



TABLA I

CODIGO CONDUCTOR	AREA			FORMACIÓN N HILOSxDIAM (mm)		DIAMETRO		PESO Kg / Km			CARGA RUPT. KG	RESIST. ELECT. Ohm/Km	COD CRE
	ALUMINIO		TOTAL	Alum.	Acero	Alma Acero	Condu compl.	Alum	Acero	Total			
	AWG	mm ²	mm ²										
SWAN	4	21.13	24.71	6 x 2.12	1 x 2.12	2.12	6.36	58.1	27.5	85.6	846	1.3533	256
SPARROW	2	33.59	39.19	6 x 2.67	1 x 2.67	2.67	8.01	92.2	43.6	135.8	1289	0.8513	251
RAVEN	1/0	53.52	62.44	6 x 3.37	1 x 3.37	3.37	10.11	146.8	69.4	216.2	1992	0.5349	250
QUAIL	2/0	67.33	78.55	6 x 3.78	1 x 3.78	3.78	11.34	184.7	87.3	272.0	2392	0.4225	253
PENGUIN	4/0	107.2	125.1	6 x 4.77	1 x 4.77	4.77	14.31	294.1	139.2	433.4	3788	0.2669	257
MERLÍN	336.4	170.4	179.7	18 x 3.47	1 x 3.47	3.47	17.36	470	73.7	543.7	3936	0.16913	249
LINNET	336.4	170.4	198.4	26 x 2.89	7 x 2.25	6.75	18.31	472.6	217.2	689.6	6435	0.1695	254
IBIS	397.5	201.4	234.1	26 x 3.13	7 x 2.44	7.32	19.88	557.5	255.9	813.4	7380	0.14383	255
RAIL	954	483.4	516.83	45 x 3.69	7 x 2.46	7.40	29.59	1339.1	261.1	1600	11750	0.05993	305

OBS: Los valores de reactancia de los conductores son determinados por las siguientes expresiones:

$$\text{Reactancia Inductiva: } XL = \frac{0.1736 \log_{10} \text{Deq} (\Omega / \text{Km})}{G}$$

$$\text{Reactancia Capacitiva: } XC = \frac{0.0424 \log_{10} 2 \cdot \text{Deq} (M\Omega / \text{Km})}{D}$$

Donde:

Distancia equivalente entre conductores $\text{Deq} = 3\sqrt{d_{12} \cdot d_{23} \cdot d_{31}}$ (mm)

Distancia entre fases (3ϕ): $d_{12} \cdot d_{23} \cdot d_{31}$

"D" Diámetro nominal del cable (mm).

"G" Radio medio geométrico a 50 Hz (mm).

1.- OBJETIVO

Esta especificación padroniza las dimensiones y establece las condiciones generales y específicas de los cables de Aluminio con Alma de Acero galvanizado ACSR/GA (Aluminium Conductor Steel Reinforced), a ser instalado en las redes de distribución y sub transmisión aérea.

2.- NORMAS

Conforme ASTM B 230, ASTM B 231, ASTM B232, ASTM B 498.



3.- CONDICIONES GENERALES

3.1.- Identificación

Los cables deben ser acondicionados en bobinas y estas deben presentar marcación externa indeleble y fácilmente legible, a través de pintura en ambas fases del carretel, con el siguiente contenido mínimo:

- a) Nombre del fabricante e industria
- b) El nombre CRE
- c) Número de la orden de compra
- d) Número de serie de la bobina
- e) Longitud del cable
- f) Será indicada la frase "Desenrolle en este sentido".
- g) Año de fabricación

3.2.- Condición de utilización

Los cables de aluminio con alma de acero ACSR/GA, objeto de esta padronización son para instalar en las redes de baja, media y alta tensión, conforme a las normas de montaje de las redes de distribución urbana y rural y a las normas de sub transmisión.

3.3.- Acabamiento

Los cables deben presentar diámetro uniforme y ser exentos de fisuras, rebabas, estrías. El cable no debe presentar fallas de encordonamiento.

Los hilos de acero después del zincado, deben presentar la camada de zinc continua y de espesura uniforme, superficie lisa y sin imperfecciones que comprometan el desempeño del producto.

3.3.- Encordonamiento

Los cables deben ser encordonados uniformemente en toda su extensión, debiendo el sentido de encordonamiento ser alternado entre las coronas sucesivas y ser directa para la corona externa hacia la derecha (sentido horario).

Las relaciones de encordonamiento deben estar de acuerdo con la ASTM B-232.

4.- CONDICIONES ESPECÍFICAS

4.1.- Material

4.1.1.- Los hilos formadores del conductor de Aluminio con alma de Acero ACSR/GA deben tener las siguientes características técnicas:

- Aluminio
 - Temple 1350 - H 19 Extra duro redondo, Clase "AA".
 - Densidad a 20 °C 2.705 Kg / m²
 - Resistividad eléctrica máxima a 20 °C de 0.028265 Ω mm² / mm
 - Conductividad mínima a 20 °C (% IACS) 61%
- Acero
 - Resistividad eléctrica máxima a 20 °C de 0.19157 Ω mm² / mm (Para propósitos de cálculo)
 - Densidad a 20 °C 7.78 Kg / m²
 - Galvanización Clase "A".

**4.1.2.- Protección superficial**

Los hilos de acero formadores del alma del cable, deben ser zincados por proceso de inmersión en caliente que asegure el cumplimiento de los requisitos de la ASTM B 498.

La uniformidad de la camada de zinc es verificada con el número de inmersiones del ensayo de Preece, indicado en la tabla II:

TABLA II

Diámetro nominal de los hilos de acero (mm)	Número mínimo de inmersiones
1.04 – 1.32 (inclusive)	1
1.33 – 1.57 (inclusive)	2
1.58 – 2.03 (inclusive)	2
2.04 – 2.36 (inclusive)	2
2.37 – 2.64 (inclusive)	2 1/2
2.65 – 3.05 (inclusive)	3
3.04 – 3.63 (inclusive)	3
3.64 – 4.55 (inclusive)	3 1/2
4.56 – 5.26 (inclusive)	3 1/2

4.2.- Características técnicas**4.2.1.- Características mecánicas:**

Carga de ruptura: Los cables deben presentar cargas de ruptura mínimas conforme a los valores padronizados en la Tabla I, de esta especificación.

- Los hilos del aluminio deben soportar una carga de ruptura de acuerdo a la ASTM B 232.
- Los hilos de acero deben de soportar una carga de ruptura de acuerdo a la ASTM B 498.

5.- INSPECCION

Los ensayos, métodos de ensayos, formación de muestras, criterios de aceptación o rechazo deben estar de acuerdo con las respectivas normas y/ o documentos complementarios citados.

5.1- Ensayos

Los ensayos a realizarse están detallados en la tabla III;

TABLA III

ITEM	DESCRIPCION
HILOS DE ALUMINIO	
1	Visual y acabado
2	Diámetro (mm)
3	Tensión de ruptura (Kgf / mm ²)
4	Ductibilidad
5	Resistencia eléctrica (ohm / Km)
6	Elongación



HILO DE ACERO	
7	Visual y acabado
8	Diámetro (mm)
9	Ductibilidad
10	Tensión mínima a 1 % de elongación (Kgf / mm ²)
11	Tensión de ruptura (Kgf / mm ²)
12	Elongación (%)
13	Adherencia de la camada de zinc
14	Peso del zinc (g / m ²)
15	Preece
CABLE COMPLETO	
16	Visual y acabado
17	Diámetro nominal (mm)
18	Sección transversal (mm ²)
19	Encordonamiento
20	Peso del conductor (Kg / Km)
21	Tensión de ruptura (Kgf / mm ²)
22	Resistencia eléctrica (ohm / Km)

6.- EMBALAJE.-

Las condiciones del embalaje: tamaño de las bobinas, longitud del tramo están detalladas en la norma ASTM B 232 ítem 17, tabla 5. Las bobinas deben ser de madera no retornable, las cuales deben recibir tratamiento fungicida y preservativo de maderas.

De acuerdo al tamaño de la bobina (diámetro mayor a un metro) el eje debe ser reforzado con un buje de acero soldado a una plancha y asegurado a la bobina con cuatro pernos. Los cables de cada bobina deben ser firmemente asegurados en ambas puntas y después de la colocación del cable en la bobina, la misma es cerrada con listones de madera que son sujetas con una o dos cintas de acero de acuerdo al tamaño de la bobina.



TABLA DE DATOS TECNICOS GARANTIZADOS

ITEM	CARACTERISTICAS	UNIDAD	VALOR REQUERIDO	VALOR GARANTIZADO
1	FABRICANTE			
2	PAIS DE FABRICACION			
3	CODIGO CONDUCTOR			
4	SECCION (AWG - MCM)			
5	NUMERO DE HEBRAS ALUMINIO / ACERO			
6	NORMAS APLICABLES			
	<u>DIMENSIONES Y MASA</u>			
7	DIAMETRO TOTAL CABLE	mm		
8	DIAMETRO HILO DE ALUMINIO	mm		
9	DIAMETRO HILO DE ACERO	mm		
10	PESO ESPECIFICO	kg/m		
11	SECCION	mm ²		
12	ENCORDONAMIENTO			
	<u>CARACTERISTICAS MECÁNICAS</u>			
13	TENSION DE ROTURA	kg		
14	MODULO DE ELASTICIDAD INICIAL	kg/mm ²		
15	MODULO DE ELASTICIDAD FINAL	kg/mm ²		
16	COEFICIENTE DE DILATACION TERMICA INICIAL	1/°C		
17	COEFICIENTE DE DILATACION TERMICA FINAL	1/°C		
	<u>CARACTERISTICAS ELECTRICAS</u>			
18	CAPACIDAD DE CORRIENTE	Amp		
19	RESISTENCIA ELECTRICA DC A 20°C	W/km		
20	RESISTENCIA ELECTRICA AC A 25°C y 50°C	W/km		
21	Xa y Xc PARA 50Hz (para 1m de distancia equivalente)	W/km		
22	RADIO MEDIO GEOMETRICO A 50Hz	mm		
23	CURVAS DE CAPACIDAD DE CORRIENTE	-		
24	CURVAS TENSION - DEFORMACION	-		
	<u>PARA TRANSPORTE Y CONSTRUCCION</u>			
25	DIAMETRO BOBINA	m		
26	LONGITUD CABLE EN BOBINA	m		
27	RADIO MINIMO DE MANIPULEO CONDUCTOR	m		
28	DIAMETRO MINIMO DE LA POLEA	cm		

Lugar y Fecha

Firma y sello