

	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS</b>	CÓDIGO: RS04
	<b>CONDUCTORES DE BAJA TENSIÓN</b>	VERSIÓN: VER.: 02 FECHA: JUL-2016 PÁGINA: 1 de 7

## ESPECIFICACIÓN TÉCNICA RS04

### CONDUCTORES DE BAJA TENSIÓN

#### I. CONDUCTORES AUTOPORTANTES DE ALUMINIO

##### 1. ALCANCE

Estas especificaciones cubren las condiciones requeridas para la fabricación pruebas y entrega de conductores Autoportantes de aluminio para usarse en redes secundarias.

##### 2. NORMAS APLICABLES

Los conductores Autoportantes de aluminio, materia de la presente especificación, cumplirá con las prescripciones de las siguientes normas, según la versión vigente a la fecha de la convocatoria de la licitación.

Para el conductor portante:

NORMA	TITULO
NTP 370.254	CONDUCTORES ELÉCTRICOS. Cables para distribución aérea autoportados aislados con XLPE para tensiones de hasta inclusive 0,6/1 kV
Para el conductor Portante	
IEC 60104	ALUMINIUM - MAGNESIUM-SILICON ALLOY WIRE FOR OVERHEAD LINE CONDUCTORS
IEC 61089	ROUND WIRE CONCENTRIC LAY OVERHEAD ELECTRICAL STRANDED CONDUCTORS
IEC 60889	HARD-DRAWN ALUMINIUM WIRE FOR OVERHEAD LINE CONDUCTORS
IEC 61089	ROUND WIRE CONCENTRIC LAY OVERHEAD ELECTRICAL STRANDED CONDUCTORS

##### 3. CONDICIONES AMBIENTALES

Los conductores autoportantes de aluminio se instalarán en zonas con las siguientes condiciones ambientales:

- Altitud sobre el nivel del mar : entre 0 y 4 500 m
- Humedad relativa : entre 50 y 90%
- Temperatura ambiente : -15 C y 40 C
- Contaminación ambiental : mediana

	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS</b>	CÓDIGO: RS04
	<b>CONDUCTORES DE BAJA TENSIÓN</b>	VERSIÓN: VER.: 02 FECHA: JUL-2016 PÁGINA: 2 de 7

#### 4. DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL

##### 4.1 Conductor de fase

El conductor de fase será fabricado con alambón de aluminio puro. Estará compuesto de alambres cableados concéntricamente y de único alambre central. Los alambres de la capa exterior serán cableados a la mano derecha, mientras que las capas interiores se cablearán en sentido contrario entre sí.

El conductor de fase estará cubierto con un aislamiento de polietileno reticulado (XLPE) de color negro de alta densidad, con antioxidante para soportar las condiciones de intemperie, humedad, ozono, luz solar, salinidad y calor. El aislamiento será, además, de alta resistencia dieléctrica; soportará temperaturas del conductor entre -15 y 90° C en régimen permanente, y hasta 130 °C en períodos cortos de servicio.

##### 4.2 Conductor Portante

El conductor portante será fabricado con alambón de aleación de aluminio, magnesio y silicio. Estará compuesto de un único alambre central. Los alambres de la capa exterior serán cableados a la mano derecha y las capas interiores se cablearán en sentido contrario entre sí. El conductor portante será aislado y desnudo que se utilizará, además, como neutro.

##### 4.3 Características constructivas

Los conductores de fase (de servicio particular y alumbrado público) se enrollarán helicoidalmente en torno al conductor portante de aleación de aluminio. Tendrán las siguientes características:

#### Características de los Conductores Autoportantes con neutro desnudo

FOMACION	ESPESOR AISLAM. FASE mm	SECCION NEUTRO PORTANTE mm <sup>2</sup>	DIAM. NOMINAL EXTER. mm	MASA TOTAL kg/km	RES.ELECTRICA Ohm/km (20°C)		In DE FASE 40°C A
					FASE	ALUMB.	
3x50+16/35	1,5	35	24,0	630	0,641	-	156
3x35+16/25	1,0	25	20,0	481	0,868	1,910	129
3x25+16/25	1,0	25	18,5	397	1,200	1,910	107
3x16+16/25	1,0	25	16,5	310	1,910	1,910	81
2x35+16/25	1,0	25	20,0	362	0,868	1,910	129
2x25+16/25	1,0	25	18,5	307	1,200	1,910	107
2x16+16/25	1,0	25	16,5	249	1,910	1,910	81
2x16/25	1,0	25	16,5	187	1,910	-	81
1x16/25	1,0	25	16,5	125	1,910	-	81
3x16/25	1,0	25	16,5	249	1,910	-	81
3x25/25	1,0	25	18,5	336	1,200	-	107
3x35/25	1,0	25	20,0	419	0,868	-	129

	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS</b>	CÓDIGO: RS04
	<b>CONDUCTORES DE BAJA TENSIÓN</b>	VERSIÓN: VER.: 02 FECHA: JUL-2016 PÁGINA: 3 de 7

### Características de los Conductores Autoportantes con neutro aislado

FOMACION	ESPEJOR AISLAM. FASE mm	SECCION NEUTRO PORTANTE mm <sup>2</sup>	DIAM. NOMINAL EXTER. mm	MASA TOTAL kg/km	RES.ELECTRICA Ohm/km (20°C)		In DE FASE 40°C A
					FASE	ALUMB.	
3x120+16/70	2,03	70	38,0	1470	0,253	1,910	275
3x70+16/50	1,52	50	30,0	950	0,443	1,910	196
3x50+16/35	1,52	35	28,0	690	0,641	1,910	156
3x35+16/25	1,14	25	22,0	560	0,868	1,910	129
3x25+16/25	1,14	25	21,0	520	1,200	1,910	107
3x16+16/25	1,14	25	18,0	340	1,910	1,910	81

## 5. Pruebas

Los conductores deberán cumplir con las pruebas de diseño, de conformidad de la calidad y de rutina, de acuerdo a las normas consignadas en el numeral 2 de la presente especificación.

### 5.1 Pruebas Tipo

Las pruebas Tipo están orientadas a verificar las principales características de los conductores, por lo que deberán ser sustentadas con la presentación de tres (03) juegos de los certificados y los reportes de pruebas emitidos por una entidad debidamente acreditada por el país de origen, independiente del Fabricante y el Proveedor, demostrando que los conductores han cumplido satisfactoriamente estas pruebas. El diseño del conductor y los requerimientos de las pruebas a los que fueron sometidos serán completamente idénticos a los ofertados, caso contrario se efectuará las pruebas de diseño y los costos serán cubiertos por el Proveedor.

Estas pruebas comprenderán:

Prueba de soldadura de los alambres de aluminio y de aleación de aluminio.

Prueba para la determinación de las curvas esfuerzo-deformación (stress-strain) del conductor portante.

Prueba para determinar la carga de rotura del conductor portante. Pruebas de los aislamientos

Los certificados y reportes de prueba deberán ser redactados solamente en idioma español o inglés.

### 5.2 Pruebas de Muestreo

Las pruebas de muestreo están orientadas a garantizar la calidad de los conductores, por lo que deberán ser efectuadas a cada uno de los lotes de conductores a ser suministrados y contarán con la participación de un representante del Propietario; caso contrario, deberá presentarse tres (03) juegos de certificados incluyendo los respectivos reportes de prueba satisfactorios emitidos por una entidad debidamente acreditada por el país

	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS</b>	CÓDIGO: RS04
	<b>CONDUCTORES DE BAJA TENSIÓN</b>	VERSIÓN: VER.: 02 FECHA: JUL-2016 PÁGINA: 4 de 7

de origen, la misma que formará parte de una terna de tres (03) entidades similares que serán propuestas por el Proveedor (antes de iniciar las pruebas) para la aprobación del Propietario.

Estas pruebas comprenderán:

Determinación de la sección transversal de los conductores.

Medición del diámetro de los conductores.

Determinación de la densidad lineal (masa por unidad de longitud)

Prueba de carga de rotura de los alambres del conductor portante.

Verificación de la superficie de los conductores.

Verificación de la relación del paso de la hélice del cableado al diámetro del conductor, y de la dirección del cableado (lay ratio and direction of lay).

Resistencia de aislamiento Espesor de aislamiento Adherencia del aislamiento

Los instrumentos a utilizarse en las mediciones y pruebas deberán tener un certificado de calibración vigente expedido por un organismo de control autorizado.

Los certificados y reportes de prueba serán redactados solamente en idioma español o inglés.

El costo para efectuar estas pruebas y los costos que genere el representante del Propietario o la entidad certificadora estarán incluidos en el precio cotizado por el Postor.

### **5.3 Pruebas de Rutina**

Las pruebas de rutina deberán ser efectuadas a cada uno de los lotes de conductores durante el proceso de fabricación. Los resultados satisfactorios de estas pruebas deberán ser sustentados con la presentación de tres (03) juegos de certificados emitidos por el fabricante, en el que se precisará que el íntegro de los suministros cumple satisfactoriamente con todas las pruebas solicitadas.

Medición de la composición química de los lotes de producción para los conductores y aislamientos.

Otros reportes de los ensayos de producción.

Los instrumentos a utilizarse en las mediciones y pruebas deberán tener un certificado de calibración vigente expedido por un organismo de control autorizado.

Los certificados deberán ser redactados solamente en idioma español o inglés.

	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS</b>	CÓDIGO: RS04
	<b>CONDUCTORES DE BAJA TENSIÓN</b>	VERSIÓN: VER.: 02 FECHA: JUL-2016 PÁGINA: 5 de 7

El costo para efectuar estas pruebas estará incluido en el precio cotizado por el Postor.

## 6. Embalaje

El conductor será entregado en carretes metálicos o de madera de suficiente robustez para soportar cualquier tipo de transporte e íntegramente cerrado con listones de madera para proteger al conductor de cualquier daño y para un almacenamiento prolongado a intemperie y en ambiente salino.

Todos los componentes de madera deberán ser manufacturados de una especie de madera sana, seca y libre de defectos, capaz de resistir un prolongado almacenamiento.

Las planchas, uniones y soldaduras de los carretes metálicos deberán ser reforzadas, a fin de evitar su deformación y deterioro durante el transporte a los almacenes y a las obras.

Las superficies internas de los carretes deberán estar cubiertas con capas protectoras de papel impermeable pesado, a fin de evitar el contacto directo del material del carrete con el conductor. Similarmente, luego de enrollar el conductor, toda la superficie del conductor será cubierta con el papel impermeable para servicio pesado.

El papel impermeable externo y la cubierta protectora con listones de madera serán colocados solamente después que hayan sido tomadas las muestras para las pruebas pertinentes.

Cada carrete deberá ser identificado (en idioma español o inglés) con la siguiente información:

- Nombre del Propietario
- Nombre o marca del Fabricante
- Número de identificación del carrete
- Nombre del proyecto
- Tipo y formación del conductor
- Sección nominal, en mm<sup>2</sup>
- Lote de producción
- Longitud del conductor en el carrete, en m
- Masa neta y total, en kg
- Fecha de fabricación
- Flecha indicativa del sentido en que debe ser rodado el carrete durante su desplazamiento.

La identificación se efectuará con una pintura resistente a la intemperie y a las condiciones de almacenaje y en las dos caras laterales externas del carrete.

	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS</b>	CÓDIGO: RS04
	<b>CONDUCTORES DE BAJA TENSIÓN</b>	VERSIÓN: VER.: 02 FECHA: JUL-2016 PÁGINA: 6 de 7

Adicionalmente, la misma información deberá estamparse sobre una lámina metálica resistente a la corrosión, la que estará fijada a una de las caras laterales externas del carrete.

El costo del embalaje será cotizado por el Proveedor considerando que los carretes no serán devueltos.

La longitud total de conductor de una sección transversal determinada se distribuirá de la forma más uniforme posible en todos los carretes. Ningún carrete tendrá menos del 3% ni más del 3% de longitud real de conductor respecto a la longitud nominal indicada en el carrete.

## **7. Almacenaje y Recepción de Suministros**

El Postor deberá considerar que los suministros serán almacenados sobre un terreno compactado, a la intemperie, en ambiente medianamente salino y húmedo.

Previamente a la salida de las instalaciones del fabricante, el Proveedor deberá remitir los planos de embalaje y almacenaje de los suministros para revisión y aprobación del Propietario; los planos deberán precisar las dimensiones del embalaje, la superficie mínima requerida para almacenaje, el máximo número de paletas a ser apiladas una sobre otra y, de ser el caso, la cantidad y características principales de los contenedores en los que serán transportados y la lista de empaque. Adicionalmente deberá remitir todos los certificados y reportes de prueba solicitados.

La recepción de los suministros se efectuará con la participación de un representante del Proveedor, quién dispondrá del personal y los equipos necesarios para la descarga, inspección física y verificación de la cantidad de elementos a ser recepcionados. El costo de estas actividades estará incluido en el precio cotizado por el Postor.

## **8. Inspección y Pruebas en Fábrica**

La inspección y pruebas en fábrica deberán ser efectuadas en presencia de un representante del Propietario o una Entidad debidamente acreditada que será propuesta por el Proveedor para la aprobación del Propietario. Los costos que demanden la inspección y pruebas deberán incluirse en el precio cotizado por el Postor.

## **9. Información Técnica Requerida**

### **Información Técnica para todos los Postores**

Las ofertas técnicas de los postores deberán contener la siguiente documentación técnica:

	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS</b>	CÓDIGO: RS04
	<b>CONDUCTORES DE BAJA TENSIÓN</b>	VERSIÓN: VER.: 02 FECHA: JUL-2016 PÁGINA: 7 de 7

- Tabla de Datos Técnicos Garantizados debidamente llenada, firmada y sellada.

**Información Técnica adicional para el Postor Ganador**

Complementariamente, el postor ganador deberá presentar la siguiente documentación técnica:

- Un ejemplar de la versión vigente de las Normas Técnicas que se indican en el numeral 2. de la presente especificación.
- Copia de los resultados de las pruebas tipo o de diseño.
- Información técnica sobre el comportamiento de los conductores frente a la vibración, recomendando esfuerzos de trabajo adecuados.
- Curva inicial y final de una hora, 24 horas, un año y 10 años de envejecimiento, con indicación de las condiciones en las que han sido determinadas
- Catálogos del fabricante precisando los códigos de los suministros, sus dimensiones, masa, etc.
- Planos de diseño de los carretes para aprobación del propietario.
- Recomendaciones y experiencias para el transporte, montaje, mantenimiento y el buen funcionamiento de los suministros.

El costo de la documentación técnica solicitada estará incluido en el precio cotizado para los suministros y su ausencia será causal de descalificación.