



# **EMPRESA ELÉCTRICA PÚBLICA ESTRATÉGICA CNEL EP**

*Unidad de Negocios Esmeraldas*



**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO:  
REPOTENCIACIÓN ALIMENTADORES SUR  
GRANDE/AEROPUERTO DE LA SUBESTACIÓN PROPICIA**



SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN

ABRAZADERA ACERO GALVANIZADO, PLETINA, 3 PERNOS

REVISIÓN: 06

FECHA: 2014-07-11

ESPECIFICACIONES GENERALES

ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	MATERIAL	
1.1	Material de la abrazadera	Pletina de acero estructural laminada en caliente de alta resistencia
1.2	Material de los accesorios	Acero estructural laminada en caliente
1.3	Normas de fabricación y ensayos <a href="#">del material</a>	INEN 2215- 2222, ASTM A283
1.4	Requisitos mecánicos <a href="#">del material</a> :	
1.4.1	Resistencia mínimo a la fluencia (Fy)	2 400 Kg/cm <sup>2</sup>
1.4.2	Resistencia mínima de tracción	3 400 Kg/cm <sup>2</sup>
1.4.3	Resistencia máxima de tracción	4 800 Kg/cm <sup>2</sup>
2	DIMENSIONES	
2.1	Abrazadera:	
2.1.1	Dimensiones pletina: ancho x espesor	Ver especificaciones particulares
2.1.1.1	Tolerancia en las dimensiones: ancho x espesor	Ancho: +-1 mm; espesor: +- 0,5 mm
2.1.2	Diámetro mínimo de abrazadera con abertura de pernos de 20 mm	Ver especificaciones particulares
2.2	Perno máquina	38 x 16 mm (1 1/2 x 5/8")
2.3	Perno rosca corrida	Ver especificaciones particulares
2.4	Tuerca hexagonal	Ver especificaciones particulares
2.5	Arandela plana	NOTA 1
2.6	Arandela presión	
3	REQUISITOS CONSTRUCTIVOS	NOTA 2
3.1	Forma del doblez medio de la abrazadera	NOTA 3
4	ACABADO DEL GALVANIZADO	NOTA 4
4.1	Galvanizado	Por inmersión en caliente
4.1.1	Normas de Galvanizado	NTE INEN 2483, ASTM A123 - ASTM A153
4.1.2	Espesor del galvanizado	Ver especificaciones particulares
5	CANTIDAD DE ACCESORIOS	NOTA 5
5.1	Perno máquina	1
5.2	Perno rosca corrida	2
5.3	Tuerca hexagonal	5
5.4	Arandela plana	5
5.5	Arandela de presión	5
6	EMBALAJE	
6.1	Empaque del lote	De acuerdo a los requerimientos de las EDs
6.2	Unidades por lote	
6.3	Peso neto aproximado del lote	
7	CERTIFICACIONES	
7.1	Certificado de conformidad	<a href="#">Material</a> : Cumplimiento de características físicas, mecánicas y químicas, de acuerdo a la Norma NTE INEN 2215 o equivalente - NOTA 6
7.2	Protocolo del galvanizado	<a href="#">Para proveedores y/o fabricantes extranjeros:</a> Certificaciones del cumplimiento de normas del galvanizado, emitidos por Organismos de Certificación Acreditados



SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN

ABRAZADERA ACERO GALVANIZADO, PLETINA, 3 PERNOS

REVISIÓN: 06

FECHA: 2014-07-11

ESPECIFICACIONES GENERALES

ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
7.3	Reporte de ensayo del galvanizado	Para Contratista Adjudicado - NOTA 7
7.4	Certificado emitido por el proveedor del Material	NOTA 8
8	MUESTRAS	De acuerdo a los requerimientos de las EDs
NOTAS:		
1	Las características de las arandelas plana y de presión estarán definidas de acuerdo a las especificaciones particulares del perno rosca corrida y a los requerimientos de las EDs.	
2	Los materiales y accesorios serán de un solo cuerpo, no se aceptarán soldaduras. Los cortes a efectuarse se realizarán con máquinas de corte para generar superficies lisas, serán rectos a simple vista y estarán a escuadra o formando el ángulo adecuado, las aristas de las piezas cortadas deberán estar libres de rebabas y defectos. Todos los cortes a 90° serán redondeados. Las perforaciones se efectuarán únicamente por el proceso de punzonado o taladrado y quedarán libres de rebabas, los centros estarán localizados de acuerdo a las medidas de diseño y deberán mantenerse las distancias señaladas a los bordes de los perfiles (gráfico anexo). El doblado de los elementos se efectuarán en caliente o en frío, como se requieren, ajustándose a la forma del diseño y quedarán libres de defectos como agrietamiento e irregularidades. El radio mínimo entre la curvatura y la parte recta de la abrazadera será de 20 grados para evitar roturas.	
3	El doblez medio de la abrazadera formará parte del mismo cuerpo de la abrazadera (el doblez no puede estar soldado a la abrazadera) y tendrá las siguientes dimensiones: distancia frontal = 36 mm, distancia lateral = 15 mm, longitud interna horizontal del ángulo de doblez = 10 mm	
4	Galvanizado: El galvanizado de todas las piezas será por inmersión en caliente y posterior a la ejecución de cortes, perforaciones y dobleces. El acabado de toda la pieza debiera mostrar una superficie lisa, libre de rugosidades y aristas cortantes. Los tornillos y tuercas deben estar libres de rebabas, venas, traslapos y superficies irregulares que afecten su funcionalidad. Los dos pernos de rosca corrida permitirán el corrimiento de las tuercas, sin uso de herramientas adicionales y, cumpliendo con el torque recomendado.	
5	El perno máquina estará soldado a la abrazadera por la parte interna de la misma (Suelda MIG). Los accesorios como perno de rosca corrida, tuerca hexagonal, arandela plana y arandela de presión deberán cumplir las especificaciones técnicas de cada material, las mismas que deberán ser exigidas por las EDs y utilizadas en el proceso de manufacturación por el proveedor.	
6	Los proveedores y/o fabricantes nacionales deben presentar certificado de conformidad con sello de calidad INEN del Material.	
7	Del lote entregado por el Contratista Adjudicado en las bodegas de las EDs, se escogerán y enviarán muestras al INEN, para que se realicen ensayos de espesor y adherencia del galvanizado, según Normas NTE INEN 2483, NTE INEN 672 y NTE INEN 950. El Administrador del Contrato deberá verificar el cumplimiento de Normas del informe emitido por el INEN.	
8	El contratista adjudicado deberá presentar un certificado emitido por la empresa proveedora del MATERIAL que reporte propiedades químicas, mecánicas y dimensionales de acuerdo a las normas INEN exigidos en el presente documento.	



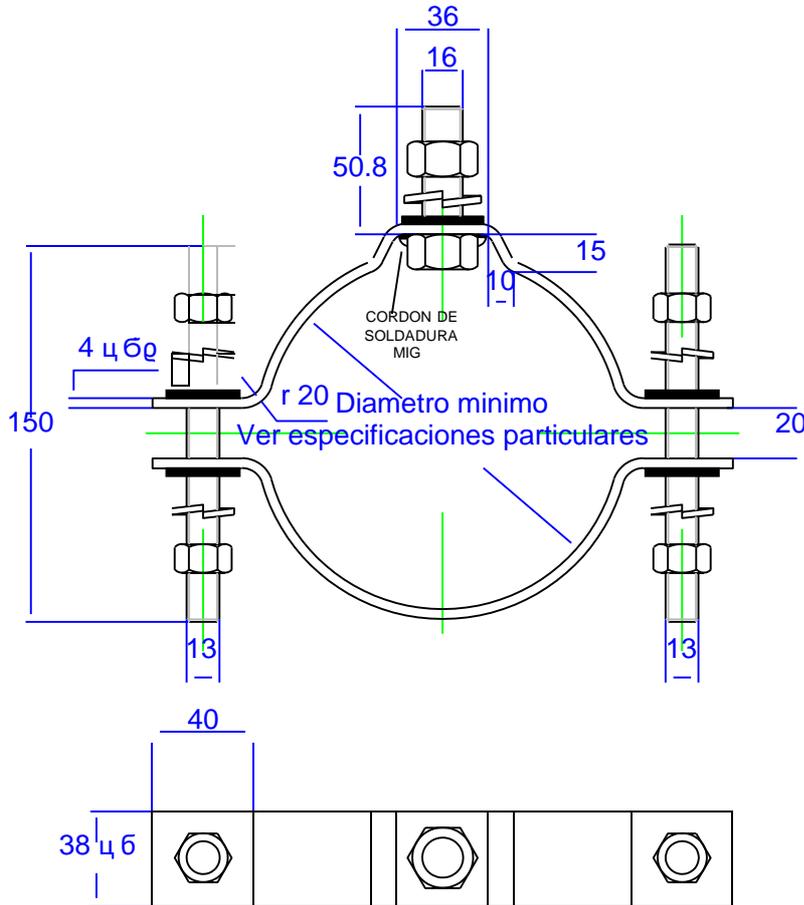
SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN

ABRAZADERA DE ACERO GALVANIZADO, PLETINA, 3 PERNOS

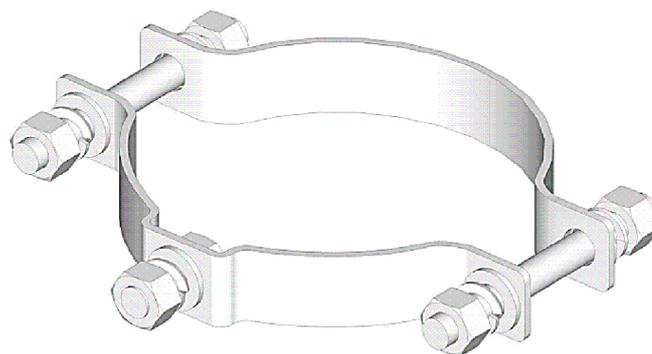
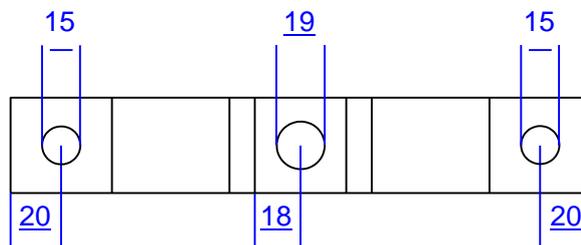
5(9,6,Đ1

FECHA: 2014-07-11

ABRAZADERA CON PLETINA DE 4 mm, PERNOS DE ROSCA CORRIDA DE 13 mm (1/2")



DETALLE DE LAS PERFORACIONES





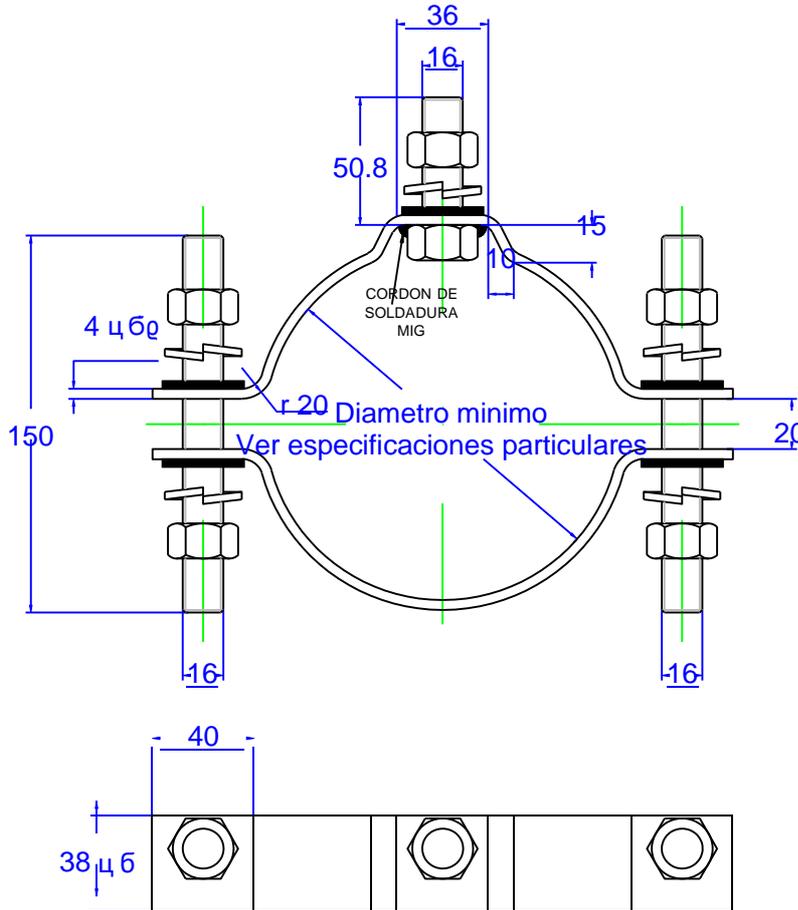
6(8&,D1 (63(&.),&\$&,21(6 7e&1,&\$6 '( 0\$7(5,\$/(6 < (48,326 '/ 6,67(0\$ '( ',675,%8&,D1

ABRAZADERA DE ACERO GALVANIZADO, PLETINA, 3 PERNOS

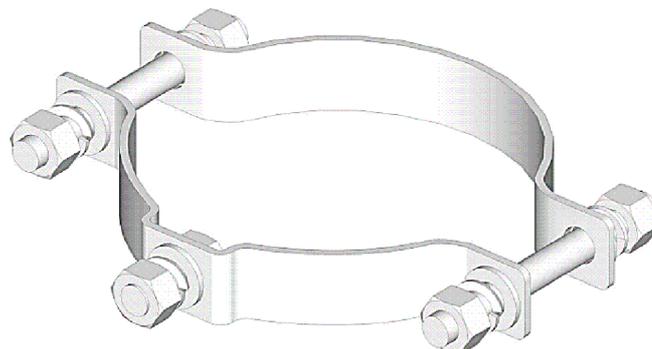
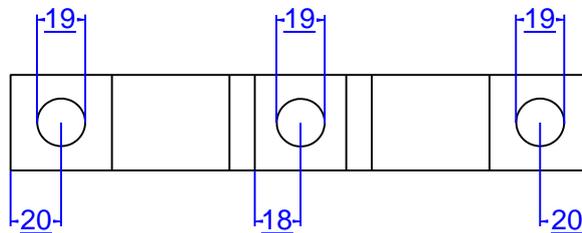
5(9,6,D1

FECHA: 2014-07-11

ABRAZADERA CON PLETINA DE 4 mm, PERNOS DE ROSCA CORRIDA DE 16 mm (5/8")



DETALLE DE LAS PERFORACIONES





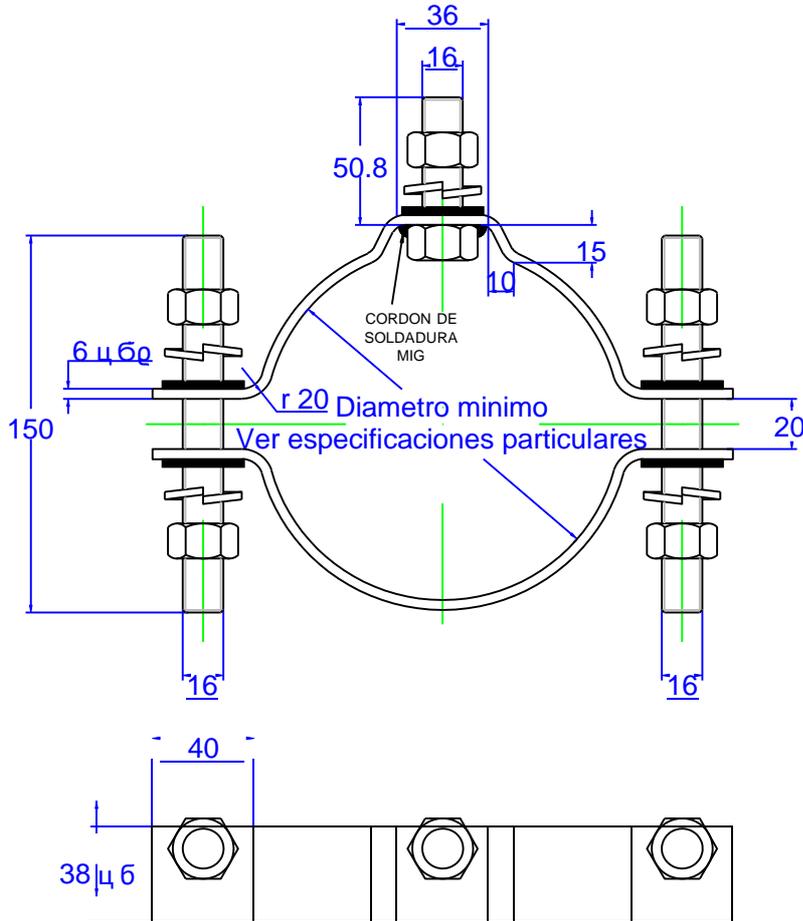
6(8&,D1 (63(&.),&\$&,21(6 7e&1,&\$6 '( 0\$7(5,\$/(6 < (48,326 '/ 6,67(0\$ '( ',675,%8&,D1

ABRAZADERA DE ACERO GALVANIZADO, PLETINA, 3 PERNOS

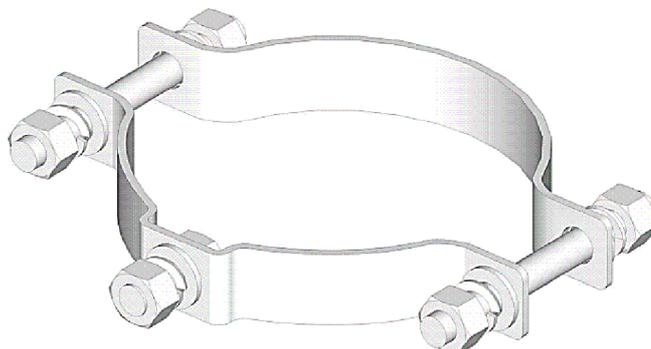
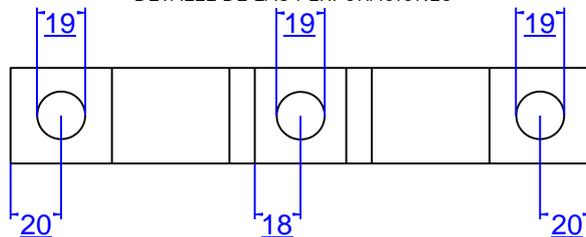
5(9,6,D1

FECHA: 2014-07-11

ABRAZADERA CON PLETINA DE 6 mm, PERNOS DE ROSCA CORRIDA DE 16 mm (5/8")



DETALLE DE LAS PERFORACIONES





SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN

ABRAZADERA ACERO GALVANIZADO, PLETINA, 4 PERNOS

REVISIÓN: 06

FECHA: 2014-07-11

ESPECIFICACIONES GENERALES

ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	MATERIAL	
1.1	Material de la abrazadera	Pletina de acero estructural laminada en caliente de alta resistencia
1.2	Material de los accesorios	Acero estructural laminada en caliente
1.3	Normas de fabricación y ensayos <a href="#">del material</a>	INEN 2215- 2222, ASTM A283
1.4	Requisitos mecánicos <a href="#">del material</a> :	
1.4.1	Resistencia mínimo a la fluencia (Fy)	2 400 Kg/cm <sup>2</sup>
1.4.2	Resistencia mínima de tracción	3 400 Kg/cm <sup>2</sup>
1.4.3	Resistencia máxima de tracción	4 800 Kg/cm <sup>2</sup>
2	DIMENSIONES	
2.1	Abrazadera	
2.1.1	Dimensiones pletina ancho x espesor	Ver especificaciones particulares
2.1.1.1	Tolerancia en las dimensiones ancho x espesor	Ancho: +-1 mm; espesor: +- 0,5 mm
2.1.2	Diámetro mínimo de abrazadera con abertura de pernos de 20 mm	Ver especificaciones particulares
2.1.3	Diámetro máximo de abrazadera	Ver especificaciones particulares
2.2	Perno máquina	38 x 16 mm (1 1/2 x 5/8")
2.3	Perno rosca corrida	Ver especificaciones particulares
2.4	Tuerca hexagonal	Ver especificaciones particulares
2.5	Arandela plana	NOTA 1
2.6	Arandela presión	
3	REQUISITOS CONSTRUCTIVOS	NOTA 2
3.1	Forma del doblez medio de la abrazadera	NOTA 3
4	ACABADO DEL GALVANIZADO	NOTA 4
4.1	Galvanizado	Por inmersión en caliente
4.1.1	Normas de Galvanizado	NTE INEN 2483, ASTM A123, ASTM A153
4.1.2	Espesor del galvanizado	Ver especificaciones particulares
5	CANTIDAD DE ACCESORIOS	NOTA 5
5.1	Perno máquina	2
5.2	Perno rosca corrida	2
5.3	Tuerca hexagonal	6
5.4	Arandela plana	6
5.5	Arandela de presión	6
6	EMBALAJE	
6.1	Empaque del lote	De acuerdo a los requerimientos de las EDs
6.2	Unidades por lote	
6.3	Peso neto aproximado del lote	
7	CERTIFICACIONES	
7.1	Certificado de conformidad	<a href="#">Material</a> : Cumplimiento de características físicas, mecánicas y químicas, de acuerdo a la Norma NTE INEN 2215 o equivalente - NOTA 6



SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN

ABRAZADERA ACERO GALVANIZADO, PLETINA, 4 PERNOS

REVISIÓN: 06

FECHA: 2014-07-11

ESPECIFICACIONES GENERALES

ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
7.2	Protocolo del galvanizado	Para proveedores y/o fabricantes extranjeros: Certificaciones del cumplimiento de normas del galvanizado, emitidos por Organismos de Certificación Acreditados
7.3	Reporte de ensayo del galvanizado	Para Contratista Adjudicado - NOTA 7
7.4	Certificado emitido por el proveedor del Material	NOTA 8
8	MUESTRAS	De acuerdo a los requerimientos de las EDs
NOTAS:		
1	Las características de las arandelas plana y de presión estarán definidas de acuerdo a las especificaciones particulares del perno rosca corrida y a los requerimientos de las EDs.	
2	Los materiales y accesorios serán de un solo cuerpo, no se aceptarán soldaduras. Los cortes a efectuarse se realizarán con máquinas de corte para generar superficies lisas, serán rectos a simple vista y estarán a escuadra o formando el ángulo adecuado, las aristas de las piezas cortadas deberán estar libres de rebabas y defectos. Todos los cortes a 90° serán redondeados. Las perforaciones se efectuarán únicamente por el proceso de punzonado o taladrado y quedarán libres de rebabas, los centros estarán localizados de acuerdo a las medidas de diseño y deberán mantenerse las distancias señaladas a los bordes de los perfiles (gráfico anexo). El doblado de los elementos se efectuarán en caliente o en frío, como se requieren, ajustándose a la forma del diseño y quedarán libres de defectos como agrietamiento e irregularidades. El radio mínimo entre la curvatura y la parte recta de la abrazadera será de 20 grados para evitar roturas.	
3	El doblado de la abrazadera formará parte del mismo cuerpo de la abrazadera (el doblado no puede estar soldado a la abrazadera) y tendrá las siguientes dimensiones: distancia frontal = 36 mm, distancia lateral = 15 mm, longitud interna horizontal del ángulo de doblado = 10 mm	
4	Galvanizado: El galvanizado de todas las piezas será por inmersión en caliente y posterior a la ejecución de cortes, perforaciones y dobleces. El acabado de toda la pieza deberá mostrar una superficie lisa, libre de rugosidades y aristas cortantes. Los tornillos y tuercas deben estar libres de rebabas, venas, traslapes y superficies irregulares que afecten su funcionalidad. Los dos pernos de rosca corrida permitirán el corrimiento de las tuercas, sin uso de herramientas adicionales y, cumpliendo con el torque recomendado.	
5	El perno máquina estará soldado a la abrazadera por la parte interna de la misma (Suelta MIG). Los accesorios como perno de rosca corrida, tuerca hexagonal, arandela plana y arandela de presión deberán cumplir las especificaciones técnicas de cada material, las mismas que deberán ser exigidas por las EDs y utilizadas en el proceso de manufacturación por el proveedor.	
6	Los proveedores y/o fabricantes nacionales deben presentar certificado de conformidad con sello de calidad INEN del Material.	
7	Del lote entregado por el Contratista Adjudicado en las bodegas de las EDs, se escogerán y enviarán muestras al INEN, para que se realicen ensayos de espesor y adherencia del galvanizado, según Normas NTE INEN 2483, NTE INEN 672 y NTE INEN 950. El Administrador del Contrato deberá verificar el cumplimiento de Normas del informe emitido por el INEN.	
8	El contratista adjudicado deberá presentar un certificado emitido por la empresa proveedora del MATERIAL que reporte propiedades químicas, mecánicas y dimensionales de acuerdo a las normas INEN exigidos en el presente documento.	



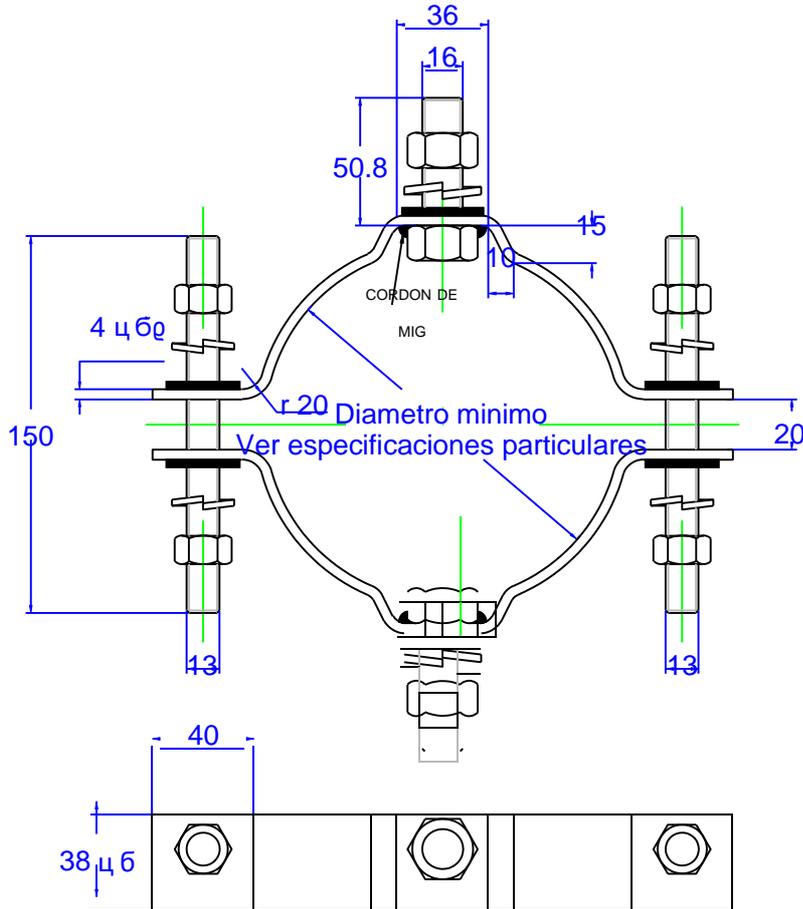
6(8&,D1 (63(&.),&\$&,21(6 7e&1,&\$6 '( 0\$7(5,\$/(6 < (48,326 '/ 6,67(0\$ '( ',675,%8&,D1

ABRAZADERA DE ACERO GALVANIZADO, PLETINA, 4 PERNOS

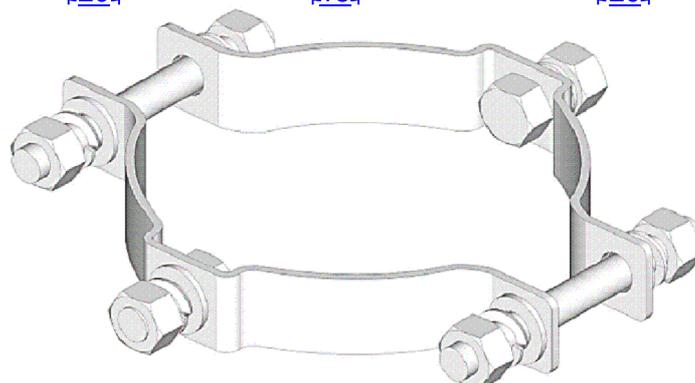
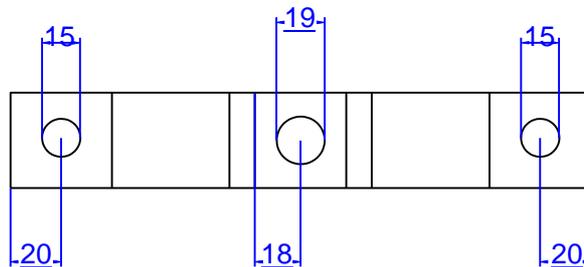
5(9,6,D1

FECHA: 2014-07-11

ABRAZADERA CON PLETINA DE 4 mm, PERNOS DE ROSCA CORRIDA DE 13 mm (1/2")



DETALLE DE LAS PERFORACIONES





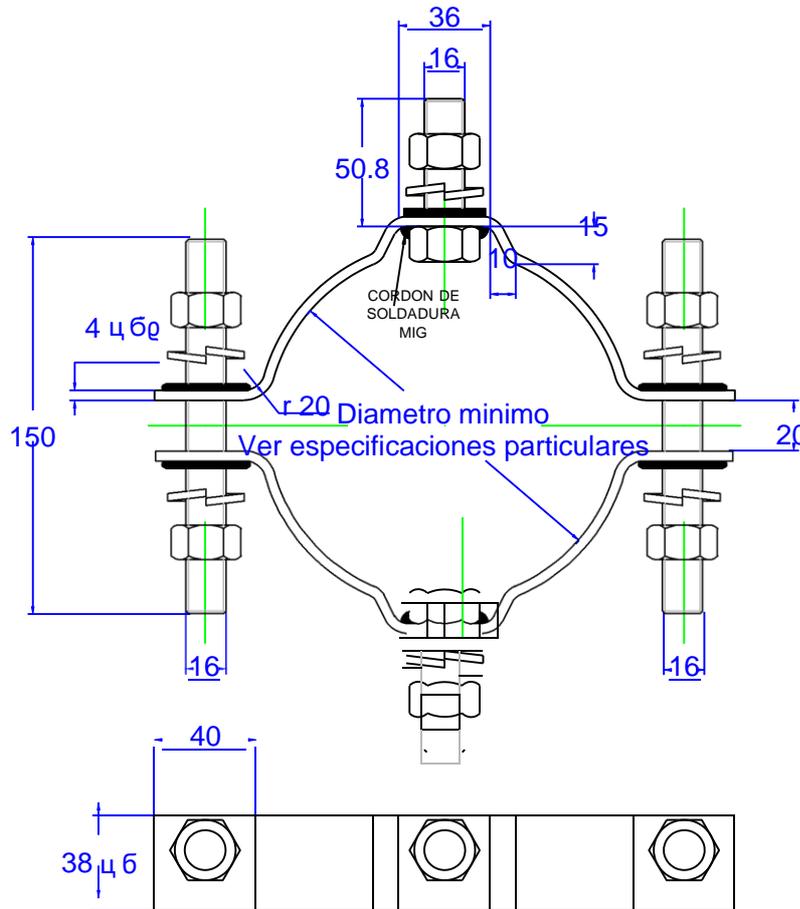
6(8&,D1 (63(&.),&\$&,21(6 7e&1,&\$6 '( 0\$7(5,\$/(6 < (48,326 '/ 6,67(0\$ '( ',675,%8&,D1

ABRAZADERA DE ACERO GALVANIZADO, PLETINA, 4 PERNOS

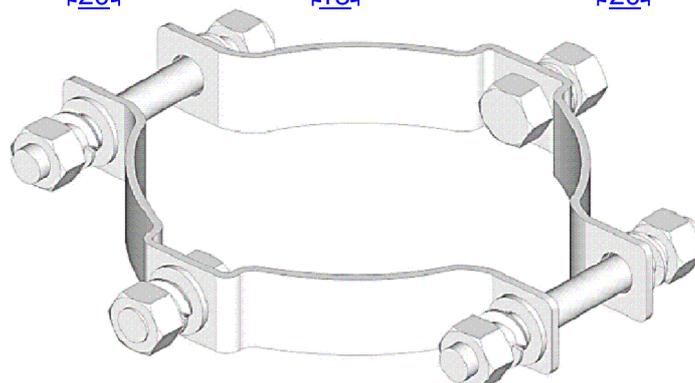
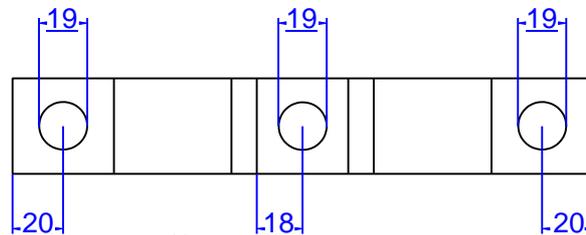
5(9,6,D1

FECHA: 2014-07-11

ABRAZADERA CON PLETINA DE 4 mm, PERNOS DE ROSCA CORRIDA DE 16 mm (5/8")



DETALLE DE LAS PERFORACIONES





Ministerio de Electricidad  
y Energía Renovable

José Tamayo E10-25 y Lizardo García  
Telf.: + (593 2) 3976000  
www.energia.gob.ec

ESPECIFICACIONES PARTICULARES DE ABRAZADERAS ACERO GALVANIZADO, PLETINA

ITEM	DESCRIPCIÓN TÉCNICA	DIMENSIONES PLETINA ANCHO x ESPESOR	DIÁMETRO MÍNIMO DE ABRAZADERA CON ABERTURA DE PERNOS DE 20 mm	NÚMERO DE EXTENSIONES	PERNO ROSCA CORRIDA	TUERCA HEXAGONAL	ESPELOR DEL GALVANIZADO MÍNIMO PROMEDIO EN LA PIEZA	
1	ABRAZADERA ACERO GALVANIZADO, PLETINA, 2 PERNOS,	38 x 4 mm (1 1/2 x 11/64")	140 mm (5 1/2")	NO APLICA	13 x 150 mm (1/2 x 6")	13 mm (1/2")	75 micras	
					16 x 150 mm (5/8 x 6")	16 mm (5/8")		
			160 mm (6 1/2")	NO APLICA	13 x 150 mm (1/2 x 6")	13 mm (1/2")		
					16 x 150 mm (5/8 x 6")	16 mm (5/8")		
2	ABRAZADERA ACERO GALVANIZADO, PLETINA, DOBLE OJAL ESPIRALADO,	38 x 4 mm (1 1/2 x 11/64")	160 mm (6 1/2")	NO APLICA	13 x 150 mm (1/2 x 6")	13 mm (1/2")		
3	ABRAZADERA ACERO GALVANIZADO, PLETINA, 3 PERNOS,	38 x 4 mm (1 1/2 x 11/64")	140 mm (5 1/2")	NO APLICA	13 x 150 mm (1/2 x 6")	13 mm (1/2")		
					16 x 150 mm (5/8 x 6")	16 mm (5/8")		
		38 x 6 mm (1 1/2 x 1/4")	160 mm (6 1/2")	NO APLICA	13 x 150 mm (1/2 x 6")	13 mm (1/2")		
					16 x 150 mm (5/8 x 6")	16 mm (5/8")		
4	ABRAZADERA ACERO GALVANIZADO, PLETINA, 4 PERNOS,	38 x 4 mm (1 1/2 x 11/64")	140 mm (5 1/2")	NO APLICA	13 x 150 mm (1/2 x 6")	13 mm (1/2")	75 micras	
					16 x 150 mm (5/8 x 6")	16 mm (5/8")		
		38 x 6 mm (1 1/2 x 11/64")	160 mm (6 1/2")	NO APLICA	13 x 150 mm (1/2 x 6")	13 mm (1/2")		
					16 x 150 mm (5/8 x 6")	16 mm (5/8")		
		140 mm (5 1/2")	NO APLICA	16 x 150 mm (5/8 x 6")	16 mm (5/8")	85 micras		
		160 mm (6 1/2")						
5	ABRAZADERA ACERO GALVANIZADO, PLETINA, 2 PERNOS, EXTENSIÓN ESCALÓN,	30 x 6 (1 3/16 x 1/4")	200 mm (7 7/8")	NO APLICA	13 x 150 mm (1/2 x 6")	13 mm (1/2")	85 micras	
6	ABRAZADERA ACERO GALVANIZADO, PLETINA, 2 PERNOS, EXTENSIÓN	50 x 6 mm (2 x 1/4")	140 mm (5 1/2")	UNA (SIMPLE)	13 x 150 mm (1/2 x 6")	13 mm (1/2")		
			140 mm (5 1/2")	DOS (DOBLE)				



SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN

AISLADOR ESPIGA (PIN), PORCELANA, CON RADIO INTERFERENCIA, 25 kV, ANSI 56-1		REVISIÓN: 04
		FECHA: 2012-07-
ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACION
1	MATERIAL	Porcelana procesada en húmedo
1.1	Norma de fabricación	ANSI C29.6
1.2	Clase de aislamiento	ANSI 56-1
1.3	Norma del esmaltado	ANSI C29.6
2	DISTANCIAS CRÍTICAS	
2.1	Distancia de arco	178 mm
2.2	Distancia de fuga	330 mm
2.3	Altura mínima del espigo	152 mm
3	VALORES MECÁNICOS	
3.1	Resistencia al esfuerzo transversal	11 kN
4	VALORES ELÉCTRICOS	
4.1	Voltaje de flameo de baja frecuencia en seco	95 kV
4.2	Voltaje de flameo de baja frecuencia en húmedo	60 kV
4.3	Voltaje de flameo crítico al impulso positivo	150 kV
4.4	Voltaje de flameo crítico al impulso negativo	190 kV
4.5	Voltaje de perforación a baja frecuencia	130 kV
6	RADIO INFLUENCIA	
6.1	Esmalte anti-radiointerferencia RF	SI
6.2	Voltaje de prueba RMS a tierra	15 kV
6.3	RIV máximo a 1000 kHz	100 $\mu$ V
7	DETALLES CONSTRUCTIVOS	NOTA 1
8	ACABADO	
8.1	Color del esmalte	Café
9	ROSCA DEL AISLADOR	
9.1	Diámetro	35 mm
9.2	Características	NOTA 2
10	EMBALAJE	
10.1	Empaque del lote	
10.2	Unidades por lote	
10.3	Peso neto aproximado del lote	Según requerimientos de las EDs
11	DOCUMENTOS Y CERTIFICADOS DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO	NOTA 3
12	MUESTRAS	Según requerimientos de las EDs
NOTAS:		
1	Los aisladores de porcelana deben fabricarse por proceso húmedo. Toda la superficie expuesta de los aisladores de porcelana debe cubrirse con un vitrificado de tipo compresión duro, liso, brillante e impermeable a la humedad, que le permita, por medio del lavado natural de las aguas lluvias, mantenerse fácilmente libre de polvo o suciedades residuales ocasionadas por la contaminación ambiental. La superficie total del aislador, con excepción del área de quema, deberá estar esmaltada y libre de imperfecciones. La porcelana utilizada no tiene que presentar porosidades; debiendo ser de alta resistencia dieléctrica, elevada resistencia mecánica, químicamente inerte y elevado punto de fusión. Cada aislador deberá ser marcado en forma legible, indeleble y durable en el tiempo con la siguiente información como mínimo: Nombre, símbolo o logotipo que identifique al fabricante, año de fabricación y modelo del aislador.	
2	La rosca debe ser parte del mismo cuerpo del aislador, por ningún concepto puede ser un elemento acoplado.	
3	Los certificados de conformidad de producto o de cumplimiento de normas exigidos en el presente documento, deben ser emitidos por organismos de certificación acreditados, documentación que será avalada por el OAE. Para el caso de los reportes de ensayo, estos deben ser emitidos por los laboratorios acreditados, documentación que será avalada por el OAE. Estos certificados y reportes, serán un requisito que los oferentes presenten para los procesos de adquisición.	



**Ministerio de Electricidad  
y Energía Renovable**

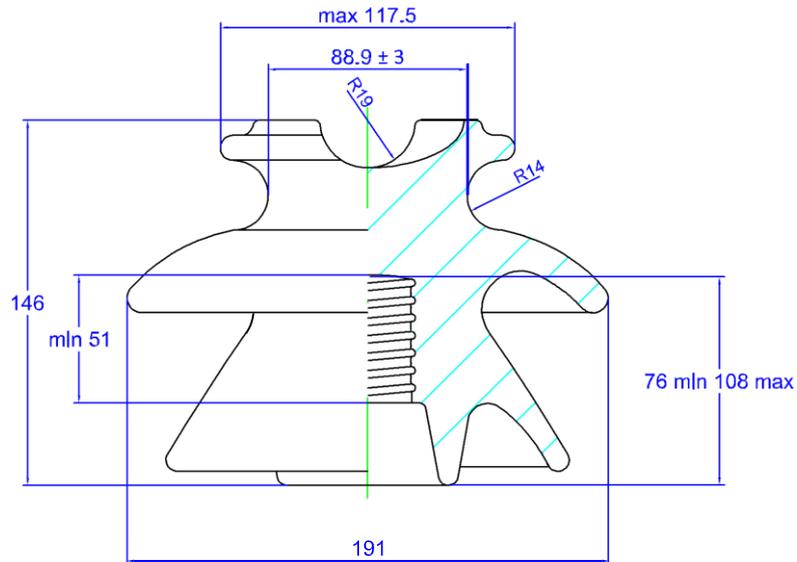
Av. Eloy Alfaro No. 29-50 y 9 de Octubre  
Edificio Correos del Ecuador 2do piso  
PBX. 593-2-3976000  
FAX. 593-2-3 976000 ext 1235  
RUC. 1768135980001  
www.meer.gov.ec  
Quito - Ecuador

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN

AISLADOR ESPIGA (PIN), PORCELANA, CON RADIO INTERFERENCIA, 25 KV, ANSI 56-1

REVISIÓN: 04

FECHA: 2012-07-30



UNIDADES DE MEDIDA: mm



SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN

AISLADOR ROLLO, PORCELANA, 0,25 kV, ANSI 53-2		REVISIÓN: 04
		FECHA: 2012-07-
ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACION
1	MATERIAL	Porcelana procesada en húmedo
1.1	Norma de fabricación	ANSI C29.3
1.2	Clase de aislamiento	ANSI 53-2
1.3	Norma del esmaltado	ANSI C29.3
2	VALORES MECÁNICOS	
2.1	Resistencia al esfuerzo transversal	13,3 kN
3	VALORES ELÉCTRICOS	
3.1	Voltaje máxima de operación	2 kV
3.2	Voltaje de flameo de baja frecuencia en seco	25 kV
3.3	Voltaje de flameo de baja frecuencia en húmedo, vertical	12 kV
3.4	Voltaje de flameo de baja frecuencia en húmedo, horizontal	15 kV
4	DETALLES CONSTRUCTIVOS	NOTA 1
5	ACABADO	
5.1	Color del esmalte	Café
6	EMBALAJE	
6.1	Empaque del lote	Según requerimientos de las EDs
6.2	Unidades por lote	
6.3	Peso neto aproximado	
7	DOCUMENTOS Y CERTIFICADOS DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO	NOTA 2
8	MUESTRAS	Según requerimientos de las EDs
NOTAS:		
1	Los aisladores de porcelana deben fabricarse por proceso húmedo. Toda la superficie expuesta de los aisladores de porcelana debe cubrirse con un vitrificado de tipo compresión duro, liso, brillante e impermeable a la humedad, que le permita, por medio del lavado natural de las aguas lluvias, mantenerse fácilmente libre de polvo o suciedades residuales ocasionadas por la contaminación ambiental. La superficie total del aislador deberá estar esmaltada y libre de imperfecciones. La porcelana utilizada no tiene que presentar porosidades; debiendo ser de alta resistencia dieléctrica, elevada resistencia mecánica, químicamente inerte y elevado punto de fusión. Cada aislador deberá ser marcado en forma legible, indeleble y durable en el tiempo con la siguiente información como mínimo: Nombre, símbolo o logotipo que identifique al fabricante, año de fabricación y modelo del aislador.	
2	Los certificados de conformidad de producto o de cumplimiento de normas exigidos en el presente documento, deben ser emitidos por organismos de certificación acreditados, documentación que será avalada por el OAE. Para el caso de los reportes de ensayo, estos deben ser emitidos por los laboratorios acreditados, documentación que será avalada por el OAE. Estos certificados y reportes, serán un requisito que los oferentes presenten para los procesos de adquisición.	



**Ministerio de Electricidad  
y Energía Renovable**

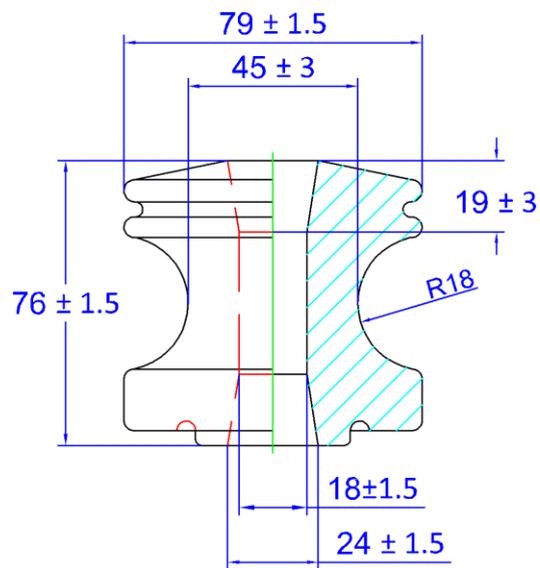
Av. Eloy Alfaro No. 29-50 y 9 de Octubre  
Edificio Correos del Ecuador 2do piso  
PBX. 593-2-3976000  
FAX. 593-2-3 976000 ext 1235  
RUC. 1768135980001  
www.meer.gov.ec  
Quito - Ecuador

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN

AISLADOR ROLLO, PORCELANA, 0,25 kV, ANSI 53-2

REVISIÓN: 04

FECHA: 2012-07-30



UNIDADES DE MEDIDA: mm



SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN

AISLADOR DE RETENIDA, PORCELANA, ANSI 54-2		REVISIÓN: 04
		FECHA: 2012-07-
ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACION
1	MATERIAL	Porcelana procesada en humedo
1.1	Norma de fabricación	ANSI C29.4
1.2	Clase de aislamiento	ANSI 54-2
1.3	Norma del esmaltado	ANSI C29.4
2	DISTANCIAS CRÍTICAS	
2.1	Distancia de fuga	47,63 mm (1 7/8")
3	VALORES MECÁNICOS	
3.1	Resistencia a la tracción	53 kN
4	VALORES ELÉCTRICOS	
4.1	Voltaje de flameo de baja frecuencia en seco	30 kV
4.2	Voltaje de flameo de baja frecuencia en húmedo	15 kV
5	DETALLES CONSTRUCTIVOS	NOTA 1
6	ACABADO	
6.1	Color del esmalte	Café
7	EMBALAJE	
7.1	Empaque del lote	Según requerimientos de las EDs
7.2	Unidades por lote	
7.3	Peso neto aproximado del lote	
8	DOCUMENTOS Y CERTIFICADOS DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO	NOTA 2
9	MUESTRAS	Según requerimientos de las EDs
NOTAS:		
1	Los aisladores de porcelana deben fabricarse por proceso húmedo. Toda la superficie expuesta de los aisladores de porcelana debe cubrirse con un vitrificado de tipo compresión duro, liso, brillante e impermeable a la humedad, que le permita, por medio del lavado natural de las aguas lluvias, mantenerse fácilmente libre de polvo o suciedades residuales ocasionadas por la contaminación ambiental. La superficie total del aislador deberá estar esmaltada y libre de imperfecciones. La porcelana utilizada no tiene que presentar porosidades; debiendo ser de alta resistencia dieléctrica, elevada resistencia mecánica, químicamente inerte y elevado punto de fusión. Cada aislador deberá ser marcado en forma legible, indeleble y durable en el tiempo con la siguiente información como mínimo: Nombre, símbolo o logotipo que identifique al fabricante, año de fabricación y modelo del aislador.	
2	Los certificados de conformidad de producto o de cumplimiento de normas exigidos en el presente documento, deben ser emitidos por organismos de certificación acreditados, documentación que será avalada por el OAE. Para el caso de los reportes de ensayo, estos deben ser emitidos por los laboratorios acreditados, documentación que será avalada por el OAE. Estos certificados y reportes, serán un requisito que los oferentes presenten para los procesos de adquisición.	



**Ministerio de Electricidad  
y Energía Renovable**

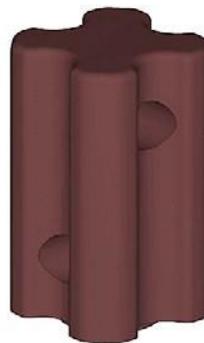
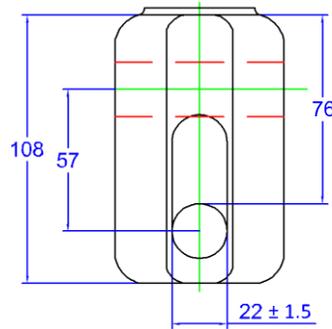
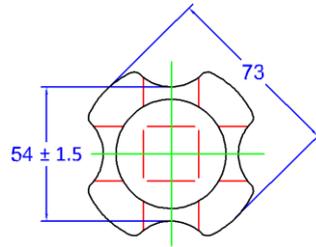
Av. Eloy Alfaro No. 29-50 y 9 de Octubre  
Edificio Correos del Ecuador 2do piso  
PBX. 593-2-3976000  
FAX. 593-2-3 976000 ext 1235  
RUC. 1768135980001  
www.meer.gov.ec  
Quito - Ecuador

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN

AISLADOR DE RETENIDA, PORCELANA, ANSI 54-2

REVISIÓN: 04

FECHA: 2012-07-30



UNIDADES DE MEDIDA: mm



SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN

AISLADOR DE SUSPENSIÓN, CAUCHO SILICONADO, 15 kV, ANSI DS-15		REVISIÓN: 04
		FECHA: 2012-07-
ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACION
1	MATERIAL	Núcleo de resina de fibra de vidrio reforzada, cubierta de material polímero resistente a diferentes condiciones
1.1	Norma de fabricación	ANSI C29.13 - IEC
1.2	Clase de aislamiento	DS-15
1.3	Tipo de polimérico	NOTA 1
1.4	Núcleo del aislador	NOTA 2
1.5	Herrajes utilizados	NOTA 3
1.6	Cubierta del núcleo	NOTA 4
2	DISTANCIAS CRÍTICAS	
2.1	Distancia de fuga	355 mm
2.2	Distancia de arco	190 mm
3	VALORES MECÁNICOS	
3.1	Carga mecánica nominal (SML)	10000 lb (44,5)
3.2	Carga mecánica de rutina (RTL)	5000 lb (22,24)
3.3	Carga mecánica a la torsión	35 lb ft (47,5 Nm)
4	VALORES ELÉCTRICOS	
4.1	Voltaje típico de aplicación	15 kV
4.2	Voltaje de flameo de baja frecuencia en seco	90 kV
4.3	Voltaje de flameo de baja frecuencia en húmedo	65 kV
4.5	Voltaje de flameo crítico al impulso positivo	140 kV
4.6	Voltaje de flameo crítico al impulso negativo	Según requerimientos de las EDs
4.7	Nivel básico de aislamiento	Según requerimientos de las EDs
5	RADIO INFLUENCIA	
5.1	Voltaje de prueba	15 kV
5.2	RIV máximo a 1000 kHz	10 µV
6	DIMENSIONES	
6.1	Largo del aislador	330 mm +/- 15
7	DETALLES CONSTRUCTIVOS	NOTA 5
8	ACABADO	
8.1	Galvanizado	En caliente
8.2	Norma de galvanizado	ASTM A - 153
8.3	Espesor de galvanizado	85 micras
8.4	Tipo de Conector	Horquilla - ojo
9	CONDICIONES DE CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA	NOTA 6
10	EMBALAJE	
10.1	Empaque del lote	
10.2	Unidades por lote	Según requerimientos de las EDs
10.3	Peso neto aproximado del lote	
11	DOCUMENTOS Y CERTIFICADOS DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO	NOTA 7
12	MUESTRAS	Según requerimientos de las EDs
NOTAS:		
1	Las campanas aislantes serán construidas de goma de silicona, moldeadas bajo presión y estarán firmemente unidas a la cubierta del núcleo, por un procedimiento que el fabricante asegure que la resistencia entre las campanas y el recubrimiento polimérico del núcleo, sea mayor que la resistencia al desgarramiento del material aislante. El ensamble total constituirá una unidad completamente sellada. Los tipos de goma a utilizar serán, HTV: Componente de goma de silicona sólida con vulcanización a elevada temperatura (200 °C aproximadamente), R:Componente de goma de silicona líquida que se mezclan y vulcanizan a elevada temperatura (entre 100 y 200 °C). No se aceptarán polímeros de EPDM (Ethylene Pylene Termolyner) o combinaciones de EPDM con silicona o de otros cauchos orgánicos. Cada aislador deberá ser marcado en forma legible, indeleble y durable en el tiempo con la siguiente información como mínimo: Nombre, símbolo o logotipo que identifique al fabricante, año de fabricación y modelo del aislador.	
2	El núcleo deberá estar constituido por fibras de vidrio dispuestas dentro de una resina epoxy resistente a la hidrólisis, de tal forma que se obtenga máxima resistencia a la tensión mecánica y voltaje eléctrico. La distribución de las fibras de vidrio en la sección transversal del núcleo, deberá ser uniforme, libres de vacío y sustancias extrañas.	
3	Los herrajes deben ser de acero forjado y galvanizados en caliente de acuerdo a las normas ASTM A - 153, para herrajes. Para facilitar el mantenimiento, las fijaciones no deben realizarse con pernos, tuercas y arandelas, sino con pasadores de seguridad de acero inoxidable.	
4	Alrededor del núcleo de fibra de vidrio deberá tener un recubrimiento polimérico aislante de goma de silicona, de una sola pieza, sin puntas ni costuras. El recubrimiento deberá ser uniforme alrededor de la circunferencia del núcleo, en toda la longitud del aislador.	



SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN

AISLADOR DE SUSPENSIÓN, CAUCHO SILICONADO, 15 kV, ANSI DS-15		REVISIÓN: 04
		FECHA: 2012-07-
ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACION
5	Las campanas serán suaves y libres de imperfecciones, resistentes a la contaminación, a la formación de caminos de descarga superficial de banda seca (tracking), a la erosión, a la temperatura, a la inflamabilidad y a la acción de la radiación ultravioleta. Las campanas poliméricas serán de color gris ANSI 70.	
6	Los aisladores en su uso normal pueden estar en un medio ambiente con diferentes grados de contaminación, por lo que cada ED hará las consideraciones en la selección de aisladores bajo condiciones de contaminación atmosférica.	
7	Los certificados de conformidad de producto o de cumplimiento de normas exigidos en el presente documento, deben ser emitidos por organismos de certificación acreditados, documentación que será avalada por el OAE. Para el caso de los reportes de ensayo, estos deben ser emitidos por los laboratorios acreditados, documentación que será avalada por el OAE. Estos certificados y reportes, serán un requisito que los oferentes presenten para los procesos de adquisición.	



Ministerio de Electricidad  
y Energía Renovable

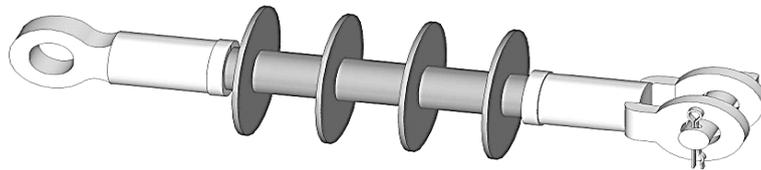
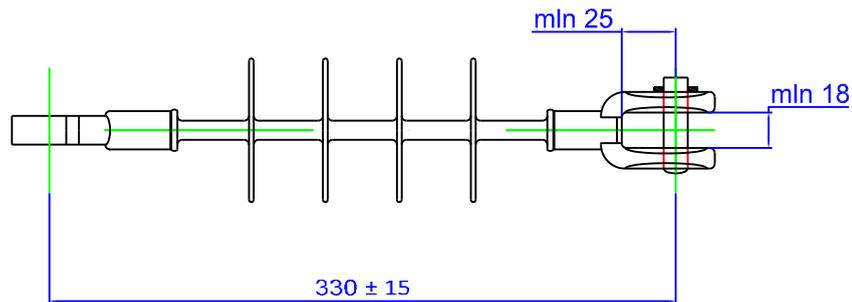
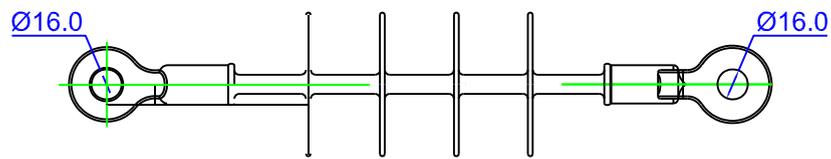
Av. Eloy Alfaro No. 29-50 y 9 de Octubre  
Edificio Correos del Ecuador 2do piso  
PBX. 593-2-3976000  
FAX. 593-2-3 976000 ext 1235  
RUC. 1768135980001  
www.meer.gov.ec  
Quito - Ecuador

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN

AISLADOR DE SUSPENSIÓN, CAUCHO SILICONADO, 15 KV, ANSI DS-15

REVISIÓN: 04

FECHA: 2012-07-30



UNIDADES DE MEDIDA: mm



SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN

AISLADOR DE SUSPENSIÓN, CAUCHO SILICONADO, 25 kV, ANSI DS-28		REVISIÓN: 04
		FECHA: 2012-07-
ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACION
1	MATERIAL	Núcleo de resina de fibra de vidrio reforzada, cubierta de material polímero resistente a diferentes condiciones
1.1	Norma de fabricación	ANSI C29.13 - IEC
1.2	Clase de aislamiento	DS-28
1.3	Tipo de polimérico	NOTA 1
1.4	Núcleo del aislador	NOTA 2
1.5	Herrajes utilizados	NOTA 3
1.6	Cubierta del núcleo	NOTA 4
2	DISTANCIAS CRÍTICAS	
2.1	Distancia de fuga	550 mm
2.2	Distancia de arco	290 mm
3	VALORES MECÁNICOS	
3.1	Carga mecánica nominal (SML)	10000 lb (44,5
3.2	Carga mecánica de rutina (RTL)	5000 lb (22,24
3.3	Carga mecánica a la torsión	35 lb ft (47,5 Nm)
4	VALORES ELÉCTRICOS	
4.1	Voltaje típico de aplicación	25 kV
4.2	Voltaje de flameo de baja frecuencia en seco	130 kV
4.3	Voltaje de flameo de baja frecuencia en húmedo	100 kV
4.5	Voltaje de flameo crítico al impulso positivo	190 kV
4.6	Voltaje de flameo crítico al impulso negativo	Según requerimientos de las EDs
4.7	Nivel básico de aislamiento	Según requerimientos de las EDs
5	RADIO INFLUENCIA	
5.1	Voltaje de prueba	20 kV
5.2	RIV máximo a 1000 kHz	10 µV
6	DIMENSIONES	
6.1	Largo del aislador	430mm +/- 25 mm
7	DETALLES CONSTRUCTIVOS	NOTA 5
8	ACABADO	
8.1	Galvanizado	En caliente
8.2	Norma de galvanizado	ASTM A - 153
8.3	Espesor de galvanizado	85 micras
8.4	Tipo de Conector	Horquilla - ojo
9	CONDICIONES DE CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA	NOTA 7
10	EMBALAJE	
10.1	Empaque del lote	
10.2	Unidades por lote	Según requerimientos de las EDs
10.3	Peso neto aproximado del lote	
11	DOCUMENTOS Y CERTIFICADOS DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO	NOTA 7
12	MUESTRAS	Según requerimientos de las EDs
NOTAS:		
1	Las campanas aislantes serán construidas de goma de silicona, moldeadas bajo presión y estarán firmemente unidas a la cubierta del núcleo, por un procedimiento que el fabricante asegure que la resistencia entre las campanas y el recubrimiento polimérico del núcleo, sea mayor que la resistencia al desgarramiento del material aislante. El ensamble completo constituirá una unidad completamente sellada. Los tipos de goma a utilizar serán, HTV: Componente de goma de silicona sólida con vulcanización a elevada temperatura (200 °C aproximadamente) R:Componente de goma de silicona líquida que se mezclan y vulcanizan a elevada temperatura (entre 100 y 200 °C). No se aceptarán polímeros de EPDM (Ethylene Pylene Termolyner) o combinaciones de EPDM con silicona o de otros cauchos orgánicos. Cada aislador deberá ser marcado en forma legible, indeleble y durable en el tiempo con la siguiente información como mínimo: Nombre, símbolo o logotipo que identifique al fabricante, año de fabricación y modelo del aislador.	
2	El núcleo deberá estar constituido por fibras de vidrio dispuestas dentro de una resina epoxy resistente a la hidrólisis, de tal forma que se obtenga máxima resistencia a la tensión mecánica y voltaje eléctrico. La distribución de las fibras de vidrio en la sección transversal del núcleo, deberá ser uniforme, libres de vacío y sustancias extrañas.	
3	Los herrajes deben ser de acero forjado y galvanizados en caliente de acuerdo a las normas ASTM A - 153, para herrajes. Para facilitar el mantenimiento, las fijaciones no deben realizarse con pernos, tuercas y arandelas, sino con pasadores de seguridad de acero inoxidable.	
4	Alrededor del núcleo de fibra de vidrio deberá tener un recubrimiento polimérico aislante de goma de silicona, de una sola pieza, sin puntas ni costuras. El recubrimiento deberá ser uniforme alrededor de la circunferencia del núcleo, en toda la longitud del aislador.	



**Ministerio de Electricidad  
y Energía Renovable**

Av. Eloy Alfaro No. 29-50 y 9 de Octubre  
Edificio Correos del Ecuador 2do piso  
PBX: 593-2-3976000  
FAX: 593-2-3 976000 ext. 1235  
RUC: 1768135980001  
www.meer.gov.ec  
Quito - Ecuador

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN

AISLADOR DE SUSPENSIÓN, CAUCHO SILICONADO, 25 kV, ANSI DS-28

REVISIÓN: 04

FECHA: 2012-07-

ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACION
5	Las campanas serán suaves y libres de imperfecciones, resistentes a la contaminación, a la formación de caminos de descarga superficial de banda seca (tracking), a la erosión, a la temperatura, a la inflamabilidad y a la acción de la radiación ultravioleta. Las campanas poliméricas serán de color gris ANSI 70.	
6	Los aisladores en su uso normal pueden estar en un medio ambiente con diferentes grados de contaminación, por lo que cada ED hará las consideraciones en la selección de aisladores bajo condiciones de contaminación atmosférica.	
7	Los certificados de conformidad de producto o de cumplimiento de normas exigidos en el presente documento, deben ser emitidos por organismos de certificación acreditados, documentación que será avalada por el OAE. Para el caso de los reportes de ensayo, estos deben ser emitidos por los laboratorios acreditados, documentación que será avalada por el OAE. Estos certificados y reportes, serán un requisito que los oferentes presenten para los procesos de adquisición.	



**Ministerio de Electricidad  
y Energía Renovable**

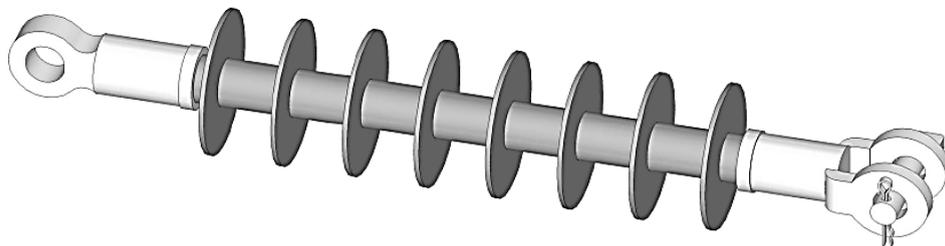
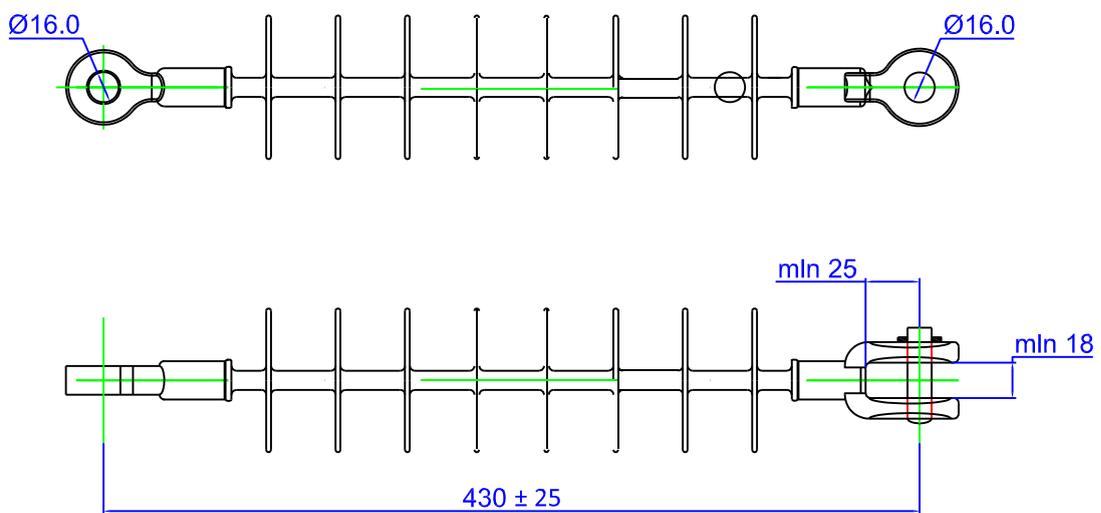
Av. Eloy Alfaro No. 29-50 y 9 de Octubre  
Edificio Correos del Ecuador 2do piso  
PBX. 593-2-3976000  
FAX. 593-2-3 976000 ext 1235  
RUC. 1768135980001  
www.meer.gov.ec  
Quito - Ecuador

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN

AISLADOR DE SUSPENSIÓN, CAUCHO SILICONADO, 25 kV, ANSI DS-28

REVISIÓN: 04

FECHA: 2012-07-30



UNIDADES DE MEDIDA: mm



Ministerio de Electricidad  
y Energía Renovable

José Tamayo E10-25 y Lizardo García  
Telf.: + (593 2) 3976000  
www.energia.gob.ec

### SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN

POSTE CIRCULAR DE HORMIGÓN ARMADO AUTOSOPORTANTE (2000 kg  
a la rotura)

REVISIÓN: 02

FECHA: 2014-04-25

#### ESPECIFICACIONES GENERALES

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES
1	MATERIAL Y FABRICACION	
1.1	Tipo	Circular alivianado (hueco)
1.2	Normas de fabricación	NTE INEN 1964, 1965, 1966, 1967
1.3	Tipo de Cemento	Portland 1
1.4	Agregados	ASTM C33
1.5	Color de acabado	Natural
1.6	Resistencia del hormigón f'c	300 Kg/cm <sup>2</sup>
1.7	Recubrimiento mínimo de la armadura	
1.7.1	Vibrado	2.5 cm
1.7.2	Centrifugado	2.0 cm
1.7.3	Pretensado	3.0 cm
1.8	Presentar cálculo estructural y diseño de hormigón	Si
2	ENSAYOS Y PRUEBAS DE RESISTENCIA	
2.1	Requisitos a cumplir en las pruebas	NTE INEN 1967
2.2	Punto de aplicación esfuerzo de ensayo, distancia desde la punta en mm	200
2.3	Factor de Seguridad	2
2.4	Carga de rotura	2000 kg
2.5	Deformación permanente al 60% carga de rotura de diseño	NOTA 1
2.6	Flecha en la carga de trabajo (50% carga de rotura de diseño)	NOTA 2
2.7	Fisuras	NOTA 3
2.8	Tamaño de la muestra para recepción de postes respecto a las pruebas de flexión y de rotura.	De acuerdo a lo establecido en la norma NTE INEN 1966
2.9	Equipos	NOTA 4
3	DIMENSIONES	
3.1	Tolerancia de Fabricación:	
3.1.1	Longitud (L)	1%, máximo 10 cm
3.1.2	Curvatura longitudinal máxima	+/- 0.5% de L
3.2	Espesor de la Pared	Según diseño aprobado
3.3	Empotramiento en (m)	(L/10)+0.5
4	DETALLES CONSTRUCTIVOS	
4.1	Acabado del poste:	NOTA 5
4.2	Señal de Empotramiento - Marca en bajo relieve	Color rojo / longitud mínima de 5 cm.
4.3	Placa de marcación , deberá contener lo siguiente:	
4.3.1	Ubicación desde la línea de empotramiento	1.8 m
4.3.2	Nombre del fabricante	
4.3.3	N° de Poste del fabricante	
4.3.4	Altura del poste en metros	
4.3.5	Fecha de fabricación	
4.3.6	Carga nominal de rotura en Kg	
4.3.7	Peso del poste en Kg	



Ministerio de Electricidad  
y Energía Renovable

José Tamayo E10-25 y Lizardo García  
Telf.: + (593 2) 3976000  
www.energía.gob.ec

### SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN

POSTE CIRCULAR DE HORMIGÓN ARMADO AUTOSOPORTANTE (2000 kg  
a la rotura)

REVISIÓN: 02

FECHA: 2014-04-25

#### ESPECIFICACIONES GENERALES

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES
4.4	Identificación de la Empresa Contratante y Numeración del poste:	
4.4.1	Ubicación desde la punta	3.2 m
4.4.2	Tamaño de cada carácter (largo x ancho)	7 x 4 cm
4.4.3	Caracteres en bajo relieve	color rojo
4.4.4	Numeración del poste proporcionada por la Contratante	6 dígitos
4.4.5	Siglas de la Empresa Contratante	Si
4.5	Orificios para puesta a tierra	Deben estar alineadas con la placa de identificación
5	CARGA, TRANSPORTE, DESCARGA	NOTA 6
6	DOCUMENTACIÓN	
6.1	Certificado de conformidad con sello de calidad INEN	NTE INEN 1965 (NOTA 7)
NOTAS:		
1	Menor al 5% de flecha al 60% de carga de rotura	
2	Menor al 4% de longitud útil. Se podrá aceptar hasta el 5% con una penalización del 10% del valor del lote que represente esta prueba, siempre que se cumpla con la carga de rotura	
3	La dimensión de fisuras deberá ser menor que 0,2 mm y se deberán cerrar al retirar la carga y no deberá haber desprendimientos de hormigón en zona comprimida.	
4	Para la realización de las pruebas y ensayos, el proveedor deberá disponer de: banco de pruebas, equipo de tracción, patines, dinamómetro con capacidad mínima de 1,5 veces la carga nominal de rotura y graduación máxima menor al 5% de esta carga. Si las pruebas se realizan con el empotramiento hormigonado, el fabricante deberá disponer al menos dos bancos para pruebas.	
5	El acabado debe ser uniforme, libre de porosidades, exenta de deformaciones, rebabas, desconchaduras, reparaciones y de superficies irregulares.	
6	Los postes serán entregados en las bodegas y el apilado debe ser ejecutado por el proveedor. No se aceptarán postes con defectos y daños mecánicos ocasionados durante su carga, transporte y descarga. Obligatorio el uso de grúa tanto a la carga como a la descarga.	
7	Los proveedores y/o fabricantes nacionales de postes de hormigón deben presentar certificados de conformidad con sello de calidad INEN.	



**Ministerio de Electricidad  
y Energía Renovable**

José Tamayo E10-25 y Lizardo García  
Telf.: + (593 2) 3976000  
www.energia.gob.ec

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN

ESPECIFICACIONES PARTICULARES - POSTE CIRCULAR DE HORMIGÓN ARMADO AUTOSOPORTANTE (2.000 kg A LA ROTURA)

REVISIÓN: 02

FECHA: 2014-04-25

ITEM	DESCRIPCIÓN TÉCNICA	ALTURA DEL POSTE (m)	CARGA NOMINAL DE ROTURA HORIZONTAL (Kg)	DIÁMETRO PUNTA (cm)	DIÁMETRO BASE (cm)	VENTANA SUPERIOR RECTANGULAR DE 2.5 X 8 CM PARA PUESTA A TIERRA (m DESDE BASE)	VENTANA INFERIOR RECTANGULAR DE 2.5 X 8 CM PARA PUESTA A TIERRA (m DESDE BASE)	UBICACIÓN MARCA DE EMPOTRAMIENTO DESDE LA BASE (m)	COLOR DE IDENTIFICACIÓN EN LA PUNTA Y EN LA BASE
1	POSTE CIRCULAR DE HORMIGÓN ARMADO, DE 10 m DE LONGITUD Y 2.000 kg. DE CARGA A LA ROTURA.	10	2 000	13 a 16	28 a 36	8,00	1,30	1,50	Verde oscuro
2	POSTE CIRCULAR DE HORMIGÓN ARMADO, DE 12 m DE LONGITUD Y 2.000 KG DE CARGA A LA ROTURA.	12	2 000	13 a 16	30 a 40	8,00	1,50	1,70	Azul oscuro



SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN

BASTIDOR ACERO GALVANIZADO

REVISIÓN: 06

FECHA: 2014-07-11

ESPECIFICACIONES GENERALES

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACION
1	MATERIAL	Acero estructural laminado en caliente
1.1	Normas de fabricación y ensayos <a href="#">del material</a>	INEN 2215 - 2222 - 2224, ASTM A 283
1.2	Requisitos mecánicos <a href="#">del material</a> :	
1.2.1	Resistencia mínimo a la fluencia (Fy)	2 400 Kg/cm <sup>2</sup>
1.2.2	Resistencia mínima de tracción	3 400 Kg/cm <sup>2</sup>
1.2.3	Resistencia máxima de tracción	4 800 Kg/cm <sup>2</sup>
2	TIPO DE ESTRUCTURA	Normal
3	DIMENSIONES	
3.1	Bastidor:	
3.1.1	Dimensiones pletina ancho x espesor	38 x 4 mm (1 1/2 x 11/64")
3.1.2	Tolerancia en las dimensiones ancho x espesor	Ancho: +-1 mm; espesor: +- 0,5 mm
3.1.3	Dimensiones bastidor	120 x 100 x 120 mm
3.1.4	Diámetro de la perforación	18 mm
3.2	Base:	
3.2.1	Longitud	Ver especificaciones particulares
3.2.2	Dimensiones pletina: ancho x espesor	100 x 3 mm (4 x 1/8")
3.2.3	Tolerancia en las dimensiones ancho x espesor	Ancho: +-1 mm; espesor: +- 0,5 mm
3.2.4	Ancho de la base terminada	70 mm
3.3	Varilla:	NOTA 1
3.3.1	Longitud	Ver especificaciones particulares
3.3.2	Diámetro	16 mm (5/8")
3.3.3	Tolerancia en el diámetro	+ - 0,4 mm
4	REQUISITOS CONSTRUCTIVOS	NOTA 2
4.1	Elemento de seguridad para el pasador	Horquilla
5	ACABADO	NOTA 3
5.1	Galvanizado	Por inmersión en caliente
5.2	Normas de Galvanizado	INEN 2483 - ASTM A123
5.3	Espesor del galvanizado mínimo promedio en la pieza	75 micras
6	CANTIDAD DE ACCESORIOS	
6.1	Bastidor	Ver especificaciones particulares
7	EMBALAJE	
7.1	Empaque del lote	De acuerdo a los requerimientos de las EDs
7.2	Unidades por lote	
7.3	Peso neto aproximado	
8	CERTIFICACIONES	
8.1	Certificado de conformidad	<a href="#">Material</a> : Cumplimiento de características físicas, mecánicas y químicas, de acuerdo a la Norma NTE INEN 2215 o equivalente. NOTA 4
8.2	Protocolo del galvanizado	<a href="#">Para proveedores y/o fabricantes extranjeros:</a> <a href="#">Certificaciones del cumplimiento de normas del galvanizado, emitidos por Organismos de Certificación Acreditados</a>
8.3	Reporte de ensayo del galvanizado	<a href="#">Para Contratista Adjudicado - NOTA 5</a>
8.4	<a href="#">Certificado emitido por el proveedor del Material</a>	NOTA 6



SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN

BASTIDOR ACERO GALVANIZADO

REVISIÓN: 06

FECHA: 2014-07-11

ESPECIFICACIONES GENERALES

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
9	MUESTRAS	De acuerdo a los requerimientos de las EDs
NOTAS:		
1	La varilla es una barra redonda, lisa de acero estructural de baja aleación laminada en caliente, de diámetro de 16 mm (5/8") $\pm$ 0,40 mm, debiendo cumplir las normas INEN 2215, 2222, 2224 - ASTM A 36. Para evitar la salida de la varilla del aislador tipo rollo, se tiene que forjar en un extremo de la varilla una cabeza con 2 ó 4 dobleces, cuyo diámetro será mayor o igual a 20 mm. En el otro extremo de la varilla tiene que hacerse una perforación de 5 mm (3/16") donde tiene que venir una horquilla o pasador.	
2	Los materiales y accesorios serán de un solo cuerpo, no se aceptarán soldaduras. Los cortes a efectuarse se realizarán con máquinas de corte para generar superficies lisas, serán rectos a simple vista y estarán a escuadra o formando el ángulo adecuado, las aristas de las piezas cortadas deberán estar libres de rebabas y defectos. Todos los cortes a 90° serán redondeados. El bastidor debe ser soldado utilizando el proceso de soldadura MIG en los cuatro extremos de la base, una vez terminado este proceso, deberán removerse de la soldadura las escorias y residuos por medio de un proceso mecánico adecuado, a fin de evitar fallas en el galvanizado. Las perforaciones se efectuarán únicamente por el proceso de punzonado o taladrado y serán libres de rebabas; los centros estarán localizados de acuerdo a las medidas de diseño y deberán mantenerse las distancias señaladas a los bordes de los perfiles (gráfico anexo). El doblado de los elementos se efectuarán en caliente o en frío, como se requieren, ajustándose a la forma del diseño y quedarán libres de defectos como agrietamiento e irregularidades.	
3	Galvanizado: El galvanizado de todas las piezas será por inmersión en caliente y posterior a la ejecución de cortes, perforaciones y dobleces. El acabado de toda la pieza deberá mostrar una superficie lisa, libre de rugosidades y aristas cortantes. Todos Los accesorios deberán estar libres de rebabas, venas, traslajos y superficies irregulares que afecten su funcionalidad.	
4	Los proveedores y/o fabricantes nacionales deben presentar certificado de conformidad con sello de calidad INEN del Material.	
5	Del lote entregado por el Contratista Adjudicado en las bodegas de las EDs, se escogerán y enviarán muestras al INEN, para que se realicen ensayos de espesor y adherencia del galvanizado, según Normas NTE INEN 2483, NTE INEN 672 y NTE INEN 950. El Administrador del Contrato deberá verificar el cumplimiento de Normas del informe emitido por el INEN.	
6	El contratista adjudicado deberá presentar un certificado emitido por la empresa proveedora del MATERIAL que reporte propiedades químicas, mecánicas y dimensionales de acuerdo a las normas INEN exigidos en el presente documento.	



**Ministerio de Electricidad  
y Energía Renovable**

José Tamayo E10-25 y Lizardo García  
Telf.: + (593 2) 3976000  
[www.energia.gob.ec](http://www.energia.gob.ec)

### ESPECIFICACIONES PARTICULARES DEL BASTIDOR DE ACERO GALVANIZADO

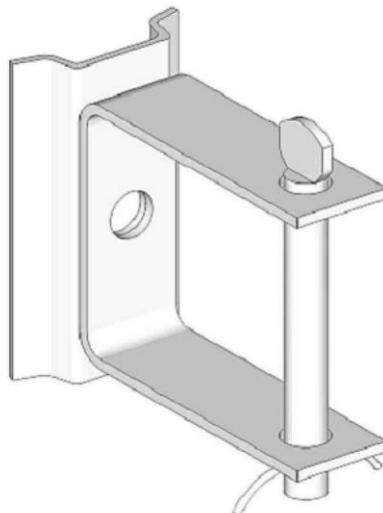
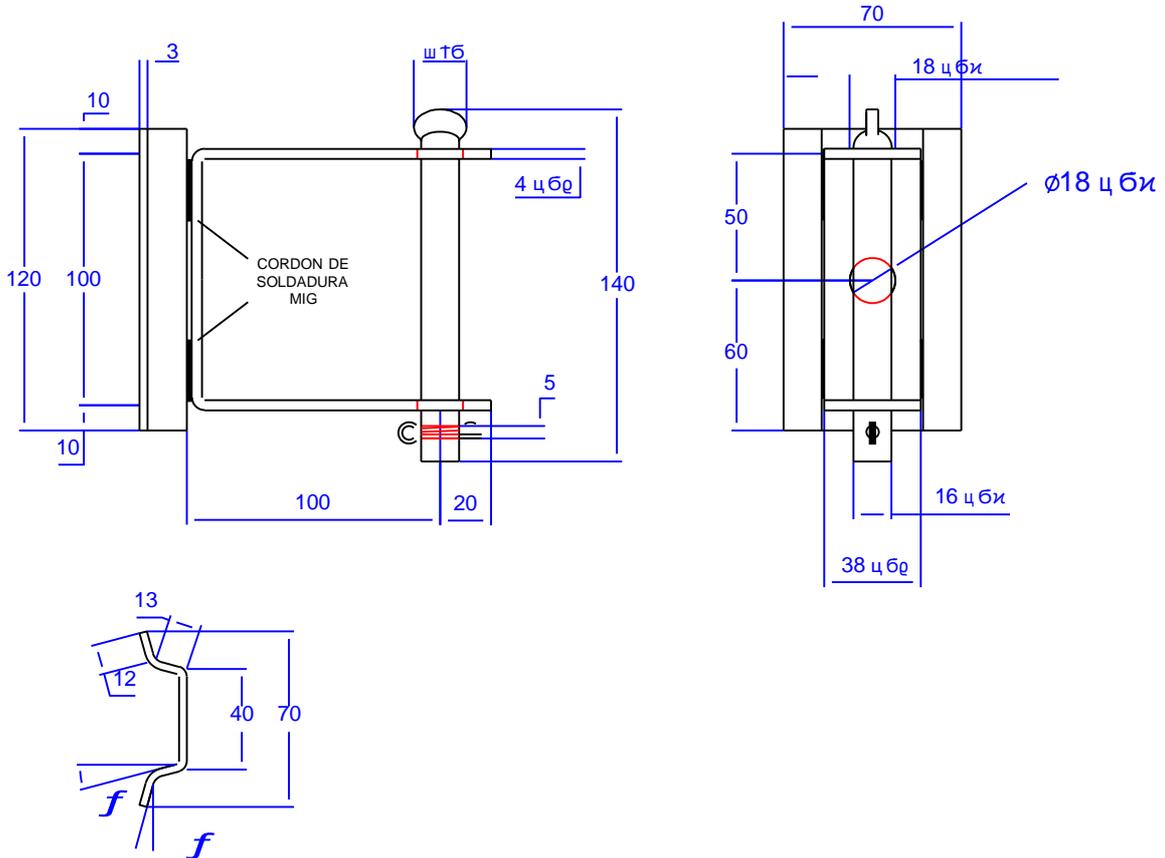
ITEM	DESCRIPCIÓN TÉCNICA	LONGITUD DE LA BASE	LONGITUD DE LA <b>VARILLA</b>
1	BASTIDOR ACERO GALVANIZADO, 1 VÍA,	120 mm	140 mm
2	BASTIDOR ACERO GALVANIZADO, 2 VÍAS,	320 mm	340 mm
3	BASTIDOR ACERO GALVANIZADO, 3 VÍAS,	520 mm	540 mm
4	BASTIDOR ACERO GALVANIZADO, 4 VÍAS,	720 mm	740 mm
5	BASTIDOR ACERO GALVANIZADO, 5 VÍAS,	920 mm	940 mm



BASTIDOR ACERO GALVANIZADO 1 VIA

5(9,6,Đ1

FECHA: 2014-07-11





SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN

BRAZO DE ACERO GALVANIZADO, PARA LUMINARIA

REVISIÓN: 00

FECHA: 201 - 2-

ESPECIFICACIONES GENERALES

ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	MATERIAL	Acero estructural
1.1	Norma de requisitos del tubo	NTE INEN 2415
1.2	Norma de requisitos de los perfiles estructurales para la realización de abrazaderas y accesorios	NTE INEN 2215, NTE INEN 2222
2	CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS	NOTA 1
3	DIMENSIONES	
3.1	Pletina de unión entre abrazaderas:	
3.1.1	Espesor	4 mm
3.1.2	Largo	150 mm
3.1.3	Ancho	Ver especificaciones particulares
3.2	Abrazadera:	
3.2.1	Dimensiones pletina: ancho x espesor	38 x 4 mm
3.2.2	Tolerancia en las dimensiones: ancho x espesor	Ancho: +- 1mm; Espesor: +- 0,5mm
3.2.3	Diámetro mínimo de abrazadera con abertura de pernos de 20 mm	160 mm
3.2.4	Diámetro del perno rosca corrida	16 mm (5/8")
3.2.5	Longitud del perno rosca corrida	150 mm (6")
3.2.6	Paso de rosca	11 hilos x pulg.
3.3	Tubo metálico:	
3.3.1	Diámetro	Ver especificaciones particulares
3.3.2	Longitud	Ver especificaciones particulares
3.3.3	Ángulo de inclinación	Ver especificaciones particulares
3.3.4	Espesor	1,5 mm
4	ACABADO	NOTA 2
4.1	Normas de Galvanizado	NTE INEN 2483, ASTM A123, ASTM A153
4.2	Tipo de Galvanizado	Inmersión en caliente
4.3	Espesor del galvanizado mínimo en la abrazadera y accesorios	75 micras
4.4	Espesor del galvanizado mínimo del tubo	45 micras
5	ACCESORIOS	NOTA 3
5.1	Tuerca hexagonal 16 mm (5/8")	8
5.2	Perno de rosca corrida (5/8" x 6")	4
5.3	Arandela Plana	8
5.4	Arandela de Presión	8
6	EMBALAJE	
6.1	Empaque del lote	De acuerdo a los requerimientos de las EDs
6.2	Unidades por lote	
6.3	Peso neto aproximado	
7	CERTIFICACIONES	
7.1	Certificado de conformidad con sello de calidad	Del material: NTE INEN 2415 y NTE INEN 2215 o equivalente - NOTA 4
7.2	Reporte de ensayo del Galvanizado	Para Contratista Adjudicado - NOTA 5
7.4	Certificado emitido por el proveedor del Material	NOTA 6
8	MUESTRAS	De acuerdo a los requerimientos de las EDs
NOTAS:		
1	<p>El brazo porta luminaria se sujetará al poste por medio de dos abrazaderas, para la unión de las dos abrazaderas se soldará una pletina de unión y sobre ésta se soldará un extremo del tubo, la otra parte de la abrazadera será desmontable, para el cierre y ajuste para la colocación al poste se realizará por medio de pernos de rosca corrida con todos sus accesorios; en el otro extremo del tubo se colocará la luminaria. Los cortes a efectuarse se realizarán con máquinas de corte, serán rectos a simple vista y estarán a escuadra o formando el ángulo, las aristas de las piezas cortadas deberán estar libres de rebabas y defectos, por medio de un proceso mecánico adecuado, o aplicando chorro de arena, a fin de evitar fallas en el galvanizado.</p> <p>Se deberá soldar una pletina de soporte entre el tubo y la pletina que une las abrazaderas.</p> <p>Para el ingreso de la acometida de la luminaria se realizará en el tubo una perforación tipo ovalada que se ubicará cercana a la pletina de unión de las abrazaderas.</p> <p>Para detalles constructivos revisar el gráfico adjunto.</p>	



SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN

BRAZO DE ACERO GALVANIZADO, PARA LUMINARIA

REVISIÓN: 00

FECHA: 201

ESPECIFICACIONES GENERALES

ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
2	<p>El brazo porta luminarias debe ser de una sola pieza, soldada, libres de deformaciones, fisura, aristas cortantes y defectos de laminación.</p> <p>La soldadura deberá ser aplicada con equipo de soldadura eléctrica tipo electrodo revestido o MIG y deberá realizarse en todo el contorno de las piezas a unir. Todas las soldaduras deberán estar libre de defectos tales como inclusiones de porosidades, discontinuidades y escorias.</p> <p>El galvanizado se ejecutará posterior a la ejecución de los cortes. El acabado de toda la pieza deberá mostrar una superficie lisa, libre de rugosidades y aristas cortantes. Toda la pieza en sí y sus accesorios deben estar libres de rebabas, venas, traslapos y superficies irregulares que afecten su funcionalidad. La parte roscada de los pernos debe estar en condiciones que la tuerca pueda recorrer el total de la longitud de la rosca sin uso de herramientas cumpliendo el torque recomendado.</p>	
3	<p>Los accesorios como arandelas, tuercas hexagonales y pernos de rosca corrida, deberán cumplir las especificaciones técnicas de cada material, las mismas que deberán ser exigidas por la empresa distribuidora y utilizadas en el proceso de manufacturación por el proveedor.</p>	
4	<p>Los proveedores y/o fabricantes nacionales deben presentar certificado de conformidad con sello de calidad INEN del Material.</p>	
5	<p>Del lote entregado por el Contratista Adjudicado en las bodegas de las EDs, se escogerán y enviarán muestras al INEN, para que se realicen ensayos de espesor y adherencia del galvanizado, según Normas NTE INEN 2483, NTE INEN 672 y NTE INEN 950. El Administrador del Contrato deberá verificar el cumplimiento de Normas del informe emitido por el INEN.</p>	
6	<p>El contratista adjudicado deberá presentar un certificado emitido por la empresa proveedora del MATERIAL que reporte propiedades químicas, mecánicas y dimensionales de acuerdo a las normas INEN exigidos en el presente documento.</p>	



**Ministerio de Electricidad  
y Energía Renovable**

José Tamayo E10-25 y Lizardo García  
Telf.: + (593 2) 3976000  
www.energia.gob.ec

**BRAZO DE ACERO GALVANIZADO, PARA LUMINARIA**

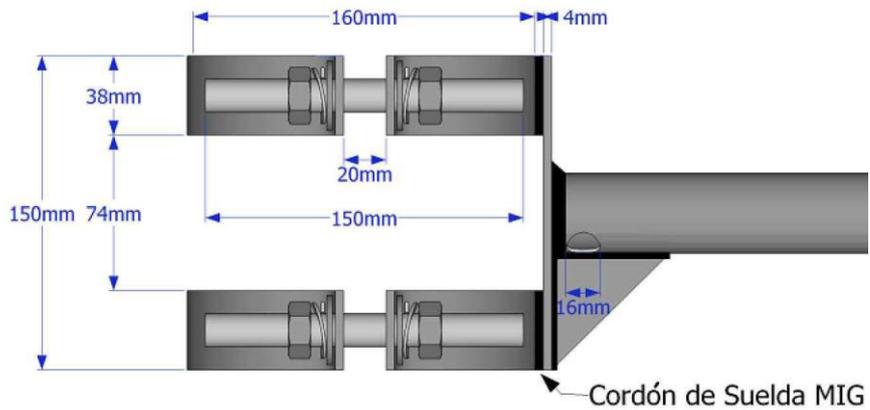
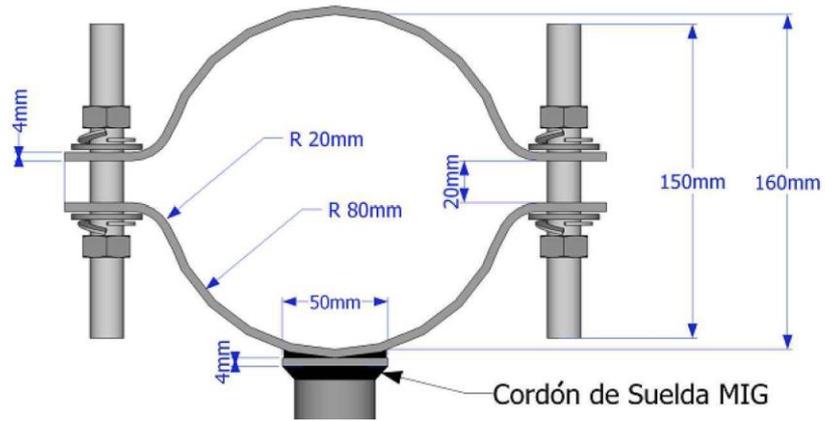
ITEM	DESCRIPCIÓN TÉCNICA	ANCHO DE LA PLETINA DE UNIÓN ENTRE ABRAZADERAS (mm)	DIÁMETRO DEL TUBO (pulg)	LONGITUD EN (m)	ANGULO DE INCLINACIÓN (grados)
1	BRAZO DE ACERO GALVANIZADO, PARA LUMINARIA	60	2	3	0 a15
2				2,5	
3				2	
4				1,8	
5				1,5	
6		50	1 1/2	1,5	
7				1,2	
8				1	
9				0,75	
10				0,5	

6(8&,D1 (63(8.),&\$8,21(6 7e&1,&\$6 '( 0\$7(5,\$/(6 < (48,326 '/ 6,67(0\$ ' ',675,%8&,D1

BRAZO DE ACERO GALVANIZADO, PARA LUMINARIA

5(9,6,D1

FECHA: 201 - -



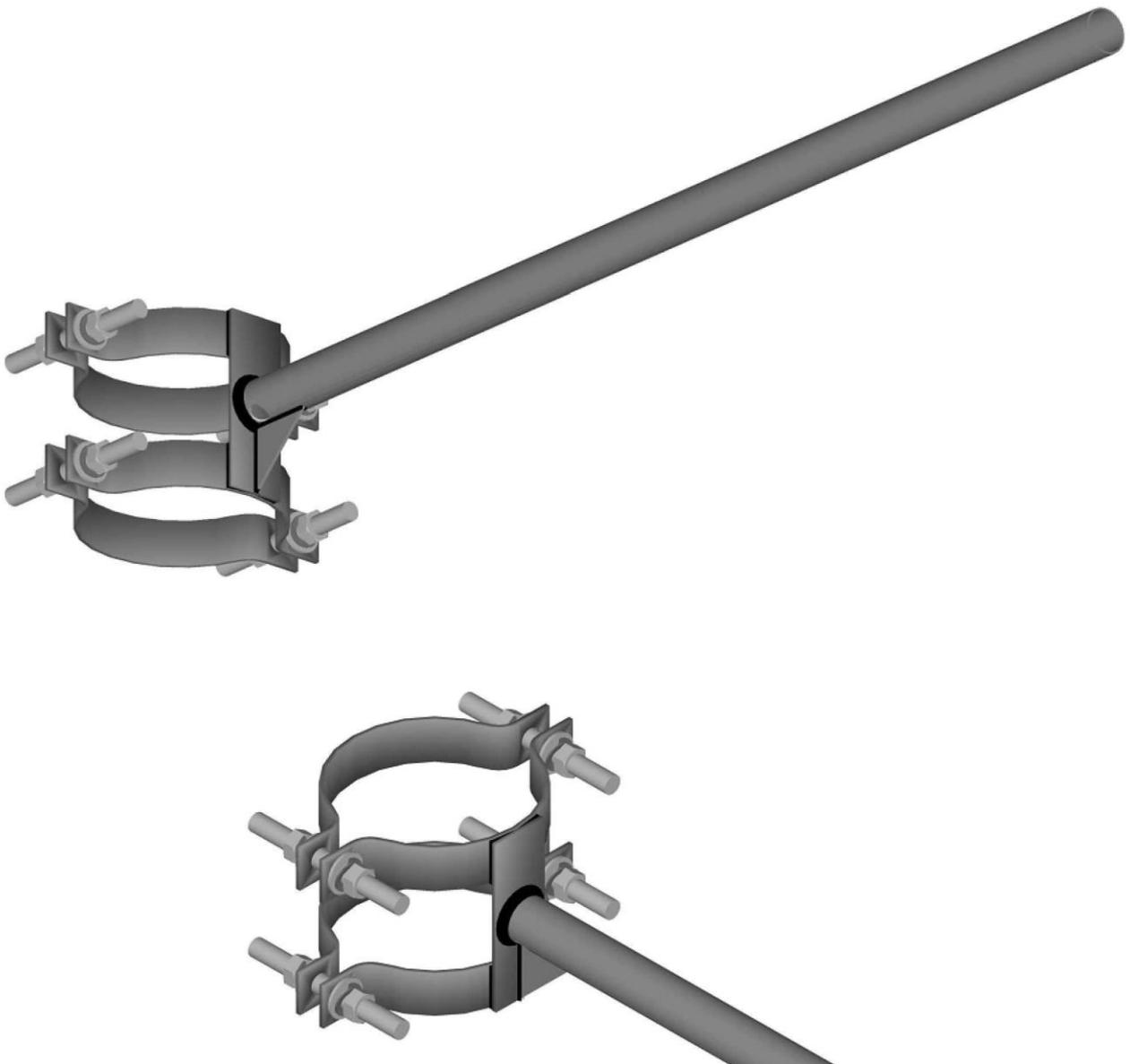
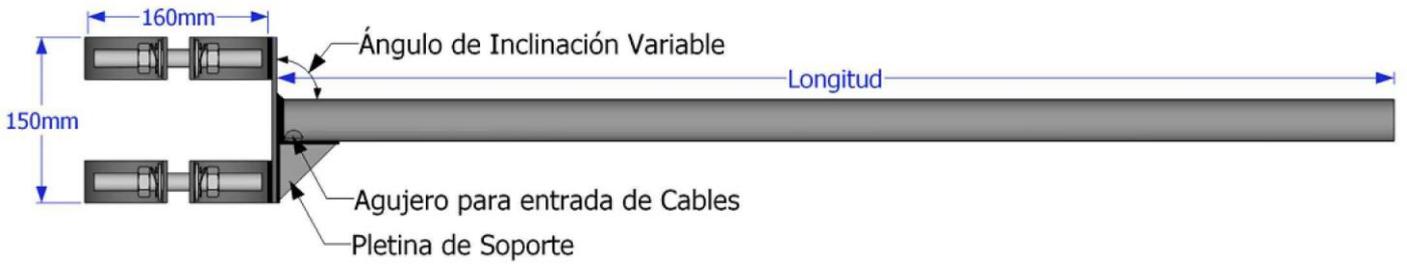
UNIDADES DE MEDIDA: mm

6(8&,D1 (63(&.),&\$&,21(6 7e&1,&\$6 '( 0\$7(5,\$/(6 < (48,326 '/ 6,67(0\$ ' ',675,%8&,D1

BRAZO DE ACERO GALVANIZADO, PARA LUMINARIA

5(9,6,D1

FECHA: 201 - -



UNIDADES DE MEDIDA: mm



SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN

CABLE DE Cu, CABLEADO, 600 V, THHN, n AWG, 19 HILOS

REVISIÓN: 04

FECHA: 2013-03-

ESPECIFICACIONES

ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	MATERIAL	NOTA 1
1.1	Conductor	Cobre recocido
1.2	Tipo de Aislamiento	Termoplástico, cloruro de polivinilo (PVC), THHN
1.3	Tipo de Chaqueta	Poliamida (Nylon) - NOTA 2
2	CARACTERÍSTICAS GENERALES	
2.1	Calibre del conductor	Ver especificaciones particulares - NOTA 3
1.4	Formación No. hilos	19
2.3	Forma del Conductor	Trenzado
2.4	Tipo de uso del conductor	Eléctrico
2.5	Temperatura máxima (ambiente seco o húmedo)	90 °C
2.6	Normas de fabricación y ensayos	ASTM B-3, ASTM B-8, ASTM B-787, UL-83, UL 1581, INEN 2345
3	REQUISITOS ELÉCTRICOS	
3.1	Voltaje de servicio	600 V
3.2	Capacidad de corriente	Ver especificaciones particulares
4	DIMENSIONES	
4.1	Área de sección transversal nominal	Ver especificaciones particulares
4.2	Diámetro exterior nominal del conductor	
4.3	Espesor aislamiento	1,27 mm
4.4	Espesor chaqueta	Ver especificaciones particulares
4.5	Peso total	NOTA 4
5	EMBALAJE	NOTA 5
6	CERTIFICADO	
6.1	Fabricación y ensayos	NOTA 6
NOTAS:		
1	El aislamiento del alambre terminado deberá soportar 60 segundos sin presentar ruptura dieléctrica con la aplicación de un voltaje eficaz sinusoidal de 1500	
2	La chaqueta se deberá aplicar directamente sobre la superficie del conductor, la que deberá cubrir completamente y no tendrá ningún defecto visible, sin ayuda de cualquier aumento.	
3	En la descripción del conductor, el calibre se mostrará en el cuadro de especificaciones particulares, de acuerdo al siguiente criterio: n= calibre AWG del conductor.	
4	El valor de peso total (kg/km) deberá ser especificado por el fabricante.	
5	Los conductores se entregarán en longitudes establecidas por convenio previo, entre el proveedor y las EDs. Los conductores se suministrarán en carretes, rollos o bobinas, embalados convenientemente de manera que queden protegidos contra eventuales daños durante la manipulación y transporte normales. Cada unidad de embalaje deberá identificarse con los siguientes datos: a) país de origen, b) nombre y marca del fabricante, c) indicación del material (diámetro, clase, etc), d) número de la orden de compra, e) masa neta y bruta f) cualquier otra indicación que considere	
6	Los certificados de conformidad de producto o de cumplimiento de normas exigidos en el presente documento, deben ser emitidos por organismos de certificación acreditados, documentación que será avalada por el OAE. Para el caso de los reportes de ensayo, estos deben ser emitidos por los laboratorios acreditados, documentación que será avalada por el OAE. Los productos que cuenten con sello de calidad INEN, no están sujetos al requisito de certificado de conformidad para su comercialización. Estos certificados y reportes, serán un requisito que los oferentes presenten para los procesos de adquisición.	



ESPECIFICACIONES PARTICULARES DEL CABLE DE Cu, CABLEADO, 600 V, THHN, n AWG, 19 HILOS

ITEM	DESCRIPCIÓN TÉCNICA	Calibre del conductor (AWG)	Área de sección transversal nominal del conductor (mm <sup>2</sup> )	Espesor aislamiento (mm)	Espesor chaqueta (mm)	Diámetro exterior nominal del conductor (*) (mm)	Capacidad de corriente según NEC Tabla 310-17 (**)	Capacidad de corriente según NEC Tabla 310-16 (***)
1	CABLE DE Cu, CABLEADO, 600 V, THHN, 1/0 AWG, 19 HILOS	1/0	53,49	1,27	0,18	12,35	260	170
2	CABLE DE Cu, CABLEADO, 600 V, THHN, 2/0 AWG, 19 HILOS	2/0	67,43	1,27	0,18	13,52	300	195
3	CABLE DE Cu, CABLEADO, 600 V, THHN, 3/0 AWG, 19 HILOS	3/0	85,01	1,27	0,18	14,84	350	225
4	CABLE DE Cu, CABLEADO, 600 V, THHN, 4/0 AWG, 19 HILOS	4/0	107,2	1,27	0,18	16,31	405	260

\* Se deberá tomar en cuenta la tolerancia da

\*\* Capacidad de corriente permisible de conductores sencillos aislados para 0 a 2 000 V nominales al aire libre y temperatura ambiente de 30°C

\*\*\* Capacidad de corriente permisible en conductores aislados para 0 a 2 000 V nominales y 60 °C a 90 °C. No más de tres conductores portadores de corriente en una canalización, cable o tierra (directamente enterrados) y temperatura ambiente de 30 °C



SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN

CONDUCTOR DE Cu, DESNUDO, CABLEADO, SUAVE, n AWG, 7 HILOS

REVISIÓN: 05

FECHA: 2013-04-

ESPECIFICACIONES

ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	MATERIAL	Cobre - NOTA 1
2	ESPECIFICACIONES GENERALES	
2.1	Calibre del conductor	Ver especificaciones particulares - NOTA 2
2.2	Formación No. hilos	7
2.3	Tipo de uso del conductor	Eléctrico
2.4	Forma del Conductor	Trenzado
2.5	Normas de fabricación y ensayos	INEN 2214, ASTM B3 - B8
3	REQUISITOS ELECTRICOS	
3.1	Capacidad de corriente	Ver especificaciones particulares.
4	DIMENSIONES	
4.1	Área de sección transversal nominal	Ver especificaciones particulares
5	EMBALAJE	NOTA 4
6	CERTIFICADOS	
6.1	Fabricación y ensayos	NOTA 5
NOTAS:		
1	Se define como conductor de cobre desnudo suave al conjunto de alambres de cobre destinados a conducir la corriente eléctrica y que han sido estirados, laminados o sometidos a ambos procesos para ser llevados a su tamaño final y después calentados para reducir los efectos del proceso en frío; esta definición es la encontrada en la Norma INEN 210.	
2	En la descripción del conductor, el calibre se mostrará en el cuadro de especificaciones particulares, de acuerdo a los siguientes criterios: n= calibre AWG	
3	El término suave se refiere a la denominación "blando", contemplada en la Norma ASTM B3	
4	Los conductores se entregarán en longitudes establecidas por convenio previo, entre el proveedor y las EDs. Los conductores se suministrarán en carretes, rollos o bobinas, embalados convenientemente de manera que queden protegidos contra eventuales daños durante la manipulación y transporte normales. Cada unidad de embalaje deberá identificarse con los siguientes datos: a) país de origen, b) nombre y marca del fabricante, c) indicación del material (diámetro, clase, etc), d) número de la orden de compra, e) masa neta y bruta f) cualquier otra indicación que considere	
5	Los certificados de conformidad de producto o de cumplimiento de normas exigidos en el presente documento, deben ser emitidos por organismos de certificación acreditados, documentación que será avalada por el OAE. Para el caso de los reportes de ensayo, estos deben ser emitidos por los laboratorios acreditados, documentación que será avalada por el OAE. Los materiales que cuenten con sello de calidad INEN, no están sujetos al requisito de certificado de conformidad para su comercialización. Estos certificados y reportes, serán un requisito que los oferentes presenten para los procesos de adquisición.	



**Ministerio de Electricidad  
y Energía Renovable**

Av. Eloy Alfaro No. 29-50 y 9 de Octubre  
Edificio Correos del Ecuador 2do piso  
PBX. 593-2-3976000  
FAX. 593-2-3 976000 ext 1235  
RUC. 1768135980001  
www.meer.gov.ec  
Quito - Ecuador

**ESPECIFICACIONES PARTICULARES DEL CONDUCTOR DE Cu, DESNUDO,  
CABLEADO, SUAVE, n AWG, 7 HILOS**

<b>ITEM</b>	<b>DESCRIPCIÓN TÉCNICA</b>	<b>Calibre del Conductor (AWG)</b>	<b>Capacidad de corriente (A)</b>	<b>Área de sección transversal nominal (mm<sup>2</sup>)</b>	<b>Peso Total (Kg/Km)</b>
1	CONDUCTOR DE Cu, DESNUDO, CABLEADO, SUAVE, 8 AWG, 7 HILOS	8	95	8,37	75,86
2	CONDUCTOR DE Cu, DESNUDO, CABLEADO, SUAVE, 6 AWG, 7 HILOS	6	129	13,3	120,63
3	CONDUCTOR DE Cu, DESNUDO, CABLEADO, SUAVE, 4 AWG, 7 HILOS	4	170	21,15	191,8
4	CONDUCTOR DE Cu, DESNUDO, CABLEADO, SUAVE, 2 AWG, 7 HILOS	2	230	33,62	304,9



SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN

CONDUCTOR DE Cu, DESNUDO, CABLEADO, SUAVE, n AWG, 19 HILOS

REVISIÓN: 05

FECHA: 2013-04-

ESPECIFICACIONES

ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACION
1	MATERIAL	Cobre. NOTA 1
2	<a href="#">ESPECIFICACIONES GENERALES</a>	
2.1	Calibre <a href="#">del conductor</a>	Ver especificaciones particulares. NOTA 2
2.2	Formación No. hilos	19
2.3	<a href="#">Tipo de uso del conductor</a>	Eléctrico
2.4	Forma del Conductor	Trenzado
2.5	Normas de fabricación y ensayos	INEN 2214 , ASTM B3 - B8.
3	<a href="#">REQUISITOS ELECTRICOS</a>	
3.1	Capacidad de corriente	Ver especificaciones particulares.
4	<a href="#">DIMENSIONES</a>	
4.1	Área de sección transversal nominal	Ver especificaciones particulares
5	<a href="#">EMBALAJE</a>	NOTA 4
6	<a href="#">CERTIFICADOS</a>	
6.1	Fabricación y ensayos	NOTA 5
NOTAS:		
1	Se define como conductor de cobre desnudo suave al conjunto de alambres de cobre destinados a conducir la corriente eléctrica y que han sido estirados, laminados o sometidos a ambos procesos para ser llevados a su tamaño final y después calentados para reducir los efectos del proceso en frío; esta definición es la encontrada en la Norma INEN 210.	
2	En la descripción del conductor, el calibre se mostrará en el cuadro de especificaciones particulares, de acuerdo a los siguientes criterios: n= calibre AWG	
3	El término suave se refiere a la denominación "blando", contemplada en la Norma ASTM B3	
4	Los conductores se entregarán en longitudes establecidas por convenio previo, entre el proveedor y las EDs. Los conductores se suministrarán en carretes, rollos o bobinas, embalados convenientemente de manera que queden protegidos contra eventuales daños durante la manipulación y transporte normales. Cada unidad de embalaje deberá identificarse con los siguientes datos: a) país de origen, b) nombre y marca del fabricante, c) indicación del material (diámetro, clase, etc), d) número de la orden de compra, e) masa neta y bruta f) cualquier otra indicación que considere necesario las EDs.	
5	Los certificados de conformidad de producto o de cumplimiento de normas exigidos en el presente documento, deben ser emitidos por organismos de certificación acreditados, documentación que será avalada por el OAE. Para el caso de los reportes de ensayo, estos deben ser emitidos por los laboratorios acreditados, documentación que será avalada por el OAE. Los materiales que cuenten con sello de calidad INEN, no están sujetos al requisito de certificado de conformidad para su comercialización. Estos certificados y reportes, serán un requisito que los oferentes presenten para los procesos de adquisición.	



**Ministerio de Electricidad  
y Energía Renovable**

Av. Eloy Alfaro No. 29-50 y 9 de Octubre  
Edificio Correos del Ecuador 2do piso  
PBX. 593-2-3976000  
FAX. 593-2-3 976000 ext 1235  
RUC. 1768135980001  
www.meer.gov.ec  
Quito - Ecuador

ESPECIFICACIONES PARTICULARES DEL CONDUCTOR DE Cu, DESNUDO, CABLEADO, SUAVE, n AWG, 19 HILOS

ITEM	DESCRIPCIÓN TÉCNICA	Calibre del Conductor (AWG)	Capacidad de corriente (A)	Área de sección transversal nominal (mm <sup>2</sup> )	Peso total (Kg/km)
1	CONDUCTOR DE Cu, DESNUDO, CABLEADO, SUAVE, 1/0 AWG, 19 HILOS	1/0	319	53,49	484,9
2	CONDUCTOR DE Cu, DESNUDO, CABLEADO, SUAVE, 2/0 AWG, 19 HILOS	2/0	371	67,43	611,5
4	CONDUCTOR DE Cu, DESNUDO, CABLEADO, SUAVE, 3/0 AWG, 19 HILOS	3/0	427	85,01	771,1
5	CONDUCTOR DE Cu, DESNUDO, CABLEADO, SUAVE, 4/0 AWG, 19 HILOS	4/0	500	107,2	972



SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN

CABLE DE ACERO GALVANIZADO, GRADO SIEMENS MARTIN, 7 HILOS, 9,52 mm		REVISION: 04
		FECHA: 2012-09-
ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	MATERIAL	Acero galvanizado de grado SIEMENS MARTIN
1.1	Calibre	3/8"
1.2	Formación No. hilos	7
1.3	Utilización del cable	Tensor
1.4	Normas de fabricación	ASTM A 475- ASTM A 363-INEN 2201
1.5	Requisitos generales:	
1.5.1	Forma del Conductor	Trenzado concéntrico izquierdo
	Condición del preformado	Fijo
1.6	Requisitos mecánicos:	
1.6.1	Resistencia de rotura	3155 kgf
2	DIMENSIONES	
2.1	Área de sección transversal nominal	50 mm <sup>2</sup>
2.2	Diámetro exterior nominal del cable	9,52 mm
2.3	Diámetro nominal de cada alambre	3,05 mm
2.4	Tolerancia del alambre	+ - 0.1 mm
3	ACABADO	
3.1	Clase de Galvanizado	Clase A
3.2	Espesor del galvanizado	13.4 um
4	EMBALAJE	NOTA 1
5	CERTIFICADO	NOTA 2
5.1	Fabricación y ensayos	INEN 2201
NOTAS:		
1	Los cables se entregarán en longitudes establecidas por convenio previo, entre el proveedor y las ED's. Los cables se suministrarán en carretes o bobinas, embalados convenientemente de manera que queden protegidos contra eventuales daños durante la manipulación y transporte normales. Cada unidad de embalaje deberá identificarse con los siguientes datos: a) país de origen, b) nombre y marca del fabricante, c) indicación del material (diámetro, clase, etc), d) número de la orden de compra, e) masa neta y bruta f) cualquier otra indicación que considere necesaria las ED's.	
2	Los certificados de conformidad de producto o de cumplimiento de normas exigidos en el presente documento, deben ser emitidos por organismos de certificación acreditados, documentación que será avalada por el OAE. Para el caso de los reportes de ensayo, estos deben ser emitidos por los laboratorios acreditados, documentación que será avalada por el OAE. Estos certificados y reportes, serán un requisito que los oferentes presenten para los procesos de adquisición.	



SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN

CABLE PREENSAMBLADO DE AI, CABLEADO, 600 V, XLPE, n X N + 1 X N1  
mm2 (SIMILAR A: n X N2 + 1 X N3 AWG) - NOTA 6

REVISIÓN: 04

FECHA: 2013-03-

ESPECIFICACIONES

ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACION
1	MATERIAL	
1.1	Material del conductor:	
1.1.1	Fases	Aluminio duro
1.1.2	Neutro portante	NOTA 1
1.2	Tipo de aislamiento	Polietileno reticulado extruido XLPE, de elevada resistencia a la intemperie y protección contra rayos ultravioletas
2	REQUISITOS CONSTRUCTIVOS	
2.1	Formación No. hilos del conductor fase y neutro	NOTA 2
3	NORMAS DE FABRICACIÓN Y ENSAYOS	NTE INEN 2572. IRAM 2212 -2263. ASTM B-230, B-231, B232, B-398, B-399, B-498. ICEA T-27-581/NEMA WC 53
4	REQUISITOS ELECTRICOS	
4.1	Voltaje nominal	600 V
4.2	Resistencia eléctrica máxima en Ohmios/km a 25 °C	NTE INEN 2572, IRAM 2263
4.3	Temperaturas máximas en el conductor:	
4.3.1	De operación de servicio normal	90 °C
4.3.2	De operación de sobrecarga de emergencia	130 °C
4.3.3	De operación en corto circuito	250 °C
5	REQUISITOS GENERALES	
5.1	Nro. de conductores aislados	
5.2	Tipo de cable	Ver especificaciones particulares
5.3	Calibre del conductor	
5.4	Identificación de: Fases, Neutro y Alumbrado Público	NOTA 3
5.5	Identificación del cable	NOTA 4
6	REQUISITOS MECÁNICOS	
6.1	Resistencia mínima a la tracción del aislante XLPE	1,56 kg/mm <sup>2</sup> (12,5 N/mm <sup>2</sup> ).
6.2	Alargamiento mínimo a la rotura del aislamiento XLPE	200 %.
6.3	Variación máxima del aislamiento XLPE después del envejecimiento	+/- 25 %.
6.4	Fuerza de adherencia del aislamiento del neutro portante	18 daN
7	EMBALAJE	Carrete de 500 m
8	GARANTIA TÉCNICA	24 meses
9	CERTIFICACIONES	NOTA 5
9.1	Fabricación y ensayos	NTE INEN 2572. IRAM 2212 -2263. ASTM B-230, B-231, B232, B-398, B-399, B-498. ICEA T-27-581/NEMA WC 5

NOTAS:

1	El conductor para Neutro portante puede ser tipo: AAC (AI 1350 H19) , AAAC (AI 6201 T81), ACSR, de acuerdo a los requerimientos de las EDs.	
2	Fase: AAC (AI 1350) Calibre	hasta 266,8 MCM ----- 7 hilos 336,4 hasta 477 MCM ----- 19 hilos
	Neutro: AAC (AI 1350) Calibre	hasta 266,8 MCM ----- 7 hilos 336,4 hasta 477 MCM ----- 19 hilos
	AAAC (AI 6201) Calibre	hasta 4/0 AWG ----- 7 hilos 312,8 hasta 559,5 MCM ----- 19 hilos
	ACSR Calibre	hasta 4/0 AWG ----- 6/1 hilos 266,8 hasta 477 MCM ----- 18/1 hilos
3	Las fases se identificarán con 1, 2 o 3 nervaduras longitudinales continuas respectivamente. El neutro no llevará nervadura alguna. Los conductores de	
4	La identificación del cable: Material del conductor, sección, aislamiento y nombre del fabricante o su marca, se realizará por impresión con tinta de color blanco sobre la superficie del aislamiento del conductor neutro y cada fase. El marcado se repetirá cada metro, como máximo.	
5	Los certificados de conformidad de producto o de cumplimiento de normas exigidos en el presente documento, deben ser emitidos por organismos de certificación acreditados, documentación que será avalada por el OAE. Para el caso de los reportes de ensayo, estos deben ser emitidos por los laboratorios acreditados, documentación que será avalada por el OAE. Los productos que cuenten con sello de calidad INEN no están sujetos al requisito de conformidad para su comercialización. Estos certificados y reportes, serán un requisito que los oferentes presenten para los procesos de adquisición.	
6	En la descripción del cable, el número de conductores, los calibres de las fases y neutro se mostrarán en el cuadro de especificaciones particulares, de acuerdo al siguiente criterio: n= número de fases, N= calibre de las fases en mm <sup>2</sup> , N1= calibre del neutro en mm <sup>2</sup> , N2= calibre de las fases en AWG, N3= calibre del neutro en AWG.	



## ESPECIFICACIONES PARTICULARES DEL CABLE PREENSAMBLADO DE AI

ITEM	DESCRIPCIÓN TÉCNICA	NÚMERO DE CONDUCTORES AISLADOS	TIPO DE CABLE	CALIBRE DEL CONDUCTOR	CARGA DE ROTURA MÍNIMA NEUTRO PORTANTE (daN)		
					AAC	AAAC	ACSR
1	CABLE DE AI	4	Preensamblado, cuadruplex	3 x 35 + 1 x 35 mm <sup>2</sup> (Similar a: 3 x 2 + 1 x 2 AWG)	601	976	1 264
		3	Preensamblado, triplex	2 x 35 + 1 x 35 mm <sup>2</sup> (Similar a: 2 x 2 + 1 x 2 AWG) 2			
		4	Preensamblado, cuadruplex	3 x 50 + 1 x 50 mm <sup>2</sup> (Similar a: 3 x 1/0 + 1 x 1/0 AWG)	884	1 401	1 950
		3	Preensamblado, triplex	2 x 50 + 1 x 50 mm <sup>2</sup> (Similar a: 2 x 1/0 + 1 x 1/0 AWG)			
		4	Preensamblado, cuadruplex	3 x 35 + 1 x 50 mm <sup>2</sup> (Similar a: 3 x 2 + 1 x 1/0 AWG)			
		3	Preensamblado, triplex	2 x 35 + 1 x 50 mm <sup>2</sup> (Similar a: 2 x 2 + 1 x 1/0 AWG)			
		4	Preensamblado, cuadruplex	3 x 70 + 1 x 50 mm <sup>2</sup> (Similar a: 3 x 2/0 + 1 x 1/0 AWG)			
		3	Preensamblado, triplex	2 x 70 + 1 x 50 mm <sup>2</sup> (Similar a: 2 x 2/0 + 1 x 1/0 AWG)			
		4	Preensamblado, cuadruplex	3 x 95 + 1 x 50 mm <sup>2</sup> (Similar a: 3 x 3/0 + 1 x 1/0 AWG)			
		3	Preensamblado, triplex	2 x 95 + 1 x 50 mm <sup>2</sup> (Similar a: 2 x 3/0 + 1 x 1/0 AWG)			
3	Preensamblado, triplex	2					

NOTAS:

Calibres, composición y conductor para alumbrado público del cable preensamblado se definirán de acuerdo a los requerimientos de las EDs.



SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN

GRAPA DE ALEACIÓN DE Cu - Al, DERIVACIÓN PARA LÍNEA EN CALIENTE

REVISIÓN: 01

FECHA: 2013-04-

ESPECIFICACIONES

ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	MATERIAL	
1.1	Cuerpo principal del conector	Aleación de Cobre estañado ASTM B30
1.2	Tornillo de ojo principal	Aleación de Cobre estañado ASTM B30
1.3	Tornillo de ojo derivación	Aleación de Cobre estañado ASTM B30
1.4	Arandelas o resortes	Bronce siliconado estañado ASTM B99
2	DETALLES CONSTRUCTIVOS	NOTA 1
3	DIMENSIONES	
3.1	Diámetro interior del ojo para operar la pértiga	19 mm (3/4")
4	ACABADO	
4.1	Resistente a la corrosión según norma	ASTM B117
4.2	Número de operaciones mayor a	1500
5	EMBALAJE	
5.1	Peso neto por unidad, kg	De acuerdo a requerimiento de las EDs
5.2	Peso bruto por caja, kg	
5.3	Número de piezas por caja	
6	CERTIFICACIONES	
6.1	Fabricación, propiedades eléctricas, mecánicas	NOTA 2
7	MUESTRAS	De acuerdo a requerimiento de las EDs
NOTAS:		
1	<p>Los componentes de las grapas deben ser libres de porosidades en su estructura, puntas filosas, agrietamientos, roturas, rayas y otros defectos que afecten la manipulación y el comportamiento.</p> <p>Todas las partes deben ser moldeadas, maquinadas y ensambladas con suficiente precisión para ser operados suavemente por la mano y debe ser libre de apretadas excesivas que afecten las aplicaciones repetitivas y el torque recomendado para su instalación.</p> <p>La grapa debe estar diseñada para aplicaciones en servicio pesado, donde el perno de ojo debe tener un apriete en sentido positivo para toda clase de pértigas de línea viva. El perno de ojo debe estar permanentemente lubricado para facilitar múltiples operaciones y protegido contra la corrosión.</p> <p>La grapa no debe presentar aflojamiento en funcionamiento debido a la vibración, a los ciclos térmicos y cambios bruscos de temperatura, para ello, su diseño mecánico debe tener un torque de retención después del apretado.</p> <p>El cuerpo de la grapa debe ser resistente y proteger el roscado de los daños ocasionados por el arco producido por las corrientes al momento de apretar y desapretar la grapa.</p> <p>La superficie de contacto entre el conector y el conductor debe ser de manera que permita una unión segura entre el conector y el conductor, evitando deslizamientos de la grapa sobre el cable mientras esta se aprieta y de la concentración de esfuerzos mecánicos en los extremos de la mandíbula previniendo la deformación o doblado del alambre. Las superficies de contacto deben ser fabricadas con la misma fundición y aleación para asegurar la misma resistencia al paso de la corriente eléctrica.</p> <p>La superficie de contacto entre el conductor principal y el conector debe estar cubierta de un compuesto inhibidor.</p> <p>La grapa de línea viva deberá ser clase A, 500 ciclos y clase 3 de resistencia mecánica según la norma ANSI C119.4. - NEMA CC1, NEMA CC3. Sobre el cuerpo de la grapa se grabará en bajo relieve: material de fabricación, el rango de sujeción de los conductores, el nombre o marca del</p>	
2	<p>Los certificados de conformidad de producto o de cumplimiento de normas exigidos en el presente documento, deben ser emitidos por organismos de certificación acreditados, documentación que será avalada por el OAE.</p> <p>Para el caso de los reportes de ensayo, estos deben ser emitidos por los laboratorios acreditados, documentación que será avalada por el OAE. Estos certificados y reportes, serán un requisito que los oferentes presenten para los procesos de adquisición.</p>	



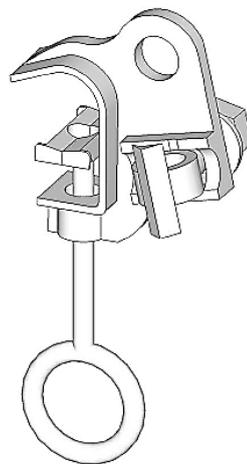
**Ministerio de Electricidad  
y Energía Renovable**

Av. Eloy Alfaro No. 29-50 y 9 de Octubre  
Edificio Correos del Ecuador 2do piso  
PBX. 593-2-3976000  
FAX. 593-2-3 976000 ext 1235  
RUC. 1768135980001  
www.meer.gov.ec  
Quito - Ecuador

## ESPECIFICACIONES PARTICULARES DE GRAPA DE ALEACIÓN DE Cu - Al, DERIVACIÓN PARA LÍNEA EN CALIENTE

ITEM	DESCRIPCIÓN TÉCNICA	CONDUCTOR PRINCIPAL		CONDUCTOR DERIVADO		TORQUE In-lb
		Cu & Al	ACSR, AAAC, & 5005	Cu & Al	ACSR, AAAC, & 5005	
1	GRAPA DE ALEACIÓN DE Cu - Al, DERIVACIÓN PARA LÍNEA EN CALIENTE DE DIFERENTES LONGITUDES Y SEPARADOR	2 - 2/0	3-2/0	6 - 2/0	6-2/0	180
2		1/0 - 4/0	1/0-4/0	6 - 4/0	6-4/0	250
3		250 - 350	4/0-300	6 - 350	6-300	325
4		400 - 500	336,4-397,5	4 - 500	5-397,5	375

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN





SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN

CONECTOR ALEACIÓN DE AL, COMPRESIÓN TIPO "H"

REVISIÓN: 05

FECHA: 2013-04-

ESPECIFICACIONES

ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACION
1	MATERIAL	Aleación de
1.1	Norma de Fabricación	ASTM B221, ANSI H35.1, ANSI C119.4
1.2	Forma del conector	"H"
1.3	Accesorio de contacto o unión	
1.3.1	Pasta conductora antioxidante o compuesto inhibidor	NOTA 1
1.4	Propiedades Constructivas	NOTA 2
2	PROPIEDADES MECÁNICAS	NOTA 3
3	PROPIEDADES QUÍMICAS Y ELÉCTRICAS	NOTA 4
4	DETALLES CONSTRUCTIVOS	NOTA 5
5	ACABADO	
5.1	Revestimiento	Estaño
5.2	Espesor del revestimiento de estaño no menor a	0,25 mm
6	EMBALAJE	
6.1	Peso neto por unidad, kg	De acuerdo a requerimiento de las EDs
6.2	Peso bruto por caja, kg	
6.3	Número de piezas por caja	
7	CERTIFICACIONES	
7.1	Fabricación, propiedades eléctricas, mecánicas	NOTA 6
8	MUESTRAS	De acuerdo a requerimiento de las EDs
NOTAS:		
1	<p>Las aleaciones de Al deben llevar un compuesto inhibidor desde fábrica en las ranuras. Debe ser un fluido de alta viscosidad, el cual tiene partículas metálicas pulverizadas que mejoran el contacto eléctrico y mecánico al penetrar en las capas de film de óxido, debe mejorar la conductividad y la resistencia eléctrica de la conexión.</p> <p>Este compuesto deberá ser resistente al agua, a la intemperie y debe evitar la corrosión galvánica. Deberá tener su plasticidad bajo las más severas condiciones ambientales y permanecer en la zona de contacto nominal durante períodos de sobrecarga, corrientes de cortocircuito u ondas de sobretensiones. El compuesto no debe deteriorarse con los ciclos térmicos y mantener la resistencia eléctrica de contacto</p>	
2	<p>Los conectores de compresión tipo H, tienen ranuras independientes donde los cables están separados físicamente por una parte del cuerpo del conector.</p>	
3	<p>El conector consiste de un cuerpo con una característica geométrica tal que garantice la fuerza de compresión aplicada en el área nominal. Las ranuras del conector sujetarán permanentemente los cables o conductores sin deformarlos de tal manera que estén dentro de los límites de elasticidad del material. Las ranuras pueden ser superficies lisas o con estrías las cuales no deberán provocar abrasión en los hilos del conductor. Las pestañas deben doblarse de manera fácil sin necesidad de aplicar un dispositivo adicional y que al doblarla su ductilidad permita desdoblarse sin daño o deformación. La fuerza de presión de la pestaña deberá ser de 6 Kgf máximo.</p> <p>El conector deberá tener identificado las zonas o puntos donde se le realiza la compresión, también deberá indicar el tipo de dados y el número de compresiones.</p>	
4	<p>El conector deberá garantizar que la unión entre los conductores y el conector no se produzca corrosión galvánica para las conexiones Al-Al, Al-Cu, Al- ACSR y Cu-Cu.</p> <p>Deberá garantizar una buena conexión (compresión) de los conectores sobre los cables de manera que no presenten excesivas elevaciones de temperatura, alta resistencia de contacto con la conexión, deformación controlada de los materiales presentes en la conexión, evitar problemas de esfuerzo de relajación, oxidación, corrosión, electro-migración, rozamientos, autocalentamiento y difusión del metal.</p> <p>La aleación de aluminio para los conectores podrá ser la 1060 ó 1100 de acuerdo con las normas ASTM B221 y ANSI</p>	
5	<p>Los conectores a compresión deben ser de aleación de Aluminio, resistente a la corrosión protegidos con un revestimiento de estaño. Los conectores a compresión no deben deformarse, agrietarse o romperse al instalarse y, además deben mantener el contacto con el elemento conectado durante su tiempo de vida útil.</p> <p>El conector no debe presentar bordes filosos o esquinas superficiales que puedan dañar el aislamiento de los cables al contacto. La conductividad y la resistencia mecánica no debe deteriorarse con el medio ambiente.</p> <p>Al momento de la compresión del conector, no deben producirse chispa alguna que pueda generar una explosión o incendio.</p> <p><u>Sobre el cuerpo del conector se grabará en bajo relieve: material de fabricación, el rango de sujeción de los conductores, el nombre o marca del fabricante.</u></p>	
6	<p>Los certificados de conformidad de producto o de cumplimiento de normas exigidos en el presente documento, deben ser emitidos por organismos de certificación acreditados, documentación que será avalada por el OAE.</p> <p>Para el caso de los reportes de ensayo, estos deben ser emitidos por los laboratorios acreditados, documentación que será avalada por el OAE. Estos certificados y reportes, serán un requisito que los oferentes presenten para los procesos de adquisición.</p>	



**Ministerio de Electricidad  
y Energía Renovable**

Av. Eloy Alfaro No. 29-50 y 9 de Octubre  
Edificio Correos del Ecuador 2do piso  
PBX: 593-2-3976000  
FAX: 593-2-3 976000 ext 1235  
RUC: 1768135980001  
www.meer.gov.ec  
Quito - Ecuador

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN

CONECTOR ALEACIÓN DE Al, COMPRESIÓN TIPO "H"

REVISIÓN: 05

FECHA: 2013-04-

ESPECIFICACIONES

ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACION
7	La herramienta adecuada para realizar el machinado, es hidráulica y manual con mangos aislados, con capacidad para instalar terminales y empalmes desde 8 AWG a 500 MCM en aluminio y cobre, con un desarrollo de una fuerza de 12 toneladas. Cabezal giratorio a 180°. Ideal para la aplicación de conectores Hyground.	



**Ministerio de Electricidad  
y Energía Renovable**

Av. Eloy Alfaro No. 29-50 y 9 de Octubre  
Edificio Correos del Ecuador 2do piso  
PBX. 593-2-3976000  
FAX. 593-2-3 976000 ext 1235  
RUC. 1768135980001  
www.meer.gov.ec  
Quito - Ecuador

ESPECIFICACIONES PARTICULARES DE CONECTOR ALEACIÓN DE AL, COMPRESIÓN TIPO "H"

ITEM	DESCRIPCIÓN TÉCNICA	CONDUCTOR PRINCIPAL		CONDUCTOR DERIVADO	
		ASC	ACSR	ASC	ACSR
1	CONECTOR ALEACIÓN DE AL, COMPRESIÓN TIPO "H"	4 - 1	6 - 2	4 - 1	6 - 2
2		2 - 2/0	3 - 1/0	4 - 1	6 - 2
3		2/0 - 3/0	1/0 - 2/0	4 - 1	6 - 2
4		4/0 - 266 MCM	3/0 - 4/0	4 - 1	6 - 2
5		4/0 - 266 MCM	3/0 - 4/0	1/0 - 3/0	1 - 2/0
6		4/0 - 266 MCM	3/0 - 4/0	4/0 - 266 MCM	3/0 - 4/0
7		266 MCM - 477 MCM	4/0 - 397 MCM	266 MCM - 477 MCM	4/0 - 397 MCM
8		267 MCM - 500 MCM	4/0 - 477 MCM	267 MCM - 500 MCM	4/0 - 477 MCM
9		350 MCM - 636 MCM	300 MCM - 556 MCM	350 MCM - 636 MCM	300 MCM - 556 MCM



**Ministerio de Electricidad  
y Energía Renovable**

Av. Eloy Alfaro No. 29-50 y 9 de Octubre  
Edificio Correos del Ecuador 2do piso  
PBX: 593-2-3976000  
FAX: 593-2-3 976000 ext. 1235  
RUC: 1768135980001  
www.meer.gov.ec  
Quito - Ecuador

ESPECIFICACIONES PARTICULARES CONECTOR ESTANCO, DENTADO

ITEM	DESCRIPCIÓN TÉCNICA	USO	TIPO DE DENTADO DE LAS MORDAZAS DE CONEXIÓN	RANGO DE CONDUCTORES		CAPACIDAD DE CORRIENTE		Distancia de entrecara del hexágono (mm)	Torque de ajuste cabeza fusible Tn (N-m)	Torque de rotura Conector (N-m)
				PRINCIPAL	DERIVADO	PRINCIPAL	DERIVADO			
1	CONECTOR ESTANCO, DENTADO	ALUMBRADO PÚBLICO	SIMPLE	10 - 95 mm <sup>2</sup> (7 - 4/0 AWG)	1,5 - 10 mm <sup>2</sup> (16 - 7 AWG)	<= 190 A	<= 70 A	7	8	> 1,5 Tn
		ACOMETIDAS	DOBLE	16 - 95 mm <sup>2</sup> (5 - 4/0 AWG)	4 - 35 mm <sup>2</sup> (12 - 2 AWG)	<= 190 A	<= 95 A	13	10	
			DOBLE	50 - 150 mm <sup>2</sup> (1/0 - 300 MCM)	4 - 35 mm <sup>2</sup> (12 - 2 AWG)	<= 280 A	<= 95 A		12	
		PUENTE L-L	DOBLE	25 - 95 mm <sup>2</sup> (3 - 4/0 AWG)	25 - 95 mm <sup>2</sup> (3 - 4/0 AWG)	<= 190 A	<= 190 A		15	
BAJANTES AL TRANSFORMADOR	CUADRUPLE	35 - 150 mm <sup>2</sup> (2 - 300 MCM)	35 - 150 mm <sup>2</sup> (2 - 300 MCM)	<= 280 A	<= 280 A	20				



SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN

AISLADOR ESPIGA (PIN), POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD, SUJECIÓN SUPERIOR, CON RADIO INTERFERENCIA, 25 kV, ANSI 55.5

REVISIÓN: 00

FECHA: 2021-04-

ESPECIFICACIONES

ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	MATERIAL	Poliétileno de alta densidad
1.1	Norma de fabricación	ANSI C29.5, ASTM D 1248
1.2	Clase de aislamiento	ANSI 55-5
2	DISTANCIAS CRÍTICAS	
2.1	Distancia de fuga	305 mm (12")
2.2	Distancia de arco	159 mm (6 1/4")
2.3	Altura mínima del espigo	152 mm (6")
3	VALORES MECÁNICOS	
3.1	Resistencia al esfuerzo transversal (mínimo)	13 kN (3000 lbs.)
4	VALORES ELÉCTRICOS	
4.1	Voltaje de flameo de baja frecuencia en seco	80 kV
4.2	Voltaje de flameo de baja frecuencia en húmedo	45 kV
4.3	Voltaje de flameo crítico al impulso positivo	130 kV
4.4	Voltaje de flameo crítico al impulso negativo	150 kV
4.5	Voltaje de perforación a baja frecuencia	115 kV
5	RADIO INFLUENCIA	
5.1	Voltaje de prueba RMS a tierra	15 kV
5.2	RIV máximo a 1000 kHz	100 $\mu$ V
6	DETALLES CONSTRUCTIVOS	(NOTA 1)
6.1	Altura con grapa superior	216 $\pm$ 3 mm (8,5" $\pm$ 0,1")
6.2	Altura cavidad del espigo	121 $\pm$ 19 mm (4,75" $\pm$ 0,75")
6.3	Diámetro del cuello superior del aislador	70 $\pm$ 6 mm (2,75" $\pm$ 0,25")
6.4	Diámetro de campana o falda	188 $\pm$ 3 mm (7,4" $\pm$ 0,1")
7	ACABADO	
7.1	Color del material	Gris
8	ROSCA DEL AISLADOR	
8.1	Diámetro	25 mm (1")
8.2	Características	(NOTA 2)
9	EMBALAJE	
9.1	Empaque del lote	Según requerimientos de las EDs
9.2	Unidades por lote	
9.3	Peso neto aproximado del lote	
10	CONDICIONES DE CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA	(NOTA 3)
11	DOCUMENTOS Y CERTIFICADOS DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO	(NOTA 4)
12	MUESTRAS	Según requerimientos de las EDs

NOTAS:

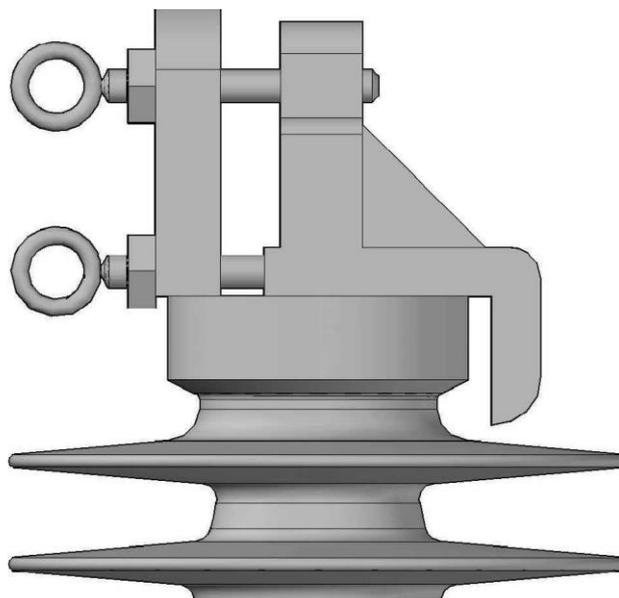
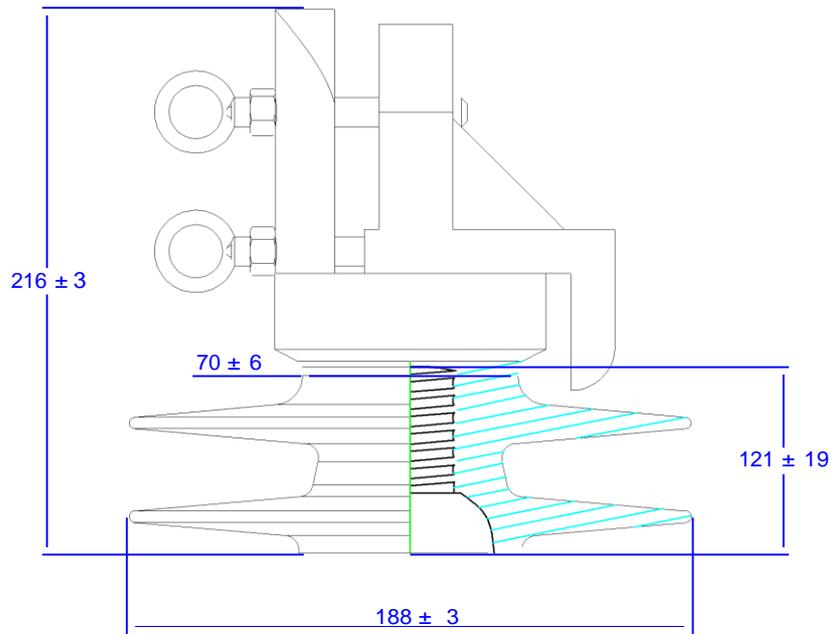
- Los aisladores deben ser fabricados en polietileno de alta densidad autoextinguible de color gris de una sola pieza, de gran resistencia a la torsión, tracción y al impacto, con rigidez dieléctrica alta. Las campanas o faldas tendrán forma de pendiente para facilitar la remoción de contaminación con las gotas de lluvia. En la grapa superior, la superficie que está en contacto con el conductor semiaislado contará con una capa de latex neopreno para protección de su aislamiento.
- La forma de la rosca debe ser adecuada para el perno pin y no permitir la formación de intensidades de campo eléctrico.
- Los aisladores deben ser resistentes a un medio ambiente con diferentes grados de contaminación, no deben presentar deformación ni cristalización por temperatura y protegidos contra los rayos UV, además de no permitir la absorción de humedad.
- Los certificados de conformidad de producto o de cumplimiento de normas exigidos en el presente documento, deben ser emitidos por organismos de certificación acreditados, documentación que será avalada por el SAE. Para el caso de los reportes de ensayo, estos deben ser emitidos por los laboratorios acreditados, documentación que será avalada por el SAE. Estos certificados y reportes, serán un requisito que los oferentes presenten para los procesos de adquisición.

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN

AISLADOR ESPIGA (PIN), POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD, SUJECIÓN SUPERIOR, CON  
RADIO INTERFERENCIA, 25 kV, ANSI 55.5

REVISIÓN: 00

FECHA: 2021-04-01



UNIDADES DE MEDIDA: mm

**SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN**
**BRAZO ANTIVAIVÉN DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD 25 a 46 kV  
(MÉNSULA ANTIBALANCEO)**
**REVISION: 00**
**FECHA: 2021-04-**
**ESPECIFICACIONES**

ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	MATERIAL	Polietileno de alta densidad
1.1	Norma de fabricación	ASTM D 1248, ASTM D2303, ASTM D1693
1.2	Tipo de polimérico	(NOTA 1)
2	VALORES MECÁNICOS	
2.1	Tracción/compresión sin ruptura (mínimo)	1800 N
2.2	Tracción/compresión sin deformación permanente (mínimo)	1200 N
2.3	Esfuerzo lateral (mínimo)	500 N
3	VALORES ELÉCTRICOS	
3.1	Voltaje mínimo de operación	25 kV
3.2	Voltaje nominal soportado en húmedo	50 kV
3.3	Voltaje nominal soportado en seco	200 kV
4	DIMENSIONES	
4.1	Brazo:	
4.1.1	Longitud del brazo (L)	555 ± 25 mm (21,85" ± 1")
4.2	Horquilla:	Compatible con separador de HDPE
4.2.1	Separación de la horquilla	19 mm (3/4")
4.3	Perno pasador pin moldeado:	
4.3.1	Dimensión del perno pasador (chaveta)	(NOTA 2)
4.4	Pletina base:	(NOTA 3)
5	DISTANCIAS CRÍTICAS	
5.1	Distancia de fuga	(NOTA 4)
6	CONDICIONES DE CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA	(NOTA 5)
7	EMBALAJE	
7.1	Empaque del lote	
7.2	Unidades por lote	Según requerimientos de las Eds
7.3	Peso neto aproximado del lote	
8	DOCUMENTOS Y CERTIFICADOS DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO	(NOTA 6)
9	MUESTRAS	Según requerimientos de las EDs
<b>NOTAS:</b>		
1	El brazo antivaivén debe ser fabricado en polietileno de alta densidad autoextinguible de color gris, de gran resistencia a la torsión, tracción y al impacto, con rigidez dieléctrica alta.	
2	El perno pasador debe ser compatible con la horquilla del brazo antivaivén para ofrecer una correcta fijación al espaciador. La longitud de la base debe contemplar el grosor de 32 mm (1 1/4") del fleje.	
3	Instalación en poste por medio de fleje o abrazadera, no requiere de perforación para sujeción con perno.	
4	Las distancia de fuga debe asegurar que, para el voltaje nominal especificado, no se genere disrupción a través del aislamiento.	
5	Los brazos deben ser resistentes a un medio ambiente con diferentes grados de contaminación, no deben presentar deformación ni cristalización por temperatura, protegidos contra los rayos UV, y además de no permitir la absorción de humedad.	
6	Los certificados de conformidad de producto o de cumplimiento de normas exigidos en el presente documento, deben ser emitidos por organismos de certificación acreditados, documentación que será avalada por el SAE. Para el caso de los reportes de ensayo, estos deben ser emitidos por los laboratorios acreditados, documentación que será avalada por el SAE. Estos certificados y reportes, serán un requisito que los oferentes presenten para los procesos de adquisición.	

**SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN**
**BRAZO DE ALINEACIÓN CON GRAPA CONECTORA, ACERO GALVANIZADO. (MÉNSULA TANGENTE)**
**REVISION: 00**
**FECHA: 2021-04-01**
**ESPECIFICACIONES GENERALES**

ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	MATERIAL	Acero galvanizado
1.1	Norma de fabricación y ensayos:	ASTM A536, ASTM A36 / ASTM A36M
1.2	Requisitos mecánicos:	
1.2.1	Carga de rotura mínima vertical	Ver especificaciones particulares
1.2.2	Carga de rotura mínima transversal	Ver especificaciones particulares
1.2.3	Carga de rotura mínima longitudinal	Ver especificaciones particulares
2	DIMENSIONES	
2.1	Longitud del brazo (L)	Ver especificaciones particulares
2.2	Longitud de la base	225 ± 25 mm (8,86" ± 1") (NOTA 1)
2.3	Grapa conectora:	(NOTA 2)
2.3.1	Dimensiones (largo x ancho)	88,9 x 80,96 mm (3 1/2" x 3 3/16")
3	REQUISITOS CONSTRUCTIVOS	(NOTA 3)
4	ACABADO	(NOTA 4)
4.1	Galvanizado	Inmersión en caliente
4.1.1	Normas de galvanizado	NTE : INEN 2483 (ASTM A123)
4.1.2	Espesor del galvanizado mínimo promedio en la pieza	85 micras
5	EMBALAJE	
5.1	Empaque del lote	Según requerimientos de las Eds
5.2	Unidades por lote	
5.3	Peso neto aproximado del lote	
6	REQUISITOS ADICIONALES	(NOTA 5)
7	CERTIFICACIONES	
7.1	Certificado de conformidad	Materia prima: Cumplimiento de características físicas, mecánicas y químicas, de acuerdo a la Norma NTE INEN 2215 o equivalente
7.2	Reporte de ensayo del galvanizado	Informe de ensayo del galvanizado emitido por el INEN, para fabricantes nacionales, (NOTA 6-NOTA 7)
7.3	Protocolo del galvanizado	Cumplimiento de la norma del galvanizado, para fabricantes extranjeros, (NOTA 7)
8	MUESTRAS	De acuerdo a requerimiento de las EDs

**NOTAS:**

- |   |  |
|---|--|
| 1 | La fijación al poste se realizará a través de fleje con carga de rotura de 5500 lbs y no con pernos pasantes. La longitud de la base debe contemplar el grosor de 32 mm (1 1/4") del fleje.  |
| 2 | La grapa conectora o prensadora del cable mensajero será una grapa de ranura paralela que permita fijar conductores de calibre 58,58 mm <sup>2</sup> - 200,4 mm <sup>2</sup> .   |
| 3 | El brazo de alineación o ménsula tangente será de un solo cuerpo, no se aceptarán soldaduras. Los cortes a efectuarse se realizarán con máquinas de corte para generar superficies lisas, serán rectos a simple vista y estarán a escuadra o formando el ángulo adecuado, las aristas de las piezas cortadas deberán estar libres de rebabas y defectos. Todos los cortes a 90° serán redondeados. Las perforaciones se efectuarán únicamente por el proceso de punzonado o taladrado y quedarán libres de rebabas, los centros estarán localizados de acuerdo a las medidas de diseño y deberán mantenerse las distancias señaladas a los bordes de los perfiles (gráfico anexo). Además el brazo de alineación debe ser compatible con el estribo para instalación de espaciador polimérico. |
| 4 | GALVANIZADO: El galvanizado de todas las piezas será por inmersión en caliente y posterior a la ejecución de cortes y perforaciones. El acabado de toda la pieza deberá mostrar una superficie lisa, libre de rugosidades y aristas cortantes. Toda la pieza con sus perforaciones deberá estar libres de rebabas, venas, traslapes y superficies irregulares que afecten su funcionalidad.  |
| 5 | Estos brazos o ménsulas serán empleadas en redes alineadas o en desvíos de hasta 6°.   |
| 6 | Informe del espesor y adherencia del galvanizado emitido por el INEN, de las muestras presentadas por el proveedor.  |
| 7 | Las EDs se reservan el derecho de escoger muestras del lote entregado en sus bodegas para que sean analizadas por el INEN, cuyos gastos estarán a cargo del proveedor adjudicado. En caso de no resultar satisfactorios los ensayos se le declarará proveedor fallido y se rechazará todo el lote.   |

ESPECIFICACIONES PARTICULARES DE BRAZO DE ALINEACIÓN

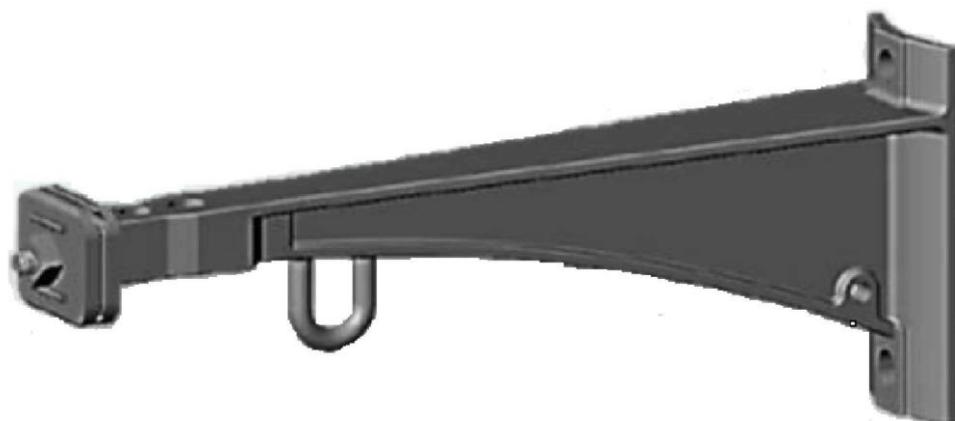
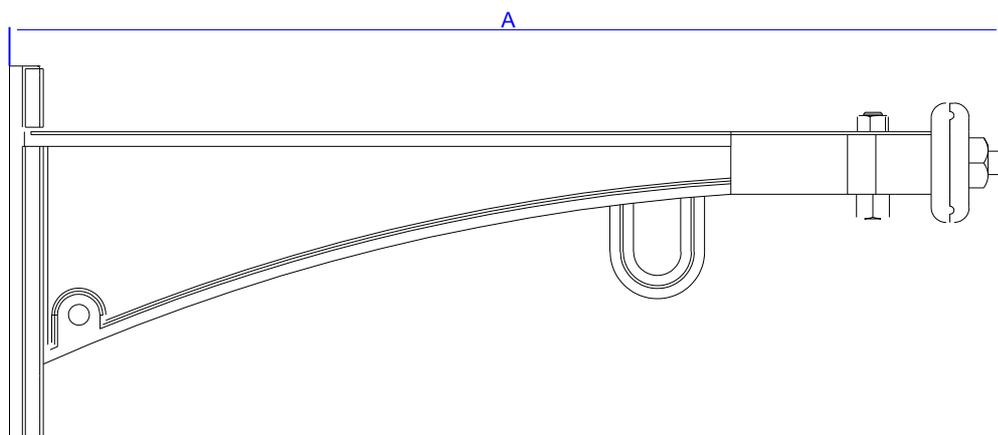
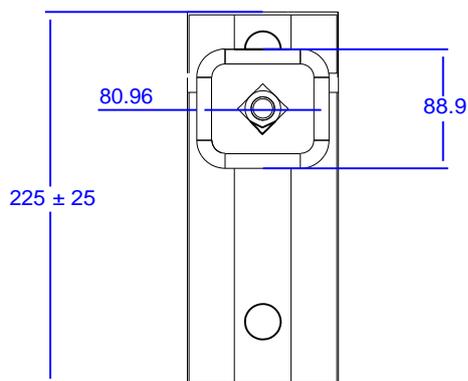
ITEM	DESCRIPCIÓN TÉCNICA	VOLTAJE NOMINAL DE APLICACIÓN	LONGITUD DEL BRAZO DE ALINEACIÓN (A)	CARGA DE ROTURA MÍNIMA VERTICAL	CARGA DE ROTURA MÍNIMA TRANSVERSAL	CARGA DE ROTURA MÍNIMA LONGITUDINAL
1	BRAZO DE ALINEACIÓN CON GRAPA CONECTORA, ACERO GALVANIZADO. (MÉNSULA TANGENTE)	25 kV	625 ± 45 mm (24,6" ± 1,77")	1800 daN (4000 lbs.)	1200 daN (264 lbs.)	400 daN (88 lbs.)
2		15 kV	335 ± 35 mm (13,19" ± 1,38")	1000 daN (2200 lbs.)	800 daN (176 lbs.)	200 daN (44 lbs.)

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN

BRAZO DE ALINEACIÓN CON GRAPA CONECTORA, ACERO GALVANIZADO. (MÉNSULA TANGENTE)

REVISIÓN: 00

FECHA: 2021-04-01



UNIDADES DE MEDIDA: mm

**SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN**
**CONDUCTOR ALUMOWELD - AL, DESNUDO, CABLEADO, AWA, n mm<sup>2</sup>, N  
HILOS, MENSAJERO**
**REVISIÓN: 00**
**FECHA: 2021-04-**
**ESPECIFICACIONES**

ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	MATERIAL	
1.1	Conductor	Alambres de Aluminio 1350-H19 y de Acero recubiertos con Aluminio . NOTA
2	CARACTERÍSTICAS GENERALES	
2.1	Calibre AWG aprox.	Ver especificaciones particulares. NOTA 2
2.2	Formación No. Hilos	
2.3	No. De hilos de acero revestido en aluminio	
2.3.1	No. De hilos de aluminio	
2.3.2	Adecuado para Instalación	
2.4	Normas de fabricación	Eléctrica ASTM B-230, ASTM B-415, ASTM-B416, ASTM B-502
3	REQUISITOS ELÉCTRICOS	
3.1	Capacidad de corriente (A)	Ver especificaciones particulares
4	REQUISITOS GENERALES	
4.1	Forma del Conductor	Cableado
4.2	Peso total (kg/km)	Ver especificaciones particulares
5	REQUISITOS MECÁNICOS	
5.1	Tensión nominal de ruptura (kg)	Ver especificaciones particulares
6	DIMENSIONES	
6.1	Diámetro nominal del conductor (mm)	Ver especificaciones particulares
6.2	Área de sección transversal nominal (mm <sup>2</sup> )	
7	EMBALAJE	NOTA 3
8	CERTIFICADOS	
8.1	Fabricación y ensayos	NOTA 4

**NOTAS:**

- |   |  |
|---|--|
| 1 | El conductor ALUMOWELD - AL (AWA), Desnudo, esta compuesto por alambres de Aluminio 1350-H19 cumpliendo las especificaciones de la norma ASTM B-230 y de Acero recubiertos con Aluminio según la norma ASTM B-415 y ASTM B-416 .El Aluminio deberá ser clase AA (sado para conductores que tienen una alta relación de resistencia mecánica respecto a la capacidad de corriente), estar dispuestos en capas, cableados concéntricamente y en las configuraciones que se indican en la norma ASTM B-416 y B-549.   |
| 2 | En la descripción del cable, el calibre del conductor y el número de hilos se mostrará en el cuadro de especificaciones particulares, de acuerdo al siguiente criterio: n= Calibre del conductor, N= Número de hilos.  |
| 3 | Los cables se entregarán en longitudes establecidas por convenio previo, entre el proveedor y las ED´S. Los cables se suministrarán en carretes o bobinas, embalados convenientemente de manera que queden protegidos contra eventuales daños durante la manipulación y transporte normales. Cada unidad de embalaje deberá identificarse con los siguientes datos: a) país de origen, b) nombre y marca del fabricante, c) indicación del material (diámetro, clase, etc), d) número de la orden de compra, e) masa neta y bruta f) cualquier otra indicación que considere necesaria las ED´S. |
| 4 | Los certificados de conformidad de producto o de cumplimiento de normas exigidos en el presente documento, deben ser emitidos por organismos de certificación acreditados, documentación que será avalada por el OAE. Para el caso de los reportes de ensayo, estos deben ser emitidos por los laboratorios acreditados, documentación que será avalada por el OAE. Estos certificados y reportes, serán un requisito que los oferentes presenten para los procesos de adquisición.  |

ESPECIFICACIONES PARTICULARES DEL CABLE CONDUCTOR ALUMOWELD - AL, DESNUDO, CABLEADO, AWA, n mm2, N HILOS, MENSAJERO

ITEM	DESCRIPCIÓN TÉCNICA	Calibre del Conductor Aprox (AWG)	Número de hilos	No. De hilos de acero revestido en aluminio	No. De hilos de aluminio	Diámetro nominal del conductor (mm)	Área de sección transversal nominal (mm <sup>2</sup> )	Peso total (kg/km)	Tensión nominal de ruptura (kg)	Capacidad de corriente (A)
1	CONDUCTOR ALUMOWELD - AL, DESNUDO, CABLEADO, AWA, n mm2, N HILOS, MENSAJERO	2/0	5/2	5	2	9,8	58,58	324	5430	180
		4/0	5/2	5	2	12,4	93,13	515	7772	240
		250	5/2	5	2	13,9	117,4	649	9189	280
		400	12/7	12	7	18,3	200,4	1041	14832	430



SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN

CABLE SEMIAISLADO O ECOLÓGICO, CONDUCTOR DE AL-ACERO, UNIPOLAR, ACSR, CABLEADO, 25 kV, AWG o MCM, N HILOS, n AWG.

REVISION: 00

FECHA: 2021-04-

ESPECIFICACIONES

ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	MATERIAL	
1,1	Conductor	Aleación de Aluminio 1350-H19 (AAC), con núcleo (alma) de acero, recubierto con Zinc.NOTA 1
1,2	Capa semiconductor	Polietileno semiconductor PE ó XLPE NOTA 2
1,3	Aislamiento	PE ó XLPE
1,4	Chaqueta	PE ó XLPE resistente a la radiación ultravioleta, abrasión, agrietamiento ambiental y descargas superficiales (Tracking). NOTA
2	CARACTERÍSTICAS GENERALES	
2.1	Calibre del conductor	Ver especificaciones particulares - NOTA 4
2.2	Formación No. hilos	
2.3	Forma del Conductor	
2,4	Temperatura de operación	Cableado concéntrico COMPACTADO
2.4.1	PE Polietileno Termoplástico	
2.4.1.1	Temperatura operación continua	75 °C
2.4.1.2	Temperatura operación de emergencia	90 °C
2.4.1.3	Temperatura operación de cortocircuito	150 °C
2.4.2	XLPE Polietileno Reticulado	
2.4.2.1	Temperatura operación continua	90 °C
2.4.2.2	Temperatura operación de emergencia	130 °C
2.4.2.3	Temperatura operación de cortocircuito	250 °C
2,5	Tipo de uso del cable	Para zonas
2,6	Normas de fabricación y ensayos	ICEA S-121-733, ICEA P 32-382, ASTM B 232, ASTM B401
3	REQUISITOS ELÉCTRICOS	
3,1	Voltaje de servicio	25 kV
3,2	Capacidad de corriente	Ver especificaciones particulares
4	DIMENSIONES	
4,1	Diámetro nominal del conductor	Ver especificaciones particulares
4,2	Área de sección transversal nominal	
4,3	Espesor mínimo del semiconductor, capa interna	
4,4	Espesor del aislamiento, cubierta intermedia	
4,5	Espesor del aislamiento, cubierta exterior	
4,6	Tensión de ruptura	Indicar. NOTA 5
4,8	Peso total	
5	EMBALAJE	NOTA 6
6	ROTULADO	NOTA 7
7	CERTIFICADOS Y REPORTES	NOTA 8
7,1	Cerificado de conformidad de producto	ICEA S-121-733
7,2	Reportes de ensayo	
7.2.1	ASTM D2303	Ensayo de resistencia al Tracking
7.2.2	ASTM D149	Ensayo de resistencia dieléctrica
7.2.3	ASTM D412	Ensayo de resistencia a la tracción y elongación.
7.2.4	ASTM D1248	Ensayo de agrietamiento por estrés ambiental
7.2.5	ICEA S61 402	Ensayo de tensión y elongación

NOTAS:

- ACSR (Aluminum conductor, steel reinforced), Conductor de aluminio reforzado con acero. El conductor ACSR deberá ser clase AA, según la norma ASTM B232 Se construyen en cableado concéntrico con un alma formada por uno o varios alambres de acero galvanizado. Los alambres de acero galvanizado que conforman el núcleo del conductor se deberán ajustar a las especificaciones de la norma ASTM B498. El zinc que se utilice para el galvanizado, deberá ser tipo high grade, según la norma ASTM B6. El núcleo de acero galvanizado deberá fabricarse de acuerdo con la norma ASTM B500. El alambón de aluminio para la trefilación de los alambres, deberá cumplir con los requerimientos de la norma ASTM B233. Los alambres de aluminio que conforman el conductor deberán ser del tipo 1350-H19 y cumplir las especificaciones de la norma ASTM B230. El conductor ACSR, deberá cumplir con las especificaciones de la norma ASTM B232- NTE INEN 335 y NTE INEN 2170 .
- Esta capa debe ser compatible con el conductor y el aislamiento, además debe ser apta para trabajar a las temperaturas de operación de las capas de aislamiento y la chaqueta.
- El material de cubierta o capa externa debe ser compatible con el material del aislamiento.
- En la descripción del cable, el calibre del conductor y el número de hilos se mostrará en el cuadro de especificaciones particulares, de acuerdo al siguiente criterio: n= Calibre del conductor, N= Número de hilos.



SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN

CABLE SEMIAISLADO O ECOLÓGICO, CONDUCTOR DE AL-ACERO, UNIPOLAR,  
ACSR, CABLEADO, 25 kV, AWG o MCM, N HILOS, n AWG,

REVISIÓN: 00

FECHA: 2021-04-

ESPECIFICACIONES

ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
5	La tensión de ruptura y el valor del peso total (kg/km) deberá ser indicado por el fabricante.	
6	Los conductores se entregarán en longitudes establecidas por convenio previo, entre el proveedor y las EDs. Los conductores se suministrarán en carretes, rollos o bobinas, embalados convenientemente de manera que queden protegidos contra eventuales daños durante la manipulación y transporte normales.	
7	En cada metro deberá ir marcado en forma legible y duradera la siguiente información: <ul style="list-style-type: none"><li>• Nombre del fabricante</li><li>• Calibre del conductor</li><li>• Material del conductor</li><li>• Material y temperatura del aislamiento</li><li>• Nivel de tensión</li><li>• Año de fabricación</li></ul>	
8	Los proveedores deberán presentar certificado de conformidad de producto ó reportes de ensayos de acuerdo a lo siguiente: Certificados de conformidad de producto o de cumplimiento de normas exigidos en el presente documento, deben ser emitidos por organismos de certificación acreditados, documentación que será avalada por el Servicio de Acreditación Ecuatoriano SAE. Reportes de ensayo, estos deben ser emitidos por los laboratorios acreditados, documentación que será avalada por el SAE. Los productos que cuenten con sello de calidad INEN, no están sujetos al requisito de certificado de conformidad para su comercialización.	

**ESPECIFICACIONES PARTICULARES DEL CABLE SEMIAISLADO O ECOLOGICO, CONDUCTOR DE AI, UNIPOLAR, ACSR, CABLEADO, 25 kV, n AWG o MCM, N HILOS**

ITEM	DESCRIPCIÓN TÉCNICA	Calibre del conductor (AWG o MCM)	Número de hilos	Diámetro nominal del conductor (mm)	Área de sección transversal nominal (mm <sup>2</sup> )	Espesor nominal del semiconductor, capa interna (mm)	Espesor del aislamiento, capa intermedia (mm)	Espesor de la cubierta nominal, capa exterior (mm)	Capacidad de corriente (A)
1	CABLE SEMIAISLADO O ECOLOGICO, CONDUCTOR DE AI, UNIPOLAR, ACSR, CABLEADO, 25 kV.	4	6/1	5,82	24,67	0,38	3,18	3,18	140
2		2	6/1	7,37	39,25	0,38	3,18	3,18	185
3		1/0	6/1	9,27	62,46	0,38	3,18	3,18	240
4		2/0	6/1	10,41	78,64	0,38	3,18	3,18	270
5		3/0	6/1	11,71	99,16	0,38	3,18	3,18	305
6		4/0	6/1	13,13	125,1	0,38	3,18	3,18	350
7		266,8	18/1	14,2	157,22	0,38	3,18	3,18	435
8		336,4	18/1	15,95	179,91	0,38	3,18	3,18	520

**SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN**
**CINTA FLEJE, ACERO INOXIDABLE, 1 1/4", PERNO SUJECCIÓN 5/8"**
**REVISION: 00**
**FECHA: 2021-04-**
**ESPECIFICACIONES**

ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	MATERIAL	
1.1	Material del fleje	Acero inoxidable
1.2	Material de los accesorios	Acero galvanizado
1.3	Normas de fabricación de cinta fleje	ASTM A 240, ASTM A 666.
1.4	Normas de fabricación de perno carruaje	ASTM A-449, IEEE
1.5	Normas de fabricación de abrazadera para fleje	ASTM B 221.
1.5	Requisitos mecánicos:	
1.5.1	Resistencia mínima de rotura	10000 lbs.
2	DIMENSIONES	
2.1	Dimensiones del fleje:	(NOTA 1)
2.1.1	Ancho	31,75 mm (1 1/4")
2.1.2	Espesor de cada cinta	1,12 mm (0,044")
2.2	Número de cintas	2
2.3	Conjunto perno/abrazadera:	
2.3.1	Perno tipo carruaje diámetro x largo	16 x 203 mm (5/8" x
2.3.2	Tuerca hexagonal y arandela plana	16 mm (5/8")
2.3.3	Abrazaderas	(NOTA 2)
3	CANTIDAD DE ACCESORIOS	(NOTA 3)
3.1	Perno tipo carruaje	1
3.2	Tuerca hexagonal	1
3.3	Arandela plana	1
3.4	Arandela de presión	1
3.5	Abrazaderas de fleje	2
4	ACABADO DEL GALVANIZADO	(NOTA 4)
4.1	Galvanizado	Por inmersión en
4.1.1	Normas de galvanizado	NTE INEN 2483, (ASTM A 123 / ASTM A 153)
4.1.2	Espesor del galvanizado	85 micras
5	EMBALAJE	
5.1	Empaque del lote	Según requerimientos de las EDs
5.2	Unidades por lote	
5.3	Peso neto aproximado del lote	
6	CERTIFICACIONES	
6.1	Certificado de conformidad	Materia prima: Cumplimiento de características físicas, mecánicas y químicas, de acuerdo a la Norma NTE INEN 16143-2 o
6.2	Reporte de ensayo del Galvanizado	Informe de ensayo del galvanizado emitido por el INEN. Para fabricantes nacionales. (NOTA 5-NOTA 6)
6.3	Protocolo del galvanizado	Cumplimiento de la norma del galvanizado. Para fabricantes extranjeros.(NOTA
7	MUESTRAS	De acuerdo a los requerimientos de las EDs
NOTAS:		
1	La longitud de la cinta fleje debe considerar las especificaciones particulares del diámetro de los postes (140 y 160 mm) y el espesor particular de la estructura que será fijada a los mismos. La carga de rotura especificada (10000lbs) corresponde al uso de doble cinta.	
2	Las abrazaderas deben estar compuestas por aluminio extruido con ranuras que permitan por un lado, el paso de la cinta fleje y por el otro, el perno carruaje.	
3	Los accesorios como perno de perno tipo carruaje, tuerca hexagonal, arandela plana y abrazaderas deberán cumplir las especificaciones técnicas de cada material, las mismas que deberán ser exigidas por las EDs y utilizadas en el proceso de manufacturación por el proveedor.	
4	GALVANIZADO: El galvanizado de todas las piezas será por inmersión en caliente y posterior a la ejecución de cortes, perforaciones y dobleces. El acabado de toda la pieza debiera mostrar una superficie lisa, libre de rugosidades y aristas cortantes. Los tornillos y tuercas deben estar libres de rebabas, venas, traslapos y superficies irregulares que afecten su funcionalidad. Los dos pernos de rosca corrida permitirán el corrimiento de las tuercas, sin uso de herramientas adicionales y, cumpliendo con el torque recomendado.	
5	Informe del espesor y adherencia del galvanizado emitido por el INEN, de las muestras presentadas por el proveedor.	



SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN

CINTA FLEJE, ACERO INOXIDABLE, 1 1/4", PERNO SUJECIÓN 5/8"

REVISION: 00

FECHA: 2021-04-

ESPECIFICACIONES

ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
6	Las ED´s se reservan el derecho de escoger muestras del lote entregado en sus bodegas para que sean analizadas por el INEN , cuyos gastos estarán a cargo del proveedor adjudicado. En caso de no resultar satisfactorios los ensayos se le declarará proveedor fallido y se rechazará todo el lote. Los certificados de conformidad de producto o de cumplimiento de normas exigidos en el presente documento, deben ser emitidos por organismos de certificación acreditados o designados en el país, documentación que será avalada por el SAE. Para el caso de los reportes de ensayo, estos deben ser emitidos por los laboratorios acreditados o designados en el país, documentación que será avalada por el SAE.	Estos certificados y reportes, serán un requisito que los oferentes presenten para los procesos de adquisición.

**SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN**
**EMPALME UNIPOLAR 25 KV CONDUCTOR POLIETILENO ALTA DENSIDAD.**
**REVISION: 00**
**FECHA: 2021-04-**
**ESPECIFICACIONES**

ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	Normas de fabricación y ensayos	IEEE std. 404-2012
2	Requisitos generales	
2.1	Tipo	Contraible en frío
2.2	Compatibilidad con conductores	XLPE/HDPE
2.3	Color recubrimiento exterior	Negro
2.4	Componentes del empalme	(NOTA 2)
3	Requisitos eléctricos:	
3.1	Voltaje nominal fase a fase (kV. Rms)	25
3.2	Voltaje nominal fase a tierra (kV rms)	14,4
3.3	BIL (kV cresta)	150
3.4	Características de corriente	(NOTA 1)
3.5	Frecuencia nominal	60 Hz
4	Requisitos mecánicos de los componentes:	
4.1	Fuerza de tensión	> 10 MPa
4.2	Elongacion de rotura	> 200%
5	Resistencia a condiciones climáticas	(NOTA 3)
6	Dimensiones	
6.1	Empalme:	
6.1.1	Longitud del conjunto	762 - 939 mm (30" -
6.1.2	Diámetro del tubo	46 - 99 mm (1,8" -
6.1.3	Diámetro del conductor a empalmar	Ver especificaciones particulares
6.1.4	Diámetro del aislamiento del conductor	Ver especificaciones particulares
6.2	Conector	
6.2.1	Diámetro del conector	11,7 - 52,6 mm (0,46" - 2,07")
6.2.2	Longitud del conector	102 - 210 mm (4" -
7	EMBALAJE	
7.1	Empaque del lote	Según requerimientos de las EDs
7.2	Unidades por lote	
7.3	Peso neto aproximado del lote	
8	CERTIFICACIONES	(NOTA 4)
9	MUESTRAS	De acuerdo a requerimientos de las EDs
<b>NOTAS:</b>		
1	Consistirá de un tubo contraible en frío de caucho de silicona, cinta de masilla de caucho, cinta semiconductor, masilla aislante y conector, los cuales restituirán cada capa del conductor semiaislado.	
2	La corriente nominal que soportará el empalme debe ser o igual o mayor que la corriente nominal de los cables para los cuales se han diseñado los empalmes. El empalme debe diseñarse para operar con el conductor y conector dentro de la unión con las mismas limitaciones máximas de temperatura que aquellas estipuladas para los conductores de los cables que se unen.	
3	El material del que se encuentra compuesto el empalme debe ser para aplicación en exterior por lo tanto contar con una alta resistencia a condiciones climáticas como: corrosión y rayos ultravioleta.	
4	Los certificados de conformidad de producto o de cumplimiento de normas exigidos en el presente documento, deben ser emitidos por organismos de certificación acreditados o designados en el país, documentación que será avalada por el SAE. Para el caso de los reportes de ensayo, estos deben ser emitidos por los laboratorios acreditados o designados en el país, documentación que será avalada por el SAE. Los productos que cuenten con sello de calidad INEN, no están sujetos al requisito de certificado de conformidad para su comercialización. Estos certificados y reportes, serán un requisito que los oferentes presenten para los procesos de adquisición.	

**SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN**
**ESPACIADOR MONOFÁSICO DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD, 25 KV,  
ASTM D**
**REVISIÓN: 00**
**FECHA: 2021-04-**
**ESPECIFICACIONES**

ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL	Polietileno de alta densidad
1.1	Norma de fabricación	ASTM D 1248, ASTM D 150, ASTM D 638M
1.2	Tipo de polimérico	(NOTA 1)
2	CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS	(NOTA 2)
2.1	Resistencia a la tensión mínima del compuesto	17,2 MPA
2.2	Resistencia de ruptura del espaciador	150 daN
2.3	Elongación a la rotura mínima del compuesto	300%
3	CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS	(NOTA 3)
3.1	Voltaje mínimo de operación	15 kV
3.2	Voltaje nominal soportado en húmedo	45 kV
3.3	Voltaje nominal soportado en seco	65 kV
3.4	BIL mínimo	95 kV
3.5	Distancia de fuga mínima	267 mm (10,5")
4	DIMENSIONES	
4.1	Longitud total vertical	405 ± 45 mm
4.2	Longitud total horizontal	100 ± 20 mm
4.3	Distancia fase a mensajero	285 ± 25 mm
4.4	Distancia entre orificio para mensajero y acople para brazo antivaivén	285 ± 25 mm
4.5	Rango mínimo del diámetro de conductor de fase y conductor mensajero	2 AWG a 397,5 MCM
5	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	
5.1	Ganchos de sujeción	1 para las fases y 1 para mensajero
5.2	Sujeción:	
5.2.1	Sujeción inferior	Compatible con horquilla y perno de brazo antivaivén
5.2.2	Sujeción superior (mensajero)	Compatible con estribo de brazo de alineación
6	PRUEBAS	(NOTA 4)
7	EMBALAJE	
7.1	Empaque del lote	Según requerimientos de las EDs
7.2	Unidades por lote	
7.3	Peso neto aproximado del lote	
8	DOCUMENTOS Y CERTIFICADOS DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO	(NOTA 5)
9	MUESTRAS	Según requerimientos de las EDs
<b>NOTAS:</b>		
1	El espaciador debe ser fabricado en polietileno de alta densidad (HDPE), tipo III clase B o C, autoextinguible de color gris, de gran resistencia a la torsión, tracción y al impacto, con rigidez dieléctrica alta. Los espaciadores deben ser resistentes a un medio ambiente con diferentes grados de contaminación, no deben presentar deformación ni cristalización por temperatura, protegidos contra los rayos UV, y además no permitir la absorción de humedad. Debe ser autolavable. El espaciador deberá ser libre de defectos tales como grietas, erosiones e irregularidades. Toda superficie exterior deberá ser lisa, con las puntas y contornos debidamente redondeados y libre de rebabas y asperezas.	
2	El espaciador debe ser rígido y no permitir movimientos relativos entre los cables a lo largo del vano que pueda ocasionar quedar desenganchado del cable mensajero. Debe evitar daño a los cables. El espaciador consiste en un solo cuerpo, que vendrá acoplado en la parte superior una articulación que ayudará a mantener la posición vertical en redes ubicadas en pendientes, y de ganchos de sujeción que servirán para sujetar a los conductores de fase y cable mensajero, no se aceptarán anillos de goma EPDM. El lugar de alojamiento del cable debe ser arqueado, con buen radio de curvatura y ancho. Debe cumplir las características mecánicas establecidas en la Norma ANSI/IEEE C2 (NESC).	
3	La distancia de fuga debe estar diseñada para resistir el flameo, y la distancia entre fases debe minimizar la caída de voltaje. La longitud del espaciador permitirá minimizar la corriente de descarga causada por contaminación ambiental y la humedad del medioambiente. Las aletas, campanas o faldas del espaciador cumplirán con la distancia mínima de fuga especificada. El espaciador deberá cumplir con las indicaciones eléctricas de los aisladores establecidas en la Norma ANSI/IEEE C2 (NESC).	
4	Los ensayos requeridos para este elemento, cumpliendo las normas correspondientes, deben ser las siguientes: - Ensayo de material: constante dieléctrica, esfuerzo dieléctrico, temperatura de fragilización, agrietamiento ambiental, erosión, tracking, flamabilidad y radiación ultravioleta. - Ensayo mecánico: de deslizamiento, de torsión y halado. - Ensayo eléctrico: de tensión de flameo en húmedo y seco, radio interferencia, BIL, distancias de fuga entre fases y fase al neutro, y cortocircuito y compresión.	



SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN

ESPACIADOR MONOFÁSICO DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD, 25 KV,  
ASTM D

REVISION: 00

FECHA: 2021-04-

ESPECIFICACIONES

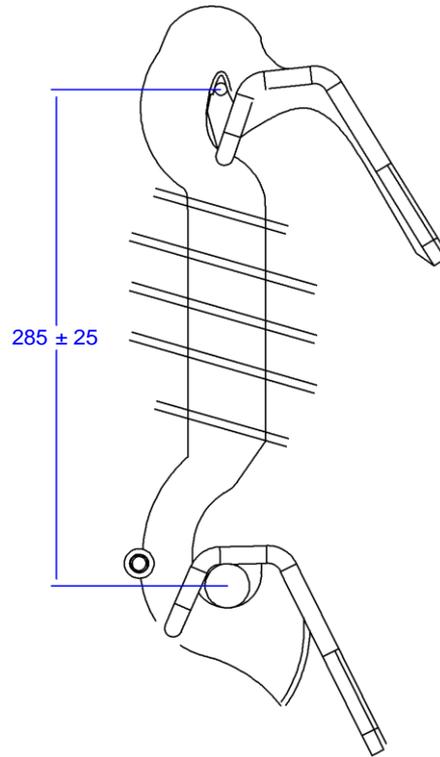
ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
5	Los certificados de conformidad de producto o de cumplimiento de normas exigidos en el presente documento, deben ser emitidos por organismos de certificación acreditados, documentación que será avalada por el SAE. Para el caso de los reportes de ensayo, estos deben ser emitidos por los laboratorios acreditados, documentación que será avalada por el SAE. Estos certificados y reportes, serán un requisito que los oferentes presenten para los procesos de adquisición.	

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN

ESPACIADOR MONOFÁSICO DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD, 25 KV, ASTM D 1248.

REVISIÓN: 00

FECHA: 2021-04-01



UNIDADES DE MEDIDA: mm

**SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN**
**ESPACIADOR TRIFÁSICO DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD, 25 KV,  
CON ARTICULACIÓN, ASTM D 1248.**
**REVISION: 00  
FECHA: 2021-04-**
**ESPECIFICACIONES**

ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL	Poliétileno de alta densidad
1.1	Norma de fabricación	ASTM D 1248, ASTM D 150, ASTM D 638M
1.2	Tipo de polimérico	(NOTA 1)
2	CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS	(NOTA 2)
2.1	Resistencia a la tensión mínima del compuesto	17,2 MPA
2.2	Resistencia de ruptura del espaciador	450 daN
2.3	Elongación a la rotura mínima del compuesto	300%
3	CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS	(NOTA 3)
3.1	Voltaje mínimo de operación	25 kV
3.2	Voltaje nominal soportado en húmedo	45 kV
3.3	Voltaje nominal soportado en seco	65 kV
3.4	BIL mínimo	125 kV
3.5	Distancia de fuga mínima	440 mm (17,32")
4	DIMENSIONES	
4.1	Longitud total vertical sin considerar trinquete	610 ± 50 mm
4.2	Longitud total vertical considerando trinquete	695 ± 55 mm
4.3	Longitud total horizontal	475 ± 75 mm
4.4	Distancia más cercana entre fases (diagonal)	285 ± 15 mm
4.5	Distancia más lejana entre fases (horizontal)	295 ± 25 mm
4.6	Distancia más cercana mensajero a fase	285 ± 25 mm
4.7	Distancia más lejana mensajero a fase	480 ± 40 mm
4.8	Distancia entre ranura mensajero y acople para brazo antivaivén	465 ± 65 mm
4.9	Rango mínimo del conductor de fase y conductor mensajero	2 AWG a 397,5
5	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	
5.1	Ganchos de sujeción	3 para las fases y 1 para mensajero
5.2	Articulación	Parte superior del espaciador
5.3	Sujeción:	
5.3.1	Sujeción inferior	Compatible con horquilla y perno de brazo antivaivén
5.3.2	Sujeción superior (mensajero)	Compatible con estribo de brazo de alineación
6	PRUEBAS	(NOTA 4)
7	EMBALAJE	
7.1	Empaque del lote	Según requerimientos de las EDs
7.2	Unidades por lote	
7.3	Peso neto aproximado del lote	
8	DOCUMENTOS Y CERTIFICADOS DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO	(NOTA 5)
9	MUESTRAS	Según requerimientos de las EDs
NOTAS:		
1	El espaciador debe ser fabricado en polietileno de alta densidad (HDPE), tipo III clase B o C, autoextinguible de color gris, de gran resistencia a la torsión, tracción y al impacto, con rigidez dieléctrica alta. Los espaciadores deben ser resistentes a un medio ambiente con diferentes grados de contaminación, no deben presentar deformación ni cristalización por temperatura, protegidos contra los rayos UV, y además no permitir la absorción de humedad. Debe ser autolavable. El espaciador deberá ser libre de defectos tales como grietas, erosiones e irregularidades. Toda superficie exterior deberá ser lisa, con las puntas y contornos debidamente redondeados y libre de rebabas y asperezas.	
2	El espaciador debe ser rígido y no permitir movimientos relativos entre los cables a lo largo del vano que pueda ocasionar quedar desenganchado del cable mensajero. Debe evitar daño a los cables. El espaciador consiste en un solo cuerpo, que vendrá acoplado en la parte superior una articulación que ayudará a mantener la posición vertical en redes ubicadas en pendientes, y de ganchos de sujeción que servirán para sujetar a los conductores de fase y cable mensajero, no se aceptarán anillos de goma EPDM. El lugar de alojamiento del cable debe ser arqueado, con buen radio de curvatura y rebaba. Debe cumplir las características mecánicas establecidas en la Norma ANSI/IEEE C2 (NESC).	
3	La distancia de fuga debe estar diseñada para resistir el flameo, y la distancia entre fases debe minimizar la caída de voltaje. La longitud del espaciador permitirá minimizar la corriente de descarga causada por contaminación ambiental y la humedad del medioambiente. Las aletas, campanas o faldas del espaciador cumplirán con la distancia mínima de fuga especificada. El espaciador deberá cumplir con las indicaciones eléctricas de los aisladores establecidas en la Norma ANSI/IEEE C2 (NESC).	
4	Para aplicaciones con pendientes mayores a 20 grados con una abrazadera de metal articulada para sujetar al mensajero.	



SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN

ESPACIADOR TRIFÁSICO DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD, 25 KV,  
CON ARTICULACIÓN, ASTM D 1248.

REVISIÓN: 00

FECHA: 2021-04-

ESPECIFICACIONES

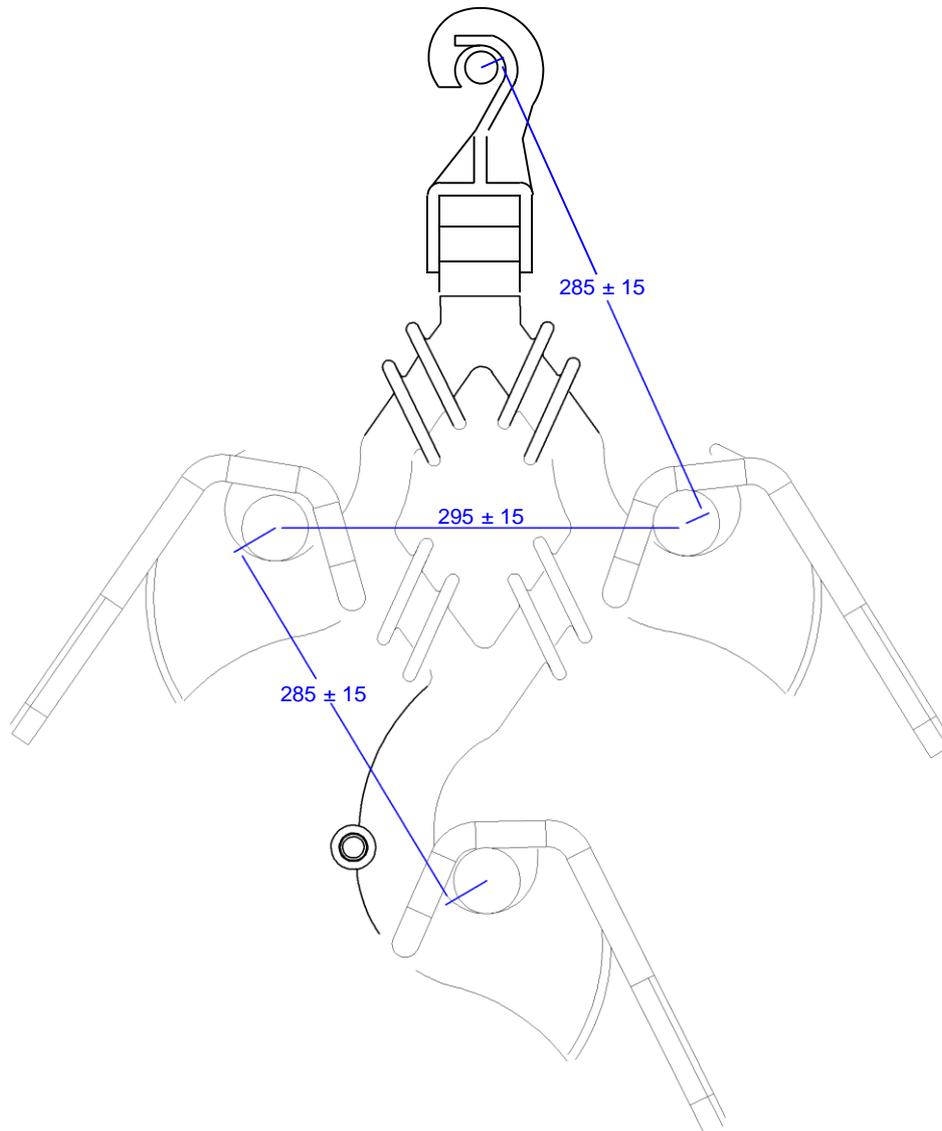
ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
5	Los ensayos requeridos para este elemento, cumpliendo las normas correspondientes, deben ser las siguientes: - Ensayo de material: constante dieléctrica, esfuerzo dieléctrico, temperatura de fragilización, agrietamiento ambiental, erosión, tracking, flamabilidad y radiación ultravioleta. - Ensayo mecánico: de deslizamiento, de torsión y halado. - Ensayo eléctrico: de tensión de flameo en húmedo y seco, radio interferencia, BIL, distancias de fuga entre fases y fase al neutro, y cortocircuito y compresión.	
6	Los certificados de conformidad de producto o de cumplimiento de normas exigidos en el presente documento, deben ser emitidos por organismos de certificación acreditados, documentación que será avalada por el SAE. Para el caso de los reportes de ensayo, estos deben ser emitidos por los laboratorios acreditados, documentación que será avalada por el SAE. Estos certificados y reportes, serán un requisito que los oferentes presenten para los procesos de adquisición.	

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN

ESPACIADOR TRIFÁSICO DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD, 25 KV, CON ARTICULACIÓN,  
ASTM D 1248.

REVISIÓN: 00

FECHA: 2021-04-01



UNIDADES DE MEDIDA: mm



SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN

ESPACIADOR TRIFÁSICO DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD, 25 KV, NORMAL, ASTM D1248.

REVISIÓN: 00

FECHA: 2021-04-

ESPECIFICACIONES

ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL	Poliétileno de alta densidad
1.1	Norma de fabricación	ASTM D 1248, ASTM D 150, ASTM D 638M
1.2	Tipo de polimérico	(NOTA 1)
2	CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS	(NOTA 2)
2.1	Resistencia a la tensión mínima del compuesto	17,2 MPA
2.2	Resistencia de ruptura del espaciador	450 daN
2.3	Elongación a la rotura mínima del compuesto	300%
3	CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS	(NOTA 3)
3.1	Voltaje mínimo de operación	25 kV
3.2	Voltaje nominal soportado en húmedo	45 kV
3.3	Voltaje nominal soportado en seco	65 kV
3.4	BIL mínimo	125 kV
3.5	Distancia de fuga mínima	440 mm (17,32")
4	DIMENSIONES	
4.1	Longitud total vertical sin considerar trinquete	610 ± 50 mm
4.2	Longitud total vertical considerando trinquete	695 ± 55 mm
4.3	Longitud total horizontal	475 ± 75 mm
4.4	Distancia más cercana entre fases (diagonal)	285 ± 15 mm
4.5	Distancia más lejana entre fases (horizontal)	295 ± 25 mm
4.6	Distancia más cercana mensajero a fase	285 ± 25 mm
4.7	Distancia más lejana mensajero a fase	480 ± 40 mm
4.8	Distancia entre ranura mensajero y acople para brazo antivaivén	465 ± 65 mm
4.9	Rango mínimo del conductor de fase y conductor mensajero	2 AWG a 397,5
5	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	
5.1	Ganchos de sujeción	3 para las fases y 1 para mensajero
5.2	Sujeción:	
5.2.1	Sujeción inferior	Compatible con horquilla y perno de brazo antivaivén
5.2.2	Sujeción superior (mensajero)	Compatible con estribo de brazo de alineación
6	PRUEBAS	(NOTA 4)
7	EMBALAJE	
7.1	Empaque del lote	
7.2	Unidades por lote	Según requerimientos de las EDs
7.3	Peso neto aproximado del lote	
8	DOCUMENTOS Y CERTIFICADOS DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO	(NOTA 5)
9	MUESTRAS	Según requerimientos de las EDs
NOTAS:		
1	<p>El espaciador debe ser fabricado en polietileno de alta densidad (HDPE), tipo III clase B o C, autoextinguible de color gris, de gran resistencia a la torsión, tracción y al impacto, con rigidez dieléctrica alta.</p> <p>Los espaciadores deben ser resistentes a un medio ambiente con diferentes grados de contaminación, no deben presentar deformación ni cristalización por temperatura, protegidos contra los rayos UV, y además no permitir la absorción de humedad. Debe ser autolavable. El espaciador deberá ser libre de defectos tales como grietas, erosiones e irregularidades. Toda superficie exterior deberá ser lisa, con las puntas y contornos debidamente redondeados y libre de rebabas y asperezas.</p>	
2	<p>El espaciador debe ser rígido y no permitir movimientos relativos entre los cables a lo largo del vano que pueda ocasionar quedar desenganchado del cable mensajero. Debe evitar daño a los cables. El espaciador consiste en un solo cuerpo, que vendrá acoplado de ganchos de sujeción, que servirán para sujetar a los conductores de fase y cable mensajero, no se aceptarán anillos de goma EPDM. El lugar de alojamiento del cable debe ser arqueado, con buen radio de curvatura y ancho. Debe cumplir las características mecánicas establecidas en la Norma ANSI/IEEE C2 (NESC).</p>	
3	<p>La distancia de fuga debe estar diseñada para resistir el flameo, y la distancia entre fases debe minimizar la caída de voltaje. La longitud del espaciador permitirá minimizar la corriente de descarga causada por contaminación ambiental y la humedad del medioambiente.</p> <p>Las aletas, campanas o faldas del espaciador cumplirán con la distancia mínima de fuga especificada.</p> <p>El espaciador deberá cumplir con las indicaciones eléctricas de los aisladores establecidas en la Norma ANSI/IEEE C2 (NESC).</p>	



SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN

ESPACIADOR TRIFÁSICO DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD, 25 KV,  
NORMAL, ASTM D1248.

REVISIÓN: 00

FECHA: 2021-04-

ESPECIFICACIONES

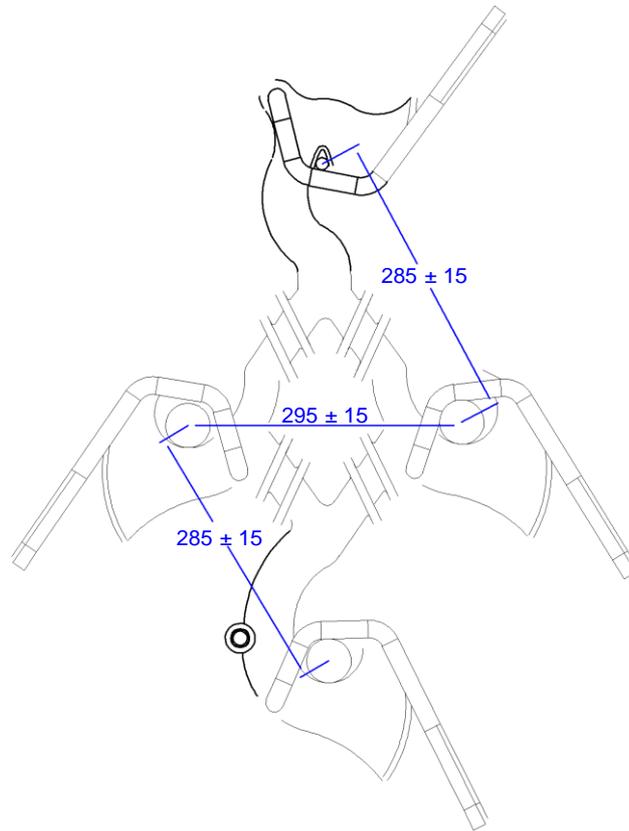
ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
4	Los ensayos requeridos para este elemento, cumpliendo las normas correspondientes, deben ser las siguientes: - Ensayo de material: constante dieléctrica, esfuerzo dieléctrico, temperatura de fragilización, agrietamiento ambiental, erosión, tracking, flamabilidad y radiación ultravioleta. - Ensayo mecánico: de deslizamiento, de torsión y halado. - Ensayo eléctrico: de tensión de flameo en húmedo y seco, radio interferencia, BIL, distancias de fuga entre fases y fase al neutro, y cortocircuito y compresión.	
5	Los certificados de conformidad de producto o de cumplimiento de normas exigidos en el presente documento, deben ser emitidos por organismos de certificación acreditados, documentación que será avalada por el SAE. Para el caso de los reportes de ensayo, estos deben ser emitidos por los laboratorios acreditados, documentación que será avalada por el SAE. Estos certificados y reportes, serán un requisito que los oferentes presenten para los procesos de adquisición.	

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN

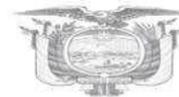
ESPACIADOR TRIFÁSICO DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD, 25 KV, NORMAL, ASTM  
D1248.

REVISIÓN: 00

FECHA: 2021-04-01



UNIDADES DE MEDIDA: mm



SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN

ESTRIBO DE ACERO MALEABLE GALVANIZADO PARA CABLE SEMIAISLADO

REVISIÓN: 00

FECHA: 2021-04-

ESPECIFICACIONES

ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	MATERIAL	Fundición maleable galvanizado
1.1	Norma de fabricación del conector	ASTM A572, C119.4, UL-486B
1.2	Norma de tensión de elongación de la barra	ASTM A36, INEN
1.3	Barra	Perfiles de acero
1.4	Conector de compresión	Acero
1.5	Forma del estribo	"A"
2	PROPIEDADES CONSTRUCTIVAS	NOTA 1
2.1	Número de conectores de compresión	1
2.2	Accesorio de contacto o unión	Bulón pasante
3	DIMENSIONES DEL ESTRIBO	
3.1	Altura	120 mm $\pm$ 5 mm
3.2	Base (ancho del estribo)	89 mm (3,5")
3.3	Diámetro para el perno	14,5 mm (0,57")
4	EMBALAJE	
4.1	Peso neto por unidad, kg	Según requerimientos de las EDs
4.2	Peso bruto por caja, kg	
4.3	Número de piezas por caja	
5	CERTIFICACIONES	
5.1	Fabricación, propiedades eléctricas, mecánicas	NOTA 2
6	MUESTRAS	De acuerdo a requerimiento de las EDs

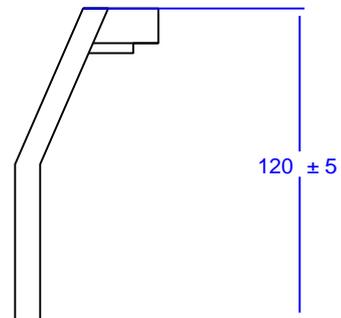
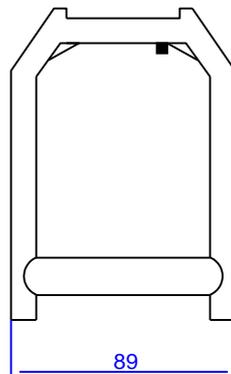
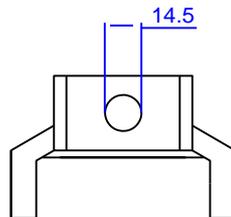
NOTAS:

- |   |  |
|---|--|
| 1 | El estribo de estar construido en fundición maleable y galvanizado por inmersión. Debe ser compatible con las ménsulas que pudieran ser implementadas, se fija en el agujero más cercano al extremo de la ménsula utilizando el bulón provisto. Si la línea se instala por el Método de Tendido por Roldanas, el estribo debe montarse junto con la instalación de los espaciadores.<br>El bulón provisto debe ser pasante de acero, con un diámetro de 9/16" (55mm)                   |
| 2 | Los certificados de conformidad de producto o de cumplimiento de normas exigidos en el presente documento, deben ser emitidos por organismos de certificación acreditados, documentación que será avalada por el SAE.<br>Para el caso de los reportes de ensayo, estos deben ser emitidos por los laboratorios acreditados, documentación que será avalada por el SAE. Estos certificados y reportes, serán un requisito que los oferentes presenten para los procesos de adquisición. |

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN

ESTRIBO DE ACERO MALEABLE GALVANIZADO PARA CABLE SEMIAISLADO

REVISIÓN: 00  
FECHA: 2021-04-01



UNIDADES DE MEDIDA: mm

**SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN**
**GRAPA DE DESVÍO ANGULAR PARA MENSAJERO, ACERO GALVANIZADO**
**REVISIÓN: 00**
**FECHA: 2021-04-**
**ESPECIFICACIONES**

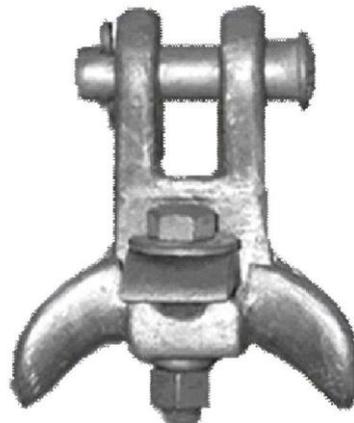
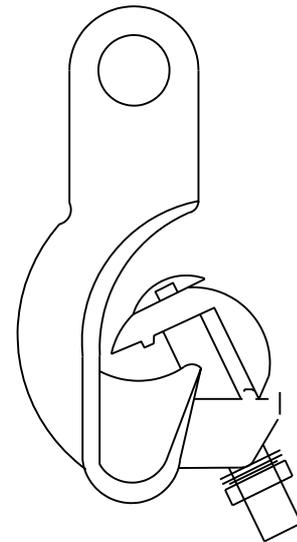
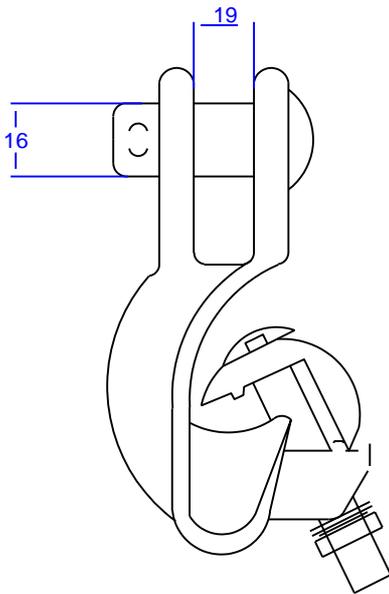
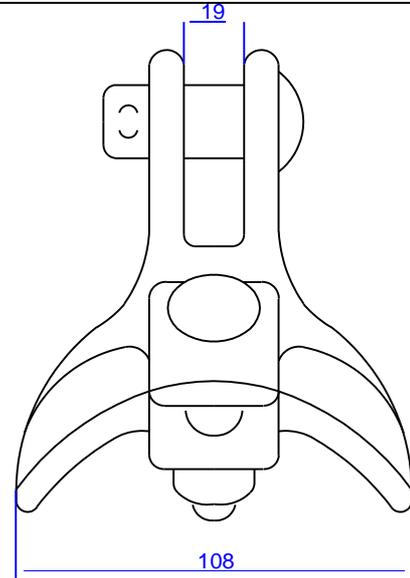
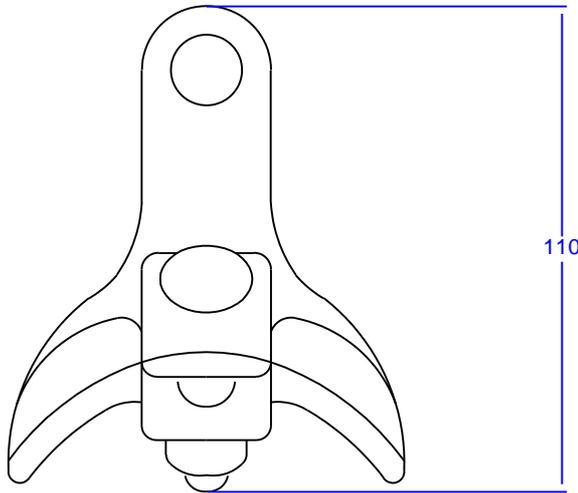
ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	MATERIAL	
1.1	Cuerpo y sujetador	Fundición maleable, galvanizadas
1.2	Herrajería	NOTA 1
1.3	Rótula y horquilla	Fundición maleable, galvanizadas
1.4	Chaveta	Acero inoxidable
2	DETALLES CONSTRUCTIVOS	NOTA 2
2.1	Diámetro de conductores admitidos	19 mm $\pm$ 1 mm
2.2	Carga de rotura nominal	11 000 lbs
2.3	Ángulo máximo de acometida	50° $\pm$ 10°
3	DIMENSIONES	
3.1	Largo	110 mm (4,33")
3.2	Separación de las placas del perno	19 mm (0,75")
3.3	Ancho	108 mm (4,25")
3.4	Diámetro del pasador	16mm (0,63")
4	ACABADO	
4.1	Galvanizado	Inmersión en
4.2	Norma de galvanizado	NTE INEN 672, NTE INEN 2483 (ASTM A 123 - A 153)
4.3	Espesor de galvanizado	85 micras
5	EMBALAJE	
5.1	Peso neto por unidad, kg	Según requerimientos de las EDs
5.2	Peso bruto por caja, kg	
5.3	Número de piezas por caja	
6	CERTIFICACIONES	
6.1	Fabricación, propiedades eléctricas, mecánicas	NOTA 3
7	MUESTRAS	De acuerdo a requerimiento de las EDs
NOTAS:		
1	Los herrajes son de acero galvanizado en caliente y deben satisfacer los requerimientos de la norma NTE INEN 672, NTE INEN 2483 (ASTM A123 - A153)	
2	Sobre el cuerpo de la grapa de suspensión se grabará en bajo relieve: material de fabricación, el rango de sujeción de los conductores, el nombre o marca del fabricante.	
3	Los certificados de conformidad de producto o de cumplimiento de normas exigidos en el presente documento, deben ser emitidos por organismos de certificación acreditados, documentación que será avalada por el SAE. Para el caso de los reportes de ensayo, estos deben ser emitidos por los laboratorios acreditados, documentación que será avalada por el SAE. Estos certificados y reportes, serán un requisito que los oferentes presenten para los procesos de adquisición.	

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN

GRAPA DE DESVÍO ANGULAR PARA MENSAJERO, ACERO GALVANIZADO

REVISIÓN: 00

FECHA: 2021-04-01



UNIDADES DE MEDIDA: mm

**SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN**
**GRAPA HORQUILLA - GUARDACABO, PARA SERVICIO PESADO,  
ACERO GALVANIZADO**
**REVISIÓN: 00**
**FECHA: 2021-04-**
**ESPECIFICACIONES**

ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	MATERIAL	
1.1	Normas de fabricación y ensayos del material:	
1.1.1	Lámina de acero	NTE INEN 2492
1.1.2	Pletina y accesorios	INEN 2215 - 2222
1.2	Cuerpo y sujetador	Fundición maleable, galvanizadas
1.3	Chaveta	Acero inoxidable
2	DIMENSIONES	
2.1	Espesor de la lámina	3 mm (0,12")
2.2	Longitud total	Ver especificaciones particulares
2.3	Ancho	Ver especificaciones particulares
2.4	Separación	Ver especificaciones particulares
2.5	Perno pasador (chaveta)	Ver especificaciones particulares. NOTA 1
2.6	Diámetro de los orificios	Ver especificaciones particulares
2.7	Diámetro de conductores admitidos	Ver especificaciones particulares
3	DETALLES CONSTRUCTIVOS	NOTA 2
3.1	Carga de rotura nominal	Ver especificaciones particulares
4	ACABADO DEL GALVANIZADO	NOTA 3
4.1	Normas de galvanizado	NTE INEN 2483 (ASTM A153)
4.2	Tipo de galvanizado	Inmersión en
4.3	Espesor del galvanizado mínimo promedio en la pieza	80 micras
5	EMBALAJE	
5.1	Empaque del lote	Según requerimientos de las EDs
5.2	Unidades por lote	
5.3	Peso neto aproximado del lote	
6	CERTIFICACIONES	
6.1	Certificado de conformidad	Material: Cumplimiento de características físicas, mecánicas y químicas, de acuerdo a la Norma NTE INEN 2215 o equivalente - NOTA 4
6.2	Protocolo del galvanizado	Para proveedores y/o fabricantes extranjeros: Certificaciones del cumplimiento de normas del galvanizado, emitidos por Organismos de Certificación Acreditados
6.3	Reporte de ensayo del galvanizado	Para Contratista Adjudicado - NOTA 5
6.4	Certificado emitido por el proveedor del material	NOTA 6
7	MUESTRAS	De acuerdo a los requerimientos de las EDs
<b>NOTAS:</b>		
1	El perno pasador o chaveta es un elemento mecánico de acero, que, introducido en una cavidad practicada parte en un eje y parte en un cubo, permite la transmisión de un momento de torsión entre ambos, obteniendo al mismo tiempo, una unión desmontable.	
2	<p>Los cortes a efectuarse se realizarán con máquinas de corte, serán rectos a simple vista y estarán a escuadra o formando el ángulo adecuado, las aristas de las piezas cortadas deberán estar libres de rebabas y defectos. El doblado de los elementos se efectuarán en caliente o en frío, como se requieren, pero en todo caso la superficie se ajustará a la forma del diseño y quedarán libres de defectos como agrietamiento e irregularidades.</p> <p>Perforaciones: Las perforaciones se efectuarán únicamente por el proceso de punzonado o taladrado, serán libres de rebabas y de las dimensiones señaladas en los dibujos. Los centros estarán localizados de acuerdo a las medidas indicadas y deberán mantenerse las distancias señaladas a los bordes de los perfiles.</p> <p>Doblado de elementos: El doblado de los elementos se efectuarán en caliente o en frío, como se requieren, pero en todo caso la superficie se ajustará a la forma del dibujo y quedarán libres de defectos como agrietamiento e irregularidades.</p>	
3	GALVANIZADO: Se ejecutará posterior a la ejecución de cortes. El acabado de toda la pieza deberá mostrar una superficie lisa, libre de rugosidades y aristas cortantes. Las tuercas deben estar libres de rebabas, venas, traslapos y superficies irregulares que afecten su funcionalidad. En general deberán presentar una superficie lisa y permitir ser roscadas manualmente.	
4	Los proveedores y/o fabricantes nacionales deben presentar certificado de conformidad con sello de calidad INEN del material.	
5	Del lote entregado por el Contratista Adjudicado en las bodegas de las EDs, se escogerán y enviarán muestras al INEN, para que se realicen ensayos de espesor y adherencia del galvanizado, según Normas NTE INEN 2483, NTE INEN 672 y NTE INEN 950. El Administrador del Contrato deberá verificar el cumplimiento de normas del informe emitido por el INEN.	
6	El contratista adjudicado deberá presentar un certificado emitido por la empresa proveedora del material que reporte propiedades químicas, mecánicas y	

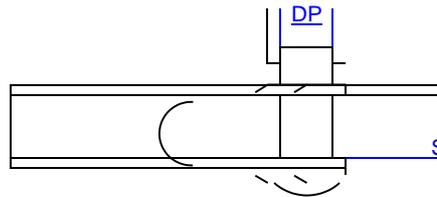
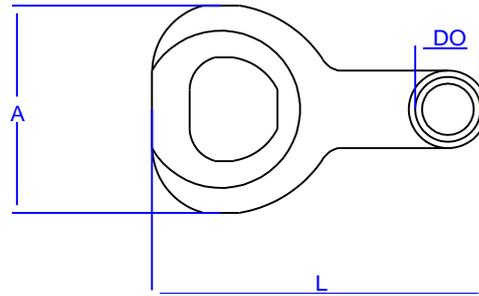
ESPECIFICACIONES PARTICULARES GRAPA DE HORQUILLA - GUARDACABO, PARA SERVICIO PESADO, ACERO GALVANIZADO

ITEM	DESCRIPCIÓN TÉCNICA	RANGO DE DIÁMETRO DE LOS CONDUCTORES	CARGA DE ROTURA NOMINAL	DIMENSIONES					PESO
				LARGO (L)	ANCHO (A)	SEPARACIÓN (S)	DIÁMETRO DE ORIFICIOS (DO)	DIÁMETRO DEL PERNO (DP)	
1	GRAPA HORQUILLA GUARDACABO PARA SERVICIO PESADO	0-22,23mm (0 -875")	40.000 lbs (18.144kg)	140mm (5 1/2 ")	83mm (3 1/4")	25,4mm (1" )	20,6mm (13/16")	19mm (3/4")	2,6 lbs (1,2 kg)
		0-25,40mm (0- 1")	60.000 lbs (27.216kg)	(7 13/16" ) (198,44mm)	95,25mm (3 3/4")	33,27mm (1 5/16")	27mm (1 1/16")	25,4mm (1")	5,7 lbs (2,5 kg)

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN

GRAPA HORQUILLA-GUARDACABO, PARA SERVICIO PESADO, ACERO GALVANIZADO

REVISIÓN: 00  
FECHA: 2021-04-01



UNIDADES DE MEDIDA: mm

**SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN**
**GRAPA HORQUILLA - GUARDACABO, DE ACERO GALVANIZADO**
**REVISION: 00**
**FECHA: 2021-04-**
**ESPECIFICACIONES**

ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	MATERIAL	
1.1	Normas de fabricación y ensayos del material:	
1.1.1	Lámina de acero	NTE INEN 2492
1.1.2	Pletina y accesorios	INEN 2215 - 2222
2	DIMENSIONES DEL GUARDACABO	
2.1	Espesor de la lámina	3 mm (0,12")
2.2	Longitud total	Ver especificaciones particulares
2.3	Longitud interior	Ver especificaciones particulares
2.4	Ancho del canal	Ver especificaciones particulares
2.5	Diámetro de la curvatura	Ver especificaciones particulares
3	DIMENSIONES DE LA GRAPA HORQUILLA	
3.1	Pletina grapa horquilla	Ver especificaciones particulares
3.2	Espesor de la pletina	Ver especificaciones particulares
3.3	Perno pasador (chaveta)	Ver especificaciones particulares. NOTA 1
3.4	Ancho entre pletinas	Ver especificaciones particulares
3.5	Diámetro de los orificios de la pletina grapa horquilla	19±2 mm
4	DETALLES CONSTRUCTIVOS	NOTA 2
5	ACABADO DEL GALVANIZADO	NOTA 3
5.1	Normas de galvanizado	NTE INEN 2483 (ASTM A153)
5.2	Tipo de galvanizado	Inmersión en
5.3	Espesor del galvanizado mínimo promedio en la pieza	80 micras
6	EMBALAJE	
6.1	Empaque del lote	Según requerimientos de las EDs
6.2	Unidades por lote	
6.3	Peso neto aproximado	
7	CERTIFICACIONES	
7.1	Certificado de conformidad	Material: Cumplimiento de características físicas, mecánicas y químicas, de acuerdo a la Norma NTE INEN 2215 o equivalente - NOTA 4
7.2	Protocolo del galvanizado	Para proveedores y/o fabricantes extranjeros: Certificaciones del cumplimiento de normas del galvanizado, emitidos por Organismos de Certificación Acreditados
7.3	Reporte de ensayo del galvanizado	Para Contratista Adjudicado - NOTA 5
7.4	Certificado emitido por el proveedor del material	NOTA 6
8	MUESTRAS	De acuerdo a los requerimientos de las EDs
<b>NOTAS:</b>		
1	El perno pasador o chaveta es un elemento mecánico de acero, que, introducido en una cavidad practicada parte en un eje y parte en un cubo, permite la transmisión de un momento de torsión entre ambos, obteniendo al mismo tiempo, una unión desmontable.	
2	<p>Los cortes a efectuarse se realizarán con máquinas de corte, serán rectos a simple vista y estarán a escuadra o formando el ángulo adecuado, las aristas de las piezas cortadas deberán estar libres de rebabas y defectos. El doblado de los elementos se efectuarán en caliente o en frío, como se requieren, pero en todo caso la superficie se ajustará a la forma del diseño y quedarán libres de defectos como agrietamiento e irregularidades.</p> <p>Perforaciones: Las perforaciones se efectuarán únicamente por el proceso de punzonado o taladrado, serán libres de rebabas y de las dimensiones señaladas en los dibujos. Los centros estarán localizados de acuerdo a las medidas indicadas y deberán mantenerse las distancias señaladas a los bordes de los perfiles.</p> <p>Doblado de Elementos: El doblado de los elementos se efectuarán en caliente o en frío, como se requieren, pero en todo caso la superficie se ajustará a la forma del dibujo y quedarán libres de defectos como agrietamiento e irregularidades.</p>	
3	GALVANIZADO: Se ejecutará posterior a la ejecución de cortes. El acabado de toda la pieza deberá mostrar una superficie lisa, libre de rugosidades y aristas cortantes. Las tuercas deben estar libres de rebabas, venas, traslajos y superficies irregulares que afecten su funcionalidad. En general deberán presentar una superficie lisa y permitir ser roscadas manualmente.	
4	Los proveedores y/o fabricantes nacionales deben presentar certificado de conformidad con sello de calidad INEN del material.	
5	Del lote entregado por el Contratista Adjudicado en las bodegas de las EDs, se escogerán y enviarán muestras al INEN, para que se realicen ensayos de espesor y adherencia del galvanizado, según Normas NTE INEN 2483, NTE INEN 672 y NTE INEN 950. El Administrador del Contrato deberá verificar el cumplimiento de normas del informe emitido por el INEN.	
5	El contratista adjudicado deberá presentar un certificado emitido por la empresa proveedora del material que reporte propiedades químicas, mecánicas y dimensionales de acuerdo a las normas INEN exigidos en el presente documento.	

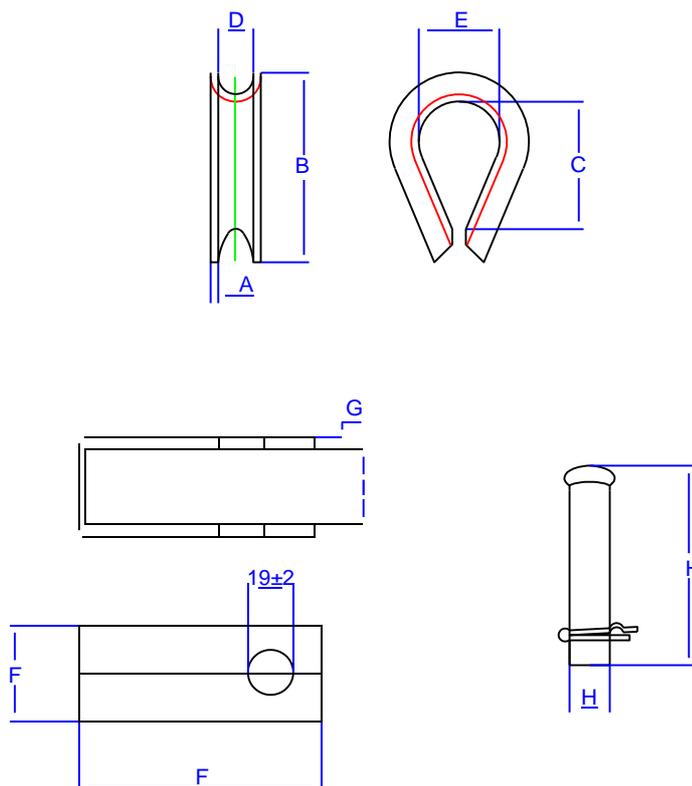
ESPECIFICACIONES PARTICULARES GRAPA HORQUILLA - GUARDACABO, DE ACERO GALVANIZADO

ITEM	DESCRIPCIÓN TÉCNICA	DIMENSIONES MÍNIMAS DEL GUARDACABO (mm)				
		ESPEJOR DE LA LÁMINA (A)	LONGITUD TOTAL (B)	LONGITUD INTERIOR (C)	ANCHO DEL CANAL (D)	DIAMETRO DE LA CURVATURA (E)
1	DIMENSIONES DE LA GRAPA HORQUILLA GUARDACABO	3	90	60	18	43
			76	51	14	32
		DIMENSIONES DE LA HORQUILLA (mm)				
		DIMENSIONES GRAPA HORQUILLA (F)		ESPEJOR PLETINA (G)	PERNO PASADOR (H)	ANCHO ENTRE PLETINAS (I)
		38,1 x 96		4,76	16 x 80	30,24
		25 x 60,452		3,8	16 x 57	28,6

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN

GRAPA HORQUILLA GUARDACABO DE ACERO GALVANIZADO

REVISIÓN: 00  
FECHA: 2021-04-01



UNIDADES DE MEDIDA: mm

**SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN**
**HORQUILLA DE ACERO GALVANIZADO PARA ANCLAJE**
**REVISION: 00**
**FECHA: 2021-04-**
**ESPECIFICACIONES**

ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	MATERIAL	Barra redonda lisa
1.1	Norma de fabricación del material	INEN 2215 - 2222, ASTM A283
1.2	Cuerpo y sujetador	Fundición maleable, galvanizadas
2	DIMENSIONES	
2.1	Horquilla:	
2.1.1	Diámetro de la varilla	12,7 mm (1/2")
2.1.2	Dimensiones de la horquilla	Ver especificaciones particulares
2.1.3	Separación de la horquilla	Ver especificaciones particulares
2.1.4	Diámetro interno de la argolla para el pasador	18 mm (0,71")
2.2	Perno pasador:	
2.2.1	Dimensión del perno pasador (chaveta)	16 x 80 mm (5/8 x 3 5/32") - NOTA 1
3	DETALLES CONSTRUCTIVOS	NOTA 2
4	ACABADO DEL GALVANIZADO	NOTA 3
4.1	Normas de galvanizado	NTE INEN 2 483 (ASTM A153)
4.2	Tipo de galvanizado	Inmersión en
4.3	Espesor del galvanizado mínimo promedio en la pieza	80 micras
5	EMBALAJE	
4.1	Normas de galvanizado	NTE INEN 2483 (ASTM A153)
4.2	Tipo de galvanizado	Inmersión en
4.3	Espesor del galvanizado mínimo promedio en la pieza	80 micras
5	EMBALAJE	
5.1	Empaque del lote	Según requerimientos de las EDs
5.2	Unidades por lote	
5.3	Peso neto aproximado del lote	
6	CERTIFICACIONES	
6.1	Certificado de conformidad	Material: Cumplimiento de características físicas, mecánicas y químicas, de acuerdo a la Norma NTE INEN 2215 o equivalente - NOTA 4
6.2	Protocolo del galvanizado	Para proveedores y/o fabricantes extranjeros: Certificaciones del cumplimiento de normas del galvanizado, emitidos
6.3	Reporte de ensayo del galvanizado	Para Contratista Adjudicado - NOTA 5
6.4	Certificado emitido por el proveedor del material	NOTA 6
7	MUESTRAS	De acuerdo a los requerimientos de las EDs
<b>NOTAS:</b>		
1	El perno pasador o chaveta es un elemento mecánico de acero, que, introducido en una cavidad practicada parte en un eje y parte en un cubo, permite la transmisión de un momento de torsión entre ambos, obteniendo al mismo tiempo, una unión desmontable.	
2	El doblado de los elementos se efectuarán en caliente o en frío, como se requieren, pero en todo caso la superficie se ajustará a la forma del diseño y quedarán libres de defectos como agrietamiento e irregularidades, las dimensiones ver en el grafico adjunto. Para las uniones se empleará el proceso de soldadura MIG	
3	GALVANIZADO: El galvanizado de todas las piezas será por inmersión en caliente y posterior a la ejecución de cortes y dobleces. El acabado de toda la pieza debera mostrar una superficie lisa, libre de rugosidades y aristas cortantes. Los tornillos y tuercas deben estar libres de rebabas, venas, traslapos y superficies irregulares que afecten su funcionalidad.	
4	Los proveedores y/o fabricantes nacionales deben presentar certificado de conformidad con sello de calidad INEN del material.	
5	Del lote entregado por el Contratista Adjudicado en las bodegas de las EDs, se escogerán y enviarán muestras al INEN, para que se realicen ensayos de espesor y adherencia del galvanizado, según Normas NTE INEN 2483, NTE INEN 672 y NTE INEN 950. El Administrador del Contrato deberá verificar el cumplimiento de normas del informe emitido por el INEN.	
6	El contratista adjudicado deberá presentar un certificado emitido por la empresa proveedora del material que reporte propiedades químicas, mecánicas y	



ESPECIFICACIONES PARTICULARES HORQUILLA DE ACERO GALVANIZADO PARA ANCLAJE

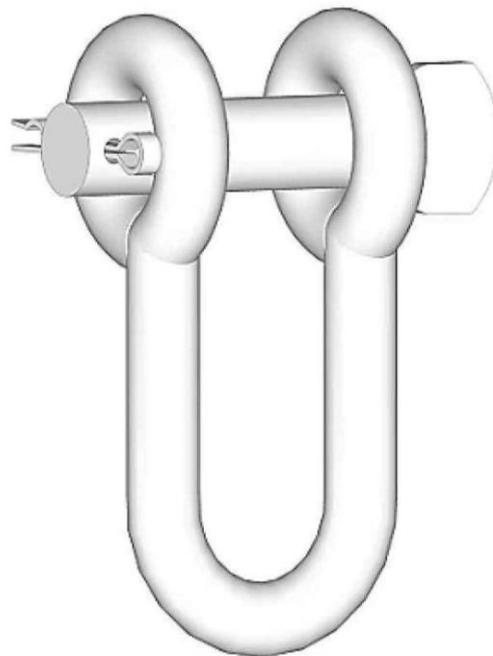
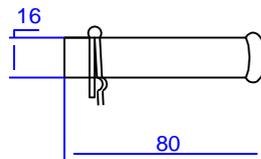
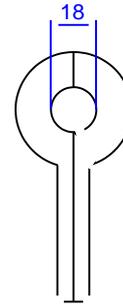
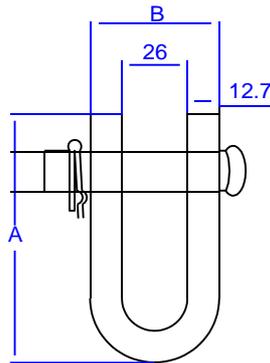
ITEM	DESCRIPCIÓN TÉCNICA	DIMENSIONES DE LA HORQUILLA (A x B)	SEPARACIÓN DE LA HORQUILLA (C)	DIÁMETRO INTERNO DE LA ARGOLLA PARA EL PASADOR
1	HORQUILLA DE ACERO GALVANIZADO PARA ANCLAJE	100 x 51,4 mm (4 x 2")	26 mm (1")	18 mm
		75 x 50 mm( 2 15/16"x 1 7/8")	22,2 mm (7/8")	

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN

HORQUILLA DE ACERO GALVANIZADO PARA ANCLAJE

REVISIÓN: 00

FECHA: 2021-04-01



UNIDADES DE MEDIDA: mm

**SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN**
**MÉNSULA DE ACERO GALVANIZADO, PARA DESVÍO ANGULAR, PERFIL "U", 25**
**REVISIÓN: 00**
**FECHA: 2021-04-**
**ESPECIFICACIONES**

ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	MATERIAL	Perfiles de acero
1.1	Norma de fabricación y ensayos	ASTM A36, INEN 2215, INEN 2224
1.2	Requisitos mecánicos:	
1.2.1	Límite mínimo de carga elástica, brazo superior	431 kg
1.2.2	Límite mínimo de carga elástica, brazo inferior	545 kg
1.2.3	Resistencia mínimo a la fluencia (Fy)	2 400 kg/cm <sup>2</sup>
1.2.4	Resistencia mínima de tracción	3 400 kg/cm <sup>2</sup>
1.2.5	Resistencia máxima de tracción	4 800 kg/cm <sup>2</sup>
1.2.6	Ángulo de soporte	Ver especificaciones particulares
1.2.7	Sección del conductor	Ver especificaciones particulares
2	DIMENSIONES	
2.1	Longitud del brazo superior	655mm ± 15 mm
2.2	Longitud del brazo inferior	500mm ± 20 mm
2.3	Separación entre brazos	495 mm ± 15 mm
2.4	Diámetro de orificios para pernos	20,6 mm (0,81")
2.5	Longitud mínima del perno	178mm (7")
2.6	Dimensiones mínimas del perfil en "U"	38 x 75 x 38 mm (1,5" x 3" x 1,5")
3	REQUISITOS CONSTRUCTIVOS	NOTA 1
4	ACABADO	
4.1	Galvanizado	Inmersión en caliente. NOTA 2
4.1.1	Normas de galvanizado	NTE INEN 2483 (ASTM A123)
4.1.2	Espesor del galvanizado mínimo promedio en la pieza	80 micras
5	EMBALAJE	
5.1	Empaque del lote	Según requerimientos de las EDs
5.2	Unidades por lote	
5.3	Peso neto aproximado del lote	
6	CERTIFICACIONES	
6.1	Certificado de conformidad de la materia prima	Materia prima: Cumplimiento de características físicas, mecánicas y químicas, de acuerdo a la Norma NTE INEN 2215 o equivalente
6.2	Reporte de ensayo del galvanizado	Informe de ensayo del galvanizado emitido por el INEN. Para fabricantes nacionales. NOTA 3-NOTA 4
6.3	Protocolo del galvanizado	Para proveedores y/o fabricantes extranjeros: Certificaciones del cumplimiento de normas del galvanizado, emitidos por Organismos de Certificación Acreditados
7	MUESTRAS	De acuerdo a requerimientos de Eds

**NOTAS:**

- 1 La ménsula para desvío angular será apta para la instalación de aisladores tipo pin, y permitirá su instalación en condiciones climáticas severas. En la ménsula deberá venir marcado el nombre del fabricante y la rotura mínima. Los cortes a efectuarse se realizarán con máquinas de corte, serán rectos a simple vista y estarán a escuadra o formando el ángulo adecuado, las aristas de las piezas cortadas deberán estar libres de rebabas y defectos. Para las uniones se empleará soldadura tipo MIG. En las superficies de las piezas a soldarse, se debe asegurar la penetración de la suelta electrodo para evitar porosidad o vacíos. Una vez terminado, en la soldadura deberán removerse las escorias y los residuos provenientes del recubrimiento del electrodo, por medio de un proceso mecánico adecuado, o aplicando chorro de arena, a fin de evitar fallas en el galvanizado. Las perforaciones se efectuarán únicamente por el proceso de punzonado o taladrado y serán libres de rebabas; los centros estarán localizados de acuerdo a las medidas de diseño y deberán mantenerse las distancias señaladas a los bordes de los perfiles. El doblado de los elementos se efectuarán en caliente o en frío, como se requieren, ajustándose a la forma del diseño y quedarán libres de defectos como agrietamiento e irregularidades.
- 2 **GALVANIZADO:** El galvanizado de todas las piezas será por inmersión en caliente y posterior a la ejecución de cortes, perforaciones y dobleces. El acabado de toda la pieza deberá mostrar una superficie lisa, libre de rugosidades y aristas cortantes.
- 3 Informe del espesor y adherencia del galvanizado emitido por el INEN, de las muestras presentadas por el proveedor, de acuerdo a la Norma INEN 672.
- 4 Las EDs se reservan el derecho de escoger muestras del lote entregado en sus bodegas para que sean analizadas por el INEN, cuyos gastos estarán a cargo del proveedor adjudicado. En caso de no resultar satisfactorios los ensayos se le declarará proveedor fallido y se rechazará todo el lote.

ESPECIFICACIONES PARTICULARES DE LA MÉNSULA DE ACERO GALVANIZADO, PARA DESVÍO ANGULAR, PERFIL "U", 25 kV

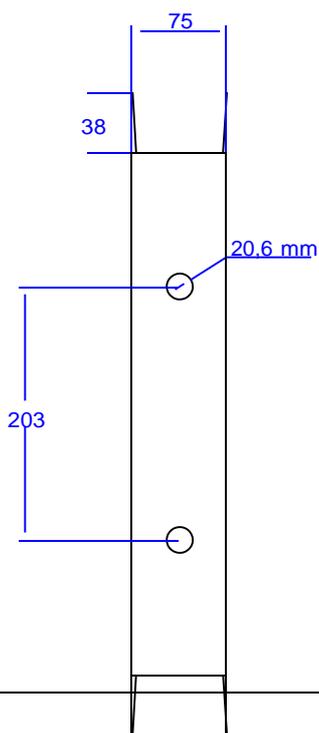
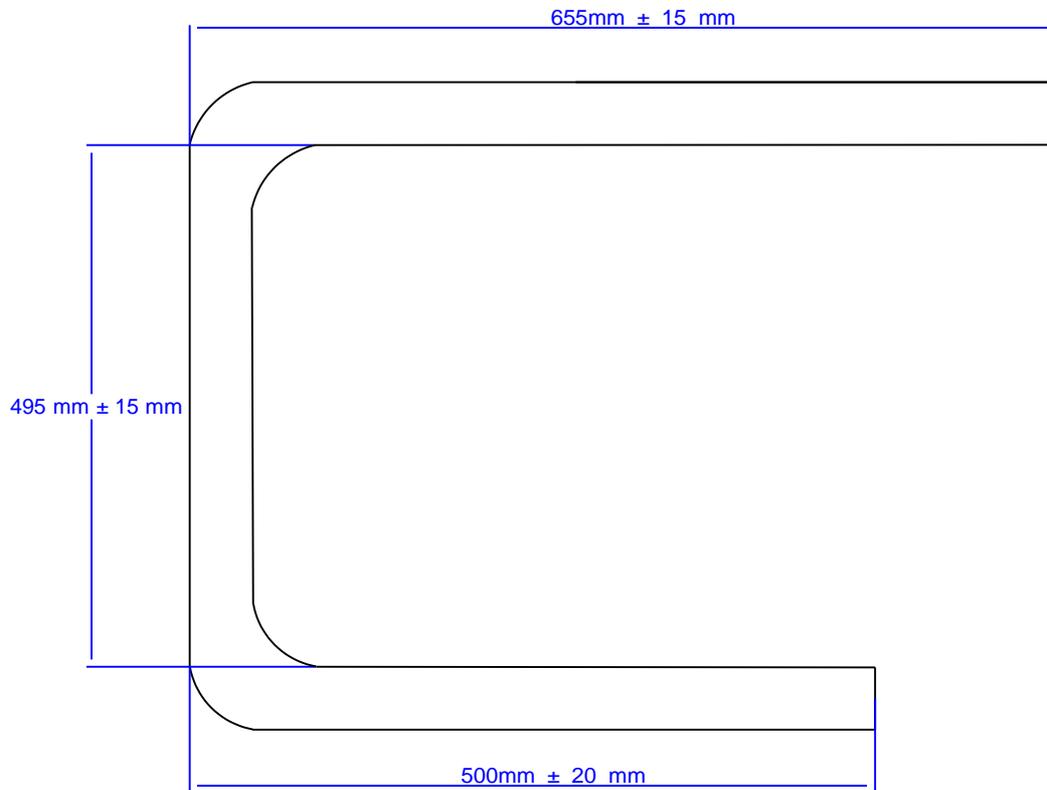
ITEM	DESCRIPCIÓN TÉCNICA	Calibre del conductor (AWG o MCM)	SECCIÓN DEL CONDUCTOR mm <sup>2</sup> (KCMIL Y AWG)	PLACA PARA AISLADOR DOBLE
1	MÉNSULA PARA DESVÍO ANGULAR	7° - 44°	Todos	No requerida
2		45° - 60°	Por debajo de 170,5 (336,4)	No requerida
3		45° - 60°	170,5 (336,4) y mayores	Requerida
4		61° - 90°	Todos	Requerida

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN

MÉNSULA DE ACERO GALVANIZADO, PARA DESVÍO ANGULAR, PERFIL "U", 25 kV

REVISIÓN: 00

FECHA: 2021-04-01



ESCALA 1:2

UNIDADES DE MEDIDA: mm

**SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN**
**MÉNSULA DE RETENCIÓN TERMINAL, ACERO GALVANIZADO, PERFIL "U"  
CON BRAZO PERFIL "L", 25 kV**
**REVISIÓN: 00**
**FECHA: 2021-04-**
**ESPECIFICACIONES**

ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	MATERIAL	Perfiles de acero
1.1	Norma de fabricación y ensayos	ASTM A36, INEN 2215, INEN 2224
1.2	Requisitos mecánicos:	
1.2.1	Límite de carga elástica, brazo con perfil "L"	454 kg
1.2.2	Esfuerzo máximo de carga del mensajero	3 632 kg
1.2.3	Resistencia mínimo a la fluencia (Fy)	2 400 kg/cm <sup>2</sup>
1.2.4	Resistencia mínima de tracción	3 400 kg/cm <sup>2</sup>
1.2.5	Resistencia máxima de tracción	4 800 kg/cm <sup>2</sup>
2	DIMENSIONES	
2.1	Longitud de los brazos de la ménsula	356 mm (14")
2.2	Separación entre brazos de la ménsula	337 mm (13,27")
2.3	Diámetro de orificios para pernos	22,3 mm (0,88)
2.4	Dimensiones mínimas del perfil en "U"	38 x 75 x 38 mm (1,5" x 3" x 1,5")
2.5	Dimensiones mínimas del perfil en "L"	51 x 51 x 4,75 mm (2" x 2" x 0,19")
2.6	Longitud del brazo perfil en "L"	790 ±10 mm
3	REQUISITOS CONSTRUCTIVOS	NOTA 1
4	ACABADO	
4.1	Galvanizado	Inmersión en caliente. NOTA 2
4.1.1	Normas de galvanizado	NTE INEN 2483 (ASTM A123)
4.1.2	Espesor del galvanizado mínimo promedio en la pieza	80 micras
5	EMBALAJE	
5.1	Empaque del lote	Según requerimientos de las EDs
5.2	Unidades por lote	
5.3	Peso neto aproximado del lote	
6	CERTIFICACIONES	
6.1	Certificado de conformidad de la materia prima	Materia prima: Cumplimiento de características físicas, mecánicas y químicas, de acuerdo a la Norma NTE INEN 2 215 o Informe de ensayo del galvanizado emitido por el INEN. Para fabricantes nacionales. NOTA 3-NOTA 4
6.2	Reporte de ensayo del galvanizado	
6.3	Protocolo del galvanizado	Para proveedores y/o fabricantes extranjeros: Certificaciones del cumplimiento de normas del galvanizado, emitidos por Organismos de Certificación Acreditados
7	MUESTRAS	De acuerdo a requerimientos de Eds

**NOTAS:**

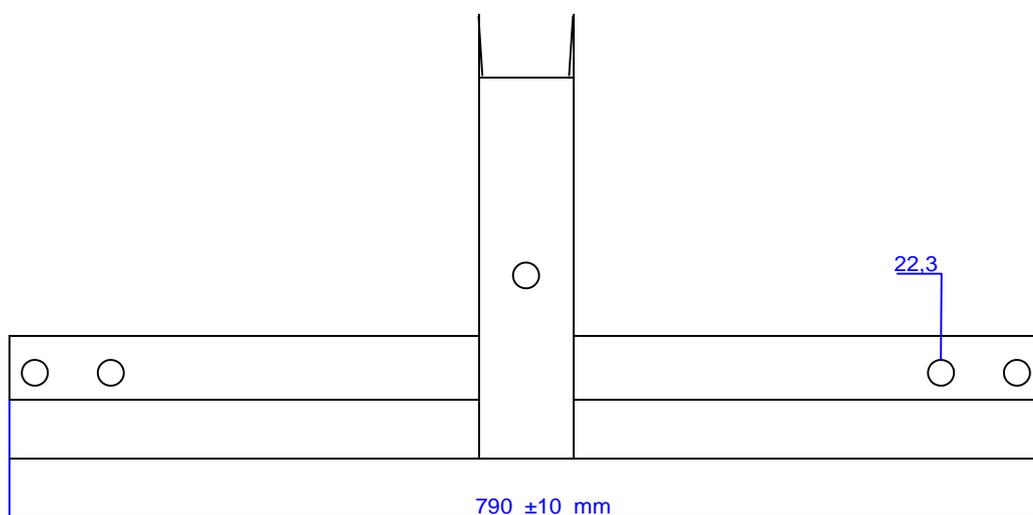
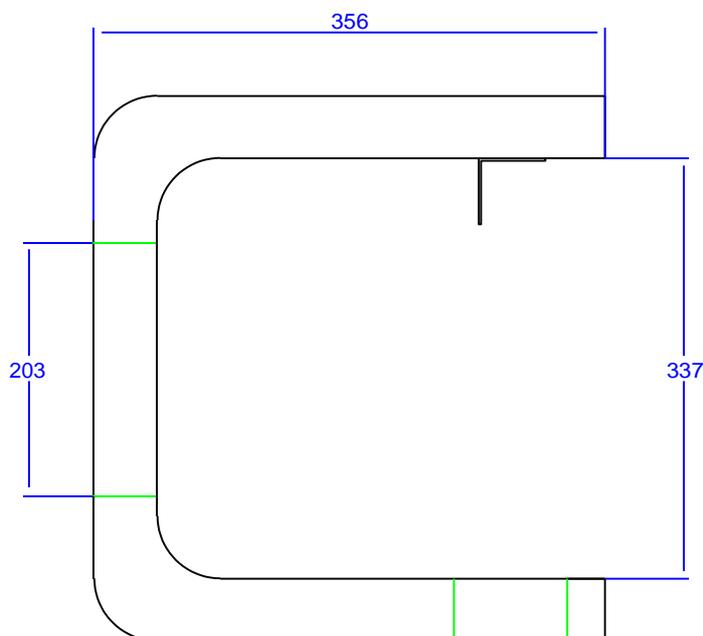
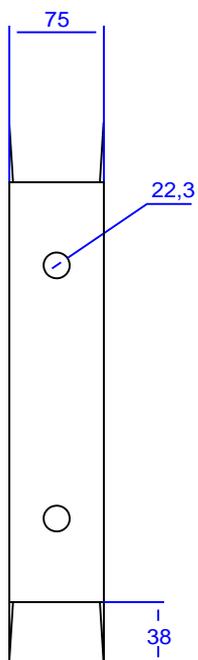
- La ménsula para retención terminal será apta para mantener la instalación compacta del mensajero y conductores de fase (montaje de aislador de retención). En la ménsula deberá venir marcado el nombre del fabricante y la rotura mínima. Los cortes a efectuarse se realizarán con máquinas de corte, serán rectos a simple vista y estarán a escuadra o formando el ángulo adecuado, las aristas de las piezas cortadas deberán estar libres de rebabas y defectos. Para las uniones se empleará soldadura tipo MIG. En las superficies de las piezas a soldarse, se debe asegurar la penetración de la solda electrodo para evitar porosidad o vacíos. Una vez terminado, en la soldadura deberán removerse las escorias y los residuos provenientes del recubrimiento del electrodo, por medio de un proceso mecánico adecuado, o aplicando chorro de arena, a fin de evitar fallas en el galvanizado. Las perforaciones se efectuarán únicamente por el proceso de punzonado o taladrado y serán libres de rebabas; los centros estarán localizados de acuerdo a las medidas de diseño y deberán mantenerse las distancias señaladas a los bordes de los perfiles. El doblado de los elementos se efectuarán en caliente o en frío, como se requieren, ajustándose a la forma del diseño y quedarán libres de defectos como agrietamiento e irregularidades.
- GALVANIZADO:** El galvanizado de todas las piezas será por inmersión en caliente y posterior a la ejecución de cortes, perforaciones y dobleces. El acabado de toda la pieza deberá mostrar una superficie lisa, libre de rugosidades y aristas cortantes.
- Informe del espesor y adherencia del galvanizado emitido por el INEN, de las muestras presentadas por el proveedor, de acuerdo a la Norma INEN 672.
- Las EDs se reservan el derecho de escoger muestras del lote entregado en sus bodegas para que sean analizadas por el INEN, cuyos gastos estarán a cargo del proveedor adjudicado. En caso de no resultar satisfactorios los ensayos se le declarará proveedor fallido y se rechazará todo el lote.

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN

MÉNSULA DE RETENCIÓN TERMINAL, ACERO GALVANIZADO, PERFIL "U" CON BRAZO PERFIL "L"

REVISIÓN: 00

FECHA: 2021-04-01



ESCALA 1:2

UNIDADES DE MEDIDA: mm



SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN

PERNO PIN DE ACERO GALVANIZADO, ROSCA PLASTICA DE 50 mm ,19 mm  
(3/4") x

REVISION: 00

FECHA: 2021-04-

ESPECIFICACIONES

ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	MATERIAL	Acero estructural de baja aleación laminada en caliente
1.1	Normas de fabricación y ensayos del material	NTE INEN 2215 - 2222, ANSI C135.17 - ANSI B1.1, ASTM A283
1.2	Requisitos mecánicos del material:	
1.2.1	Resistencia mínimo a la fluencia (Fy)	2 400 kg/cm <sup>2</sup>
1.2.2	Resistencia mínima de tracción	3 400 kg/cm <sup>2</sup>
1.2.3	Resistencia máxima de tracción	4 800 kg/cm <sup>2</sup>
2	DIMENSIONES	
2.1	Perno Pin:	
2.1.1	Diámetro de la varilla lisa	19 mm (3/4")
2.1.2	Longitud total (LT)	305 mm (9 1/2")
2.1.3	Altura libre	205 mm (7 5/8")
2.1.4	Altura de la rosca para sujeción a la cruceta	45 mm (1 3/4")
2.1.5	Diámetro de la rosca para sujeción	19 mm (3/4")
2.1.6	Paso de rosca para sujeción	10 hilos x pulg
2.2	Espiga roscada:	
2.2.1	Material	NOTA 1
2.2.2	Altura de la rosca de la espiga	50 mm (2")
2.2.3	Diámetro de rosca en la punta	25 mm (1")
2.2.4	Diámetro de rosca en la base	28 mm (1 1/8")
2.2.5	Paso de rosca de la espiga	4 hilos x pulg
2.3	Arandela cuadrada de tope	50 x 50 x 4 mm (2" x 2" x 0,16")
3	DETALLES CONSTRUCTIVOS	NOTA 2
4	GAVANIZADO	NOTA3
4.1	Normas de galvanizado	NTE INEN 2483 (ASTM A123, ASTM A153)
4.2	Tipo de galvanizado	Por inmersión en
4.3	Espesor del galvanizado mínimo promedio en la pieza	45 micras
5	CANTIDAD DE ACCESORIOS	NOTA 4
5.1	Tuerca hexagonal 19 mm (3/4")	1
5.2	Arandela plana 19 mm (3/4")	1
5.3	Arandela presión 19 mm (3/4")	1
6	EMBALAJE	
6.1	Empaque del lote	Según requerimientos de las EDs
6.2	Unidades por lote	
6.3	Peso neto aproximado	
7	CERTIFICACIONES	
7.1	Certificado de conformidad	Material: Cumplimiento de características físicas, mecánicas y químicas, de acuerdo a la Norma NTE INEN 2215 o equivalente - NOTA 5
7.2	Protocolo del galvanizado	Para proveedores y/o fabricantes extranjeros: Certificaciones del cumplimiento de normas del galvanizado, emitidos
7.3	Reporte de ensayo del galvanizado	Para Contratista Adjudicado - NOTA 6
7.4	Certificado emitido por el proveedor del material	NOTA 7
8	MUESTRAS	De acuerdo a los requerimientos de las EDs
NOTAS:		
1	Nylon, poliamida de alta densidad, será rígido, resistente a los rayos ultra violetas y fundida sobre la punta superior del perno del área no roscada, además la rosca deberá no girar el momento de ser instalado el aislador de porcelana. La poliamida es un plástico que puede moldearse casi a cualquier forma, extruirse para hacer fibras o soplarse para formar películas delgadas. Deberá cumplir las normas de ensayo ASTM D-792-1238-256-638-790-785-648; UL-	



SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN

PERNO PIN DE ACERO GALVANIZADO, ROSCA PLASTICA DE 50 mm ,19 mm (3/4") x

REVISION: 00

FECHA: 2021-04-

ESPECIFICACIONES

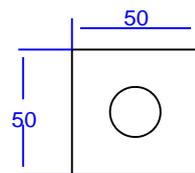
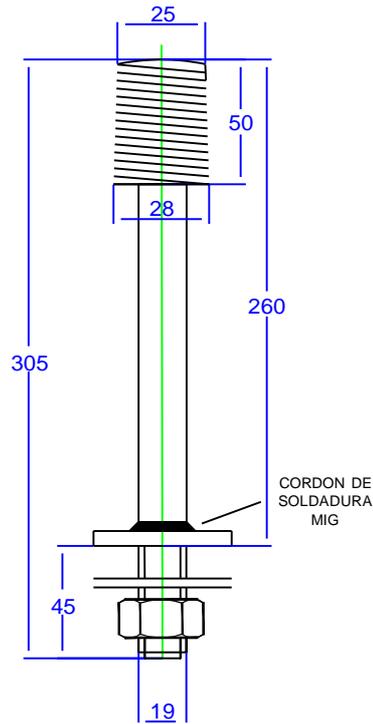
ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
2	Los materiales y accesorios serán de un solo cuerpo, no se aceptarán soldaduras. Los cortes a efectuarse se realizarán con máquinas de corte para generar superficies lisas, serán rectos a simple vista y estarán a escuadra o formando el ángulo indicado en los dibujos, las aristas de las piezas cortadas deberán estar libres de rebabas y defectos. Para las uniones se empleará el proceso de soldadura MIG. En las superficies de las piezas a soldarse, se debe asegurar la penetración de la suelda electrodo continuo para evitar porosidad o vacíos. Una vez terminado, en la soldadura deberán removerse la escoria y los residuos provenientes del recubrimiento del electrodo, por medio de un proceso mecánico adecuado, o aplicando chorro de arena, a fin de evitar fallas en el galvanizado. En la cabeza del perno, se debe aplicar soldadura para que la rosca de polietileno quede presionada fuertemente al momento de su colocación, la que se moldea a la forma del perno. Esta soldadura evita el retiro o movimiento para cualquier lado de la rosca de polietileno después de su inserción en el perno.	
3	GALVANIZADO: se ejecutará posterior a la ejecución de cortes, El acabado de toda la pieza debera mostrar una superficie lisa, libre de rugosidades y aristas cortantes, Los tornillos tuercas deben estar libres de rebabas, venas, traslapos y superficies irregulares que afecten su funcionalidad. Todo tornillo debe estar en condiciones que la tuerca pueda recorrer el total de la longitud de la rosca sin uso de herramientas, cumpliendo el torque recomendado	
4	Los accesorios como tuerca hexagonal, arandela plana y arandela de presión, deberán cumplir las especificaciones técnicas de cada material, las mismas que deberán ser exigidas por la empresa distribuidora y utilizadas en el proceso de manufacturación por el proveedor.	
5	Los proveedores y/o fabricantes nacionales deben presentar certificado de conformidad con sello de calidad INEN del material.	
6	Del lote entregado por el Contratista Adjudicado en las bodegas de las EDs, se escogerán y enviarán muestras al INEN, para que se realicen ensayos de espesor y adherencia del galvanizado, según Normas NTE INEN 2483, NTE INEN 672 y NTE INEN 950. El Administrador del Contrato deberá verificar el cumplimiento de Normas del informe emitido por el INEN.	
7	El contratista adjudicado deberá presentar un certificado emitido por la empresa proveedora del material que reporte propiedades químicas, mecánicas y dimensionales de acuerdo a las normas INEN exigidos en el presente documento.	

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN

PERNO PIN ACERO GALVANIZADO, ROSCA PLÁSTICA DE 50mm, 19mm (3/4") x 305 mm  
(12"), 15kV

REVISIÓN: 00

FECHA: 2021-04-01





SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN

PLACA PARA DOBLE AISLADOR

REVISIÓN: 00

FECHA: 2021-04-

ESPECIFICACIONES

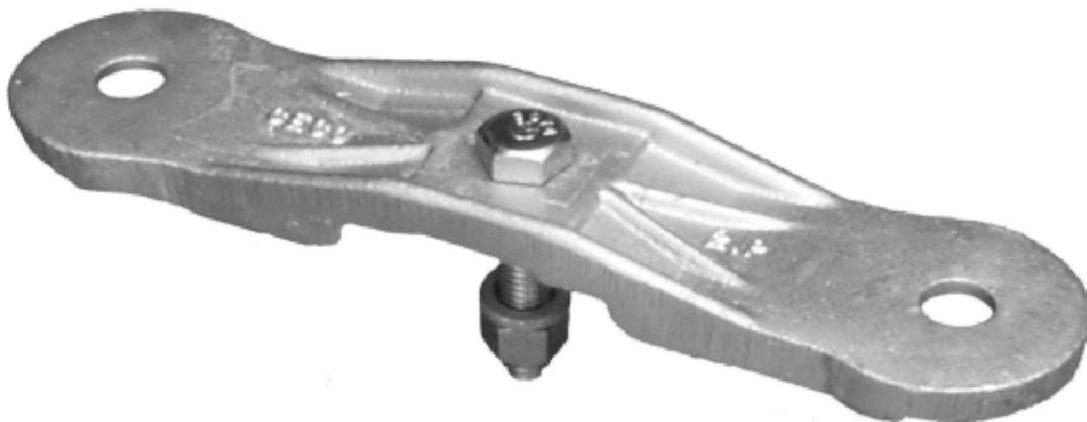
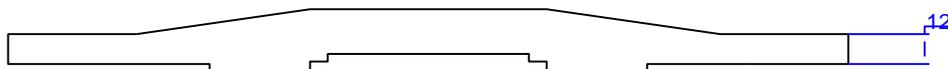
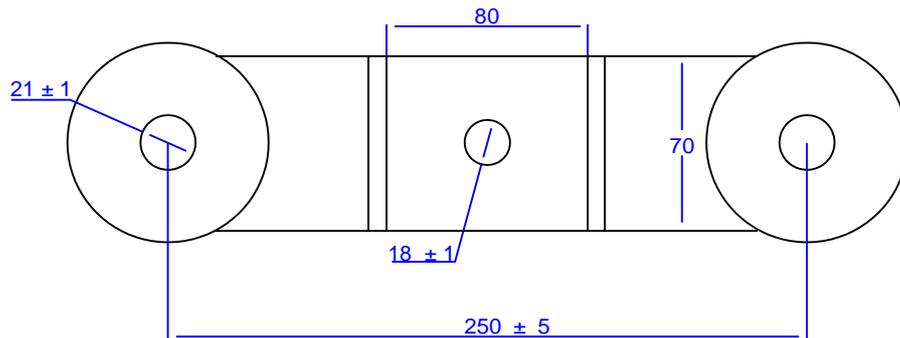
ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	MATERIAL	Pletina de hierro dúctil fundido, galvanizado en caliente
1.1	Normas de fabricación y ensayos del material	ASTM A48, ASTM
1.2	Requisitos mecánicos del material	
1.2.1	Resistencia mínima a la fluencia (Fy)	2 400 kg/cm <sup>2</sup>
1.2.2	Resistencia mínima de tracción	3 400 kg/cm <sup>2</sup>
1.2.3	Resistencia máxima de tracción	4 800 kg/cm <sup>2</sup>
2	DIMENSIONES	NOTA 1
2.1	Longitud entre ranuras para aisladores	250 mm ± 5 mm
2.2	Longitud de la base	80 mm
2.3	Espesor de la base para aisladores	12 mm
2.4	Ancho	70 mm
2.5	Diámetro de la ranura para el perno de la base	18 mm ± 1 mm
2.6	Diámetro de la ranura para el perno del aislador	21 mm ± 1 mm
3	ACABADO DEL GALVANIZADO	NOTA 2
3.1	Normas de galvanizado	NTE INEN 2483, ASTM A123, ASTM A153
3.2	Tipo de galvanizado	Inmersión en
4	CANTIDAD DE ACCESORIOS	NOTA 3
4.1	Perno hexagonal 16 mm (5/8")	1
4.2	Arandela de presión	1
4.3	Arandela plana 16 mm (5/8")	1
4.4	Tuerca hexagonal 16 mm (5/8")	1
5	EMBALAJE	
5.1	Empaque del lote	
5.2	Unidades por lote	Según requerimientos de las EDs
5.3	Peso neto aproximado del lote	
6	CERTIFICACIONES	
6.1	Certificado de conformidad	Material: Cumplimiento de características físicas, mecánicas y químicas, de acuerdo a la Norma NTE INEN 2499 o equivalente. NOTA 4
6.2	Protocolo del galvanizado	Para proveedores y/o fabricantes extranjeros: Certificaciones del cumplimiento de normas del galvanizado, emitidos por Organismos de Certificación Acreditados
6.3	Reporte de ensayo del galvanizado	Para Contratista Adjudicado - NOTA 5
6.4	Certificado emitido por el proveedor del material	NOTA 6
7	MUESTRAS	De acuerdo a requerimiento de las EDs
NOTAS:		
1	Los cortes a efectuarse se realizarán con máquinas de corte, serán rectos a simple vista y estarán a escuadra o formando el ángulo del diseño, las esquinas que tengan 90° deberán ser suavizados sus contornos o cortados diagonalmente. Las aristas de las piezas cortadas deberán estar libres de rebabas y defectos. por medio de un proceso mecánico adecuado, o aplicando chorro de arena, a fin de evitar fallas en el galvanizado. Detalles de la pletina, ubicación, características de los orificios y referencias en general se muestran en el gráfico anexo. La implementación de la placa para doble aislador, necesariamente se lo debe realizar en estructuras con un ángulo de línea superior a 60°, y de manera opcional entre 45° y 60°.	
2	GALVANIZADO: se ejecutará posterior a la ejecución de cortes, El acabado de toda la pieza deberá mostrar una superficie lisa, libre de rugosidades y aristas cortantes, toda la pieza y sus perforaciones deberán estar libres de rebabas, venas, traslajos y superficies irregulares que afecten su funcionalidad.	

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN

PLACA PARA DOBLE AISLADOR

REVISIÓN: 00

FECHA: 2021-04-01



UNIDADES DE MEDIDA: mm

**SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN**
**RETENCIÓN PREFORMADA PARA CABLE SEMIAISLADO, 25 kV**
**REVISIÓN: 00**
**FECHA: 2021-04-**
**ESPECIFICACIONES**

ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	MATERIAL	Aleación de
1,1	Normas de la materia prima	IEC 60104 ed2.0, ASTM B341, ASTM B800, ASTM E376, ASTM A428, ASTM A474
2	CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS	NOTA 1 - NOTA 2 - NOTA 3
2.1	Propiedades mecánicas:	
2.1.2	Resistencia mínima de rotura	35 kg/mm <sup>2</sup>
2.1.2	Alargamiento admisible	4 a 10%
2.1.3	Tensión de rotura	≥ 2,5 veces carga de rotura del conductor
3	DIMENSIONES	
3.1	Conductor soportado	Ver especificaciones particulares
3.2	Longitud del preformado	Ver especificaciones particulares
3.3	Peso aproximado	Ver especificaciones particulares
4	EMBALAJE	NOTA 4
4.1	Empaque del lote	
4.2	Unidades por lote	Según requerimientos de las EDs
4.3	Peso neto aproximado	
5	PRUEBAS Y ENSAYOS	
5.1	Certificado de calidad	NOTA 5
5.2	MUESTRAS	De acuerdo a los requerimientos de las EDs
<b>NOTAS:</b>		
1	<p>Los amarres preformados serán utilizados sobre la superficie de los cables semiaislados, para sujetarlos en el montaje de red compacta en las vestidas de referencia y terminal. El material del amarre debe ser de hilos de acero galvanizado o hilos de aleación de aluminio, deben estar recubiertos con látex neopreno en toda su longitud de aplicación para evitar posibles daños al aislamiento del conductor. Los amarres helicoidalmente preformados deberán aplicarse directamente sobre la superficie del cable sujetándolo fuerte y uniformemente para prevenir distorsión y daños en el cable. El amarre deberá ejercer una baja presión radial para no dañar el cable.</p> <p>El amarre deberá permitir reaplicación dos (2) veces dentro de los noventa (90) días de su instalación inicial. Deberá estar capacitado para resistir la vibración normal del cable y del sistema de red compacta, evitar rozamiento o abrasión y esfuerzos concentrados, tal como lo indica la norma IEC 61897 ed1.0.</p> <p>Deben soportar una tensión mecánica mínima en el cable del 80% de la carga de rotura del mismo, sin que se produzca deslizamiento.</p> <p>Las grapas premoldeadas para cables cubiertos de media tensión estarán construidos con materiales de la mejor calidad para este fin, debiéndose descartar los materiales alterables por la humedad, radiación solar y otras condiciones ambientales desfavorables. El material estará libre de grietas, cavidades, sopladuras, defectos superficiales o interno y de toda otra falla.</p> <p>En el amarre metálico la dirección del paso de los alambres, debe ser similar a la del cable, es decir, de izquierda a derecha.</p> <p>El diámetro interior de la hélice debe ser aproximadamente 20% menor que el diámetro del cable. Deberá tener la misma capacidad de rotura del cable a sujetar y una resistencia al deslizamiento igual a la tensión de rotura del cable.</p>	
2	<p>Los hilos de aleación de aluminio presentarán una superficie lisa, cilíndrica, de sección prácticamente constante, exenta de grietas, pliegues o cualquier otro defecto que pueda perjudicar su solidez. Debe estar exento de inclusiones de otros materiales en especial de cobre.</p> <p>Las retenciones de anclaje tienen como función principal fijar los conductores de fase, sea AAC o ACSR. Siempre se debe proteger la zona del lazo con el guardacabos, polea, aislador, etc.</p>	
3	<p>El elemento preformado puede contener en la superficie interna un revestimiento con material abrasivo para aumentar el coeficiente de rozamiento y por tanto la capacidad de agarrarse sobre el conductor. Este elemento preformado no debe contener agentes químicos que puedan producir reacciones con el material del conductor o con su protección superficial ni producir calentamiento o variaciones de la conductividad eléctrica del conductor o alambre.</p> <p>Los hilos que componen las retenciones helicoidales preformadas están repasadas en sus extremos para evitar daños en el montaje y al cable</p>	



SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN

RETENCIÓN PREFORMADA PARA CABLE SEMIAISLADO, 25 kV

REVISIÓN: 00

FECHA: 2021-04-

ESPECIFICACIONES

ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
4	<p>El embalaje deberá contener como mínimo la siguiente información:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Identificación de modelo según el fabricante</li><li>• Tipo de conductor al cual se aplica, indicando: diámetro, sección y paso</li><li>• Sentido de cableado del conductor</li><li>• Fecha de fabricación (mes/año)</li><li>• Cantidad de unidades que contiene la caja ETIQUETA INDIVIDUAL</li></ul> <p>Los elementos preformados deberán estar identificados INDIVIDUALMENTE, de forma legible e indeleble, con la siguiente información mínima:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Conductor al cual se aplica</li><li>• Fecha de fabricación detallando mes y año (mm/aa)</li><li>• Nombre del fabricante, marca comercial o monograma.</li><li>• Identificación de modelo según el fabricante</li><li>• indicación del punto de inicio de la aplicación del elemento sobre el conductor.</li></ul>	
5	<p>Se tomarán dos condiciones para este requerimiento:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Si un modelo de preformado cubre un rango de conductores, se debe validar el ensayo para todo el rango especificado si resultan satisfactorios los ensayos realizados sobre el conductor de mayor sección y el de menor sección.</li><li>• Si el fabricante puede demostrar claramente que las condiciones relevantes para el diseño de los modelos de una familia de elementos preformados (misma función), según esta especificación, son alcanzadas mediante los ensayos satisfactorios del preformado para el conductor más grande, el preformado para el conductor más chico y dos preformados de la familia para conductores de secciones intermedias. Los ensayos requeridos para estos elementos serán:<ul style="list-style-type: none"><li>- Ensayo de Deslizamiento o de Rotura</li><li>- Ensayo de Corrosión</li><li>- Ensayo de Envejecimiento</li><li>- Ensayo de Determinación de Composición Química</li></ul></li></ul> <p>Las copias de estos ensayos deberán ser anexados con la oferta respectiva y deberán estar vigentes.</p>	
6	<p>Los certificados de conformidad de producto o de cumplimiento de normas exigidos en el presente documento, deben ser emitidos por organismos de certificación acreditados, documentación que será avalada por el SAE.</p> <p>Para el caso de los reportes de ensayo, estos deben ser emitidos por los laboratorios acreditados, documentación que será avalada por el SAE. Estos certificados y reportes, serán un requisito que los oferentes presenten para los procesos de adquisición.</p>	

ESPECIFICACIONES PARTICULARES DE RETENCIÓN PREFORMADA PARA CABLE SEMIAISLADO, 25 KV

ITEM	DESCRIPCIÓN TÉCNICA	DIAMETRO DEL CONDUCTORmm (pulg)		Peso kg (lbs)	Longitud mm (pulg.)	Código de color
		Mín.	Max.			
1	RETENCIONES PREFORMADAS PARA CABLE SEMIAISLADO	19,9 (0,784)	21,2 (0,835)	0,64 (1,4)	965 (38)	Azul
2		21,2 (0,835)	22,6 (0,889)	0,73 (1,6)	1016 (40)	Negro
3		22,6 (0,889)	24,0 (0,946)	0,82 (1,8)	1067 (42)	Amarillo
4		24,0 (0,946)	25,4 (1,006)	0,95 (2,1)	1118 (44)	Verde
5		25,4 (1,006)	27,2 (1,071)	1,09 (2,4)	1143 (45)	Rojo
6		27,2 (1,071)	28,9 (1,139)	1,09 (2,4)	1194 (47)	Azul
7		28,9 (1,139)	30,8 (1,213)	1,36 (3,0)	1219 (48)	Naranja

**SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN**
**RETENCIÓN PREFORMADA PARA MENSAJERO (SISTEMA SEMIAIASLADO)**
**REVISIÓN: 00**
**FECHA: 2021-04-**
**ESPECIFICACIONES**

ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	MATERIAL	Aleación de
1.1	Normas de la materia prima	IEC 60104 ed2.0, ASTM B800, ASTM E376, ASTM A428, ASTM A474
2	CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS	NOTA 1 - NOTA 2 - NOTA 3
2.1	Propiedades mecánicas:	
2.1.2	Tensión mínima de rotura	35 kg/mm <sup>2</sup>
2.1.2	Alargamiento admisible	4 a 10%
2.1.3	Tensión de rotura	Igual o superior a la del conductor aplicado
3	DIMENSIONES	
3.1	Conductor soportado	Ver especificaciones particulares
3.2	Longitud del preformado	Ver especificaciones particulares
3.3	Peso aproximado	A especificar por el fabricante
4	EMBALAJE	NOTA 4
4.1	Empaque del lote	
4.2	Unidades por lote	Según requerimientos de las EDs
4.3	Peso neto aproximado	
5	PRUEBAS Y ENSAYOS	
5.1	Certificado de calidad	NOTA 5
5.2	MUESTRAS	De acuerdo a los requerimientos de las EDs

**NOTAS:**

- 1 Los amarres preformados serán utilizados sobre la superficie de los cables desnudos, para sujetarlos en el montaje de red compacta en las vestidas de referencia y terminal. El material del amarre es el mismo que los conductores donde se aplican, puede ser de hilos de acero cubiertos de aluminio o hilos de aleación de aluminio. Los amarres helicoidalmente preformados deberán aplicarse directamente sobre la superficie del cable sujetándolo fuerte y uniformemente para prevenir distorsión y daños en el cable. El amarre deberá ejercer una baja presión radial para no dañar el cable.
- El amarre deberá permitir reaplicación dos (2) veces dentro de los noventa (90) días de su instalación inicial. Deberá estar capacitado para resistir la vibración normal del cable y del sistema de red compacta, evitar rozamiento o abrasión y esfuerzos concentrados, tal como lo indica la norma IEC 61897 ed1.0.
- Deberá resistir la tensión a la rotura del cable y aguantar una carga sostenida del 20% de la rotura. El amarre no deberá perder la capacidad de retención cuando se presentan los cambios normales de la fluencia o deformación por ciclos térmicos de la superficie del cable.
- En el amarre la dirección del paso de los alambres, debe ser similar a la del cable, es decir, de izquierda a derecha.
- El diámetro interior de la hélice debe ser aproximadamente 20% menor que el diámetro del cable. Deberá tener la misma capacidad de rotura del cable a sujetar y una resistencia al deslizamiento igual a la tensión de rotura del cable.
- Los amarres podrán ser instalados con pértiga o no. Al aplicarse sobre el cable el amarre debe adherirse sin dañar la superficie exterior del
- 2 Los hilos de aleación de aluminio presentarán una superficie lisa, cilíndrica, de sección prácticamente constante, exenta de grietas, pliegues o cualquier otro defecto que pueda perjudicar su solidez. Debe estar exento de inclusiones de otros materiales en especial de cobre. Siempre se debe proteger la zona del lazo con el guardacabos, polea, aislador, etc. adecuado.
- 3 El elemento preformado puede contener en la superficie interna un revestimiento con material abrasivo para aumentar el coeficiente de rozamiento y por tanto la capacidad de agarrarse sobre el conductor. Este elemento preformado no debe contener agentes químicos que puedan producir reacciones con el material del conductor o con su protección superficial ni producir calentamiento o variaciones de la conductividad eléctrica del conductor o alambre.
- Los hilos que componen las retenciones helicoidales preformadas están repasadas en sus extremos para evitar daños en el montaje y al cable
- 4 El embalaje deberá contener como mínimo la siguiente información:
- Identificación de modelo según el fabricante
  - Tipo de conductor al cual se aplica, indicando: diámetro, sección y paso
  - Sentido de cableado del conductor
  - Fecha de fabricación (mes/año)
  - Cantidad de unidades que contiene la caja ETIQUETA INDIVIDUAL
- Los elementos preformados deberán estar identificados INDIVIDUALMENTE, de forma legible e indeleble, con la siguiente información mínima:
- Conductor al cual se aplica
  - Fecha de fabricación detallando mes y año (mm/aa)
  - Nombre del fabricante, marca comercial o monograma.
  - Identificación de modelo según el fabricante
  - indicación del punto de inicio de la aplicación del elemento sobre el conductor.



SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN

RETENCIÓN PREFORMADA PARA MENSAJERO (SISTEMA SEMIAIASLADO)

REVISIÓN: 00

FECHA: 2021-04-

ESPECIFICACIONES

ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
5	<p>Se tomarán dos condiciones para este requerimiento:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Si un modelo de preformado cubre un rango de conductores, se debe validar el ensayo para todo el rango especificado si resultan satisfactorios los ensayos realizados sobre el conductor de mayor sección y el de menor sección.</li><li>• Si el fabricante puede demostrar claramente que las condiciones relevantes para el diseño de los modelos de una familia de elementos preformados (misma función), según esta especificación, son alcanzadas mediante los ensayos satisfactorios del preformado para el conductor más grande, el preformado para el conductor más chico y dos preformados de la familia para conductores de secciones intermedias. Los ensayos requeridos para estos elementos serán:<ul style="list-style-type: none"><li>- Ensayo de Deslizamiento o de Rotura</li><li>- Ensayo de Corrosión</li><li>- Ensayo de Envejecimiento</li><li>- Ensayo de Determinación de Composición Química</li></ul></li></ul> <p>Las copias de estos ensayos deberán ser anexados con la oferta respectiva y deberán estar vigentes.</p>	
6	<p>Los certificados de conformidad de producto o de cumplimiento de normas exigidos en el presente documento, deben ser emitidos por organismos de certificación acreditados, documentación que será avalada por el SAE.</p> <p>Para el caso de los reportes de ensayo, estos deben ser emitidos por los laboratorios acreditados, documentación que será avalada por el SAE. Estos certificados y reportes, serán un requisito que los oferentes presenten para los procesos de adquisición.</p>	

ESPECIFICACIONES PARTICULARES DE RETENCIÓN PREFORMADA PARA MENSAJERO (SISTEMA SEMIAIASLADO)

ITEM	DESCRIPCIÓN TÉCNICA	DIAMETRO DEL CONDUCTOR mm (pulg)	SECCIÓN mm <sup>2</sup> (pulg <sup>2</sup> )	Peso kg (lbs)	Longitud mm (pulg.)	Código de color
1	RETENCIÓN PREFORMADA PARA CABLE MENSAJERO	9,8 (0,385)	58,58 (0,09077)	0,5 (1,1)	812,8 (32)	Naranja
		12,34 (0,50)	93,13 (0,1443)	1,04 (2,3)	990,6 (39)	Azul
		13,87 (0,55)	117,4 (0,1820)	1,45 (3,2)	1117,6 (44)	Amarillo
		18,34 (0,70)	200,44 (0,3107)	3,18 (7)	1600,2 (63)	Negro



SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN

TIRAFUSIBLE, CABEZA n, n1, n2 - NOTA 1

REVISIÓN: 05

FECHA: 2013-04-

ESPECIFICACIONES

ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	MATERIALES	
1.1	Cabeza	Pieza torneada de latón (aleación cobre-zinc) o cobre estañado
1.1.1	Tipo de cabeza	NOTA 2
1.2	Golilla	Ver especificaciones particulares Fabricada de
1.3	Elemento fusible	latón y plateada electrolíticamente Ver
1.3.1	Tipo de fusible	especificaciones particulares
1.3.2	Amperaje nominal del elemento fusible	Ver especificaciones
1.4	Tensor	particulares
1.5	mecánico Tubo	De acuerdo a los requerimientos de las
1.6	de unión Cola	EDs
1.7	flexible Tubos de	Acero inoxidable
2	papel	Fabricado de cobre y plateado electrolíticamente Construida de
2.1	CONDICIONES DE SERVICIO	hebras delgadas de cobre estañadas y trenzadas Fabricados con
2.2	Temperatura de servicio,	fibras orgánicas pegadas con resinas de uso eléctrico. NOTA 3
2.3	min/max Altitud, en (msnm)	-30/40 °C
3	Frecuencia del sistema, en Hz	1 000
4	NORMAS DE DISEÑO Y ENSAYO	60
5	VOLTAJE DEL SISTEMA DE	IEEE Std C37.40-2009, IEEE Std C37.41-2008, IEEE Std C37.42-
6	OPERACIÓN CARACTERÍSTICAS DE	2009
7	DISEÑO DIMENSIONES	De acuerdo a los requerimientos de las
8	EMBALAJE	EDs
8.1	Empaque del lote	
8.2	Unidades por lote	De acuerdo a los requerimientos de las
8.3	Peso neto aproximado	EDs
9	CERTIFICACIONES	
9.1	Pruebas de laboratorio a solicitar	NOTA 6
9.1.1	Prueba de tensión mecánica	Las incluidas en la
9.1.2	Prueba de fusión	norma
10	MUESTRAS	IEEE Std C37.41-
		2008
NOTAS:		
1	n = tipo de cabeza: fija o removible n1 = tipo de fusible: K, H o T	
2	n2 = Amperaje nominal del elemento fusible La cabeza debe estar hecha de un solo segmento sometida a un tratamiento térmico que permite los procedimientos posteriores de armado a	
3	presión. Esta pieza se recubre electrolíticamente con plata para un mejor contacto eléctrico con el soporte. La cabeza debe tener mínimo de 12,5 mm. de diámetro y arandela estañada de 19 mm. de diámetro, estas dimensiones podrán variar en función del amperaje del elemento fusible Se consideran condiciones inusuales de servicio, las siguientes: Alturas superiores a los 1 000 m Frecuencias del sistema diferentes a los 60 Hz Temperaturas inferiores a -30 °C o superiores a 40 °C Exposición a humos, vapores perjudiciales, polvo abrasivo o excesivo, mezclas explosivas de polvo o gases, niebla salina, humedad	
4	excesiva o salpicaduras de agua constantes Exposición a choques, vibración o inclinación anormales Condiciones de transporte o almacenamiento anormales Limitaciones de espacio anormales Otras a ser especificadas por las EDs	



**Ministerio de Electricidad  
y Energía Renovable**

Av. Eloy Alfaro No. 29-50 y 9 de Octubre  
Edificio Correos del Ecuador 2do piso  
PBX. 593-2-3976000  
FAX. 593-2-3 976000 ext. 1235  
RUC: 176813590001  
www.meer.gov.ec  
Quito - Ecuador

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN

TIRAFUSIBLE, CABEZA n, n1, n2 - NOTA 1

REVISIÓN: 05

FECHA: 2013-04-

ESPECIFICACIONES

ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
5	La longitud total de los elementos fusibles debe ser mayor o igual a 660 colilla flexible, <u>esta longitud podrá variar en función del voltaje del sistema de operación.</u>	
6	Los certificados de conformidad de producto o de cumplimiento de normas exigidos en el presente documento, deben ser emitidos por organismos de certificación acreditados o designados en el país, documentación que será avalada por el OAE. Para el caso de los reportes de ensayo, estos deben ser emitidos por los laboratorios acreditados o designados en el país, documentación que será avalada por el OAE. Los productos que cuenten con sello de calidad INEN, no están sujetos al requisito de certificado de conformidad para su comercialización. <u>Estos certificados y reportes serán un requisito que los oferentes presenten para los procesos de adquisición</u>	

REQUERIMIENTOS GENERALES:

Con el suministro de los fusibles se debe entregar un archivo digital o impreso (legibilidad total) con los valores X-Y de las curvas características de tiempo vs. Corriente, para cada tamaño de fusible solicitado. El fusible deberá tener rango completo para la protección de transformadores de



**Ministerio de Electricidad  
y Energía Renovable**

Av. Eloy Alfaro No. 29-50 y 9 de Octubre  
Edificio Correos del Ecuador 2do piso  
PBX. 593-2-3976000  
FAX. 593-2-3 976000 ext 1235  
RUC. 1768135980001  
www.meer.gov.ec  
Quito - Ecuador

### ESPECIFICACIONES PARTICULARES DE LA TIRA FUSIBLE

ITEM	DESCRIPCIÓN TÉCNICA	TIPO DE FUSIBLE	ELEMENTO FUSIBLE	TIPO DE CABEZA	
1	Tira fusible	K	Construcción de plata pura. Para hilos fusibles de capacidad menores a 6 A, <del>deberá emplearse aleaciones de cobre níquel</del>	Fija	Removible
2	Tira fusible	H	Construcción de cobre con baño de estaño.	Fija	Removible
3	Tira fusible	T	Construcción en un hilo fusible de acero inoxidable para corrientes de hasta 100 A. Para intensidades superiores el hilo fusible de acero inoxidable y un hilo en estaño puro en paralelo.	Fija	Removible



SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN

GRAPA HORQUILLA - GUARDACABO, DE ACERO GALVANIZADO		REVISIÓN: 02
		FECHA: 2014-07-11
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	MATERIAL	
1.1	Normas de fabricación y ensayos del material:	
1.1.1	Lámina de acero	NTE INEN 2492
1.1.2	Pletina y accesorios	INEN 2215 - 2222
2	DIMENSIONES DEL GUARDACABO	
2.1	Espesor de la lámina	3 mm
2.2	Longitud total	90 mm
2.3	Longitud interior	60 mm
2.4	Ancho del canal	18 mm
2.5	Diámetro de la curvatura	43 mm
3	DIMENSIONES DE LA GRAPA HORQUILLA	
3.1	Pletina Grapa horquilla	4,76 x 38,1 mm
3.2	Grapa horquilla	38,1 x 96 mm
3.3	Perno pasador (chaveta)	16 x 80 mm - NOTA 1
3.4	Diámetro de los orificios de la pletina Grapa horquilla	18 mm
4	DETALLES CONSTRUCTIVOS	NOTA 2
5	ACABADO DEL GALVANIZADO	NOTA 3
5.1	Normas de Galvanizado	NTE INEN 2483, ASTM A153
5.2	Tipo de Galvanizado	Inmersión en caliente
5.3	Espesor del galvanizado mínimo promedio en la pieza	80 micras
6	EMBALAJE	
6.1	Empaque del lote	De acuerdo a los requerimientos de las EDs
6.2	Unidades por lote	
6.3	Peso neto aproximado	
7	CERTIFICACIONES	
7.1	Certificado de conformidad	Material: Cumplimiento de características físicas, mecánicas y químicas, de acuerdo a la Norma NTE INEN 2215 o equivalente - NOTA 4
7.2	Protocolo del galvanizado	Para proveedores y/o fabricantes extranjeros: Certificaciones del cumplimiento de normas del galvanizado, emitidos por Organismos de Certificación Acreditados
7.3	Reporte de ensayo del Galvanizado	Para Contratista Adjudicado - NOTA 5
7.4	Certificado emitido por el proveedor del Material	NOTA 6
8	MUESTRAS	De acuerdo a los requerimientos de las EDs
NOTAS:		
1	El perno pasador o chaveta es un elemento mecánico de acero, que, introducido en una cavidad practicada parte en un eje y parte en un cubo, permite la transmisión de un momento de torsión entre ambos, obteniendo al mismo tiempo, una unión desmontable.	



SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN

GRAPA HORQUILLA - GUARDACABO, DE ACERO GALVANIZADO

REVISIÓN: 02

FECHA: 2014-07-11

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
2	<p>Los cortes a efectuarse se realizarán con máquinas de corte, serán rectos a simple vista y estarán a escuadra o formando el ángulo adecuado, las aristas de las piezas cortadas deberán estar libres de rebabas y defectos. El doblado de los elementos se efectuarán en caliente o en frío, como se requieren, pero en todo caso la superficie se ajustará a la forma del diseño y quedarán libres de defectos como agrietamiento e irregularidades.</p> <p>Perforaciones: Las perforaciones se efectuarán únicamente por el proceso de punzonado o taladrado, serán libres de rebabas y de las dimensiones señaladas en los dibujos. Los centros estarán localizados de acuerdo a las medidas indicadas y deberán mantenerse las distancias señaladas a los bordes de los perfiles.</p> <p>Doblado de Elementos: El doblado de los elementos se efectuarán en caliente o en frío, como se requieren, pero en todo caso la superficie se ajustará a la forma del dibujo y quedarán libres de defectos como agrietamiento e irregularidades</p>	
3	<p>GALVANIZADO: Se ejecutará posterior a la ejecución de cortes. El acabado de toda la pieza deberá mostrar una superficie lisa, libre de rugosidades y aristas cortantes. Las tuercas deben estar libres de rebabas, venas, traslapos y superficies irregulares que afecten su funcionalidad. En general deberán presentar una superficie lisa y permitir ser roscadas manualmente.</p>	
4	<p>Los proveedores y/o fabricantes nacionales deben presentar certificado de conformidad con sello de calidad INEN del Material.</p>	
5	<p>Del lote entregado por el Contratista Adjudicado en las bodegas de las EDs, se escogerán y enviarán muestras al INEN, para que se realicen ensayos de espesor y adherencia del galvanizado, según Normas NTE INEN 2483, NTE INEN 672 y NTE INEN 950. El Administrador del Contrato deberá verificar el cumplimiento de Normas del informe emitido por el INEN.</p>	
6	<p>El contratista adjudicado deberá presentar un certificado emitido por la empresa proveedora del MATERIAL que reporte propiedades químicas, mecánicas y dimensionales de acuerdo a las normas INEN exigidos en el presente documento.</p>	

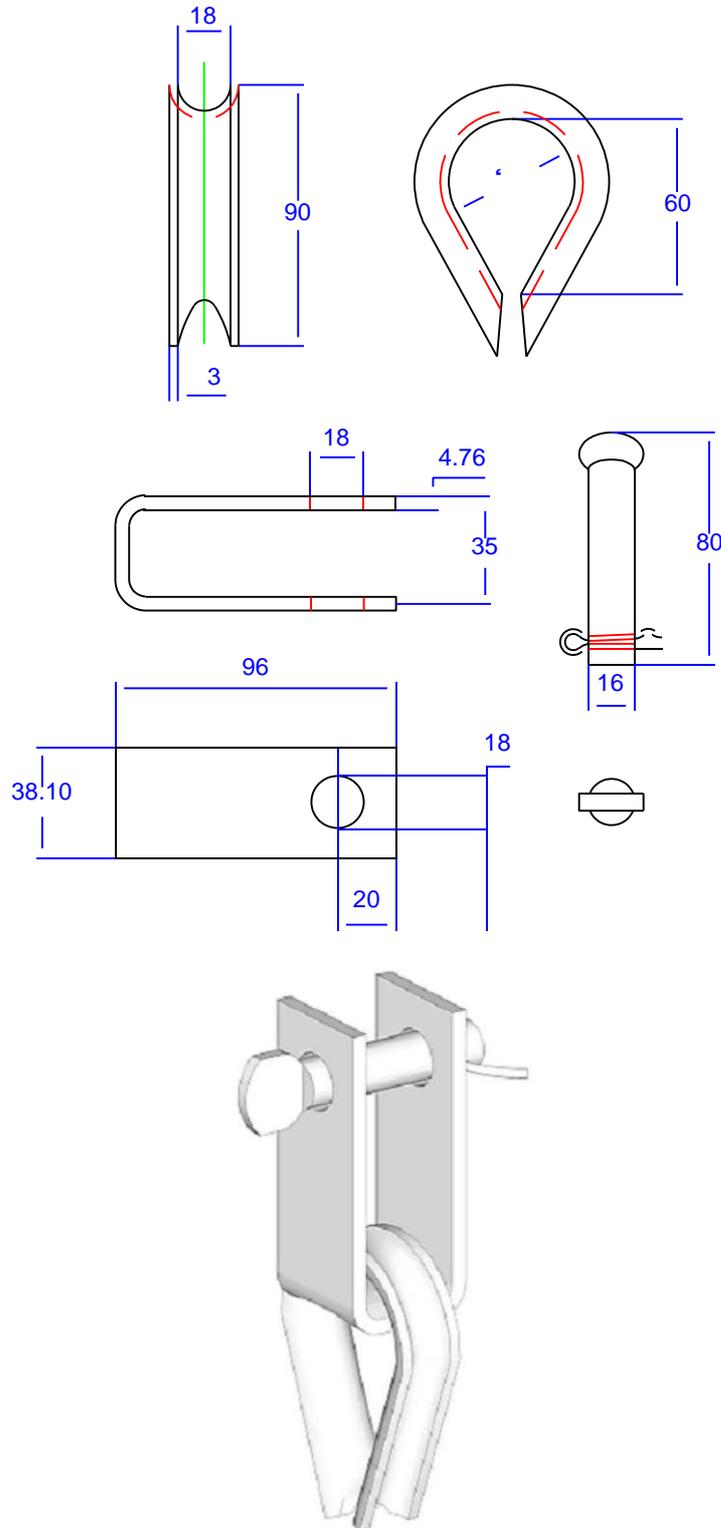


SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN

GRAPA HORQUILLA - GUARDACABO, DE ACERO GALVANIZADO

REVISIÓN:

FECHA: 2014-07-11





SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN

GRAPA ALEACIÓN DE AI, TERMINAL APERNADA, TIPO PISTOLA

REVISIÓN: 05

FECHA: 2013-04-

ESPECIFICACIONES

ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACION
1	MATERIAL	
1.1	Cuerpo	Aleación de Aluminio A356-T6
1.2	Herrajería	NOTA 1
2	DETALLES CONSTRUCTIVOS	NOTA 2
3	ACABADO	
3.1	Galvanizado	Inmersión en
3.2	Norma de galvanizado	NTE INEN 672, ASTM A123 - A153
3.3	Espesor de galvanizado	80 micras
4	EMBALAJE	
4.1	Peso neto por unidad, kg	De acuerdo a requerimiento de las EDs
4.2	Peso bruto por caja, kg	
4.3	Número de piezas por caja	
5	CERTIFICACIONES	
5.1	Fabricación, propiedades eléctricas, mecánicas	NOTA 3
6	MUESTRAS	De acuerdo a requerimiento de las EDs
NOTAS:		
1	Los herrajes son de acero galvanizado en caliente y deben satisfacer los requerimientos de la norma NTE INEN 672, ASTM A123 - A153	
2	El cuerpo de la Grapa es fabricado con aleación de Aluminio de alta resistencia y conductividad. El número de pernos y dimensiones del perno será de acuerdo a la sección y tipo de conductor. Sin pieza de unión. <a href="#">Sobre el cuerpo de la grapa pistola se grabará en bajo relieve: material de fabricación, el rango de sujeción de los conductores, el nombre o marca del fabricante</a>	
3	Los certificados de conformidad de producto o de cumplimiento de normas exigidos en el presente documento, deben ser emitidos por organismos de certificación acreditados, documentación que será avalada por el OAE. Para el caso de los reportes de ensayo, estos deben ser emitidos por los laboratorios acreditados, documentación que será avalada por el OAE. Estos certificados y reportes, serán un requisito que los oferentes presenten para los procesos de adquisición.	



**Ministerio de Electricidad  
y Energía Renovable**

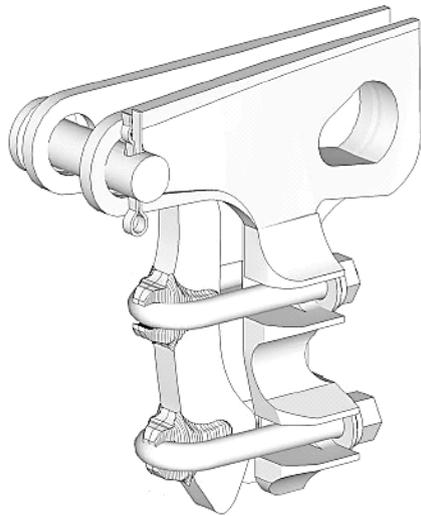
Av. Eloy Alfaro No. 29-50 y 9 de Octubre  
Edificio Correos del Ecuador 2do piso  
PBX. 593-2-3976000  
FAX. 593-2-3 976000 ext 1235  
RUC. 1768135980001  
www.meer.gov.ec  
Quito - Ecuador

ESPECIFICACIONES PARTICULARES DE GRAPA ALEACIÓN DE AI, TERMINAL APERNADA, TIPO PISTOLA

ITEM	DESCRIPCIÓN TÉCNICA	CONDUCTOR		PERNOS "U"		CARGA DE NOMINAL (lb)
		ACSR AWG/MCM	ALUMINIO AWG	No.	TAMAÑO	
3	GRAPA ALEACIÓN DE AI, TERMINAL APERNADA, TIPO PISTOLA	6 - 3/0	6 - 4/0	2	3/8	8.000
		2 - 336,4 (26/7)		2	1/2	15.000
		3/0 - 556,6		2	1/2	18.000

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN

TERMINAL AFERENCIA TIPO FISTOLA





**Ministerio de Electricidad  
y Energía Renovable**

José Tamayo E10-25 y Lizardo García  
Telf.: + (593 2) 3976000  
www.energia.gob.ec

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN

LUMINARIAS DOBLE NIVEL DE POTENCIA CON LÁMPARA DE VAPOR DE SODIO DE ALTA PRESIÓN CON CARCASA DE ALUMINIO INYECTADO

REVISIÓN: 09 (NOTA 1)

FECHA: 2016-12-15

ESPECIFICACIONES GENERALES

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES
1	CARACTERÍSTICAS GENERALES	
1.1	Fabricante Luminaria	Indicar
1.2	Modelo Luminaria	Indicar
1.3	Procedencia Luminaria	Indicar
1.4	Año de fabricación	No mayor a 2 años con respecto a la fecha de publicación del proceso de compra en el portal del SERCOP, para cada una de las EDs
2	CONDICIONES DE SERVICIO	
2.1	Tipo	Alumbrado Vial
2.2	Características Ambientales:	
2.2.1	Altura sobre el nivel del mar	hasta 3000 m
2.2.2	Humedad relativa	≥ 70%
2.2.3	Temperatura ambiente promedio	30° C
2.2.4	Condiciones de Instalación	A la intemperie, expuesto a lluvia, contaminación atmosférica, polvo e insectos
2.3	Características eléctricas del sistema:	
2.3.1	Voltaje nominal - sistema monofásico	240/120 V
2.3.2	Voltaje nominal - sistema trifásico	220 / 127 V
2.3.3	Frecuencia	60 Hz
3	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	
3.1	Tipo de luminaria	Horizontal - cerrada
3.2	Reparto de flujo luminoso	NOTA 2
3.3	Cuerpo de la luminaria (carcasa):	
3.3.1	Tipo	Enteriza
3.3.2	Material	Aluminio inyectado
3.4	Hermeticidad	
3.4.1	a) Conjunto óptico	Ver especificaciones particulares
3.4.2	b) Conjunto eléctrico	Ver especificaciones particulares
3.5	Nivel de ruido a voltaje y frecuencia nominal	≤ 48 dB
3.6	Factor de potencia para cada nivel (Normal y Reducido)	0,92 ≤ FP inductivo ≤ 1
3.7	Clase eléctrica	I (IEC 60598-1)
3.8	Sistema de cierre exterior	Enclavamiento mecánico para evitar que la luminaria se abra accidentalmente
3.9	Accesorios metálicos y tornillos	NOTA 3
3.10	Pintura:	
3.10.1	Tipo	Pintura en polvo poliéster de aplicación electrostática con proceso de secado al horno para uso a la intemperie
3.10.2	Espesor mínimo de la capa de pintura	40 micras
3.10.3	Coeficiente de adherencia de la pintura	Mayor al 85%
4	REFLECTOR INTERNO	



SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN

LUMINARIAS DOBLE NIVEL DE POTENCIA CON LÁMPARA DE VAPOR DE SODIO DE ALTA PRESIÓN CON CARCASA DE ALUMINIO INYECTADO

REVISIÓN: 09 (NOTA 1)

FECHA: 2016-12-15

ESPECIFICACIONES GENERALES

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES
4.1	Material	Aluminio, con un mínimo de 99.5 % de pureza, con un factor de reflexión mínimo de 0.95 y de cuerpo diferente de la carcasa
4.2	Acabado	Abrillantado química o electrolíticamente, protegido con un proceso de oxidación anódica (mínimo 5 micras)
5	LENTE REFRACTOR O DIFUSOR (Cubierta transparente)	
5.1	Material	Ver especificaciones particulares
5.2	Resistencia a la interperie	A la acción de los rayos ultravioleta y a cambios bruscos de temperatura.
5.3	Transmitancia del refractor	Mayor al 85% al momento de instalación.
6	PORTALÁMPARA	
6.1	Tipo de portalámpara	Tipo pesado
6.2	Tipo y características de la rosca	NOTA 4
6.3	Material del contacto central	Cobre iridiado, bronce, plata, níquel o aleaciones de cobre recubiertas por gruesas películas de níquel, siempre y cuando cumplan con las características tal como exige la IEC 60598-1
6.4	Material y características de la base que contiene los elementos metálicos de contacto	Porcelana eléctrica, de superficie homogénea
6.5	Voltaje nominal de la base que contiene los elementos metálicos de contacto	Ver especificaciones particulares
6.6	Voltaje máximo del pulso sin sufrir ningún desperfecto	Ver especificaciones particulares
6.7	Características del elemento para fijación del portalámpara	Ver especificaciones particulares (NOTA 5)
6.8	Características de los conductores de conexión al portalámpara	Serán aislados para voltajes $\geq 600$ V y para una temperatura de 200°C
7	LÁMPARA- de vapor de sodio a alta presión (diferentes potencias)	Ver especificaciones particulares
7.1	Marca	Indicar
7.2	Modelo	Indicar
7.3	Procedencia	Indicar
7.4	Rango de tolerancia para la potencia nominal de la lámpara funcionando a condiciones normales	$\pm 10$ % Pn
7.5	Incremento de voltaje en los bornes de la lámpara	Ver especificaciones particulares
7.6	Tipo de casquillo	Ver especificaciones particulares
7.7	Vida media de la lámpara	Ver especificaciones particulares
7.8	Flujo luminoso medio	Ver especificaciones particulares
7.9	Corriente de arranque	Ver especificaciones particulares
8	BALASTO o BALASTRO	
8.1	Marca	Indicar
8.2	Modelo	Indicar



SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN

LUMINARIAS DOBLE NIVEL DE POTENCIA CON LÁMPARA DE VAPOR DE SODIO DE ALTA PRESIÓN CON CARCASA DE ALUMINIO INYECTADO

REVISIÓN: 09 (NOTA 1)

FECHA: 2016-12-15

ESPECIFICACIONES GENERALES

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES
8.3	Procedencia	Indicar
8.4	Tipo	Electromagnético tipo reactor de doble nivel de potencia
8.5	Normas de diseño, construcción y ensayos	IEC 60923 - IEC 61347-1- IEC 61347-2-9
8.6	Taps de funcionamiento	2
8.7	Variación de voltaje de alimentación por tap	± 5 %
8.8	Salidas de balasto:	NOTA 6
8.9	Temperatura máxima permitida en el bobinado del balasto TW	130°C (IEC 60598-1)
8.10	Pérdidas máximas admisibles (W)	Ver especificaciones técnicas particulares
8.11	Paralelogramo de funcionamiento del balasto	IEC 60662
8.12	Material del núcleo de los balastos	Lámina magnética, protegida contra la influencia de los materiales ferromagnéticos adyacentes.
8.13	Datos técnicos en etiqueta de identificación:	
8.13.1	Potencia nominal [W]	Incluir
8.13.2	Diagrama de conexiones.	Incluir
8.13.3	Voltajes de conexión V	Incluir
8.13.4	Temperatura nominal máxima del bobinado [tw]	Incluir
8.13.5	Corriente nominal de la lámpara A.	Incluir
8.13.6	Marca de fábrica.	Incluir
8.13.7	Tipo de balasto.	Incluir
8.13.8	Modelo y referencia	Incluir
8.13.9	Voltaje de la lámpara [V]	Incluir
8.13.10	Año de fabricación	Incluir
8.13.11	Frecuencia [Hz]	Incluir
8.13.12	Valor de pérdidas máximas [W]	Incluir
9	RELE DE CONMUTACIÓN TEMPORIZADO	
9.1	Marca	Indicar
9.2	Modelo	Indicar
9.3	Procedencia	Indicar
9.4	Tipo	Encapsulado
9.5	Normas de diseño, construcción y ensayos	IEC 61347-2-11 - IEC 61347-1
9.8	Temporización	5,5 horas
9.9	Temperatura máxima de operación (tc)	≤ 85°C
10	IGNITOR O ARRANCADOR	
10.1	Marca	Indicar
10.2	Modelo	Indicar
10.3	Procedencia	Indicar
10.4	Diseño y fabricación	IEC 61347-2-1 - IEC 60927
10.5	Características del arrancador	Encapsulado, debe ser del tipo superposición universal fabricado en un material auto extingible



SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN

LUMINARIAS DOBLE NIVEL DE POTENCIA CON LÁMPARA DE VAPOR DE SODIO DE ALTA PRESIÓN CON CARCASA DE ALUMINIO INYECTADO

REVISIÓN: 09 (NOTA 1)

FECHA: 2016-12-15

ESPECIFICACIONES GENERALES

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES
10.6	Salidas del arrancador	Terminales tipo tornillo prisionero o conductores con aislamiento 105 °C, $\geq 600$ V de long. mínima 20 cm. Las salidas del arrancador deben estar claramente identificadas.
10.7	Temperatura máxima del envoltente del arrancador.	105 °C
11	CONDENSADORES O CAPACITORES PARA ILUMINACIÓN	
11.1	Marca	Indicar
11.2	Modelo	Indicar
11.3	Procedencia	Indicar
11.4	Tipo y características	Seco, provistos de resina y cubierta exterior plástica. Deberán ser auto extingüibles
11.5	Tolerancia máxima en el valor de su capacitancia	$\pm 5\%$
11.6	Capacidades	Las adecuadas para corregir el factor de potencia en cada nivel independientemente, de acuerdo al numeral 3.6
11.7	Diseño y pruebas	IEC 61048 - IEC 61049
11.8	Rango de temperatura	$-40^{\circ}\text{C}$ a $+90^{\circ}\text{C}$
11.9	Montaje	Serán unidades independientes del balasto y no podrán estar en contacto.
11.10	Salidas de los condensadores	Tornillos prisioneros o cables terminales de una longitud no menor de 20 cm.
11.11	Voltaje de operación	$\geq 330$ V .
12	FOTOCONTROL O FOTOCELULA	
12.1	Marca	Indicar
12.2	Modelo	Indicar
12.3	Procedencia	Indicar
12.4	Tipo y características	Electrónico (no se acepta sensor de sulfito de cadmio)
12.5	Diseño y fabricación	ANSI C136.10, que funcione con nivel de iluminación de $16 \pm 6$ luxes, con un varistor MOV de $\geq 380$ Julios
12.6	Hermeticidad	$\geq$ IP 53
12.7	Carga Nominal	$\leq 1800$ VA
12.8	Número de operaciones on / off	$\geq 3\ 650$ (ANSI C136.10)
12.9	Modo de funcionamiento	Fail - off



Ministerio de Electricidad  
y Energía Renovable

José Tamayo E10-25 y Lizardo García  
Telf.: + (593 2) 3976000  
www.energia.gob.ec

### SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN

LUMINARIAS DOBLE NIVEL DE POTENCIA CON LÁMPARA DE VAPOR DE SODIO DE ALTA PRESIÓN CON CARCASA DE ALUMINIO INYECTADO

REVISIÓN: 09 (NOTA 1)

FECHA: 2016-12-15

#### ESPECIFICACIONES GENERALES

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES
12.10	Base del fotocontrol	Instalado en la parte superior de la carcasa de la luminaria. El sistema de fijación deberá ser fijo o estar diseñado de tal forma que al quedar instalada la base en la luminaria, ella pueda girarse sobre su eje vertical entre $0^\circ \pm 180^\circ$ para permitir la orientación del dispositivo del fotocontrol sin necesidad de utilizar una herramienta especial
12.11	Material de los contactos de conexión del receptáculo de la base del fotocontrol	Resortado con un recubrimiento de plata o estaño, con espesor mínimo de 1,5 mm
13	BORNERAS DE CONEXIÓN	
13.1	Material	Termoplástico autoextinguible con clase térmica superior a $90^\circ\text{C}$
13.2	Normas de diseño y pruebas	IEC60998-1, IEC60998-2-1
13.3	Tipo de terminales	NOTA 7
13.4	Borne o terminal de tierra que permita la conexión del conductor de tierra y de todos los elementos metálicos de la luminaria no portadores de corriente	IEC 60598-2-3
14	MARCACIÓN	NOTA 8
15	ELEMENTOS DE SUJECIÓN, BRAZOS Y ACCESORIOS MECÁNICOS	(NOTA 9)
15.1	Longitud del brazo "L" y el ángulo de inclinación	Ver especificaciones particulares (NOTA 10)
15.2	Acometida de alimentación para la luminaria	La longitud, tipo, calibre, clase, aislamiento, conexión, serán de acuerdo al requerimiento de cada ED
16	EMBALAJE Y TRANSPORTE	NOTA 11
17	REPORTES DE PRUEBAS Y CERTIFICADOS	
17.1	Pruebas fotométricas:	
17.1.1	Reportes de pruebas de fotometría:	
17.1.1.1	Matriz de intensidades fotométrica: impresa y en formato digital (En archivo estándar extensión IES en formato para transferencia electrónica de datos de información fotométrica relacionada, o similar internacional)	NOTA 12
17.1.1.2	Diagrama polar impreso	
17.1.1.3	Curvas Isolux impreso	
17.1.1.4	Curvas de coeficiente de utilización impreso	
17.1.2	Los valores de los parámetros fotométricos solicitados, para cada tipo de vía, corresponderán a lo estipulado en la Regulación Conelec 005/14 o CIE 115 2010.	Ver especificaciones particulares
17.1.3	Archivo ejecutable de la simulación fotométrica realizada con un software que cumpla con la metodología de cálculo estipulado en la norma CIE 140:2000 . La simulación debe hacerse con la matriz reportada en el numeral 17.1.1.1.	



SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN

LUMINARIAS DOBLE NIVEL DE POTENCIA CON LÁMPARA DE VAPOR DE SODIO DE ALTA PRESIÓN CON CARCASA DE ALUMINIO INYECTADO

REVISIÓN: 09 (NOTA 1)

FECHA: 2016-12-15

ESPECIFICACIONES GENERALES

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES
17.2	Reporte de pruebas:	
17.2.1	Reporte de prueba de luminaria según IEC 60598-2-3	
17.2.2	Reporte de prueba de resistencia mecánica según IEC 62262	
17.2.3	Reporte de prueba de balasto según norma IEC 60923	
17.2.4	Reporte de prueba del relé de conmutación temporizado según norma IEC 61347-2-11 - IEC 61347-1	
17.2.5	Reporte de prueba del arrancador según norma IEC 61347-1, IEC 61347-2-1 e IEC 60927	
17.2.6	Reporte de prueba del condensador según norma IEC 61048 e IEC 61049	
17.2.7	Reporte de prueba de fotocontrol según norma ANSI C136.10	NOTA 12
17.2.8	Reporte de prueba de la lámpara según norma IEC 60662	
17.3	Certificado de conformidad de producto o de cumplimiento de normas:	
17.3.1	Certificado de conformidad de producto de la luminaria	
17.3.2	Certificado de conformidad de producto de la lámpara	
17.3.3	Certificado de conformidad de producto del balasto	
17.3.4	Certificado de conformidad de producto del relé de conmutación temporizado	
17.3.5	Certificado de conformidad de producto del ignitor o arrancador	
17.3.6	Certificado de conformidad de producto del condensador	
17.3.7	Certificado de conformidad de producto del fotocontrol	
18	REQUERIMIENTOS ADICIONALES	
18.1	Muestra	Una por cada potencia según compra
18.2	Catálogo	General y de cada elemento de la luminaria.
NOTAS:		
1	Las especificaciones técnicas se revisarán cuando el MEER lo considere pertinente.	
2	Asimétrico en los planos C-90/270 grados con mayores intensidades hacia C-90 grados y simétrico hacia los planos C 0/180 grados.	
3	Los tornillos y accesorios metálicos serán de <b>acero inoxidable</b> o recubiertos mediante procesos de galvanizado en caliente para los expuestos al medio ambiente (NTE INEN 2483 y ASTM A153) y recubiertos con procesos de galvanizado electrolítico o en caliente para los que estén al interior.	
4	Rosca tipo EDISON iridiado o niquelada (E-40 para lámparas de 100W, 150W, 250 W y 400W) fabricados conforme a la norma IEC-60598-1.	
5	Para la entrega de luminarias con reglaje, la posición del reglaje será la que cumpla con los cálculos lumínicos según los requerimientos fotométricos del tipo de vía.	
6	<b>Borneras</b> o conductores con un aislamiento que soporte temperaturas mayores o iguales a 105°C y voltajes de hasta $\geq 600V$ . La punta terminal del conductor deberá ser estañada o con terminal pin universal.	
7	Tornillos prensores, los terminales serán aptos para la conexión de mínimo dos conductores calibre No. 14 AWG con una longitud mínima de estañado de 10 mm en sus puntas o con terminal pin universal.	



**Ministerio de Electricidad  
y Energía Renovable**

José Tamayo E10-25 y Lizardo García  
Telf.: + (593 2) 3976000  
www.energia.gob.ec

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN

LUMINARIAS DOBLE NIVEL DE POTENCIA CON LÁMPARA DE VAPOR DE SODIO DE ALTA PRESIÓN CON CARCASA DE ALUMINIO INYECTADO

REVISIÓN: 09 (NOTA 1)

FECHA: 2016-12-15

ESPECIFICACIONES GENERALES

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES
8	Las luminarias tendran inscritos en una etiqueta adhesiva de polipropileno o metálica, con letra visible, resistente a la intemperie y a la temperatura, que irá impregnada en el cuerpo de la luminaria (no sobre la parte superior externa de la luminaria) y contendrá: - Nombre del fabricante - Año de fabricación - Serie de identificación de la luminaria - Referencia o modelo de la luminaria - Fecha de compra / venta - Potencia y voltaje de utilización - Garantía del proveedor	
9	Las especificaciones técnicas del brazo y sus accesorios se encuentra en el catálogo digital <a href="http://www.unidadesdepropiedad.com">www.unidadesdepropiedad.com</a> .	
10	La longitud del brazo y la inclinación del mismo, para simulación, están definidas en las especificaciones particulares, sobre la base del cumplimiento de los parámetros de cálculo establecidos en la CIE-140, con las recomendaciones fotométricas de la CIE-115-2010. La longitud del brazo y el ángulo de inclinación, para la entrega de las luminarias, será de acuerdo a los requerimientos de las EDs.	
11	Realizadas y aprobadas las inspecciones y pruebas en fábrica, el contratista deberá preparar todos los bienes para ser embalados de manera que no sufran deterioro durante el manipuleo, transporte y almacenaje. El transporte de los materiales se hará por cuenta y riesgo del proveedor.	
12	Para la evaluación de la conformidad de los componentes de la luminaria, deberá referirse al numeral 9 del Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 069, publicado en la página del INEN.	



SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN

ESPECIFICACIONES PARTICULARES - LUMINARIA CON LÁMPARAS DE VAPOR DE SODIO DE ALTA PRESIÓN

REVISIÓN: 09  
FECHA: 2016-12-15

ITEM	DESCRIPCIÓN TÉCNICA	Potencia nominal (W)	Hermeticidad (IEC 60598-1) (NOTA 1)		Refractor o difusor	Portálampara			Compensación de factor de potencia	Lámpara					Balastro	Simulación		Parámetros fotométricos de evaluación (Regulación No.CONELEC 005/14)			
			Conjunto eléctrico	Conjunto óptico		Voltaje nominal de la base (V)	Voltaje máximo del pulso sin sufrir desperfectos (IEC 60598-1)	Características del elemento para fijación del portálampara		Incremento máximo de voltaje en bornes de lámpara (IEC 60662)	Tipo de casquillo	Vida Media de la lámpara [horas] (NOTA 3)	Flujo luminoso medio de la lámpara indicado en su reporte de prueba [lúmenes] (NOTA 4)	Corriente de arranque en la lámpara IEC-60662		Pérdidas Máximas (W) del balastro aplicado en la derivación de mayor voltaje (NOTA 5)	Características de la vía		Características del sistema de iluminación	Potencia nominal (NOTA 4)	Potencia reducida (NOTA 6)
																	Tipo de vía (Potencia nominal - potencia reducida)	Condiciones de la vía			
1	LUMINARIA CON LAMPARA DE VAPOR DE SODIO DE ALTA PRESION 100 W	100								7 V	≥ 24 000	≥ 9 800	entre 1.20 - 2.4	15	M5 Y M4	Una calzada vehicular, con ancho de 7 m (2 carriles de 3.5 m cada uno), 2 aceras de 1 m cada una. Pavimento clase R3, con un coeficiente de luminancia medio Qo de 0,07.	Instalación de luminarias en disposición unilateral. Factor de mantenimiento 0,89. Altura de montaje entre 8 a 8,5 m. Interdistancia entre 35 a 40 m. Longitud del brazo ≤ 1,5 m. Ángulo de inclinación ≤ 15°. La distancia considerada para la ubicación del poste, será 0,35m, desde el borde de la calzada al eje del poste.	Luminancia media Lm ≥ 0,75 Cd/m2. Uniformidad general Uo ≥ 40%. Incremento de umbral Ti ≤ 15. Relación de alrededor SR ≥ 0,5.		N/A	
2	LUMINARIA CON LAMPARA DE VAPOR DE SODIO DE ALTA PRESION 150 W	150								7 V	≥ 24 000			19	M3				N/A		
3	LUMINARIA CON LAMPARA DE VAPOR DE SODIO DE ALTA PRESION 150 W DOBLE NIVEL DE POTENCIA 5.5 HORAS A POTENCIA NOMINAL Y EL RESTO DEL TIEMPO A POTENCIA REDUCIDA	150								7 V	≥ 24 000	≥ 16 200	entre 1,8 - 3	19	M3 - M5	Una calzada vehicular, con ancho de 8 m (2 carriles de 4 m cada uno), 2 aceras de 1,5 m cada una. Pavimento clase R3, con un coeficiente de luminancia medio Qo de 0,07.	Instalación de luminarias en disposición unilateral. Factor de mantenimiento 0,89. Altura de montaje entre 8 a 8,5 m. Interdistancia 35 a 40 m. Longitud del brazo ≤ 1,5 m. Ángulo de inclinación ≤ 15°. La distancia considerada para la ubicación del poste, será 0,35m, desde el borde de la calzada al eje del poste. Para luminaria de doble nivel de potencia, la posición tanto vertical como horizontal para el reglaje la determinará el oferente .	Luminancia media Lm ≥ 1 Cd/m2. Uniformidad general Uo ≥ 40%. Incremento de umbral Ti ≤ 15. Relación de alrededor SR ≥ 0,5.		Luminancia media Lm ≥ 0,5 Cd/m2. Uniformidad general Uo ≥ 35%. Incremento de umbral Ti ≤ 15. Relación de alrededor SR ≥ 0,5.	
4	LUMINARIA CON LAMPARA DE VAPOR DE SODIO DE ALTA PRESION 250 W DOBLE NIVEL DE POTENCIA 5.5 HORAS A POTENCIA NOMINAL Y EL RESTO DEL TIEMPO A POTENCIA REDUCIDA	250	≥ IP65	≥ IP65	Vidrio templado liso, alta resistencia al impacto IK ≥ 08	≥ 600	5 W			10 V	≥ 24 000	≥ 29 800	entre 3.0 - 5.2	29	M2 - M3	Una calzada vehicular por lado, con ancho de 8 m (2 carriles de 4 m cada uno), 2 aceras de 1,5 m cada una y un parterre central de 1 m. Pavimento clase R3, con un coeficiente de luminancia medio Qo de 0,07.	Instalación de luminarias en disposición bilateral paralela. Factor de mantenimiento 0,89. Altura de montaje entre 11 a 12 m. Interdistancia 35 a 40 m. Longitud del brazo ≤ 1,5 m. Ángulo de inclinación ≤ 15°. La distancia considerada para la ubicación del poste, será 0,35m, desde el borde de la calzada al eje del poste. La posición tanto vertical como horizontal para el reglaje la determinará el oferente .	Luminancia media Lm ≥ 1,5 Cd/m2. Uniformidad general Uo ≥ 40%. Uniformidad longitudinal UI ≥ 70%. Incremento de umbral Ti ≤ 10. Relación de alrededor SR ≥ 0,5.		Luminancia media Lm ≥ 1 Cd/m2. Uniformidad general Uo ≥ 40%. Uniformidad longitudinal UI ≥ 60%. Incremento de umbral Ti ≤ 15. Relación de alrededor SR ≥ 0,5.	
5	LUMINARIA CON LAMPARA DE VAPOR DE SODIO DE ALTA PRESION 400 W DOBLE NIVEL DE POTENCIA 5.5 HORAS A POTENCIA NOMINAL Y EL RESTO DEL TIEMPO A POTENCIA REDUCIDA	400								12 V	≥ 24 000	≥ 53 600	entre 4.6 - 7.5	40	M1 - M2	Una calzada vehicular por lado, con ancho de 12 m (3 carriles de 4 m cada uno), 2 aceras de 1,5 m cada una y un parterre central de 2 m. Pavimento clase R3, con un coeficiente de luminancia medio Qo de 0,07.	Instalación de luminarias en disposición bilateral paralela. Factor de mantenimiento 0,89. Altura de montaje entre 11 a 12 m. Interdistancia ≥ 40 m. Longitud del brazo ≤ 1,5 m. Ángulo de inclinación ≤ 15°. La distancia considerada para la ubicación del poste, será 0,35m, desde el borde de la calzada al eje del poste. La posición tanto vertical como horizontal para el reglaje la determinará el oferente .	Luminancia media Lm ≥ 2 Cd/m2. Uniformidad general Uo ≥ 40%. Uniformidad longitudinal UI ≥ 70%. Incremento de umbral Ti ≤ 10. Relación de alrededor SR ≥ 0,5.		Luminancia media Lm ≥ 1,5 Cd/m2. Uniformidad general Uo ≥ 40%. Uniformidad longitudinal UI ≥ 70%. Incremento de umbral Ti ≤ 10. Relación de alrededor SR ≥ 0,5.	

Nota 1: Las EDs, pueden definir si el conjunto óptico es independiente del conjunto eléctrico o no.  
 Nota 2: La Empresa Eléctrica contratante se reserva el derecho de realizar verificaciones en campo y con laboratorios acreditados, en caso de considerarlo pertinente.  
 Nota 3: Vida media de la lámpara: Es el promedio de tiempo transcurrido, expresado en horas, de funcionamiento de un lote de fuentes luminosas, antes de que haya dejado de funcionar la mitad de dicho lote.  
 Nota 4: El Flujo luminoso medio de la lámpara indicado en su reporte de prueba será el que se utilice para la simulación a potencia nominal.  
 Nota 5: Para las pérdidas en balastos doble nivel de potencia, la prueba de pérdidas se aplicará en tap de máximo nivel de voltaje para la potencia nominal de la lámpara.  
 Nota 6: Para luminarias de doble potencia la simulación a potencia reducida, será considerando el 55% del flujo luminoso indicado en su reporte de prueba de la lámpara.



SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN

PERNO PIN PUNTA DE POSTE SIMPLE DE ACERO GALVANIZADO, CON ACCESORIOS DE SUJECION, 19 mm x 457 mm (3/4 x 18"), 15 kV

REVISIÓN: 03

FECHA: 2014-07-11

ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACION
1	MATERIAL	Acero estructural de baja aleación laminada en caliente
1.1	Normas de fabricación y ensayos <a href="#">del material</a>	NTE INEN 2215 - 2222, ANSI C135.17 - ANSI B1.1, ASTM A283
1.2	Requisitos mecánicos <a href="#">del material</a> :	
1.2.1	Resistencia mínimo a la fluencia (Fy)	2 400 Kg/cm <sup>2</sup>
1.2.2	Resistencia mínima de tracción	3 400 Kg/cm <sup>2</sup>
1.2.3	Resistencia máxima de tracción	4 800 Kg/cm <sup>2</sup>
2	DIMENSIONES	
2.1	Perno Pin punta de poste simple:	
2.1.1	Diametro de la varilla lisa	19 mm (3/4")
2.1.2	Longitud total (LT)	450 mm (12")
2.1.3	Límite de fluencia mínimo	42 kgf/mm <sup>2</sup>
2.1.4	Límite de fluencia maxima	55 kgf/mm <sup>2</sup>
2.2	Abrazadera:	
2.2.1	Dimensiones pletina Ancho x Espesor	38 x 4 mm (1 1/2 x 11/64")
2.2.2	Tolerancia en las dimensiones Ancho x Espesor	Ancho: +-1 mm, Espesor: +- 0,5 mm
2.2.3	Diámetro mínimo de abrazadera con abertura de pernos de 20 mm	140 mm (5 1/2")
2.2.4	Perno rosca corrida	13 x 150 mm (1/2 x 6")
2.2.5	Separacion entre abrazaderas	120 mm
2.3	Material espiga roscada	NOTA 1
2.3.1	Altura de rosca	50 mm (2")
2.3.2	Diámetro de rosca en la punta	25 mm
2.3.3	Diámetro de rosca en la base	28 mm
2.3.4	Paso de rosca	4 hilos x pulg
3	DETALLES CONSTRUCTIVOS	NOTA 2
4	ACABADO	NOTA3
4.1	Normas de Galvanizado	NTE INEN 2483, ASTM A123, ASTM A153
4.2	Tipo de Galvanizado	Por inmersión en caliente
4.3	Espesor del galvanizado mínimo promedio en la pieza	45 micras
5	CANTIDAD DE ACCESORIOS	NOTA 4
5.1	Perno rosca corrida 16 x 150 mm (5/8 x 6")	2
5.2	Tuerca hexagonal 19 mm (3/4)	4
5.3	Arandela plana 19 mm (3/4)	4
5.4	Arandela de presion 19 mm (3/4)	4
6	EMBALAJE	
6.1	Empaque del lote	De acuerdo a los requerimientos de las EDs
6.2	Unidades por lote	
6.3	Peso neto aproximado	
7	CERTIFICACIONES	
7.1	Certificado de conformidad	<a href="#">Material</a> : Cumplimiento de características físicas, mecánicas y químicas, de acuerdo a la Norma NTE INEN 2215 o equivalente - NOTA 5



SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN

PERNO PIN PUNTA DE POSTE SIMPLE DE ACERO GALVANIZADO, CON ACCESORIOS DE SUJECION, 19 mm x 457 mm (3/4 x 18"), 15 kV

REVISIÓN: 03

FECHA: 2014-07-11

ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
7.2	Protocolo del galvanizado	Para proveedores y/o fabricantes extranjeros: Certificaciones del cumplimiento de normas del galvanizado, emitidos por Organismos de Certificación Acreditados
7.3	Reporte de ensayo del Galvanizado	Para Contratista Adjudicado - NOTA 6
7.4	Certificado emitido por el proveedor del Material	NOTA 7
8	MUESTRAS	De acuerdo a los requerimientos de las EDs
NOTAS:		
1	Nylon, poliamida de alta densidad, será rígido, resistente a los rayos ultra violetas y fundida sobre la punta superior del perno del área no roscada, además la rosca deberá no girar el momento de ser instalado el aislador de porcelana. La poliamida es un plástico que puede moldearse casi a cualquier forma, extruirse para hacer fibras o soplarse para formar películas delgadas. Deberá cumplir las normas de ensayo ASTM D-792-1238-256-638-790-785-648; UL-94; ASTM-955.	
2	Los materiales y accesorios serán de un solo cuerpo, no se aceptarán soldaduras. Los cortes a efectuarse se realizarán con máquinas de corte para generar superficies lisas, serán rectos a simple vista y estarán a escuadra o formando el ángulo indicado en los dibujos, las aristas de las piezas cortadas deberán estar libres de rebabas y defectos. Para las uniones se empleará el proceso de soldadura tipo MIG. En las superficies de las piezas a soldarse, se debe asegurar la penetración de la suelda electrodo continuo para evitar porosidad o vacíos. Una vez terminado, en la soldadura deberán removerse la escoria y los residuos provenientes del recubrimiento del electrodo, por medio de un proceso mecánico adecuado, o aplicando chorro de arena, a fin de evitar fallas en el galvanizado. En la cabeza del perno, se debe aplicar soldadura para que la rosca de polietileno quede presionada fuertemente al momento de su colocación, la que se moldea a la forma del perno. Esta soldadura evita el retiro o movimiento para cualquier lado de la rosca de polietileno después de su inserción en el perno . El doblado de los elementos se efectuarán en caliente o en frío, como se requieren, pero en todo caso la superficie se ajustará a la forma del diseño y quedarán libres de defectos como agrietamiento e irregularidades.	
3	GALVANIZADO: se ejecutará posterior a la ejecución de cortes, El acabado de toda la pieza debera mostrar una superficie lisa, libre de rugosidades y aristas cortantes, Los tornillos tuercas deben estar libres de rebabas, venas, traslapos y superficies irregulares que afecten su funcionalidad. Todo tornillo debe estar en condiciones que la tuerca pueda recorrer el total de la longitud de la rosca sin uso de herramientas, cumpliendo el torque recomendado.	
4	Los accesorios como perno de rosca corrida, tuerca hexagonal, arandela plana y arandela de presión, deberán cumplir las especificaciones técnicas de cada material, las mismas que deberán ser exigidas por la empresa distribuidora y utilizadas en el proceso de manufacturación por el proveedor.	
5	Los proveedores y/o fabricantes nacionales deben presentar certificado de conformidad con sello de calidad INEN del Material.	
6	Del lote entregado por el Contratista Adjudicado en las bodegas de las EDs, se escogerán y enviarán muestras al INEN, para que se realicen ensayos de espesor y adherencia del galvanizado, según Normas NTE INEN 2483, NTE INEN 672 y NTE INEN 950. El Administrador del Contrato deberá verificar el cumplimiento de Normas del informe emitido por el INEN.	
7	El contratista adjudicado deberá presentar un certificado emitido por la empresa proveedora del MATERIAL que reporte propiedades químicas, mecánicas y dimensionales de acuerdo a las normas INEN exigidos en el presente documento.	



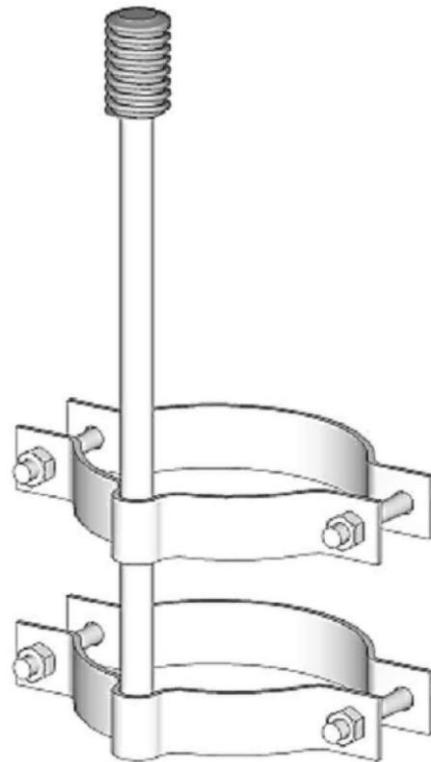
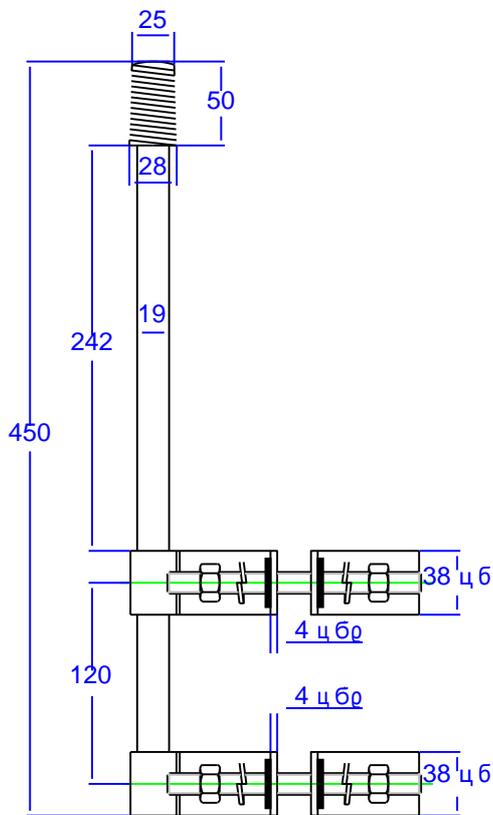
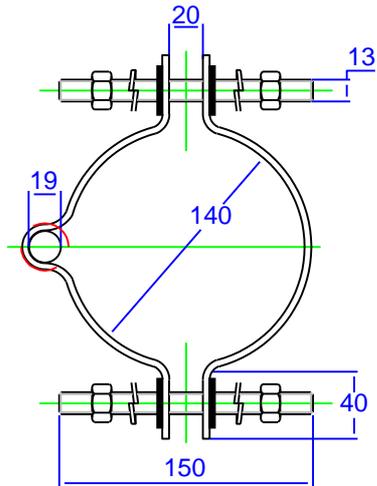
6(8&,D1 (63(&.),&\$&,21(6 7e&1,&\$6 '( 0\$7(5,\$/(6 < (48,326 '/ 6,67(0\$ '( ',675,%8&,D1

PERNO PIN PUNTA DE POSTE SIMPLE ACERO GALVANIZADO, CON ACCESORIOS DE

68-(8&,D1 ; PP ; N9

5(9,6,D1

FECHA: 2014-07-11





SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN

PERNO PIN, PUNTA DE POSTE DOBLE DE ACERO GALVANIZADO, CON  
ACCESORIOS DE SUJECCIÓN, 19 mm x 457 mm (3/4 x18"), 15 kV

REVISIÓN: 03

FECHA: 2014-07-11

ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	MATERIAL	Acero estructural de baja aleación laminada en caliente
1.1	Normas de fabricación y ensayos <a href="#">del material</a>	NTE INEN 2215 - 2222 , ANSI C135.17 - ANSI B1.1, ASTM A283
1.2	Requisitos mecánicos <a href="#">del material</a> :	
1.2.1	Resistencia mínimo a la fluencia (Fy)	2 400 Kg/cm <sup>2</sup>
1.2.2	Resistencia mínima de tracción	3 400 Kg/cm <sup>2</sup>
1.2.3	Resistencia máxima de tracción	4 800 Kg/cm <sup>2</sup>
2	DIMENSIONES	
2.1	Perno Pin punta de poste doble:	
2.1.1	Diámetro de la varilla lisa	19 mm (3/4")
2.1.2	Longitud total (LT)	450 mm (12")
2.1.3	Límite de fluencia mínimo	42 kgf/mm <sup>2</sup>
2.1.4	Límite de fluencia maxima	55 kgf/mm <sup>2</sup>
2.2	Abrazadera:	
2.2.1	Dimensiones pletina Ancho x Espesor	38 x 4 mm (1 1/2 x 11/64")
2.2.2	Tolerancia en las dimensiones Ancho x Espesor	Ancho: +-1 mm, Espesor: +- 0,5 mm
2.2.3	Diámetro mínimo de abrazadera con apertura de pernos de 20 mm	140 mm (5 1/2")
2.2.4	Perno rosca corrida	13 x 150 mm (1/2 x 6")
2.2.5	Separación entre abrazaderas	120 mm
2.2.7	Separacion entre ejes de fijacion del aislador	80 mm
2.3	Material espiga roscada	NOTA 1
2.3.1	Altura de rosca	50 mm (2")
2.3.2	Diámetro de rosca en la punta	25 mm
2.3.3	Diámetro de rosca en la base	28 mm
2.3.4	Paso de rosca	4 hilos x pulg
3	DETALLES CONSTRUCTIVOS	NOTA 2
4	ACABADO	NOTA3
4.1	Normas de Galvanizado	NTE INEN 2483, ASTM A123, ASTM A153
4.2	Tipo de Galvanizado	Inmersión en caliente
4.3	Espesor del galvanizado mínimo promedio en la pieza	45 micras
5	CANTIDAD DE ACCESORIOS	NOTA 4
5.1	Perno rosca corrida 16 x 150 mm (5/8 x 6")	2
5.2	Tuerca hexagonal 16 mm (5/8")	4
5.3	Arandela plana 16 mm (5/8")	4
5.4	Arandela de presión 16 mm (5/8")	4
6	EMBALAJE	
6.1	Empaque del lote	De acuerdo a los requerimientos de las EDs
6.2	Unidades por lote	
6.3	Peso neto aproximado	
7	CERTIFICACIONES	
7.1	Certificado de conformidad	<a href="#">Material</a> : Cumplimiento de características físicas, mecánicas y químicas, de acuerdo a la Norma NTE INEN 2215 o equivalente - NOTA 5



SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN

PERNO PIN, PUNTA DE POSTE DOBLE DE ACERO GALVANIZADO, CON ACCESORIOS DE SUJECCIÓN, 19 mm x 457 mm (3/4 x18"), 15 kV

REVISIÓN: 03

FECHA: 2014-07-11

ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
7.2	Protocolo del galvanizado	Para proveedores y/o fabricantes extranjeros: Certificaciones del cumplimiento de normas del galvanizado, emitidos por Organismos de Certificación Acreditados
7.3	Reporte de ensayo del Galvanizado	Para Contratista Adjudicado - NOTA 6
7.4	Certificado emitido por el proveedor del Material	NOTA 7
8	MUESTRAS	De acuerdo a los requerimientos de las EDs
NOTAS:		
1	Nylon, poliamida de alta densidad, será rígido, resistente a los rayos ultra violetas y fundida sobre la punta superior del perno del área no roscada, además la rosca deberá no girar el momento de ser instalado el aislador de porcelana. La poliamida es un plástico que puede moldearse casi a cualquier forma, extruirse para hacer fibras o soplarse para formar películas delgadas. Deberá cumplir las normas de ensayo ASTM D-792-1238-256-638-790-785-648; UL-94; ASTM-955.	
2	<p>Los cortes a efectuarse se realizarán con máquinas de corte, serán rectos a simple vista y estarán a escuadra o formando el ángulo adecuado, las aristas de las piezas cortadas deberán estar libres de rebabas y defectos. El perno consta de una sola pieza, conformada por tres tramos: el de sujeción, el de separación y el de fijación del aislador. y estarán soldados internamente a las abrazaderas. Para las uniones se empleará el proceso de soldadura tipo MIG. En las superficies de las piezas a soldarse, se debe asegurar la penetración de la suelta electrodo continuo para evitar porosidad o vacíos. Una vez terminado, en la soldadura deberán removerse las escorias y los residuos provenientes del recubrimiento del electrodo, por medio de un proceso mecánico adecuado, o aplicando chorro de arena, a fin de evitar fallas en el galvanizado. Las perforaciones se efectuarán únicamente por el proceso de punzonado o taladrado, serán libres de rebabas y de las dimensiones de diseño. Los centros estarán localizados de acuerdo a las medidas indicadas y deberán mantenerse las distancias señaladas a los bordes de los perfiles.</p> <p>En la cabeza del perno, se debe aplicar soldadura para que la rosca de polietileno quede presionada fuertemente al momento de su colocación, la que se moldea a la forma del perno. Esta soldadura evita el retiro o movimiento para cualquier lado de la rosca de polietileno después de su inserción en el perno .</p> <p>El doblado de los elementos se efectuarán en caliente o en frío, como se requieren, pero en todo caso la superficie se ajustará a la forma del diseño y quedarán libres de defectos como agrietamiento e irregularidades.</p>	
3	GALVANIZADO: se ejecutará posterior a la ejecución de cortes, El acabado de toda la pieza deberá mostrar una superficie lisa, libre de rugosidades y aristas cortantes, Los tornillos tuercas deben estar libres de rebabas, venas, traslapes y superficies irregulares que afecten su funcionalidad. Todo tornillo debe estar en condiciones que la tuerca pueda recorrer el total de la longitud de la rosca sin uso de herramientas, cumpliendo el torque recomendado.	
4	Los accesorios como perno de rosca corrida, tuerca hexagonal, arandela plana y arandela de presión, deberán cumplir las especificaciones técnicas de cada material, las mismas que deberán ser exigidas por la empresa distribuidora y utilizadas en el proceso de manufacturación por el proveedor.	
5	Los proveedores y/o fabricantes nacionales deben presentar certificado de conformidad con sello de calidad INEN del Material.	
6	Del lote entregado por el Contratista Adjudicado en las bodegas de las EDs, se escogerán y enviarán muestras al INEN, para que se realicen ensayos de espesor y adherencia del galvanizado, según Normas NTE INEN 2483, NTE INEN 672 y NTE INEN 950. El Administrador del Contrato deberá verificar el cumplimiento de Normas del informe emitido por el INEN.	



**Ministerio de Electricidad  
y Energía Renovable**

José Tamayo E10-25 y Lizardo García  
Telf.: + (593 2) 3976000  
www.energia.gob.ec

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN

PERNO PIN, PUNTA DE POSTE DOBLE DE ACERO GALVANIZADO, CON  
ACCESORIOS DE SUJECCIÓN, 19 mm x 457 mm (3/4 x18"), 15 kV

REVISIÓN: 03

FECHA: 2014-07-11

ITEM

DESCRIPCIÓN

ESPECIFICACIÓN

7

El contratista adjudicado deberá presentar un certificado emitido por la empresa proveedora del MATERIAL que reporte propiedades químicas, mecánicas y dimensionales de acuerdo a las normas INEN exigidos en el presente documento.



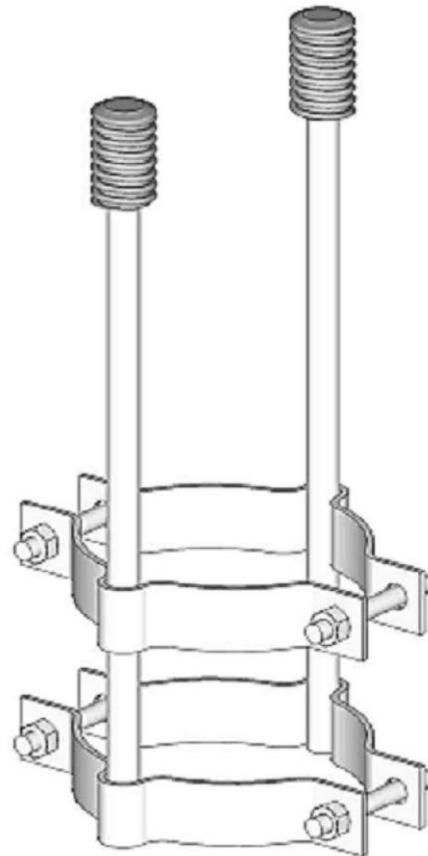
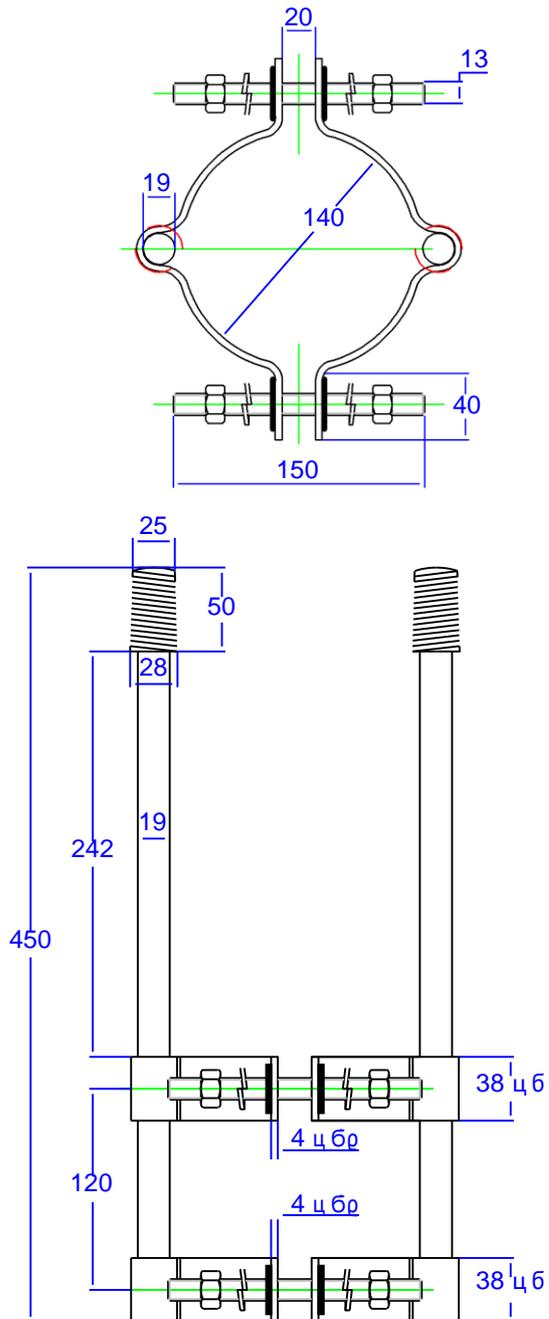
6(8&,D1 (63(8,)&,\$\$,21(6 7e&1,&\$6 '( 0\$7(5,\$/(6 < (48,326 '(// 6,67(0\$ '( ,675,%8&,D1

PERNO PIN PUNTA DE POSTE DOBLE DE ACERO GALVANIZADO, CON ACCESORIOS DE

68-(8&,D1 ; PP ; N9

5(9,6,D1

FECHA: 2014-07-11





SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN

TUERCA DE OJO OVALADO DE ACERO GALVANIZADO, PERNO DE 16 mm (5/8")		REVISIÓN: 06
		FECHA: 2014-07-11
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	MATERIAL	Acero estructural de baja aleación laminada en caliente
1.1	Normas de fabricación y ensayos <a href="#">del material</a>	ANSI C135.5, ASTM A283
1.2	Requisitos mecánicos <a href="#">del material</a> :	
1.2.1	Si el proceso de fundición es de acero:	
1.2.1.1	Resistencia mínima de tracción	4 780 Kg/cm <sup>2</sup>
1.2.1.2	Porcentaje de alargamiento en 50 mm	Mínimo 20%
1.2.2	Si el proceso de fundición es nodular:	
1.2.2.1	Resistencia mínima de tracción	4 200 Kg/cm <sup>2</sup>
1.2.2.2	Porcentaje de alargamiento en 50 mm	Mínimo 10%
1.2.3	Resistencia mínima	71 kN (16000 lb)
2	DIMENSIONES Y FORMA GEOMÉTRICA	NOTA 1
2.1	Diámetro de la varilla	16 mm (5/8")
2.2	Diámetro interno del ojal	50 mm (2")
3	DETALLES CONSTRUCTIVOS	NOTA 2
4	ACABADO	NOTA 3
4.1	Galvanizado	Por inmersión en caliente
4.2	Normas de Galvanizado	<a href="#">NTE INEN 2483</a> , ASTM A123, ASTM A153
4.3	Espesor del galvanizado mínimo promedio en la pieza	45 micras
5	EMBALAJE	
5.1	Empaque del lote	De acuerdo a los requerimientos de las EDs
5.2	Unidades por lote	
5.3	Peso neto aproximado	
6	CERTIFICACIONES	
6.1	Certificado de conformidad	<a href="#">Material</a> : Cumplimiento de características físicas, mecánicas y químicas, de acuerdo a la Norma NTE INEN 2215 o equivalente - NOTA 4
6.2	Protocolo del galvanizado	<a href="#">Para proveedores y/o fabricantes extranjeros:</a> <a href="#">Certificaciones del cumplimiento de normas del galvanizado, emitidos por Organismos de Certificación Acreditados</a>
6.3	Reporte de ensayo del Galvanizado	<a href="#">Para Contratista Adjudicado - NOTA 5</a>
6.4	<a href="#">Certificado emitido por el proveedor del Material</a>	NOTA 6
7	MUESTRAS	De acuerdo a los requerimientos de las EDs
NOTAS:		
1	Las dimensiones y configuración geométrica serán especificadas por la Empresa contratante.	
2	Las tuercas de ojo deben ser de una sola pieza, libres de soldaduras, libres de deformaciones, fisura, aristas cortantes, y defectos de laminación. Deberán ser fabricadas en fundición de acero SAE 1030 o equivalente, o también en fundición nodular. Para las uniones se empleará el proceso de soldadura MIG	
3	GALVANIZADO: Se ejecutará posterior a la ejecución de cortes. El acabado de toda la pieza deberá mostrar una superficie lisa, libre de rugosidades y aristas cortantes. Las tuercas deben estar libres de rebabas, venas, traslapos y superficies irregulares que afecten su funcionalidad. En general deberán presentar una superficie lisa y permitir ser roscadas manualmente.	



**Ministerio de Electricidad  
y Energía Renovable**

José Tamayo E10-25 y Lizardo García  
Telf.: + (593 2) 3976000  
www.energía.gob.ec

**SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN**

**TUERCA DE OJO OVALADO DE ACERO GALVANIZADO, PERNO DE 16 mm  
(5/8")**

**REVISIÓN: 06**

**FECHA: 2014-07-11**

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
4	Los proveedores y/o fabricantes nacionales deben presentar certificado de conformidad con sello de calidad INEN del Material.	
5	Del lote entregado por el Contratista Adjudicado en las bodegas de las EDs, se escogerán y enviarán muestras al INEN, para que se realicen ensayos de espesor y adherencia del galvanizado, según Normas NTE INEN 2483, NTE INEN 672 y NTE INEN 950. El Administrador del Contrato deberá verificar el cumplimiento de Normas del informe emitido por el INEN.	
6	El contratista adjudicado deberá presentar un certificado emitido por la empresa proveedora del MATERIAL que reporte propiedades químicas, mecánicas y dimensionales de acuerdo a las normas INEN exigidos en el presente documento.	

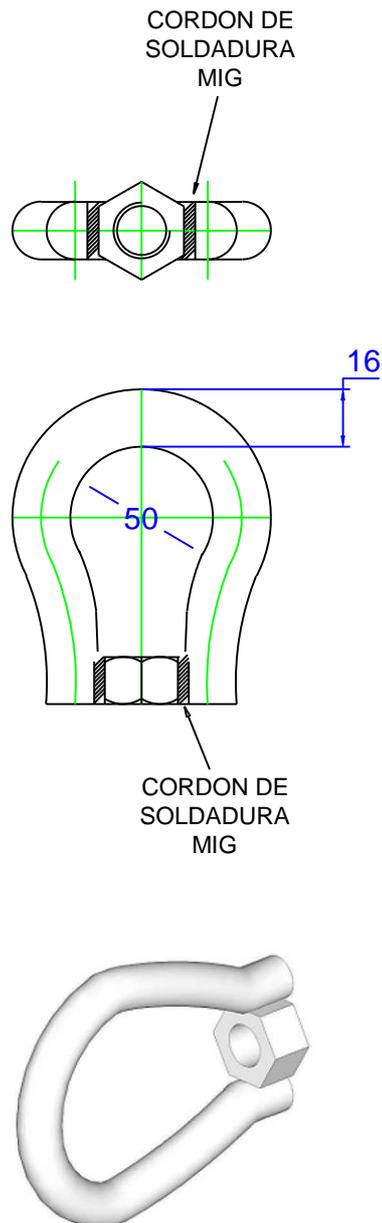


SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN

TUERCA DE OJO OVALADO ACERO GALVANIZADO, PERNO DE 16 mm (5/8")

REVISIÓN:

FECHA: 2014-07-11





SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN

POSTE CIRCULAR DE HORMIGÓN ARMADO

REVISIÓN: 05

FECHA: 2014-04-25

ESPECIFICACIONES GENERALES

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES
1	MATERIAL Y FABRICACION	
1.1	Tipo	Circular alivianado (hueco)
1.2	Normas de fabricación	NTE INEN 1964, 1965, 1966, 1967
1.3	Tipo de Cemento	Portland 1
1.4	Agregados	ASTM C33
1.5	Color de acabado	Natural
1.6	Resistencia del hormigón f'c	300 Kg/cm <sup>2</sup>
1.7	Recubrimiento mínimo de la armadura	
1.7.1	Vibrado	2.5 cm
1.7.2	Centrifugado	2.0 cm
1.7.3	Pretensado	3.0 cm
1.8	Presentar cálculo estructural y diseño de hormigón	Si
2	ENSAYOS Y PRUEBAS DE RESISTENCIA	
2.1	Requisitos a cumplir en las pruebas	NTE INEN 1967
2.2	Punto de aplicación esfuerzo de ensayo, distancia desde la punta en mm	200
2.3	Factor de Seguridad	2
2.4	Carga de rotura	Mayor que la carga de rotura de diseño
2.5	Deformación permanente al 60% carga de rotura de diseño	NOTA 1
2.6	Flecha en la carga de trabajo (50% carga de rotura de diseño)	NOTA 2
2.7	Fisuras	NOTA 3
2.8	Tamaño de la muestra para recepción de postes respecto a las pruebas de flexión y de rotura.	De acuerdo a lo establecido en la norma NTE INEN 1966
2.9	Equipos	NOTA 4
3	DIMENSIONES	
3.1	Tolerancia de Fabricación:	
3.1.1	Longitud (L)	1%, máximo 10 cm
3.1.2	Curvatura longitudinal máxima	+/- 0.5% de L
3.2	Espesor de la Pared	5 - 7 cm
3.3	Empotramiento en (m)	(L/10)+0.5
4	DETALLES CONSTRUCTIVOS	
4.1	Acabado del poste:	NOTA 5
4.2	Señal de Empotramiento - Marca en bajo relieve	Color rojo / longitud mínima de 5 cm.
4.3	Placa de marcación , deberá contener lo siguiente:	
4.3.1	Ubicación desde la línea de empotramiento	1.8 m
4.3.2	Nombre del fabricante	
4.3.3	N° de Poste del fabricante	
4.3.4	Altura del poste en metros	
4.3.5	Fecha de fabricación	
4.3.6	Carga nominal de rotura en Kg	
4.3.7	Peso del poste en Kg	



Ministerio de Electricidad  
y Energía Renovable

José Tamayo E10-25 y Lizardo García  
Telf.: + (593 2) 3976000  
www.energía.gob.ec

### SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN

POSTE CIRCULAR DE HORMIGÓN ARMADO

REVISIÓN: 05

FECHA: 2014-04-25

#### ESPECIFICACIONES GENERALES

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES
4.4	Identificación de la Empresa Contratante y Numeración del poste:	
4.4.1	Ubicación desde la punta	3.2 m
4.4.2	Tamaño de cada carácter (largo x ancho)	7 x 4 cm
4.4.3	Caracteres en bajo relieve	color rojo
4.4.4	Numeración del poste proporcionada por la Contratante	6 dígitos
4.4.5	Siglas de la Empresa Contratante	Si
4.5	Orificios para puesta a tierra	Deben estar alineadas con la placa de identificación
5	CARGA, TRANSPORTE, DESCARGA	NOTA 6
6	DOCUMENTACIÓN	
6.1	Certificado de conformidad con sello de calidad INEN	NTE INEN 1965 (NOTA 7)
NOTAS:		
1	Menor al 5% de flecha al 60% de carga de rotura	
2	Menor al 4% de longitud útil. Se podrá aceptar hasta el 5% con una penalización del 10% del valor del lote que represente esta prueba, siempre que se cumpla con la carga de rotura	
3	La dimensión de fisuras deberá ser menor que 0,2 mm y se deberán cerrar al retirar la carga y no deberá haber desprendimientos de hormigón en zona comprimida.	
4	Para la realización de las pruebas y ensayos, el proveedor deberá disponer de: banco de pruebas, equipo de tracción, patines, dinamómetro con capacidad mínima de 1,5 veces la carga nominal de rotura y graduación máxima menor al 5% de esta carga. Si las pruebas se realizan con el empotramiento hormigonado, el fabricante deberá disponer al menos dos bancos para pruebas.	
5	El acabado debe ser uniforme, libre de porosidades, exenta de deformaciones, rebabas, desconchaduras, reparaciones y de superficies irregulares.	
6	Los postes serán entregados en las bodegas y el apilado debe ser ejecutado por el proveedor. No se aceptarán postes con defectos y daños mecánicos ocasionados durante su carga, transporte y descarga. Obligatorio el uso de grúa tanto a la carga como a la descarga.	
7	Los proveedores y/o fabricantes nacionales de postes de hormigón deben presentar certificado de conformidad con sello de calidad INEN.	



Ministerio de Electricidad  
y Energía Renovable

José Tamayo E10-25 y Lizardo García  
Telf.: + (593 2) 3976000  
www.energía.gob.ec

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN

REVISIÓN: 06

ESPECIFICACIONES PARTICULARES - POSTE CIRCULAR DE HORMIGÓN ARMADO

FECHA: 2015-03-24

ITEM	DESCRIPCIÓN TÉCNICA	ALTURA DEL POSTE (m)	CARGA NOMINAL DE ROTURA HORIZONTAL (Kg)	DIAMETRO PUNTA (cm)	DIAMETRO BASE (cm)	VENTANA SUPERIOR RECTANGULAR DE 2.5 X 8 CM PARA PUESTA A TIERRA (m DESDE BASE)	VENTANA INFERIOR RECTANGULAR DE 2.5 X 8 CM PARA PUESTA A TIERRA (m DESDE BASE)	UBICACIÓN MARCA DE EMPOTRAMIENTO DESDE LA BASE (m)	COLOR DE IDENTIFICACION EN PUNTA Y BASE
1	POSTE CIRCULAR DE HORMIGON ARMADO, 9 m x 400 kg	9	400	13 a 16	27 a 32	8,70	1,20	1,40	VERDE
2	POSTE CIRCULAR DE HORMIGON ARMADO, 9 m x 500 kg	9	500	13 a 16	27 a 32	8,70	1,20	1,40	ANARANJADO
3	POSTE CIRCULAR DE HORMIGON ARMADO, 10 m x 400 kg	10	400	13 a 16	28 a 34	9,70	1,30	1,50	VERDE
4	POSTE CIRCULAR DE HORMIGON ARMADO, 10 m x 2 000 kg	10	2 000	13 a 16	28 a 36	8,00	1,30	1,50	VERDE OSCURO
5	POSTE CIRCULAR DE HORMIGON ARMADO, 11 m x 400 kg	11	400	13 a 16	29 a 36	7,20	1,40	1,60	AMARILLO
6	POSTE CIRCULAR DE HORMIGON ARMADO, 11 m x 500 kg	11	500	13 a 16	29 a 36	7,20	1,40	1,60	ROJO
7	POSTE CIRCULAR DE HORMIGON ARMADO, 12 m x 500 kg	12	500	13 a 16	30 a 38	8,00	1,50	1,70	AZUL
8	POSTE CIRCULAR DE HORMIGON ARMADO, 12 m x 2 000 kg	12	2 000	13 a 16	30 a 40	8,00	1,50	1,70	AZUL OSCURO
9	POSTE CIRCULAR DE HORMIGON ARMADO, 14 m x 500 kg	14	500	13 a 16	33 a 42	10,20	1,70	1,90	AZUL CELESTE
10	POSTE CIRCULAR DE HORMIGON ARMADO, 16 m x 800 kg	16	1.000	13 a 16	36 a 46	11,80	1,90	2,10	BLANCO
11	POSTE CIRCULAR DE HORMIGON ARMADO, 18 m x 1 200 kg	18	1 200	13 a 16	40 a 50	13,40	2,10	2,30	BLANCO

Nota:

Las alturas normalizadas que deberán usarse en áreas urbanas son: 10 m en bajo voltaje y 12 m en medio voltaje



SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN

VARILLA DE ACERO RECUBIERTA DE COBRE PARA PUESTA A TIERRA

REVISIÓN: 04

FECHA: 2012-09-

ESPECIFICACIONES

ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	MATERIAL	
1.1.	Varilla:	
1.1.1	Núcleo	Acero al carbono SAE 1010/1020
1.1.2	Revestimiento	trefilado
1.1.2.1	Grado de	Cobre electrolítico
1.2	pureza	> 99,9%, sin trazas de
1.3	Norma de fabricación y	Zinc
1.3.1	ensayos: Requisitos	ANSI C33.8, UL-467, NTC
1.3.2	mecánicos: Resistencia a la	2206
2	tracción	
2.1	Soporte al	> 50 Kg/mm <sup>2</sup>
2.2	doblado	60 grados
2.2.1	DIMENSIONES	Ver especificaciones
2.1.1	Longitud (L):	particulares
3	Diámetro:	
3.1	Nominal	15,87 mm (5/8")
4	Mínimo	14,3 mm
4.1	ACABAD	NOTA 1
4.2	0	Mínimo 254 micras
4.3	Revestimiento de cobre de alta camada	
5	EMBALAJE	
5.1	Empaque del	De acuerdo a requerimiento de las
NOTAS:		
1	El revestimiento debe ser brillante libre de impurezas e imperfecciones que brinde protección suficiente contra la corrosión del terreno y estar perfectamente soldado al núcleo de acero, formando un cuerpo sólido y unitario. La resistencia a la tracción debe soportar un doblado de 60 grados sin dar muestras de fisuras o desprendimiento de la capa de cobre. Deberá venir marcado en alto o bajo relieve el espesor del recubrimiento en mm	
2	o MILS. Los certificados de conformidad de producto o de cumplimiento de normas exigidos en el presente documento, deben ser emitidos por organismos de certificación acreditados o designados en el país, documentación que será avalada por el OAE. Para el caso de los reportes de ensayo, estos deben ser emitidos por los laboratorios acreditados o designados en el país, documentación que será avalada por el OAE. Los productos que cuenten con sello de calidad INEN no están sujetos al requisito de certificado de conformidad para su	



**Ministerio de Electricidad  
y Energía Renovable**

Av. Eloy Alfaro No. 29-50 y 9 de Octubre  
Edificio Correos del Ecuador 2do piso  
PBX. 593-2-3976000  
FAX. 593-2-3 976000 ext 1235  
RUC. 1768135980001  
www.meer.gov.ec  
Quito - Ecuador

ESPECIFICACIONES PARTICULARES DE VARILLA DE ACERO RECUBIERTA DE COBRE PARA PUESTA A TIERRA

ITEM	DESCRIPCIÓN	LONGITUD (m)
1	VARILLA DE ACERO RECUBIERTA DE COBRE PARA PUESTA A TIERRA	1,20
2		1,80
3		2,40



SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN

CABLE DE ACERO RECUBIERTO DE COBRE		REVISIÓN: 04
		FECHA: 2012-09-
ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	MATERIAL	
1.1	Cable:	
1.1.1	Alambre	Acero alta
1.1.2	Recubrimiento	Cobre
1.2	Norma de fabricación y ensayos:	IRAM 2281 - 2466 - 2467, ASTM B193 - B 258 - B 227 y B 228
1.3	Requisitos generales:	
1.3.1	Capa de recubrimiento de Cobre	8,60%
1.4	Requisitos mecánicos:	
1.4.1	Esfuerzo a la rotura	16 kN
2	REQUISITOS CONSTRUCTIVOS:	
2.1	Calibre	1/0 AWG (50 mm <sup>2</sup> )
2.2	Número de hilos & Calibre de cada hilo (AWG)	7/ No,8
2.3	Diámetro del alambre	3,26 mm
2.4	Diámetro del cable	9,79 mm
2.5	Sección transversal del cable	58,57 mm <sup>2</sup>
2.6	Peso	473 Kg/Km
2.7	Dirección de cableado	Izquierdo
3	ACABADO	
3.1	Recubrimiento de cobre	NOTA 1
4	CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS:	
4.1	Resistencia a 20°C	0,98 ohmios/Km
4.2	Conductividad	30%
4.3	Acoplamiento a la varilla para puesta a tierra	NOTA 3 (gráfico)
5	EMBALAJE	
5.1	Longitud de cable por carrete	1 500 m
5.2	Tipo de carrete	Madera
5.3	Dimensión del carrete	Indicar
6	CERTIFICACIONES	
6.1	Fabricación y ensayos	NOTA 2
7	MUESTRAS	De acuerdo a requerimiento de las EDs
NOTAS:		
1	Cable formado por alambre de acero, cubiertos con una capa continua de cobre puro soldado de espesor uniforme.	
2	Los certificados de conformidad de producto o de cumplimiento de normas exigidos en el presente documento, deben ser emitidos por organismos de certificación acreditados o designados en el país, documentación que será avalada por el OAE. Para el caso de los reportes de ensayo, estos deben ser emitidos por los laboratorios acreditados o designados en el país, documentación que será avalada por el OAE. Los productos que cuenten con sello de calidad INEN, no están sujetos al requisito de certificado de conformidad para su comercialización. Estos certificados y reportes, serán un requisito que los oferentes presenten para los procesos de adquisición.	



SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN

SUELDA  
EXOTÉRMICA

REVISIÓN: 05

FECHA: 2013-04-

ESPECIFICACIONES

ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	MATERIAL	NOTA 1
1.1	Material de Ignición	Aluminio, cobre y óxidos de hierro, libre de fósforo o sustancias que puedan ser
1.2	Material fundente	Óxido de cobre, aluminio y no menos de 3% de estaño como material
1.3	Normas de fabricación:	IEEE 837, IEEE 80
1.4	Requisitos generales:	
1.4.1	Para molde tipo	Para conexión de un conductor pasante en la horizontal y el tope de una varilla de puesta a tierra
1.4.2	Para sección conductor principal	Ver especificaciones particulares
1.4.3	Para diámetro varilla	5/8"
1.4.4	Carga o cartucho	Ver especificaciones particulares
1.5	Resistencia a la Intemperie:	
1.5.1	Corrosión	ASTM B 117
2	EMBALAJE	
2.1	Fundas	Información del proponente
2.2	Cartuchos	
3	CERTIFICACIONES	
3.1	Fabricación y ensayos	NOTA 2
4	MUESTRAS	De acuerdo a requerimiento del solicitante

NOTAS:

- Los paquetes que contengan las cargas del material fundente deben estar identificados con el número o tamaño de la carga y el tipo de aplicación e instalación.  
Los contenedores de las cargas no deben permitir que el material de la carga se humedezca. También deben prevenir que el material se derrame. Tanto el material fundente como el de ignición deben estar dentro del mismo contenedor.  
El material fundente utilizado en las soldaduras exotérmicas de baja emisión debe estar bien identificado en su contenedor.
- Los certificados de conformidad de producto o de cumplimiento de normas exigidos en el presente documento, deben ser emitidos por organismos de certificación acreditados o designados en el país, documentación que será avalada por el OAE.  
Para el caso de los reportes de ensayo, estos deben ser emitidos por los laboratorios acreditados o designados en el país, documentación que será avalada por el OAE.  
Los productos que cuenten con sello de calidad INEN, no están sujetos al requisito de certificado de conformidad para su comercialización. Estos certificados y reportes, serán un requisito que los oferentes presenten para los procesos de adquisición.



**Ministerio de Electricidad  
y Energía Renovable**

Av. Eloy Alfaro No. 29-50 y 9 de Octubre  
Edificio Correos del Ecuador 2do piso  
PBX. 593-2-3976000  
FAX. 593-2-3 976000 ext 1235  
RUC. 1768135980001  
www.meer.gov.ec  
Quito - Ecuador

ESPECIFICACIONES PARTICULARES PARA SUELDA EXOTÉRMICA

ITEM	DESCRIPCIÓN TÉCNICA	TIPO DE CABLE	SECCIÓN CONDUCTOR PRINCIPAL	CARGA O CARTUCHO
1	SUELDA EXOTÉRMICA	Cobre	35 mm <sup>2</sup> (2 AWG)	90
2			50 mm <sup>2</sup> (1/0 AWG)	115
3		Cable de acero recubierto de cobre	51 mm <sup>2</sup> (1/0 AWG)	115



SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN

MOLDE DE GRAFITO PARA SUELDA EXOTÉRMICA

REVISIÓN: 04

FECHA: 2012-09-

ESPECIFICACIONES

ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	MATERIAL	Grafito - NOTA 1
1.1	Normas de fabricación:	IEEE 837, IEEE 80
1.2	Requisitos generales:	
1.2.1	Tipo	Para conexión de un conductor pasante en la horizontal y el tope de una varilla de puesta a tierra
1.2.1.1	Para sección conductor principal	Ver especificaciones particulares
1.2.1.2	Para diámetro varilla	5/8"
2	ACABADO	NOTA 2
3	EMBALAJE	
3.1	Empaque del lote	
3.2	Unidades por lote	
3.3	Peso neto aproximado	De acuerdo a requerimiento del solicitante
4	CERTIFICACIONES	
4.1	Fabricación	NOTA 3
5	MUESTRAS	De acuerdo a requerimiento del solicitante
NOTAS:		
1	Los moldes serán de grafito o material similar aptos para realizar las conexiones mediante una reacción exotérmica, a una temperatura igual al punto de fusión del cobre.	
2	Las superficies internas de los moldes deberán ser lisas, No se aceptan moldes que permitan la formación de burbujas o porosidad en la soldadura.	
3	Los certificados de conformidad de producto o de cumplimiento de normas exigidos en el presente documento, deben ser emitidos por organismos de certificación acreditados o designados en el país, documentación que será avalada por el OAE. Para el caso de los reportes de ensayo, estos deben ser emitidos por los laboratorios acreditados o designados en el país, documentación que será avalada por el OAE. Los productos que cuenten con sello de calidad INEN, no están sujetos al requisito de certificado de conformidad para su comercialización. Estos certificados y reportes, serán un requisito que los oferentes presenten para los procesos de adquisición.	



**Ministerio de Electricidad  
y Energía Renovable**

Av. Eloy Alfaro No. 29-50 y 9 de Octubre  
Edificio Correos del Ecuador 2do piso  
PBX. 593-2-3976000  
FAX. 593-2-3 976000 ext 1235  
RUC. 1768135980001  
www.meer.gov.ec  
Quito - Ecuador

ESPECIFICACIONES PARTICULARES PARA MOLDE DE GRAFITO PARA SUELDA EXOTÉRMICA

ITEM	DESCRIPCIÓN TÉCNICA	SECCIÓN CONDUCTOR PRINCIPAL
1	MOLDE DE GRAFITO PARA SUELDA EXOTÉRMICA	35 mm <sup>2</sup> (2 AWG)
2		50 mm <sup>2</sup> (1/0 AWG)
3		46,44 mm <sup>2</sup>



SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN

RETENCIÓN PREFORMADA PARA CABLE DE ACERO GALVANIZADO		REVISIÓN: 01
		FECHA: 2013-04-
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	MATERIAL	Acero Galvanizado
1.1	Normas de la materia prima	IEC 60888 ed1.0, ASTM B800 - ASTM E376 - ASTM A428
2	CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS	NOTA 1 - NOTA 2 - NOTA 3
2.1	Propiedades mecánicas:	
2.1.2	Tensión mínima de rotura en kg/mm <sup>2</sup>	116
2.1.2	Alargamiento	4 a 10%
2.1.3	admisible Tensión de rotura	Ver especificaciones
3	DIMENSIONES	Particulares
3.1	Diámetro de la Varilla	
3.2	Diámetro del Lazo	Ver especificaciones
3.3	Longitud del	Particulares Ver
3.4	Peso Preformado	especificaciones Particulares
4	aproximado	Ver especificaciones
4.1	EMBALAJE	Particulares A especificar por el fabricante NOTA 4
4.2	Empaque del lote	
4.3	Unidades por lote	
5	Peso neto aproximado	De acuerdo a los requerimientos de las
5.1	PRUEBAS Y	EDs
NOTAS:		
1	<p>Los amarres preformados serán utilizados sobre la superficie de los cables desnudos, para sujetarlos en el montaje de red compacta en las vestidas de referencia y terminal. El material del amarre puede ser de hilos de acero cubiertos de aluminio o hilos de aleación de aluminio recubiertos con neopreno antideslizante. Los amarres helicoidalmente preformados deberán aplicarse directamente sobre la superficie del cable sujetándolo fuerte y uniformemente para prevenir distorsión y daños en el cable. El amarre deberá ejercer una baja presión radial para no dañar el cable.</p> <p>El amarre metálico deberá permitir reaplicación dos (2) veces dentro de los noventa (90) días de su instalación inicial. Deberá estar capacitado para resistir la vibración normal del cable y del sistema de red compacta, evitar rozamiento o abrasión y esfuerzos concentrados, tal como lo indica la norma IEC 61897 ed1.0.</p> <p>Deberá resistir la tensión a la rotura del cable y aguantar una carga sostenida del 20% de la rotura. El amarre no deberá perder la capacidad de retención cuando se presentan los cambios normales de la fluencia o deformación por ciclos térmicos de la superficie del cable.</p> <p>En el amarre metálico la dirección del paso de los alambres, debe ser similar a la del cable, es decir, de izquierda a derecha.</p> <p>El diámetro interior de la hélice debe ser aproximadamente 20% menor que el diámetro del cable. Deberá tener la misma capacidad de rotura del cable a sujetar y una resistencia al deslizamiento igual a la tensión de rotura del cable</p>	
2	<p>Los hilos de acero galvanizado presentarán una superficie lisa, cilíndrica otro defecto que pueda perjudicar su solidez. La calidad del zinc del galvanizado será 99,80%.</p> <p>Las retenciones de anclaje tienen como función principal fijar los cables, conductores, cordones a postes, estructuras, aisladores, etc.. Siempre se debe proteger la zona del lazo con el guardacabos, polea, aislador, etc. adecuado.</p>	
3	<p>El elemento preformado puede contener en la superficie interna un revestimiento con material abrasivo para aumentar el coeficiente de rozamiento y por tanto la capacidad de agarrarse sobre el conductor. Este elemento preformado no debe contener agentes químicos que puedan producir reacciones con el material del conductor o con su protección superficial ni producir calentamiento o variaciones de la conductividad eléctrica del conductor o alambre.</p> <p>Los hilos que componen las retenciones helicoidales preformadas están repasadas en sus extremos para evitar daños en el montaje y al cable que van a sujetar</p>	



SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN

RETENCIÓN PREFORMADA PARA CABLE DE ACERO GALVANIZADO

REVISIÓN: 01

FECHA: 2013-04-

ESPECIFICACIÓN

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
4	<p>El embalaje deberá contener como mínimo la siguiente información:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Identificación de modelo según el fabricante</li><li>• Tipo de conductor al cual se aplica, indicando: diámetro, sección y paso</li><li>• Sentido de cableado del conductor</li><li>• Fecha de fabricación (mes/año)</li><li>• Cantidad de unidades que contiene la caja</li></ul> <p>ETIQUETA INDIVIDUAL</p> <p>Los elementos preformados deberán estar identificados INDIVIDUALMENTE, de forma legible e indeleble, con la siguiente información mínima:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Conductor al cual se aplica</li><li>• Fecha de fabricación detallando mes y año (mm/aa)</li><li>• Nombre del fabricante, marca comercial o monograma.</li><li>• Identificación de modelo según el fabricante</li></ul>	
5	<p>Se tomarán dos condiciones para este requerimiento:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Si un modelo de preformado cubre un rango de conductores, se debe los ensayos realizados sobre el conductor de mayor sección y el de menor sección.</li><li>• Si el fabricante puede demostrar claramente que las condiciones relevantes para el diseño de los modelos de una familia de elementos preformados (misma función), según esta especificación, son alcanzadas mediante los ensayos satisfactorios del preformado para el conductor más grande, el preformado para el conductor más chico y dos preformados de la familia para conductores de secciones intermedias.</li></ul> <p>Los ensayos requeridos para estos elementos serán:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Ensayo de Deslizamiento o de Rotura</li><li>- Ensayo de Corrosión</li><li>- Ensayo de Envejecimiento</li><li>- Ensayo de Determinación de Composición Química</li></ul>	
6	<p>Las copias de estos ensayos deberán ser anexados con la oferta respectiva y deberán estar vigentes.</p> <p>Los certificados de conformidad de producto o de cumplimiento de normas exigidos en el presente documento, deben ser emitidos por organismos de certificación acreditados, documentación que será avalada por el OAE.</p>	



Ministerio de Electricidad  
y Energía Renovable

Av. Eloy Alfaro No. 29-50 y 9 de Octubre  
Edificio Correos del Ecuador 2do piso  
PBX: 593-2-3876000  
FAX: 593-2-3876000 ext 1235  
RUC: 176812580001  
www.meer.gov.ec  
Quito - Ecuador

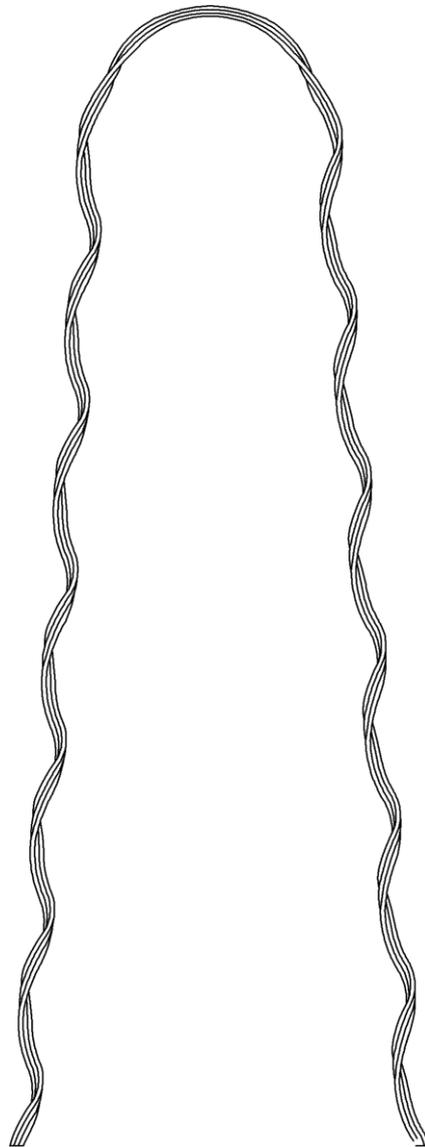
## ESPECIFICACIONES PARTICULARES PARA RETENCIÓN PREFORMADA PARA CABLE DE ACERO GALVANIZADO

ITEM	DESCRIPCIÓN TÉCNICA	DIÁMETRO DEL CONDUCTOR (mm)	NÚMERO DE HILOS (mm)	LONGITUD (mm)	DIÁMETRO DEL LAZO (mm)	CÓDIGO DE IDENTIFICACIÓN (COLOR)*	TENSIÓN DE ROTURA (kg)
1	RETENCIÓN PREFORMADA, PARA CABLE DE ACERO GALVANIZADO DE 9,53 mm (3/8")	9,31 - 9,70	6	810	60	BLANCO	3000

\* En caso de que el fabricante especifique un código diferente al indicado, deberá entregar una tabla con su descripción.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN

FETENCIÓN FEFOMADA





SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN

SECCIONADOR PORTAFUSIBLE, TIPO UNIPOLAR ABIERTO, PARA 15 KV, (*)		REVISIÓN: 04
		FECHA : 2013-03-
ESPECIFICACIONES		
ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	CONDICIONES DEL SERVICIO	
1.1	Características ambientales del	
1.1.1	entorno: Altura sobre nivel de mar	Hasta 3 000 m
1.1.2	(msnm)	IEC 60815
1.1.3	Nivel de contaminación	De acuerdo a requerimientos de las
1.1.4	Temperatura ambiente	EDs
1.1.5	máxima Temperatura	40°C
1.1.6	ambiente mínima Instalación	-10°C
1.2	Humedad relativa del medio ambiente	Intemperie
1.2.1	Características	mayor a
1.2.2	eléctricas: Voltaje del	70%
1.2.3	sistema Frecuencia	13,2 a 13,8 kV
1.2.4	Clase	60 Hz
1.2.5	Mecanismo de operación	Distribución
1.2.6	Operación	Manual con
2	Método de fijación	pértiga Sin Carga
2.1	CARACTERISTICAS	Estructura de soporte o
2.2	TÉCNICAS Norma de pruebas	cruceta
2.3	de diseño Norma de las	
2.4	especificaciones Voltaje	ANSI C37.41
2.5	máximo de diseño	ANSI C37.42
2.5.1	Corriente nominal de operación	15,0 kV rms - NOTA 1
2.5.2	continua Corriente nominal de	Ver especificaciones
2.6	interrupción: Simétrica	particulares
2.7	Asimétrica	Ver especificaciones
3	Nivel básico de aislamiento	particulares Ver
3.1	(BIL) Distancia de fuga	especificaciones particulares
4	CARACTERISTICAS MECÁNICAS	Ver especificaciones
5	Número de operaciones	particulares IEC 60071-2
5.1	CARACTERISTICAS	De acuerdo a especificación de las
5.2	CONSTRUCTIVAS BASE	Eds
5.3	SECCIONADOR	200 segun ANSI 37.41-IEC 600282-2 Seccion
6	Material	8.8
6.1		ASTM A153
6.3	Piezas de hierro o acero	Galvanizado en caliente
6.4	Conectores terminales	Cobre o Bronce
6.5	Tipo de conectores terminales	estañado Ranura
6.6	Rango de conductores admitidos por los conectores (Cu -	paralela
6.7	Al) Bisagra	(4,11 - 11,35) mm
6.8	Gatillo	NOTA 6
6.9	Férulas	De alta velocidad de separación entre terminales del fusible, al fundirse
7	CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR EL TUBO PORTA	
8	FUSIBLE DETALLES CONSTRUCTIVOS	NOTA 7
8.1	Pieza de enganche para operación con equipo de extinción de arco	NOTA 8
9	ACCESORIOS	NOTA 9
9.1	Para fijación	De acuerdo a los requerimientos de la
10	EMBALAJE	EDs
11	CERTIFICADO	
11.1	S	Para estructura de soporte o cruceta tipo ANSI
11.2	Reporte de Ensayo de	B NOTA 10
12	Norma Fabricación y	IEEE/ANSI 37.41



SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN

SECCIONADOR PORTAFUSIBLE, TIPO UNIPOLAR ABIERTO,  
PARA 15 KV, (\*)

REVISIÓN: 04

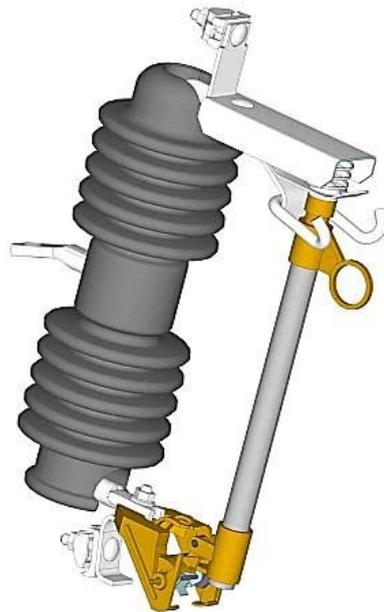
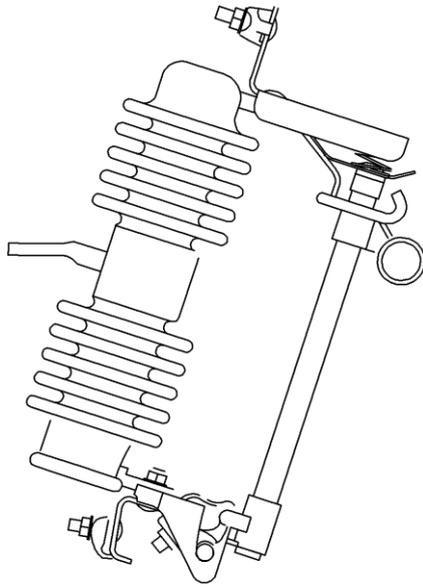
FECHA : 2013-03-

ESPECIFICACIONES

ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
NOTAS:		
1	Para la aplicación de éste parámetro, tomar en cuenta las	es "Single Voltage" y "Slant Voltage", de acuerdo a la Norma ANSI C37.42
2	Todos los componentes del seccionador deberán ser nuevos y correctamente ensamblados incluyendo mecanismos de bloqueos y seguridades para evitar deformaciones o desubicaciones de éstos como parte integral del seccionador. Los seccionadores deben cumplir con los requerimientos de intercambiabilidad de acuerdo a la Norma ANSI C37.42	
3	La base del seccionador es de un solo aislador y deberá ser fabricado en porcelana de alta pureza o concreto de polímero y sujeta mediante un soporte para cruceta tipo B normalizado según ANSI C37.42. La fijación de los componentes de la base será mediante la inserción en el aislador. La porcelana será producida en proceso en húmedo y estará constituido en material homogéneo, sin laminaciones, cavidades, rajaduras u otras imperfecciones que puedan afectar su resistencia mecánica o sus características dieléctricas. El esmaltado será de color uniforme y libre de imperfecciones. Se deberá asegurar una distribución uniforme de los esfuerzos sobre la porcelana. Las partes metálicas deben ser de bronce acerado. Toda la superficie expuesta de los aisladores de porcelana debe cubrirse con un vitrificado de tipo compresión duro, liso, brillante e impermeable a la humedad, que le permita, por medio del lavado natural de las aguas lluvias, mantenerse fácilmente libre de polvo o suciedades residuales ocasionadas por la contaminación ambiental. La superficie total del aislador deberá estar esmaltada y libre de imperfecciones. El concreto de polímero será a prueba de astillamiento con varillas moldeadas integradas para evitar la penetración de la humedad, apto	
4	De material no inflamable resistente a la temperatura de operación del equipo, que no absorba humedad y con propiedades que faciliten la extinción del arco eléctrico.	
5	Las superficies de contacto superior e inferior deberán poseer un revestimiento de plata mínimo 12 micras, con resorte de respaldo de acero inoxidable para asegurar el contacto a presión y prevenir arcos durante la recuperación. La base del soporte de la parte superior del resorte acero inoxidable y tendrá la forma de "U" con las seguridades y guías necesarias para evitar que se desubique el resorte de su posición original; también el soporte deberá considerar guías longitudinales laterales. Los elementos de conductividad eléctrica para los contactos superior e inferior deberán ser recubiertos de estaño o plata en su totalidad.	
6	De bronce de alta resistencia con revestimiento de plata, debe asegurar el alineamiento del portafusible durante el	
7	cierre. De bronce en la parte superior e inferior del tubo, debe asegurar el alineamiento entre el anillo de izado y la	
8	ranura 1. Enfriar el material metalizado 2. Absorber el vapor metalizado condensado 3. Extinguir el arco que pueda mantenerse en el vapor metal y conductor 4. Alta rigidez mecánica 5. Brindar una buena estabilidad eléctrica 6. Resistentes a los cambios metálicos, y 7. Condiciones Técnicas y Garantía de seguridad.	
9	El seccionador deberá ser marcado en forma legible, indeleble y durable en el tiempo con la siguiente información como mínimo: 1. Nombre o logotipo que identifique del fabricante 2. Número o modelo de fabricación 3. Corriente de operación continua 4. Voltaje máximo de operación	
10	Las dimensiones y el peso del seccionador indicará el proveedor. Serán que permita su fácil identificación y transporte, para así asegurar su protección contra posibles deterioros mecánicos por manipuleo, transporte y efectos nocivos debido al tiempo y condiciones climatológicas que tengan lugar durante el traslado hasta el sitio de entrega y durante el tiempo de almacenamiento. El transporte de los materiales se hará por cuenta y riesgo del proveedor. En la identificación debe	
11	Los certificados de conformidad de producto o de cumplimiento de normas exigidos en el presente documento, deben ser emitidos por organismos de certificación acreditados, documentación que será avalada por el OAE. Para el caso de los reportes de ensayo, estos deben ser emitidos por los laboratorios acreditados, documentación que será avalada por el OAE. Estos certificados y reportes, serán un requisito que los oferentes presenten para los procesos de adquisición.	
(*)	Nomenclatura: ND= Trabajo normal, HD= Trabajo pesado, EHD= Extra trabajo pesado, UHD= Ultra trabajo pesado (para la definición referirse a las especificaciones particulares). En el caso de requerimientos especiales no se considerará ésta nomenclatura.	

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN

SECCIONADOR FORTAFUSI-ELE TIFO UNIFOLAF AEIEFTO





ESPECIFICACIONES PARTICULARES DE SECCIONADOR PORTAFUSIBLE, TIPO UNIPOLAR ABIERTO,  
INTERCAMBIABLE NORMAL Y CON DISPOSITIVO ROMPEARCO

ITEM	DESCRIPCIÓN TÉCNICA	Régimen de Operación	Voltaje máximo de diseño (kV)	Máxima corriente nominal (A)	Corriente admisible de falla y corte (kA)		BIL (kV)
					simétrico	asimétrico	
1	SECCIONADOR PORTAFUSIBLE, TIPO UNIPOLAR ABIERTO, INTERCAMBIABLE 15 kV	HD	15	100	2,8	4	95
2	SECCIONADOR PORTAFUSIBLE, TIPO UNIPOLAR ABIERTO, INTERCAMBIABLE 15 kV	EHD	15	100	5,6	8	95
3	SECCIONADOR PORTAFUSIBLE, TIPO UNIPOLAR ABIERTO, INTERCAMBIABLE 15 kV	UHD	15	100	10,6	16	95
4	SECCIONADOR PORTAFUSIBLE, TIPO UNIPOLAR ABIERTO, INTERCAMBIABLE 15 kV	ND	15	200	2,8	4	95
5	SECCIONADOR PORTAFUSIBLE, TIPO UNIPOLAR ABIERTO, INTERCAMBIABLE 15 kV	HD	15	200	7,1	10	95
6	SECCIONADOR PORTAFUSIBLE, TIPO UNIPOLAR ABIERTO, INTERCAMBIABLE 15 kV	EHD	15	200	10,6	16	95
7	SECCIONADOR PORTAFUSIBLE, TIPO UNIPOLAR ABIERTO, INTERCAMBIABLE 15 kV	UHD	15	200	13,2	20	95
8	SECCIONADOR PORTAFUSIBLE, TIPO UNIPOLAR ABIERTO, INTERCAMBIABLE 27 kV	HD	27	100	2,5	3,5	125
9	SECCIONADOR PORTAFUSIBLE, TIPO UNIPOLAR ABIERTO, INTERCAMBIABLE 27 kV	EHD	27	100	4	6	125
10	SECCIONADOR PORTAFUSIBLE, TIPO UNIPOLAR ABIERTO, INTERCAMBIABLE 27 kV	UHD	27	100	8	12	125
11	SECCIONADOR PORTAFUSIBLE, TIPO UNIPOLAR ABIERTO, INTERCAMBIABLE 38 kV	ND	38	100	1,3	2	150
12	SECCIONADOR PORTAFUSIBLE, TIPO UNIPOLAR ABIERTO, INTERCAMBIABLE 38 kV	HD	38	100	5	8	150

Condiciones especiales del ambiente o de los sistemas eléctricos, podrían requerir de especificaciones diferentes a las definidas. Estas especificaciones podrán ser determinadas por la EDs y requeridas a los proveedores.

En Seccionadores Fusibles de 100 A utilizar fusibles menores o igual a 100 A. En Seccionadores Fusibles de 200 A utilizar fusibles mayores a 100 A.



SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN

VARILLA DE ANCLAJE DE ACERO GALVANIZADO, TUERCA Y ARANDELA,  
16 mm (5/8") DE DIÁMETRO

REVISIÓN: 02

FECHA: 2014-07-11

ESPECIFICACIONES GENERALES

ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	MATERIAL	Acero estructural laminado en caliente
1.1	Normas de fabricación y ensayos <a href="#">del material</a>	NTE INEN 2215 - 2222, ANSI C135.2, ANSI B1.1, ASTM A283
1.2	<a href="#">Requisitos mecánicos del material</a>	
1.2.1	Resistencia mínimo a la fluencia (Fy)	2 400 kg/cm <sup>2</sup>
1.2.3	Resistencia mínima de tracción	3 400 kg/cm <sup>2</sup>
1.2.4	Resistencia máxima de tracción	4 800 kg/cm <sup>2</sup>
2	CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS	NOTA 1
3	DIMENSIONES	
3.1	Varilla de ojo ovalado:	
3.1.1	Tipo de varilla	Redonda, lisa
3.1.2	Diámetro del perno	16 mm (5/8")
3.1.3	Diámetro interno del ojal	50 mm (2")
3.1.4	Longitud del cordón de soldadura varilla-ojal	50 mm
3.1.5	Longitud total de la varilla	Ver especificaciones particulares
3.1.6	Longitud de la rosca corrida	100 mm
3.1.7	Paso de rosca	11 hilos x pulg.
3.1.8	Diámetro de la perforación en la arandela cuadrada	19 mm (3/4")
4	ACABADO	NOTA 2
4.1	Normas de Galvanizado	NTE INEN 2483, ASTM A123, ASTM A153
4.2	Tipo de Galvanizado	Inmersión en caliente
4.3	Espesor del galvanizado mínimo promedio en la pieza	75 micras
5	ACCESORIOS	NOTA 3
5.1	Tuerca hexagonal 16 mm (5/8")	1
5.2	Arandela plana de 100 x 100 x 6 mm para perno de 5/8"	1
6	EMBALAJE	
6.1	Empaque del lote	De acuerdo a los requerimientos de las EDs
6.2	Unidades por lote	
6.3	Peso neto aproximado	
7	CERTIFICACIONES	
7.1	Certificado de conformidad	<a href="#">Material</a> : Cumplimiento de características físicas, mecánicas y químicas, de acuerdo a la Norma NTE INEN 2215 o equivalente. NOTA 4
7.2	Protocolo del galvanizado	<a href="#">Para proveedores y/o fabricantes extranjeros:</a> <a href="#">Certificaciones del cumplimiento de normas del galvanizado, emitidos por Organismos de Certificación Acreditados</a>
7.3	Reporte de ensayo del Galvanizado	<a href="#">Para Contratista Adjudicado - NOTA 5</a>
7.4	<a href="#">Certificado emitido por el proveedor del Material</a>	NOTA 6
8	MUESTRAS	De acuerdo a los requerimientos de las EDs
NOTAS:		



SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN

VARILLA DE ANCLAJE DE ACERO GALVANIZADO, TUERCA Y ARANDELA,  
16 mm (5/8") DE DIÁMETRO

REVISIÓN: 02

FECHA: 2014-07-11

ESPECIFICACIONES GENERALES

ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	La varilla de anclaje debe ser de un solo cuerpo, no se aceptarán soldaduras. Los cortes a efectuarse se realizarán con máquinas de corte para generar superficies lisas, serán rectas a simple vista y las aristas de las piezas cortadas deberán estar libres de deformaciones, fisuras, aristas cortantes y defectos de laminación. Para detalles constructivos revisar el gráfico adjunto.	
2	La soldadura deberá ser aplicada con equipo de soldadura MIG. Todas las soldaduras deberán estar libres de defectos tales como inclusiones de porosidades, discontinuidades y escorias. El galvanizado se ejecutará posterior a la ejecución de cortes. El acabado de toda la pieza debiera mostrar una superficie lisa, libre de rugosidades y aristas cortantes. La varilla en sí, la rosca y tuerca deben estar libres de rebabas, venas, traslajos y superficies irregulares que afecten su funcionalidad. La parte roscada de la varilla debe estar en condiciones que la tuerca pueda recorrer el total de la longitud de la rosca sin uso de herramientas cumpliendo el torque recomendado.	
3	Los accesorios como tuerca hexagonal y arandela plana cuadrada, deberán cumplir las especificaciones técnicas de cada material, las mismas que deberán ser exigidas por las EDs y utilizadas en el proceso de manufacturación por el proveedor.	
4	Los proveedores y/o fabricantes nacionales deben presentar certificado de conformidad con sello de calidad INEN del Material.	
5	Del lote entregado por el Contratista Adjudicado en las bodegas de las EDs, se escogerán y enviarán muestras al INEN, para que se realicen ensayos de espesor y adherencia del galvanizado, según Normas NTE INEN 2483, NTE INEN 672 y NTE INEN 950. El Administrador del Contrato deberá verificar el cumplimiento de Normas del informe emitido por el INEN.	
6	El contratista adjudicado deberá presentar un certificado emitido por la empresa proveedora del MATERIAL que reporte propiedades químicas, mecánicas y dimensionales de acuerdo a las normas INEN exigidos en el presente documento.	



**Ministerio de Electricidad  
y Energía Renovable**

José Tamayo E10-25 y Lizardo García  
Telf.: + (593 2) 3976000  
[www.energia.gob.ec](http://www.energia.gob.ec)

**ESPECIFICACIONES PARTICULARES DE VARILLA DE ANCLAJE DE ACERO GALVANIZADO, TUERCA Y ARANDELA, 16 mm (5/8") DE DIÁMETRO**

ITEM	DESCRIPCIÓN TÉCNICA	DIÁMETRO DE LA VARILLA mm	LONGITUD EN mm (pulgadas)
1	VARILLA DE ANCLAJE DE ACERO GALVANIZADO	16 (5/8)	1800 (71)
2			2400 (94,5)

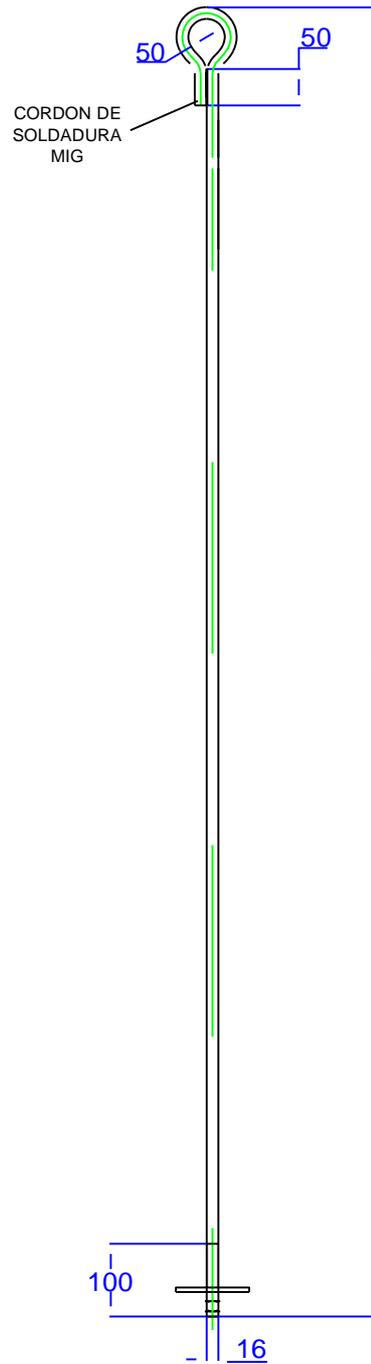


SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN

VARILLA DE ANCLAJE DE ACERO GALVANIZADO, TUERCA Y ARANDELA, 16 mm (5/8") DE  
DÍAMETRO (752)

REVISIÓN:

FECHA: 2014-07-11





SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN

BLOQUE DE HORMIGÓN PARA ANCLAJE CON AGUJERO DE 20 mm		REVISIÓN: 04
		FECHA: 2012-07-
ITEM	DESCRIPCION	ESPECIFICACIONE
1	MATERIAL Y	Hormigón simple
1.1	FABRICACION Normas de	NTE INEN 152, 872, 101-104,
1.2	fabricación	1854,1968
1.3	Tipo de Cemento	Portland
2	Resistencia del hormigón	210 Kg/cm <sup>2</sup>
2.1	f'c PRUEBAS DE	
3	RESISTENCIA Resistencia	NOTA 1
3.1	del hormigón	
3.2	DIMENSIONES	400 mm
3.3	Diámetro de la base	100 mm
3.4	Altura de la parte cilíndrica	150 mm
3.5	Diámetro de la parte superior	100 mm
4	Altura de la parte tronco	20 mm
4.1	cónica Diámetro del agujero	
4.2	central DETALLES	Cilíndrica y tronco - cónica
4.3	CONSTRUCTIVOS Forma	
5	Agujero	Al centro del bloque para el paso de la varilla de anclaje
NOTAS:		
1	Realizar sistemáticamente, al menos dos veces por semana o por cada 10 m <sup>3</sup> de hormigón, ensayos de resistencia del hormigón utilizado, para lo cual se tomarán probetas cilíndricas de 15 cm de diámetro por 30 cm de altura, que se probarán en laboratorios aprobados por la fiscalización. Los protocolos de los ensayos serán entregados a la fiscalización.	
2	El acabado debe ser uniforme, libre de porosidades, exenta de deformaciones, rebabas, desconchaduras, reparaciones y de superficies irregulares.	
3	Los Bloques serán entregados en las bodegas de la contratante y el apilado debe ser ejecutado por el proveedor. No se aceptarán	
4	Bloques con defectos y daños ocasionados durante su carga, transporte y descarga. El contratista deberá suministrar a la contratante y sin costo extra, dos ejemplares de las normas utilizadas, en versión oficial en Idioma español, impresas y en archivo magnético.	
5	Los certificados de conformidad de producto o de cumplimiento de normas exigidos en el presente documento, deben ser emitidos por organismos de certificación acreditados o designados en el país, documentación que será avalada por el OAE. Para el caso de los reportes de ensayo, estos deben ser emitidos por los laboratorios acreditados o designados en el país, documentación que será avalada por el OAE. Los productos que cuenten con sello de calidad INEN no están sujetos al requisito de certificado de conformidad para su	



**Ministerio de Electricidad  
y Energía Renovable**

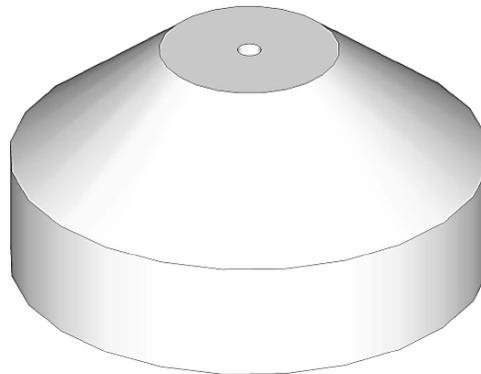
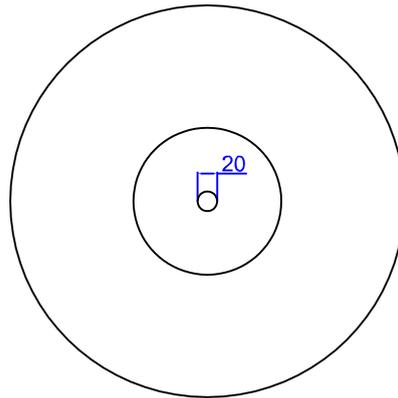
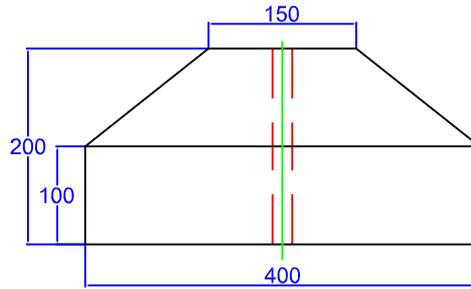
Av. Eloy Alfaro No. 29-50 y 9 de Octubre  
Edificio Correos del Ecuador 2do piso  
PBX. 593-2-3976000  
FAX. 593-2-3 976000 ext 1235  
RUC. 1768135980001  
www.meer.gov.ec  
Quito - Ecuador

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN

BLOQUE DE HORMIGÓN PARA ANCLAJE CON AGUJERO 20 mm

REVISIÓN: 04

FECHA: 2012-07-30



UNIDADES DE MEDIDA: mm



SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN

GUARDACABO DE ACERO GALVANIZADO, PARA CABLE DE ACERO 9,51  
mm (3/8")

REVISIÓN: 06

FECHA: 2014-07-11

ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	MATERIAL	Lámina de acero estructural
1.1	Normas de fabricación y ensayos <a href="#">del material</a>	NTE INEN 2492- <a href="#">ASTM A 653-07</a>
2	DIMENSIONES	
2.1	Espesor de la lámina	3 mm
2.1.1	Longitud total	76 mm
2.1.2	Longitud interior	51 mm
2.1.3	Ancho del canal	14 mm
2.1.4	Diámetro de la curvatura	32 mm
3	DETALLES CONSTRUCTIVOS	NOTA 1
4	ACABADO	NOTA2
4.1	Normas de Galvanizado	NTE : INEN 2 483 ASTM A123 ASTM A153
4.2	Tipo de Galvanizado	Inmersión en caliente
4.3	Espesor del galvanizado mínimo promedio en la pieza	<a href="#">65 micras</a>
5	EMBALAJE	
5.1	Empaque del lote	De acuerdo a solicitud entregada por cada Empresa
5.2	Unidades por lote	
5.3	Peso neto aproximado	
6	CERTIFICACIONES	
6.1	Certificado de conformidad.	<a href="#">Material: Cumplimiento de características físicas, mecánicas y químicas. NOTA 3</a>
6.2	<a href="#">Protocolo del galvanizado</a>	<a href="#">Para proveedores y/o fabricantes extranjeros: Certificaciones del cumplimiento de normas del galvanizado, emitidos por Organismos de Certificación Acreditados</a>
6.3	Reporte de ensayo del galvanizado	<a href="#">Para Contratista Adjudicado - NOTA 4</a>
7	MUESTRAS	De acuerdo a <a href="#">requerimientos de las EDs.</a>
NOTAS:		
1	Los cortes a efectuarse se realizarán con máquinas de corte , serán rectos a simple vista y estarán a escuadra o formando el ángulo adecuado, las aristas de las piezas cortadas deberán estar libres de rebabas y defectos. El doblado de los elementos se efectuarán en caliente o en frío, como se requieren, pero en todo caso la superficie se ajustará a la forma del diseño y quedarán libres de defectos como agrietamiento e irregularidades.	
2	El galvanizado se ejecutará posterior a la ejecución de cortes. El acabado de toda la pieza debiera mostrar una superficie lisa, libre de rugosidades y aristas cortantes.	
3	<a href="#">Los certificados de conformidad de producto o de cumplimiento de normas exigidos en el presente documento, deben ser emitidos por organismos de certificación acreditados en el país de origen, documentación que será avalada por el OAE (Organismo de Acreditación Ecuatoriana) .</a> <a href="#">Los productos que cuenten con sello de calidad INEN, no están sujetos al requisito de certificado de conformidad para su comercialización.</a> <a href="#">Estos certificados y reportes, serán un requisito que los oferentes presenten para los procesos de adquisición.</a>	



**Ministerio de Electricidad  
y Energía Renovable**

José Tamayo E10-25 y Lizardo García  
Telf.: + (593 2) 3976000  
www.energia.gob.ec

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN

GUARDACABO DE ACERO GALVANIZADO, PARA CABLE DE ACERO 9,51  
mm (3/8")

REVISIÓN: 06

FECHA: 2014-07-11

ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
4	Del material entregado en las bodegas de las EDs, por el Contratista Adjudicado, se escogerán y enviarán muestras al INEN, para que se realicen ensayos de espesor y adherencia del galvanizado, según Normas NTE INEN 2483, NTE INEN 672 y NTE INEN 950. El Administrador del Contrato deberá verificar el cumplimiento de Normas del informe emitido por el INEN.	



Ministerio de Electricidad  
y Energía Renovable

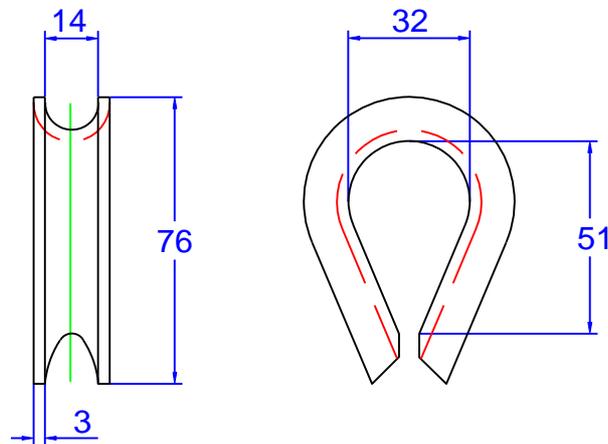
José Tamayo E10-25 y Lizardo García  
Telf.: +(593 2) 3976000  
www.energía.gob.ec

6(8&,D1 (63(8,)&,\$\$,21(6 7e&1,&\$6 '( 0\$7(5,\$/(6 < (48,326 '/ 6,67(0\$ '( ',675,%8&,D1

GUARDACABO DE ACERO GALVANIZADO, PARA CABLE DE ACERO 9,51 mm (3/8")

5(9,6,D1

FECHA: 2014-07-11



UNIDADES DE MEDIDA: mm



SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN

BRAZO DE ACERO GALVANIZADO, TUBULAR, TENSOR FAROL

REVISIÓN: 02

FECHA: 2014-07-11

ESPECIFICACIONES GENERALES

ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	MATERIAL	Acero estructural laminado en caliente
1.1	Normas de fabricación y ensayos <a href="#">del material</a>	NTE INEN 2415, INEN 2215, INEN 2222, ASTM A36, ANSI B1.1
2	CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS	NOTA 1
3	DIMENSIONES	
3.1	Abrazadera:	
3.1.1	Forma geométrica de la pletina soldada al tubo	H
3.1.2	Espesor de la pletina de ajuste al poste	6 mm (1/4")
3.1.3	Diámetro de los pernos de rosca corrida	16 mm (5/8")
3.1.4	Longitud de los pernos de rosca corrida	150 mm (6")
3.1.5	Paso de rosca	11 hilos x pulg.
3.2	Tubo metálico:	
3.2.1	Diámetro	Ver especificaciones particulares
3.2.2	Longitud	Ver especificaciones particulares
3.2.3	Espesor	3 mm
4	ACABADO	NOTA 2
4.1	Normas de Galvanizado	NTE INEN 2483, ASTM A123, ASTM A153
4.2	Tipo de Galvanizado	Inmersión en caliente
4.3	Espesor del galvanizado mínimo promedio en la pieza	<a href="#">45 micras</a>
5	ACCESORIOS	NOTA 3
5.1	Tuerca hexagonal 16 mm (5/8")	8
5.2	Perno de rosca corrida (5/8" x 6")	4
5.3	Arandela Plana	8
5.4	Arandela de Presión	8
6	EMBALAJE	
6.1	Empaque del lote	De acuerdo a los requerimientos de las EDs
6.2	Unidades por lote	
6.3	Peso neto aproximado	
7	CERTIFICACIONES	NOTA 4
7.1	Certificado de conformidad	<a href="#">Material</a> : Cumplimiento de características físicas, mecánicas y químicas, de acuerdo a la Norma NTE INEN <a href="#">2415 y 2215</a> o equivalente
7.2	Protocolo del galvanizado	<a href="#">Para proveedores y/o fabricantes extranjeros: Certificaciones del cumplimiento de normas del galvanizado, emitidos por Organismos de Certificación Acreditados</a>
7.3	Reporte de ensayo del Galvanizado	<a href="#">Para Contratista Adjudicado - NOTA 5</a>
7.4	<a href="#">Certificado emitido por el proveedor del Material</a>	NOTA 6
8	MUESTRAS	De acuerdo a los requerimientos de las EDs
NOTAS:		



SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN

BRAZO DE ACERO GALVANIZADO, TUBULAR, TENSOR FAROL

REVISIÓN: 02

FECHA: 2014-07-11

ESPECIFICACIONES GENERALES

ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	<p>El brazo para retenida debe ser colocado en forma perpendicular al eje del poste, logrando que el eje del cable tensor sea paralelo al eje del poste. En un extremo del brazo se sujeta al poste por medio de dos abrazaderas, una parte de cada abrazadera estará soldada a la pletina base en forma de "H" del tubo metálico y la otra parte es desmontable y cierra el ajuste para la colocación al poste por medio de pernos de rosca corrida con sus accesorios; en el otro extremo del brazo esta soldada en su totalidad de superficie de contacto una pletina rectangular de 6 mm de espesor con un pequeño tubo metálico de 1/2" de diámetro soldado a ésta, formando este conjunto un ángulo entre 40° y 50° (por el tubo pasará el cable tensor de 3/8" de diámetro). Los cortes a efectuarse se realizarán con máquinas de corte, serán rectos a simple vista y estarán a escuadra o formando el ángulo, las aristas de las piezas cortadas deberán estar libres de rebabas y defectos, por medio de un proceso mecánico adecuado, o aplicando chorro de arena, a fin de evitar fallas en el galvanizado.</p> <p>De acuerdo a la norma ASTM A385, para el proceso de galvanizado, el tubo metálico debe tener dos perforaciones de una pulgada como mínimo.</p> <p>Para detalles constructivos revisar el gráfico adjunto.</p>	
2	<p>El brazo farol debe ser de una sola pieza, soldada, libres de deformaciones, fisura, aristas cortantes y defectos de laminación.</p> <p>La soldadura deberá ser aplicada con equipo de soldadura eléctrica tipo electrodo revestido o MIG. Todas las soldaduras deberán estar libre de defectos tales como inclusiones de porosidades, discontinuidades y escorias.</p> <p>El galvanizado se ejecutará posterior a la ejecución de los cortes. El acabado de toda la pieza deberá mostrar una superficie lisa, libre de rugosidades y aristas cortantes. Toda la pieza en sí y sus accesorios deben estar libres de rebabas, venas, traslajos y superficies irregulares que afecten su funcionalidad. La parte roscada de los pernos debe estar en condiciones que la tuerca pueda recorrer el total de la longitud de la rosca sin uso de herramientas cumpliendo el torque recomendado.</p>	
3	<p>Los accesorios como arandelas, tuercas hexagonales y pernos de rosca corrida, deberán cumplir las especificaciones técnicas de cada material, las mismas que deberán ser exigidas por la empresa distribuidora y utilizadas en el proceso de manufacturación por el proveedor.</p>	
4	<p>Los proveedores y/o fabricantes nacionales deben presentar certificado de conformidad con sello de calidad INEN del Material.</p>	
5	<p>Del lote entregado por el Contratista Adjudicado en las bodegas de las EDs, se escogerán y enviarán muestras al INEN, para que se realicen ensayos de espesor y adherencia del galvanizado, según Normas NTE INEN 2483, NTE INEN 672 y NTE INEN 950. El Administrador del Contrato deberá verificar el cumplimiento de Normas del informe emitido por el INEN.</p>	
6	<p>El contratista adjudicado deberá presentar un certificado emitido por la empresa proveedora del MATERIAL que reporte propiedades químicas, mecánicas y dimensionales de acuerdo a las normas INEN exigidos en el presente documento.</p>	



**Ministerio de Electricidad  
y Energía Renovable**

José Tamayo E10-25 y Lizardo García  
Telf.: + (593 2) 3976000  
[www.energia.gob.ec](http://www.energia.gob.ec)

ESPECIFICACIONES PARTICULARES DEL BRAZO DE ACERO GALVANIZADO, TUBULAR, TENSOR FAROL

ITEM	DESCRIPCIÓN TÉCNICA	DIÁMETRO MÍNIMO DE ABRAZADERA	DIÁMETRO DEL TUBO	LONGITUD EN mm (pulgadas)
1	BRAZO DE ACERO GALVANIZADO, TUBULAR, TENSOR FAROL	6 1/2"	2"	2000 (79)
2				1200 (47)
3				1500 (59)
4			1 1/2"	1200 (47)
5				1500 (59)

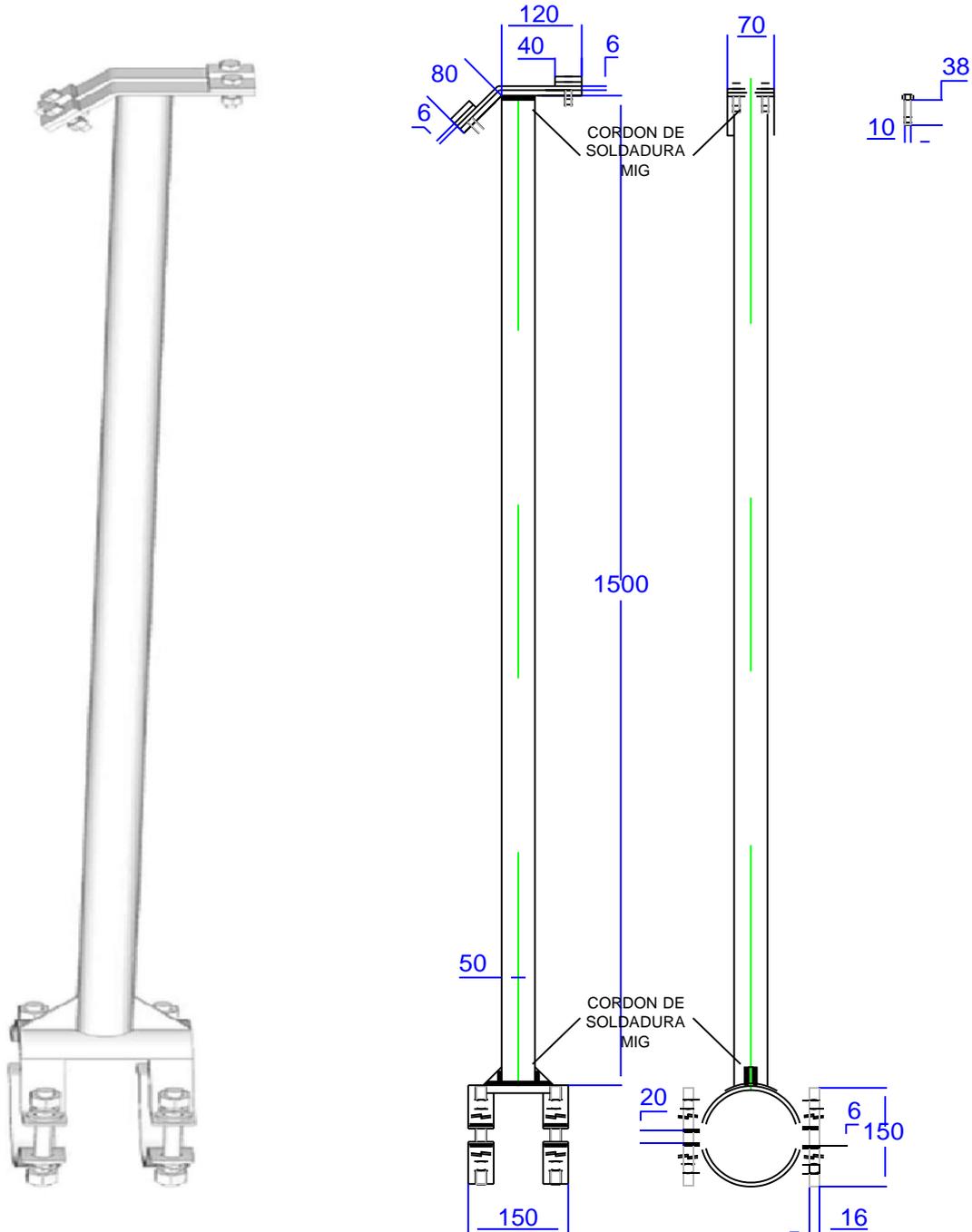


6(8&,D1 (63(8,)8&8,21(6 7e&1,&\$6 '( 0\$7(5,\$/(6 < (48,326 '(/ 6,67(0\$ '( ,675,%8&,D1

BRAZO DE ACERO GALVANIZADO, TUBULAR, TENSOR FAROL

5(9,6,D1

FECHA: 2014-07-11





SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN

TRANSFORMADORES MONOFASICOS - AUTOPROTEGIDOS

REVISIÓN: 03

FECHA: 2011-06-08

ESPECIFICACIONES GENERALES

ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACION
1	CARACTERISTICAS GENERALES	
1.1	Transformador clase	Distribución
1.2	Transformador Tipo	Monofásico - Autoprotegido
1.3	Normas de fabricación	ANSI C.57.12
1.4	Referencia de fabricación-tipo	Especificar
2	CONDICIONES DE SERVICIO	
2.1	a) Servicio	Exterior - Continuo
2.2	b) Montaje	Postes
2.3	c) Tipo de refrigeración	ONAN
2.4	d) Altura sobre nivel de mar	3000 msnm
2.5	e) Temperatura ambiente mínima	4 °C
2.6	f) Temperatura ambiente máxima	40 °C
2.7	g) Temperatura ambiente promedio	30 °C
2.8	h) Humedad relativa del medio ambiente	80%
3	CARACTERISTICAS DE LAS PARTES	
3.1	Características del núcleo:	
3.1.1	a) Material	Acero al silicio de grano orientado y laminado en frío u otro material magnético
3.1.2	b) Construcción (enrollado o apilado)	
3.1.3	c) Peso	Especificar
3.1.4	d) Método de fijación del núcleo al tanque	
3.2	Características de los devanados:	
3.2.1	Material utilizado en las bobinas:	
3.2.1.1	a) Primario	Cobre
3.2.1.2	b) Secundario	
3.2.1.3	c) Papel aislante (Norma):	Norma ANSI, ASTM A1305
3.2.1.3.1	Tipo	Especificar
3.2.1.3.2	Clase de aislamiento	A
3.3	Características del aceite:	
3.3.1	Líquido mineral aislante y refrigerante, nuevo	Norma NTE INEN 2133-98
3.3.2	tipo	Inhibido
3.3.3	Rigidez dieléctrica (kV)	Norma ASTM D 877
3.3.4	Libre de PCB	Norma Ambiental D 4059
3.4	Características del tanque:	
3.4.1	a) Material	Lámina de acero al carbón
3.4.2	b) Límites de presión sin deformarse [kgf/cm <sup>2</sup> ]	Desde -0,65 hasta +0,65
3.4.3	c) Fijación de la tapa al tanque	Banda de cierre apernada y empaque/ No solda
3.4.4	d) Número secuencial de la Empresa contratante (La secuencia de números será indicada oportunamente por la contratante)	Cinco Dígitos color rojo reflectivo adhesivo, letra tipo Arial de 6,5 x 4,2 x 1 cm
3.4.5	e) Siglas de la Empresa contratante	Siglas en alto o bajo relieve grabadas en el tanque
3.4.6	f) Identificación de la potencia nominal del transformador	Azul eléctrico, tipo de letra Arial, tamaño 7 x 3,5 x 1 cm
3.4.7	g) Pintura:	Norma NTC 3396, ASTM B117 - ASTM G154
3.4.7.1	Material Anticorrosivo	
3.4.7.2	Material de la pintura	Especificar
3.4.7.3	Espesor de la pintura	Norma NTC 3396
3.4.7.4	Color de la pintura de acabado	GRIS CLARO similar a RAL serie 70
3.4.7.5	Grado de adherencia	4A (ASTM D3359)
3.4.8	h) Para aceite dieléctrico libre de PCB 's	Sticker Circulo verde de 10 cm. de diámetro
3.4.9	i) Parte superior del tanque (tapa)	Provisto de una adecuada pendiente que impida el estancamiento de agua
3.5	Características de los pasa tapas (bujes):	
3.5.1	a) Norma aplicable	Norma ANSI C57.12.20, IEC 137, ANSI C76.1
3.5.2	b) Ajustes de los bujes de MV	Interior con una sola tuerca de presión
3.5.3	c) Material bujes de BV	
3.5.4	d) Material bujes de MV	Porcelana
3.5.5	e) Número de bujes de BV	3
3.5.6	f) Número de Conector para derivación a tierra del tanque tipo ojo	1
3.5.7	g) Tipo de terminal	Norma NTE INEN 2139



SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN

TRANSFORMADORES MONOFASICOS - AUTOPROTEGIDOS

REVISIÓN: 03

FECHA: 2011-06-08

ESPECIFICACIONES GENERALES

ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACION
3.5.8	h) Material del terminal	Universal para cobre - aluminio
3.6	Accesorios:	
3.6.1	a) Soportes para montaje del transformador	Norma NTE INEN 2139
3.6.2	b) Orejas para levantar el transformador	
3.6.3	c) Cambiador de derivaciones con accionamiento exterior	5 posiciones
3.6.4	d) Indicador interno de nivel de aceite	Norma NTE INEN 2139
3.6.5	e) Válvula de alivio de presión	Norma NTE INEN 2139, NTC 3609
3.6.6	f) Luz piloto de alarma, cambiable exteriormente sin suspensión	Por encima del nivel aceite. Bloqueo antigiro
3.6.7	g) Placa de características	Norma NTE INEN 2130 - 2139
3.6.8	h) Localización de los terminales	Norma NTE INEN 2139
4	CARACTERISTICAS ELECTRICAS	
4.1	Características de frecuencia, regulación:	
4.1.1	Frecuencia nominal	60 Hz
4.1.2	Posición de las Derivaciones bobinado primario	Ver especificaciones particulares
4.2	Características del aislamiento:	
4.2.1	Nivel Básico de Aislamiento - NBA (BIL)	NTE INEN 2125 / 2127
4.2.2	Prueba de Voltaje aplicado	
4.2.3	Prueba de Voltaje inducido	
4.3	Funcionamiento en condiciones de altitud y temperatura normalizadas:	
4.3.1	Capacidad de sobrecarga	ANSI, IEEE Std. C57.91
4.3.2	Incremento de temperatura admisibles	NTE INEN 2119
4.3.3	Límites de calentamiento	NTE INEN 2126 - 2128
4.4	Funcionamiento en condiciones de altitud y temperatura diferentes a las normalizadas:	
4.4.1	Requisitos de funcionamiento en condiciones de altitud y temperatura diferentes a las normalizadas	NTE INEN 2128
4.5	Niveles máximos de Pérdidas admisibles:	
4.5.1	a) Pérdidas en vacío al 100% del voltaje nominal [ W ]	NTE INEN 2113 - 2114
4.5.2	b) Pérdidas en los devanados a la carga nominal (85°C) [ W ]	NTE INEN 2114 - 2116
4.5.3	c) Pérdidas totales a plena carga (85°C) [ W ]	NTE INEN 2114
4.5.4	d) Impedancia (85°C)	NTE INEN 2116
4.5.5	e) Corriente de excitación (Max) % In	NTE INEN 2113 - 2114
4.6	Protecciones:	
4.6.1	Protecciones contra sobrecorriente:	
4.6.1.1	a ) En medio voltaje	Fusible de expulsión inmerso en aceite
4.6.1.2	b ) En bajo voltaje:	Disyuntor Inmerso en aceite, acción con pértiga. Tipo monoblock
4.6.1.2.1	b1) Máximo Voltaje nominal	0,6 kV
4.6.1.2.2	b2) Capacidad de interrupción nominal (kA)	NOTA 4
4.6.1.2.3	b3) Máximo MCOV	0,6 kV
4.6.1.2.4	b4) Máxima corriente nominal	700 A
4.6.2	Protecciones contra sobrevoltaje:	
4.6.2.1	a ) Pararrayo de medio voltaje:	
4.6.2.1.1	Tipo	Caucho Siliconado
4.6.2.1.2	Clase	Distribución
4.6.2.1.3	Fabricante	Especificar
4.6.2.1.4	Capacidad de interrupción	10 kA
4.6.2.1.5	Normas aplicables	ANSI C62.22
4.6.2.1.6	Conector para cable	4 - 2 AWG
4.6.2.1.7	Conector a tierra	> 2 AWG
4.6.2.1.8	Desconetador de actuación falla visible	Especificar
4.6.2.1.9	Tapa avifauna	1 por polo
4.6.2.2	b ) Pararrayo de bajo voltaje:	
4.6.2.2.1	Tipo	Especificar
4.6.2.2.2	Máx Voltaje Nominal	0,48 kV
4.6.2.2.3	Capacidad de interrupción	10 kA
4.6.2.2.4	Normas aplicables	Especificar
4.6.2.2.5	Máximo Voltaje continua de operación (MCOV)	0,48 kV





**ESPECIFICACIONES PARTICULARES - TRANSFORMADORES MONOFASICOS**

ITEM	DESCRIPCIÓN TÉCNICA	POTENCIA NOMINAL [KVA]	VOLTAJE NOMINAL		DERIVACIONES EN EL LADO PRIMARIO DE LA RELACION DE TRANSFORMACIÓN	N° DE BUJES EN MV	POLARIDAD	GRUPO DE CONEXIÓN SEGÚN IEC	CLASE DE AISLAMIENTO		NIVEL BÁSICO DE AISLAMIENTO		Pararrayo para medio voltaje			NIVEL DE RUIDO [dB]
			MV [ V ]	BV [ V ]					Primario [KV]	Secundario [KV]	Primario [KV]	Secundario [KV]	Máximo voltaje nominal (kV)	Máx. Voltaje continua operación MCOV (kV)	Máx. voltaje de descarga (kV) a 10 KA	
1	TRANSF. MONOF. AUTOPROTEGIDO (CSP) 10 KVA, 6300 - 120/240 V	10,00	6.300	120-240	+1 a -3 x 2.5%	2	ADITIVA	li6	15,00	1,2	95,00	30,00	6,00	6,10	22,00	48
2	TRANSF. MONOF. AUTOPROTEGIDO (CSP) 15 KVA, 6300 - 120/240 V	15,00	6.300	120-240	+1 a -3 x 2.5%	2	ADITIVA	li6	15,00	1,2	95,00	30,00	6,00	6,10	22,00	48
3	TRANSF. MONOF. AUTOPROTEGIDO (CSP) 25 KVA, 6300 - 120/240 V	25,00	6.300	120-240	+1 a -3 x 2.5%	2	ADITIVA	li6	15,00	1,2	95,00	30,00	6,00	6,10	22,00	48
4	TRANSF. MONOF. AUTOPROTEGIDO (CSP) 37.5 KVA, 6300 - 120/240 V	37,50	6.300	120-240	+1 a -3 x 2.5%	2	ADITIVA	li6	15,00	1,2	95,00	30,00	6,00	6,10	22,00	48
5	TRANSF. MONOF. AUTOPROTEGIDO (CSP) 50 KVA, 6300 - 120/240 V	50,00	6.300	120-240	+1 a -3 x 2.5%	2	ADITIVA	li6	15,00	1,2	95,00	30,00	6,00	6,10	22,00	48
6	TRANSF. MONOF. AUTOPROTEGIDO (CSP) 75 KVA, 6300 - 120/240 V	75,00	6.300	120-240	+1 a -3 x 2.5%	2	ADITIVA	li6	15,00	1,2	95,00	30,00	6,00	6,10	22,00	51
7	TRANSF. MONOF. AUTOPROTEGIDO (CSP) 3 KVA, 13200 GRDY/7620 V - 120/240 V	3,00	13200 GRDY / 7620	120-240	+1 a -3 x 2.5%	1	ADITIVA	li6	15,00	1,2	95,00	30,00	10,00	8,40	32,00	48
8	TRANSF. MONOF. AUTOPROTEGIDO (CSP) 5 KVA, 13200 GRDY/7620 V - 120/240 V	5,00	13200 GRDY / 7620	120-240	+1 a -3 x 2.5%	1	ADITIVA	li6	15,00	1,2	95,00	30,00	10,00	8,40	32,00	48
9	TRANSF. MONOF. AUTOPROTEGIDO (CSP) 10 KVA, 13200 GRDY/7620 V - 120/240 V	10,00	13200 GRDY / 7620	120-240	+1 a -3 x 2.5%	1	ADITIVA	li6	15,00	1,2	95,00	30,00	10,00	8,40	32,00	48
10	TRANSF. MONOF. AUTOPROTEGIDO (CSP) 15 KVA, 13200 GRDY/7620 V - 120/240 V	15,00	13200 GRDY / 7620	120-240	+1 a -3 x 2.5%	1	ADITIVA	li6	15,00	1,2	95,00	30,00	10,00	8,40	32,00	48
11	TRANSF. MONOF. AUTOPROTEGIDO (CSP) 25 KVA, 13200 GRDY/7620 V - 120/240 V	25,00	13200 GRDY / 7620	120-240	+1 a -3 x 2.5%	1	ADITIVA	li6	15,00	1,2	95,00	30,00	10,00	8,40	32,00	48
12	TRANSF. MONOF. AUTOPROTEGIDO (CSP) 37.5 KVA, 13200 GRDY/7620 V - 120/240V	37,50	13200 GRDY / 7620	120-240	+1 a -3 x 2.5%	1	ADITIVA	li6	15,00	1,2	95,00	30,00	10,00	8,40	32,00	48
13	TRANSF. MONOF. AUTOPROTEGIDO (CSP) 50 KVA, 13200 GRDY/7620 V - 120/240 V	50,00	13200 GRDY / 7620	120-240	+1 a -3 x 2.5%	1	ADITIVA	li6	15,00	1,2	95,00	30,00	10,00	8,40	32,00	48
14	TRANSF. MONOF. AUTOPROTEGIDO (CSP) 75 KVA, 13200 GRDY/7620 V - 120/240 V	75,00	13200 GRDY / 7620	120-240	+1 a -3 x 2.5%	1	ADITIVA	li6	15,00	1,2	95,00	30,00	10,00	8,40	32,00	51
15	TRANSF. MONOF. AUTOPROTEGIDO (CSP) 3 KVA, 13800 GRDY / 7967 - 120/240 V	3,00	13800GRDY / 7967	120-240	+1 a -3 x 2.5%	1	ADITIVA	li6	15,00	1,2	95,00	30,00	10,00	8,40	32,00	48
16	TRANSF. MONOF. AUTOPROTEGIDO (CSP) 5 KVA, 13800 GRDY / 7967 - 120/240 V	5,00	13800GRDY / 7967	120-240	+1 a -3 x 2.5%	1	ADITIVA	li6	15,00	1,2	95,00	30,00	10,00	8,40	32,00	48
17	TRANSF. MONOF. AUTOPROTEGIDO (CSP) 10 KVA, 13800 GRDY / 7967 - 120/240 V	10,00	13800GRDY / 7967	120-240	+1 a -3 x 2.5%	1	ADITIVA	li6	15,00	1,2	95,00	30,00	10,00	8,40	32,00	48
18	TRANSF. MONOF. AUTOPROTEGIDO (CSP) 15 KVA, 13800 GRDY / 7967 - 120/240 V	15,00	13800GRDY / 7967	120-240	+1 a -3 x 2.5%	1	ADITIVA	li6	15,00	1,2	95,00	30,00	10,00	8,40	32,00	48
19	TRANSF. MONOF. AUTOPROTEGIDO (CSP) 25 KVA, 13800 GRDY / 7967 - 120/240 V	25,00	13800GRDY / 7967	120-240	+1 a -3 x 2.5%	1	ADITIVA	li6	15,00	1,2	95,00	30,00	10,00	8,40	32,00	48
20	TRANSF. MONOF. AUTOPROTEGIDO (CSP) 37.5 KVA, 13800 GRDY / 7967 - 120/240 V	37,50	13800GRDY / 7967	120-240	+1 a -3 x 2.5%	1	ADITIVA	li6	15,00	1,2	95,00	30,00	10,00	8,40	32,00	48
21	TRANSF. MONOF. AUTOPROTEGIDO (CSP) 50 KVA, 13800 GRDY / 7967 - 120/240 V	50,00	13800GRDY / 7967	120-240	+1 a -3 x 2.5%	1	ADITIVA	li6	15,00	1,2	95,00	30,00	10,00	8,40	32,00	48
22	TRANSF. MONOF. AUTOPROTEGIDO (CSP) 75 KVA, 13800 GRDY / 7967 - 120/240 V	75,00	13800GRDY / 7967	120-240	+1 a -3 x 2.5%	1	ADITIVA	li6	15,00	1,2	95,00	30,00	10,00	8,40	32,00	51

Elaborado por

Ing. Franklin Sanchez  
Especialista de Ingeniería y Diseño

Aprobado por

Ing. Luis Ramirez Dueñas  
Lider de Ingeniería y Construcción