para los Ensayos de Recepción	6
6. EMBALAJE	8
6.1. Embalaje	8
6.2. Marcación del embalaje	8
DISEÑOS	9
PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS	10
PLANILLA DE ENSAYOS DE TIPO	13

1. OBJETIVO:

- 1.1. Estas Especificaciones Técnicas establecen las condiciones técnicas mínimas que deben ser satisfechas en el suministro de los Conectores Terminales de Aluminio para cables de aluminio, que son utilizados en instalaciones eléctricas y en la red de distribución de la ANDE.
- 1.2. Estas Especificaciones comprenden los siguientes ítems:

Tabla 1

ÍTEM	DESCRIPCIÓN
1	Conector Terminal de Aluminio de 2 agujeros para cable de Aluminio de 25 mm ² .
2	Conector Terminal de Aluminio de 2 agujeros para cable de Aluminio de 35 mm ² .
3	Conector Terminal de Aluminio de 2 agujeros para cable de Aluminio de 50 mm ² .
4	Conector Terminal de Aluminio de 2 agujeros para cable de Aluminio de 70 mm ² .
5	Conector Terminal de Aluminio de 2 agujeros para cable de Aluminio de 95 mm ² .
6	Conector Terminal de Aluminio de 2 agujeros para cable de Aluminio de 120 mm ² .
7	Conector Terminal de Aluminio de 2 agujeros para cable de Aluminio de 185 mm ² .
8	Conector Terminal de Aluminio de 2 agujeros para cable de Aluminio de 240 mm ² .

- 1.3. A menos que se especifique lo contrario, las prescripciones y características mencionadas en estas Especificaciones hacen referencia a todos los conectores terminales de aluminio para cables de aluminio, citado en la Tabla 1.

2. NORMAS Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS:

- 2.1. En la aplicación de esta Especificaciones, es necesario consultar las siguientes Normas:

ANSI C119.4 Connectors for Use Between Aluminum-to-Aluminum and Aluminum-to-Copper Conductors Designed for Normal Operation at or Below 93°C and Copper-to-Copper Conductors Designed for Normal Operation at or Below 100°C.

ASTM B 117 Standard Practice for Operating Salt Spray (Fog) Apparatus.

ASTM D 566 Standard Test Method for Dropping Point of Lubricating Grease.

NBR NM 280 Conductores de cables aislados.

2.2. Son aceptadas otras Normas de Fabricación y Ensayo, siempre y cuando aseguren una calidad del equipo igual o superior a lo establecido en estas Especificaciones y no se contradigan con lo establecido en las mismas ni con las Normas mencionadas en el ítem 2.1.

2.3. En caso de existir diferencias o contradicciones entre estas Especificaciones Técnicas y las Normas mencionadas prevalece lo indicado en las Especificaciones.

3. CONDICIONES DE SERVICIO:

3.1. Condiciones de instalación:

3.1.1. Los Conectores indicados en la tabla 1, son utilizados en instalaciones eléctricas externas o internas en Baja y/o Media tensión.

3.1.2. Para simplificación de estas Especificaciones, el término "Conector Terminal de Aluminio" es designado apenas por "Conector".

3.2. Condiciones ambientales:

- Temperatura máxima del aire: 45 °C
- Temperatura media diaria máxima: 30 °C
- Temperatura mínima del aire: -5 °C
- Humedad relativa ambiente máxima: 100 %
- Cota de instalación: ≤ 1.000 m.s.n.m

3.3. Características eléctricas de la red:

- Configuración del Sistema:

➤ Media Tensión: **Trifásico trifilar**, conectado en Estrella, neutro puesto a tierra sólidamente en el Centro de Distribución (Estación o Subestación).

Trifásico trifilar, conectado en Triángulo, neutro puesto a tierra mediante transformador zigzag en el Centro de Distribución (Estación o Subestación).

- **Baja Tensión:**
- **Trifásico tetrafilar**, conectado en Estrella, neutro puesto a tierra sólidamente en el secundario del transformador de distribución, en las acometidas y en la red.
 - **Monofásico bifilar/trifilar**, neutro puesto a tierra sólidamente en el secundario del transformador de distribución, en las acometidas y en la red.

- Tensión Nominal y tolerancias:

- **Media Tensión:**
 - Entre fases: 23.000 V ± 5 %
 - Entre fase y neutro: 13.200 V ± 5 %
- **Baja Tensión:**
 - Entre fases: 380 V ± 10 %
 - Entre fase y neutro: 220 V ± 10 %

Frecuencia Nominal y tolerancias: 50 Hz \pm 2 %

4. CARACTERÍSTICAS DEL CONECTOR:

4.1. Características eléctricas:

- 4.1.1. La medición de la resistencia eléctrica de la conexión, según Norma ANSI C119.4, Cláusula 4.2.
- 4.1.2. La temperatura del conector, según Norma ANSI C119.4, Cláusula 4.3.
- 4.1.3. El conductor de control, sirve para medir la temperatura del conductor, según Norma ANSI C119.4, Cláusula 6.5.
- 4.1.4. Duración del ensayo de corriente cíclica, es de 500 ciclos (Trabajo pesado), según Norma ANSI C119.4, Cláusula 3.2.
- 4.1.5. El periodo del ensayo de Corriente cíclica debe consistir en un periodo con y sin corriente, la longitud del periodo sin corriente debe ser la misma que la del periodo con corriente o se puede reducir enfriando el aire ambiental de manera natural o forzada después de los primeros 25 ciclos, según Norma ANSI C119.4, Cláusula 6.9.
- 4.1.6. La capacidad de corriente de los conectores debe ser como mínimo la misma del conductor para el cual es diseñado.

<div data-bbox="240 170 394 281" data-label="Image"> </div>	<p style="text-align: center;">ESPECIFICACIONES TÉCNICAS EE.TT. N° 03.50.26 – Rev. 1 CONECTOR TERMINAL DE ALUMINIO</p>	<p style="text-align: right;">Pág. 4 / 13</p>
---	---	---

4.2. Características mecánicas:

- 4.2.1. La resistencia a la tracción de los conectores, según Norma ANSI C119.4, Cláusula 4.4.1.
- 4.2.2. Clase 3 (tensión mínima), según Norma ANSI C119.4, Cláusula 4.4.3.3.

4.3. Características constructivas:

- 4.3.1. Deben ser fabricados con 2 agujeros, según la figura 1.
- 4.3.2. Deben ser sin costuras y sin ventana de inspección.
- 4.3.3. Material: Deben ser de aluminio con un porcentaje de aluminio del 99,9 %.
- 4.3.4. El modo de sujeción del conductor deben ser a compresión.
- 4.3.5. Partes: El barril donde se coloca el conductor del cable y la superficie de contacto con agujeros para realizar la conexión respectiva, según las figuras 1.
- 4.3.6. Debe ser biselado el extremo del barril.
- 4.3.7. Deben tener tapones de plástico para evitar la entrada de humedad, suciedad y la pérdida de la grasa.
- 4.3.8. Grasa del barril: La grasa conductora inhibidora de la corrosión debe ser neutra, con un punto de escurrimiento, en más de 110° C, y según Norma ASTM D 566.
- 4.3.9. Las dimensiones deben ser según la tabla 4 para los conectores de 2 agujeros, según la figura 1.
- 4.3.10. Las dimensiones de los diámetros máximos de los cables de aluminio (Clase 2), están basados en conductores no compactos, deben ser según Norma NBR NM-280, Tabla A.1.
- 4.3.11. La formación de los cables de aluminio (Clase 2), están basados en conductores no compactos, debe ser según Norma NBR NM-280, Tabla 2.

<div data-bbox="237 155 393 264"> <div data-bbox="237 155 393 218">ANDE</div> <div data-bbox="237 235 393 264"></div> </div>	<p align="center">ESPECIFICACIONES TÉCNICAS EE.TT. N° 03.50.26 – Rev. 1 CONECTOR TERMINAL DE ALUMINIO</p>	<p align="right">Pág. 5 / 13</p>
--	--	----------------------------------

4.4. Marcación:

4.4.1. Se debe marcar cada pieza en bajo relieve indicando lo siguiente:

- a) La Sigla ANDE;
- b) Marca del fabricante (marca comercial, logotipo o nombre del fabricante);
- c) Diámetro del conductor;
- d) Indicación de los puntos de compresión.

5. ENSAYOS DE TIPO, DE RUTINA Y DE RECEPCIÓN:

5.1. Ensayos de Tipo:

5.1.1. Todos los Ensayos de Tipo deben ser realizados sobre un solo conector que debe estar identificado, debe ser idéntico al modelo a ser suministrado, estos ensayos según lo establecido en las Normas y/o Cláusulas citadas y en las presentes Especificaciones, son los siguientes:

- a) Ensayo de corriente cíclica, según Norma ANSI C119.4.
- b) Ensayo mecánico, según Norma ANSI C119.4.
- c) Ensayo de corrosión, según Norma ASTM B 117.

5.2. Ensayos de rutina:

5.2.1. Estos Ensayos deben ser realizados por el fabricante durante el proceso de fabricación, en cada uno de los conectores fabricados con la finalidad de demostrar el correcto funcionamiento del conector.

5.2.2. Los Ensayos de Rutina deben ser realizados según lo establecido en las Normas con sus Cláusulas citadas y en las presentes Especificaciones, son los siguientes:

- a) Ensayo de corriente cíclica, según Norma ANSI C119.4.
- b) Ensayo mecánico, según Norma ANSI C119.4.
- c) Verificación de ajuste del conductor: Se debe verificar el ajuste de la inserción del conductor en el barril del conector, respectivamente.

5.3. Ensayos de Recepción:

5.3.1. Los Ensayos de Recepción, citados a continuación, deben ser realizados de acuerdo a lo estipulado en las Normas con sus Cláusulas citadas y en estas Especificaciones:

- a) Inspección visual: Se verifica que los siguientes ítems estén de acuerdo a lo establecido en estas Especificaciones:
 - 1. Material;
 - 2. Construcción;
 - 3. Marcación e Identificación en gral.;
 - 4. Embalaje y Marcación del embalaje (si aplicable).
- b) Verificación dimensional: Se verifica que las dimensiones estén de acuerdo con lo establecido en estas Especificaciones.
- c) Ensayo de corriente cíclica, según Norma ANSI C119.4.
- d) Ensayo mecánico, según Norma ANSI C119.4.
- d) Verificación de ajuste del conductor: Se debe verificar el ajuste de la inserción del conductor en el barril del conector, respectivamente.

5.4. Muestreo y Aceptación o Rechazo del lote para los Ensayos de Recepción:

- 5.4.1. El criterio de Muestreo y Aceptación o Rechazo a ser utilizado para los demás Ensayos de Recepción es el establecido en las Tablas 2 y 3 de estas Especificaciones, respectivamente.
- 5.4.2. Si el número de unidades defectuosas estuviese comprendido entre Ac y Re (excluyendo estos valores), debe ser ensayada la segunda muestra. El total de unidades defectuosas encontradas después de haber sido ensayadas las dos muestras, debe ser igual o inferior al mayor valor de Ac especificado.

Tabla 2: Criterio de Muestreo, Aceptación o Rechazo para los Ensayos de Recepción.

Tamaño del lote	<ul style="list-style-type: none"> • Inspección visual • Verificación dimensional 			
	Nº de muestra	Tamaño de la muestra	Ac	Re
hasta 150	-	13	0	1
151 a 500	1 ^a	32	0	2
	2 ^a	32	1	2
501 a 1200	1 ^a	50	0	3
	2 ^a	50	3	4
1201 a 3200	1 ^a	80	1	4
	2 ^a	80	4	5
3201 a 10000	1 ^a	125	2	5
	2 ^a	125	6	7

Tabla 3: Criterio de Muestreo, Aceptación o Rechazo para los Ensayos de Recepción.

Tamaño del lote	<ul style="list-style-type: none"> • Ensayo de corriente cíclica • Ensayo mecánico • Ensayo de verificación de ajuste del conductor 			
	Nº de muestra	Tamaño de la muestra	Ac	Re
hasta 150	-	8	0	1
151 a 500	-	8	0	1
501 a 1200	-	13	0	1
1201 a 3200	-	13	0	1
3201 a 10000	1 ^a	13	0	2
	2 ^a	13	1	2

Ac: N° de unidades defectuosas que permite la Aceptación del lote.

Re: N° de unidades defectuosas que implica el Rechazo del lote.

<div data-bbox="224 149 381 260"> <div data-bbox="248 170 357 205">ANDE</div> </div>	<p style="text-align: center;">ESPECIFICACIONES TÉCNICAS EE.TT. N° 03.50.26 – Rev. 1 CONECTOR TERMINAL DE ALUMINIO</p>	<p style="text-align: right;">Pág. 8 / 13</p>
--	--	---

6. EMBALAJE:

6.1. Embalaje:

6.1.1. Los conectores deben ser colocados en embalajes en forma de planchas de cartón plastificadas separados uno del otro, para evitar la entrada de suciedad y humedad, cada embalaje de plancha debe tener la cantidad de unidades idénticas entre si y debe ser posible separar individualmente cada conector. Todos los embalajes del paquete de planchas deben tener la misma cantidad de unidades, para facilitar el control y el almacenamiento y deben venir en cajas de cartón.

6.1.2. También podrán ser embaladas individualmente en bolsas de plástico y estas a su vez embaladas en bolsas de plásticos de mayor cantidad y por ultimo embaladas en cajas de cartón, respectivamente.

6.2. Marcación del embalaje:

6.2.1. En la superficie externa de cada embalaje mayor debe figurar la siguiente información:

- Administración Nacional de Electricidad - ANDE;
- Número de Licitación y Año de la Licitación;
- Número de Contrato;
- Fabricante;
- Procedencia;
- Año de Fabricación;
- Descripción del Conector, de acuerdo a la Tabla 1 de estas Especificaciones;
- Cantidad de conectores por plancha y por caja;
- Cantidad máxima de embalajes apilables, uno encima del otro.

DISEÑOS

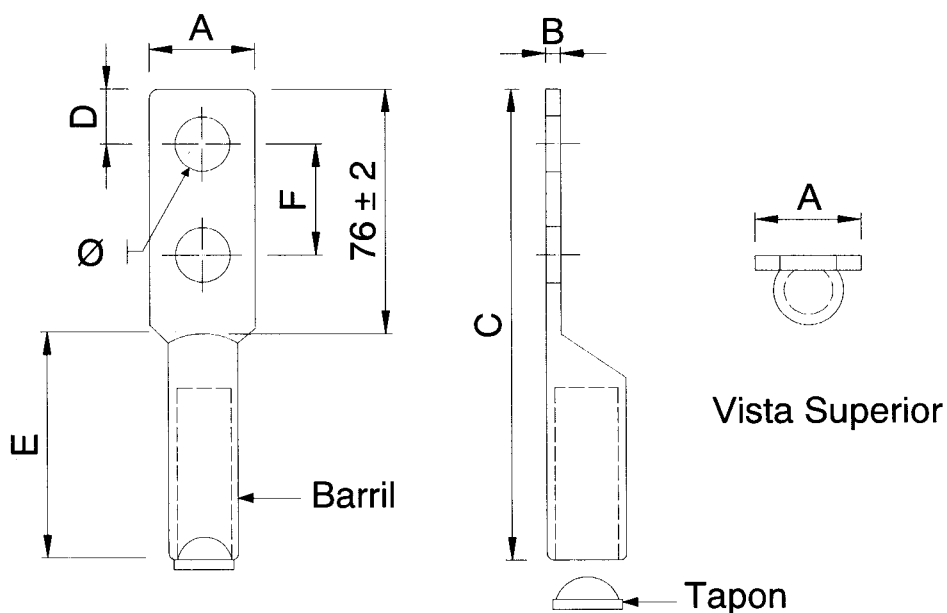


Figura 1: Conector de Aluminio de 2 agujeros.

Tabla 4: Dimensiones del Conector de 2 agujeros.

Sección Nominal (mm ² .)	A (mm.)	B (mm.)	C (mm.)	D (mm.)	E (mm.)	F (mm.)	Ø (mm.)	Diámetro Interior del barril (mm.)	Nro. de compresiones
25	32±2	6,3±1	145±5	---	68±2	44,5±0,2	14,2±0,3	7,1+1/-0	≥3
35	32±2	6,3±1	145±5	---	68±2	44,5±0,2	14,2±0,3	8,4+1/-0	≥3
50	32±2	6,3±1	160±5	---	84±2	44,5±0,2	14,2±0,3	9,6+0,5/-0	≥4
70	32±2	6,3±1	160±5	---	84±2	44,5±0,2	14,2±0,3	11,5+0,5/-0	≥4
95	32±2	6,3±1	175±5	---	99±2	44,5±0,2	14,2±0,3	13,4+0,5/-0	≥4
120	38±2	9,5±1	175±5	---	99±2	44,5±0,2	14,2±0,3	15+0,5/-0	≥4
150	38±2	9,5±1	175±5	---	99±2	44,5±0,2	14,2±0,3	16,7+0,5/-0	≥4
240	48±2	9,5±1	190±5	---	114±2	44,5±0,2	14,2±0,3	21,1+0,5/-0	≥4

Nota:

1- El diseño no esta a escala.

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS

Lote, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente				Aclarar		
Ítem, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente				Aclarar		
DESCRIPCIÓN (Hoja 1/3)			EE.TT. 03.50.26 – Rev. 1	GARANTIZADO		
MARCA			Aclarar			
FABRICANTE			Aclarar			
MODELO			Aclarar			
PROCEDENCIA			Aclarar			
2	NORMAS DE FABRICACIÓN			Aclarar		
3	CONDICIONES DE SERVICIO	Apto para funcionar con las condiciones de instalación según ítem 3.1 de las Especificaciones		Sí		
		Apto para funcionar con características ambientales según ítem 3.2 de las Especificaciones		Sí		
		Apto para funcionar con las características de la red según ítem 3.3 de las Especificaciones		Sí		
4	CARACTERÍSTICAS DEL CONECTOR	Características eléctricas	Medición de resistencia eléctrica de la conexión		Según Norma ANSI C119.4, Cláusula 4.2.	
			Temperatura del conector		Según Norma ANSI C119.4, Cláusula 4.3.	
			El conductor de control		Según Norma ANSI C119.4, Cláusula 6.5.	
			Duración del ensayo de corriente cíclica, es de 500 ciclos (Trabajo pesado)		Según Norma ANSI C119.4, Cláusula 3.2.	
			El periodo del ensayo de corriente cíclica		Según Norma ANSI C119.4, Cláusula 6.9.	
			La capacidad de corriente de los conectores debe ser como mínimo la misma del conductor para el cual es diseñado.		Sí	
		Características mecánicas	Resistencia a la tracción de los conectores		Según Norma ANSI C119.4, Cláusula 4.4.1.	
			Clase 3 (tensión mínima)		Según Norma ANSI C119.4, Cláusula 4.4.3.3.	
		Características constructivas	Numero de agujeros		2	
			Deben ser sin costuras y sin ventana de inspección		Sí	
			Material	Aluminio		Sí
				Porcentaje de Aluminio (%)		99,9
			Modo de sujeción del conductor deben ser a		Compresión	
		Partes		Según Figura 1 de estas Especificaciones		

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS

Lote, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente				Aclarar			
Ítem, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente				Aclarar			
DESCRIPCIÓN (Hoja 2/3)				EE.TT. 03.50.26 – Rev. 1		GARANTIZADO	
4	CARACTERÍSTICAS DEL CONECTOR	Características constructivas	Barril	Debe ser biselado el extremo	Sí		
				Deben tener tapones de plástico	Sí		
				Deben tener grasa	Según Norma ASTM D 566		
			Dimensiones	Sección Nominal, 2 agujeros (mm ² .)	25	35	
				A (mm.)	32±2	32±2	
				B (mm.)	6,3±1	6,3±1	
				C (mm.)	145±5	145±5	
				D (mm.)	Aclarar	Aclarar	
				E (mm.)	68±2	68±2	
				F (mm.)	44,5±0,2	44,5±0,2	
				Ø (mm.)	14,2±0,3	14,2±0,3	
				Diámetro interior del barril	7,1+1/-0	8,4+1/-0	
				Nro. de compresiones	≥3	≥3	
				Sección Nominal, 2 agujeros (mm ² .)	50	70	
				A (mm.)	32±2	32±2	
				B (mm.)	6,3±1	6,3±1	
				C (mm.)	160±5	160±5	
				D (mm.)	Aclarar	Aclarar	
				E (mm.)	84±2	84±2	
				F (mm.)	44,5±0,2	44,5±0,2	
				Ø (mm.)	14,2±0,3	14,2±0,3	
				Diámetro interior del barril (mm.)	9,6+0,5/-0	11,5+0,5/-0	
				Nro. de compresiones	≥4	≥4	
				Sección Nominal, 2 agujeros (mm ² .)	95	120	
				A (mm.)	32±2	38±2	
				B (mm.)	6,3±1	9,5±1	
				C (mm.)	175±5	175±5	
				D (mm.)	Aclarar	Aclarar	
				E (mm.)	99±2	99±2	
				F (mm.)	44,5±0,2	44,5±0,2	
			Ø (mm.)	14,2±0,3	14,2±0,3		
			Diámetro interior del barril (mm.)	13,4+0,5/-0	15+0,5/-0		
			Nro. de compresiones	≥4	≥4		

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS

Lote, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente						Aclarar					
Ítem, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente						Aclarar					
DESCRIPCIÓN (Hoja 3/3)						EE.TT. 03.50.26 – Rev. 1		GARANTIZADO			
4	CARACTERÍSTICAS DEL CONECTOR	Características constructivas	Dimensiones	Sección Nominal, 2 agujeros (mm ² .)		150	240				
				A (mm.)		38±2	48±2				
				B (mm.)		9,5±1	9,5±1				
				C (mm.)		175±5	190±5				
				D (mm.)		Aclarar	Aclarar				
				E (mm.)		99±2	114±2				
				F (mm.)		44,5±0,2	44,5±0,2				
				Ø (mm.)		14,2±0,3	14,2±0,3				
				Diámetro interior del barril (mm.)		16,7+0,5/-0	21,1+0,5/-0				
				Nro. de compresiones		≥4	≥4				
				Las dimensiones de los diámetros máximos de los cables de aluminio (Clase 2), están basados en conductores no compactos, deben ser		Según Norma NBR NM-280, Tabla A.1.					
				La formación de los cables de aluminio (Clase 2), están basados en conductores no compactos, debe ser		Según Norma NBR NM-280, Tabla 2.					
				Marcación				Según ítem 4.4 de estas Especificaciones			
6	EMBALAJE	Embalaje				Según ítem 6.1 de estas Especificaciones					
		Marcación del embalaje				Según ítem 6.2 de estas Especificaciones					
OBSERVACIONES											

<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> ANDE </div>	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS EE.TT. N° 03.50.26 – Rev. 1 CONECTOR TERMINAL DE ALUMINIO	Pág. 13 / 13
--	--	--------------

PLANILLA DE ENSAYOS DE TIPO

Lote, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente					Aclarar		
Ítem, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente					Aclarar		
EE.TT. 03.50.26 – Rev. 1					GARANTIZADO		
DESCRIPCIÓN (Hoja 1/1)					Laboratorio en el cual se realizó el ensayo	Nº de Protocolo	Valores satisfactorios (Sí/No)
5	ENSAYOS DE TIPO	Protocolos de Ensayos de Tipo adjuntados	1	Ensayo de corrosión (Norma ASTM B 117)			
			2	Ensayo de corriente cíclica (Norma ANSI C119.4)			
			3	Ensayo mecánico (Norma ANSI C119.4)			