ET204 Postes metálicos para alumbrado público

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

Revisión #:	Entrada en vigencia:
8	07 Julio 2017

Esta información ha sido extractada de la plataforma Likinormas de Enel colombia en donde se encuentran las normas y especificaciones técnicas. Consulte siempre la versión actualizada en https://likinormas.enelcol.com.co

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

1. OBJETO

Establecer las condiciones que deben satisfacer los postes metálicos para alumbrado público de 9, 10, 12, 14 y 16 metros, los cuales deben poseer excelentes características técnicas de desempeño, durabilidad y calidad para cumplir las condiciones actuales de desempeño en los sistemas de distribución de energía de B.T.

2. ALCANCE

La presente especificación se aplicará a todos los postes metálicos para alumbrado público que adquiera Enel Colombia S.A. ESP.

3. CONDICIONES AMBIENTALES

Los postes metálicos para alumbrado público serán utilizados en el sistema de alumbrado público del área de concesión de Enel Colombia S.A. E.S.P, bajo las siguientes condiciones:

CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES	
a. Altura sobre el nivel del mar	2 640 m
b. Ambiente	Tropical
c. Humedad	Mayor al 90 %
d. Temperatura máxima y mínima	45 ºC y - 5 ºC respectivamente.
e. Temperatura promedio	14 ºC.
f. Instalación	A la intemperie bajo condiciones de contaminación atmosférica, humedad, humo, polvo, ozono y a cambios repentinos de temperatura.

CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS	
a. Tensión Nominal del sistema	
Línea - Línea	208 V, 240 V, 380 V, 480V
Línea – Neutro	220V, 240 V, 277 V
b. Frecuencia del sistema	60 Hz

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

4. SISTEMA DE UNIDADES

Todos los documentos técnicos, deben expresar las cantidades numéricas en unidades del sistema Internacional (S.I.). Si se usan catálogos, folletos o planos, en sistemas diferentes de unidades, deben hacerse las conversiones respectivas.

5. NORMAS DE FABRICACIÓN Y PRUEBAS

NORMA		DESCRIPCIÓN
NTC	1	Ensayo de doblamiento para productos metálicos
NTC	2	Ensayos de tracción para productos de acero.
NTC	23	Determinación gravimétrica de carbono por combustión directa en aceros al carbono.
NTC	24	Determinación del manganeso en aceros al carbono.
NTC	25	Determinación del manganeso en aceros al carbono. Método del Bismutato.
NTC	26	Determinación del silicio en aceros al carbón.
NTC	27	Determinación de azufre en aceros al carbono. Método de evolución.
NTC	28	Determinación del silicio en aceros al carbono. Método del ácido sulfúrico.
NTC	180	Método gasométrico para determinación de carbono por combustión directa en hierros y aceros al Carbono.
NTC	181	Aceros al carbono y fundiciones de hierro, método alcalimétrico para determinación de fósforo.
NTC	422	Perfiles livianos y barras de acero al carbono acabadas en frío.
NTC	858-3	Discontinuidades superficiales en pernos, tornillos y espárragos para aplicaciones generales.
NTC	1097	Control estadístico de calidad , inspección por atributo, planeo de muestra única, doble y múltiple.
NTC	1645	Tuercas cuadradas y hexagonales. Serie inglesa.
NTC	1920	Metalurgia. Acero estructural.
NTC	2076	Electricidad . Galvanizado por inmersión en caliente para herrajes y perfiles estructurales de hierro y Acero.
NTC	3320	Siderurgia. Recubrimiento de zinc (galvanizado) por inmersión en caliente en productos de hierro y Acero.
NTC	2120	Electrotecnia . Guía para inspección de soldadura por medio de ensayos no destructivos.
NTC	2618	Herrajes y accesorios para líneas y redes de distribución de energía eléctrica. Tornillos y tuercas de Acero galvanizados
ASTM	A-370	Methods and definitions for mechanicals testing of steel products.
AWS	D.1.1	Structural welding code.
AWS	D 10.9	Standard for qualification of welding procedures and welders for piping and tubing.
ASTM	A53	Standard Specification for Pipe, Steel, Black and Hot-Dipped, Zinc-Coated, Welded and Seamless.
ASTM	A385	Standard practice for providing high quality zinc coatings (hot dip)
ASTM	A500	Standard Specification for Cold-Formed Welded and Seamless Carbon Steel Structural Tubing in Rounds and Shapes.
ASTM	A563	Standard Specification for carbon and alloy steel nuts.
ANSÍ / ASME	B1.1	Unified Inch Screw Threads.
NTC	3320	Recubrimientos de zinc (galvanizado por inmersión en caliente) en productos de hierro y acero.

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

Pueden emplearse otras normas internacionalmente reconocidas equivalentes o superiores a las aquí señaladas, siempre y cuando se ajusten a lo solicitado en la presente Especificación Técnica .

Las normas citadas en la presente especificación (o cualquier otra que llegare a ser aceptada por Enel Colombia S.A.) se refieren a su última revisión.

6. REQUERIMIENTOS TÉCNICOS PARTICULARES

6.1 Características Generales

Los postes son elementos mecánicos que trabajan a flexión y cuya única función es la de sostener la luminaria y su brazo; estos elementos serán empleados a la intemperie, en climas que van desde el cálido hasta el frío, y desde el húmedo hasta el seco.

Los postes también serán sometidos a la contaminación atmosférica de la ciudad y al ataque fitosanitario, para lo cual deben:

*Ser metálicos de acuerdo con las dimensiones establecidas en la siguiente tabla, teniendo en cuenta que para su fijación, deben tener en su extremo inferior una base o placa rectangular debidamente soldada:

POSTES METÁLICOS PARA ALUMBRADO PÚBLICO								
Descripción	Longitud (mm)	Diámetro de la cima (mm)	Diámetro de la base (mm)	Espesor de lámina (mm)	Placa de la Base			Diámetro de los huecos (mm)
					Espesor (mm) “C”	Lado (mm) “B”	Distancia entre huecos (mm) “A”	
Poste metálico 9 m	9 000	127	190	3	12	400	300	22
Poste metálico 10 m	10 000	127	190	3	12	400	300	22
Poste metálico 12 m	12 000	127	210	3	12	400	300	22
Poste metálico 14 m	14 000	127	250	3	19	500	400	24
Poste metálico 16 m	16 000	140	250	4	19	500	400	24

Adicionalmente y en forma separada del poste se deben fabricar los tornillos (pernos) de anclaje como aparecen en la siguiente tabla, con sus correspondientes tuercas y arandelas de presión.

POSTES METÁLICOS PARA ALUMBRADO PÚBLICO						
ANCLAJE A LA BASE						
Descripción	PERNO DE ANCLAJE				BASE DE CONCRETO	
	Diámetro del perno mm(pulg.)	Distancia entre pernos (mm) “A”	Longitud del perno (mm) “L1”	Longitud doblada (mm)	Profundidad H1(mm)	Lado D (mm)

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

Poste metálico 9 m	19 (3/4”)	300	1200	100	1100	450
Poste metálico 10 m	19 (3/4”)	300	1200	100	1100	450
Poste metálico 12 m	19 (3/4”)	300	1500	150	1300	450
Poste metálico 14 m	22(7/8”)	400	1500	200	1300	550
Poste metálico 16 m	22(7/8”)	400	1500	200	1300	700
NOTA: Los pernos y tuercas deben cumplir en cuanto sus roscas la norma ANSI/ASME B1.1 –1982						

Los pernos deben ser de acero 1020, los flejes lisos tipo A37 y soldados entre sí. Las tuercas serán de acero cumpliendo la norma NTC 858 para rosca estándar. Las arandelas según norma SAE J489A. Todos estos elementos deben ser galvanizados en caliente de acuerdo con la norma NTC 2076.

Para el anclaje del poste, que debe existir una base nivelada de concreto de acuerdo con las dimensiones y condiciones mínimas descritas en la tabla, el constructor determinará las condiciones del suelo para establecer las dimensiones finales y adecuadas que garanticen el cumplimiento del Código de Sismo Resistencia (CSR-98), aprobado por el Decreto 33 del 9 de enero de 1998 del Gobierno Nacional.

- La unión del poste con la base metálica debe ser reforzada con 4 platinas triangulares para postes de 9, 10 y 12 m, de 12 mm (1/2”) de espesor y para postes 14 y 16 m, de 19mm (3/4”) de espesor.

- El espesor de recubrimiento (galvanizado) de las laminas debe ser mínimo de 65 micras con acabado liso y uniforme.

- El esquema de pintura de los postes metálicos debe considerar:

- Una barrera epóxica con curado poliamida para metales (la barrera epóxica puede ir precedido de imprímante si es necesario) en los primeros 1,5 metros contado desde la base, de por lo menos 70 micras.
- Un recubrimiento en toda la longitud con pintura e imprímante de por lo menos 60 micras.
- Una adherencia mínima de 400 psi.
- El acabado exterior del poste debe ser de color **gris RAL 7004** .

- En las uniones (tramos tronco cónicos, la base, etc.) deben realizarse pases de soldadura E-6010 con suficiente amperaje para obtener máxima penetración entre las piezas; también deben realizarse pases sucesivos de soldadura E-7018 para alcanzar una altura mínima de refuerzo de ¼”.

Todas las soldaduras deben ser libres de defectos tales como escorias, inclusiones, poros, etc., y de la misma forma deben cumplir el código AWS D1.1 capitulo 6. inspección visual.

- Según su longitud, deberán construirse de la siguiente forma:

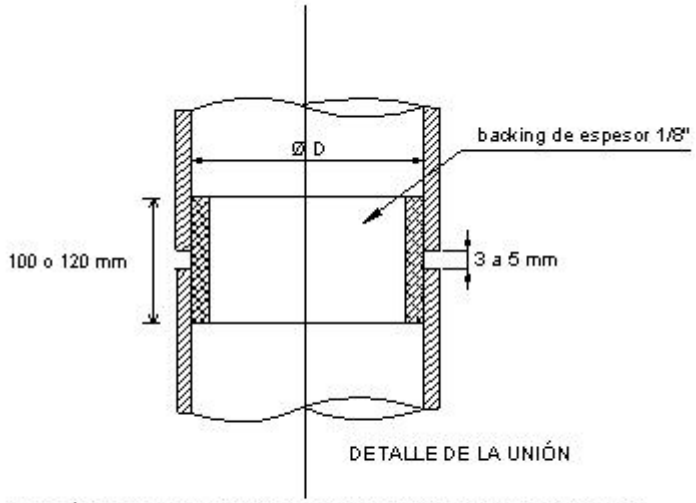
Soldados

En postes metálicos tronco cónicos con altura hasta 12 metros.

Luego de galvanizar en caliente cada una de las secciones o tramos del poste, éstas deberán unirse en la

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

siguiente forma:



Después de soldar se debe hacer limpieza con grata o cepillo metalico para aplicar imprimante epóxico rico en cinc con una brocha, el espesor de la pelicula es de 3 mils

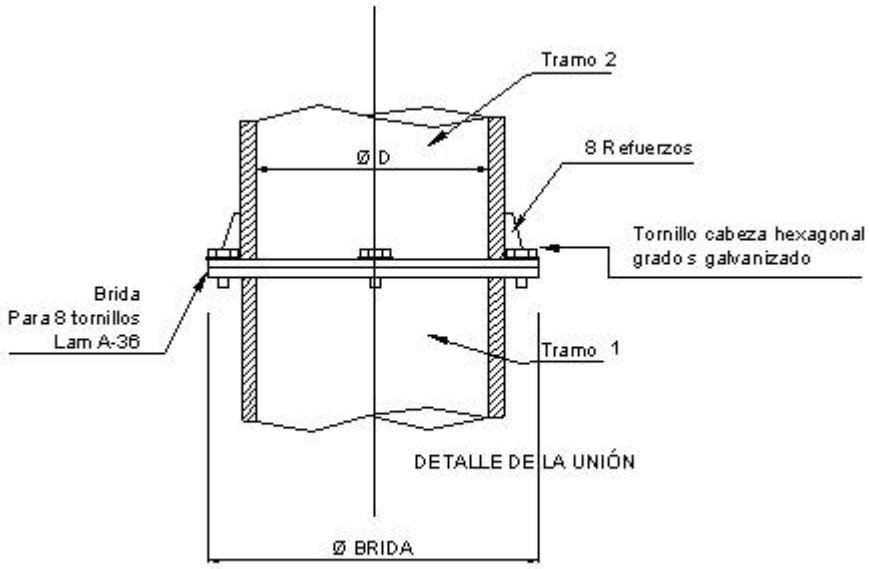
Así mismo, el número de tramos permitidos para soldar después del galvanizado en caliente, se relaciona a continuación:

TRAMOS PERMITIDOS POSTES SOLDADOS			
ITEM	**NUMERO DE TRAMOS**	**LONGITUD [m]**	
		TRAMO 1	**TRAMO 2**
Poste metálico 9 m	2	6	3
Poste metálico 10 m	2	6	4
Poste metálico 12 m	2	6	6

Con Bridas
En postes metálicos tronco cónicos con altura superior a 12 metros.

Luego de galvanizar en caliente cada una de las secciones o tramos del poste, éstas deberán unirse en la siguiente forma:

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.



NOTA: Todos los elementos deben ser galvanizados en caliente previamente a realizar la unión de los tramos.

Para éste tipo de construcción **no se permitirán tramos soldados** después del galvanizado.

El número de bridas según la altura del poste, se relaciona a continuación (ver figura 6):

BRIDAS PARA POSTES METÁLICOS				
ITEM	**CARACTERISTICA**	**NUMERO DE BRIDAS**	**LONGITUD [m]**	
			TRAMO 1 “Desde la base”	**TRAMO 2**
Poste metálico 14 m	- Lámina acero HR A36 - Espesor ¾” - Diámetro interior 182 mm - Diámetro exterior 362 mm	2	8	6
Poste metálico 16 m	- Lámina acero HR A36 - Espesor ¾” - Diámetro interior 235 mm - Diámetro exterior 400 mm	2	8	8

El refuerzo de la brida se debe realizar con 8 cuñas fabricadas en lámina de acero tipo HR A36 de 3/4” y

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

longitud de 200 x 85 mm.

La brida para los postes metálicos de 14 metros, debe presentar las siguientes características:

- Ocho (8) perforaciones separadas a 45°
- Cada perforación de 11/16”
- Ocho (8) tornillos galvanizados en caliente con rosca estándar de 5/8”
- Cada tornillo deberá llevar su correspondiente guasa y tuerca hexagonal, galvanizada en caliente, grado 5.

La brida para los postes metálicos de 16 metros, debe presentar las siguientes características:

- Ocho (8) perforaciones separadas a 45°
- Cada perforación de 13/16”
- Ocho (8) tornillos galvanizados en caliente con rosca estándar de 3/4”
- Cada tornillo deberá llevar su correspondiente guasa y tuerca hexagonal, galvanizada en caliente, grado 5.

- Los postes debe ser apropiados para fijar luminarias con brazos sencillos o dobles, teniendo en cuenta que se podrán encontrar disposiciones vehiculares y peatonales. También si son lisos o tienen accesorios para postes doble propósito.

- Los brazos deben permitir la fijación de la luminaria a través de un tornillo pasante de 3/8”x 80mm y tuerca (galvanizados en caliente y con rosca estándar), que será suministrado por el fabricante de la luminaria .

- Ser fabricados en laminas de acero tipo HR-A36 ó similar.
- Para postes doble propósito se tendrá una perforación de ½” (13 mm), para el alambrado interior del mismo. Se localiza en una distancia de 7945 mm del piso y se instalara un prensaestopa, para proteger los conductores. En el poste con uno o dos brazos para luminarias en la cima, no llevará perforación.

- El poste una vez terminado, debe contar con un recubrimiento total elaborado de cartón resistente y plástico.

Enel Colombia S.A. exigirá que cada poste esté completamente protegido (incluyendo su soporte, los extremos y todos sus contornos), al momento de realizar la correspondiente inspección técnica .

- Las tolerancias aceptadas para la conformación del poste se relacionan en la siguiente tabla:

TOLERANCIAS ACEPTADAS	
ITEM	**VALOR ACEPTADO**
Longitud total del poste	Entre +20 mm y –10 mm
Desviación longitudinal (deformación permanente al eje longitudinal)	Menor o igual a +10 mm.

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

Sección transversal	Entre +3 mm y -1 mm
Espesores	Entre +1 mm y –0 mm

- Cumplir con cada una de las disposiciones del ANEXO 5 “PROCEDIMIENTO PARA EL MANEJO DE POSTES METÁLICOS DE ALUMBRADO PÚBLICO” de Enel Colombia S.A.

- Para la conexión a tierra todos los postes deben incluir un tornillo galvanizado de ½” x 1” soldando la cabeza en la parte interna del poste a 50mm de la base y después hacer reparación de galvanizado con pintura a base de zinc y aplicar esmalte color plateado. Debe incluir una tuerca de ½” galvanizada en caliente para conexión del cable .

- Buscando garantizar que la conexión a tierra sea continua, la varilla de puesta a tierra debe ir dentro de la base de anclaje del poste antes de fundir el concreto.

EMBONADO

-En postes metálicos tronco cónicos con altura superior a 12 metros. Para éste tipo de construcción no se permitirán tramos soldados después del galvanizado.

-Las secciones del poste deberán permitir el fácil deslizamiento en el proceso de armado y no deberá afectar la pintura del poste.

-El número de secciones según la altura del poste, se relaciona a continuación:

ITEM	NÚMERO DE SECCIONES
Poste metálico 14 m	2
Poste metálico 16 m	2 ó 3

-Los postes embonados deberán venir con pintura de color rojo alrededor del punto de embonamiento para evitar errores en el armado del mismo.

-Los postes debe ser apropiados para fijar luminarias con brazos sencillos o dobles, teniendo en cuenta que se podrán encontrar disposiciones vehiculares y peatonales. También si son lisos o tienen accesorios para postes doble propósito.

-Los brazos deben permitir la fijación de la luminaria a través de un tornillo pasante de 3/8”x 80mm y tuerca (galvanizados en caliente y con rosca estándar), que será suministrado por el fabricante de la luminaria.

-Ser fabricados en laminas de acero tipo HR-A36 ó similar.

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

-Para postes doble propósito se tendrá una perforación de ½” (13 mm), para el alambrado interior del mismo. Se localiza en una distancia de 7945 mm del piso y se instalara un prensaestopa, para proteger los conductores. En el poste con uno o dos brazos para luminarias en la cima, no llevará perforación.

-El poste una vez terminado, debe contar con un recubrimiento total elaborado de cartón resistente y plástico.

-Enel Colombia S.A. exigirá que cada poste esté completamente protegido (incluyendo su soporte, los extremos y todos sus contornos), al momento de realizar la correspondiente inspección técnica.

-Para la conexión a tierra todos los postes deben incluir un tornillo galvanizado de ½” x 1” soldando la cabeza en la parte interna del poste a 50mm de la base y después hacer reparación de galvanizado con pintura a base de zinc y aplicar esmalte color plateado. Debe incluir una tuerca de ½” galvanizada en caliente para conexión del cable.

6.2 Características químicas

Las láminas para la fabricación de los postes metálicos deberán cumplir con la norma ASTM A572 grado 50. pueden usar aceros equivalentes como ASTM A36 u otros previa autorización de Enel Colombia S.A. ESP.

La tubería utilizada para la fabricación de los soportes o brazos, deberá ser del tipo estructural ASTM A 500 grado A ó B, cumpliendo con los siguientes requisitos:

REQUISITOS QUIMICOS DEL SOPORTE	
ELEMENTO	**COMPOSICIÓN MÁXIMA**
Carbono	0,27%
Manganeso	1,40%
Fósforo	0,05%
Azufre	0,05%

Para el recubrimiento de los anteriores elementos, se deberán tener en cuenta las siguientes características del cinc:

CARACTERÍSTICAS QUIMICAS DEL CINC (%)				
GRADO	**Plomo Máximo**	**Hierro Máximo**	**Cadmio máximo**	**Cinc Mínimo**
Especial	0,03	0,02	0,02	99,9

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

6.3 Características mecánicas

Las láminas, tubos y platinas utilizadas para la fabricación de los postes metálicos deberán poseer las siguientes características mecánicas mínimas:

CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS	
ITEM	**VALOR**
Límite mínimo de fluencia del acero	35 Kg/mm ^{2} (345 MN/m ^{2})
Resistencia a la tracción	45 Kg/mm ^{2} (450 MN/m ^{2})
Elongación	30% en 50 mm (2 pulgadas)

6.4 Características del recubrimiento

Los postes metálicos para alumbrado público serán totalmente galvanizados por inmersión en caliente y deberán cumplir con las especificaciones técnicas de la norma NTC 2076, NTC 3320, teniendo en cuenta que su superficie deberá estar libre de burbujas, con un completo revestimiento, sin depósitos de escoria, sin manchas negras o cualquier otro tipo de inclusiones o imperfecciones.

Las láminas, se galvanizan de acuerdo a la NTC 3320. Los pernos sólo se galvanizarán 15 centímetros en la parte roscada.

REQUISITOS DE GALVANIZADO PARA LÁMINAS, PLATINAS Y ELEMENTOS ROSCADOS				
ELEMENTO	**PROMEDIO**		**MÍNIMO**	
	g/m ^{2}	**µ m**	**g/m ^{2}**	**µ m**
Platinas y láminas	530	75	460	65
Elementos Roscados	397	56,6	336	48

7. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

Para este caso se considerará que existe un lote cuando:
- Los materiales de producción pertenecen a un mismo lote de materia prima.
- Los postes se fabrican en diferentes lotes.

7.1 Muestreo

El muestreo se realizará con base en los procedimientos y tablas estipuladas en la norma **NTC-ISO 2859-1** “Procedimientos de muestreo para Inspección por Atributos. Parte 1: Planes de muestreo

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

determinados por el nivel aceptable de calidad para inspección lote a lote ” (Militar Standard 105 D "Sampling procedures and tables for inspection by atributes") y se acordará por las partes, previamente a la fecha de la realización de las pruebas y recepción de los bienes. Para el desarrollo de las pruebas es indispensable que los instrumentos involucrados estén calibrados.

7.2 Aceptación o Rechazo

Si el número de elementos defectuosos es menor o igual al correspondiente número de defectuosos (dado en la norma NTC-ISO 2859-1 en la tercera columna de las Tablas 1 y 2), se deberá considerar que el lote cumple con los requisitos técnicos exigidos por Enel Colombia S.A., pero en caso contrario, el lote se rechazará.

TABLA 1 PLAN DE MUESTREO PARA INSPECCIÓN VISUAL Y DIMENSIONAL, NIVEL DE INSPECCIÓN II, NAC = 2,5% (NORMA NTC-ISO 2859-1 TABLA1 - TABLA 2A)

TAMAÑO DEL LOTE	TAMAÑO DE LA MUESTRA	NÚMERO PERMITIDO DE DEFECTUOSOS	NÚMERO DEFECTUOSOS PARA RECHAZO
2 a 8	A = 2	0	1
9 a 15	B = 3	0	1
16 a 25	C = 5	0	1
26 a 50	D = 8	1	2
51 a 90	E = 13	1	2
91 a 150	F = 20	1	2
151 a 280	G = 32	2	3
281 a 500	H = 50	3	4
501 a 1200	J = 80	5	6
1201 a 3200	K =125	7	8
3201 a 10000	L =200	10	11

TABLA 2 PLAN DE MUESTREO PARA LOS ENSAYOS MECANICOS, NIVEL DE INSPECCIÓN ESPECIAL S-3, NAC = 2,5% (NORMA NTC-ISO 2859-1 TABLA1 - TABLA 2A)

TAMAÑO DEL LOTE	TAMAÑO DE LA MUESTRA	NÚMERO PERMITIDO DE DEFECTUOSOS	NÚMERO DEFECTUOSOS PARA RECHAZO
2 a 8	A = 2	0	1
9 a 15	A = 2	0	1
16 a 25	B = 3	0	1
26 a 50	B = 3	0	1
51 a 90	C = 5	1	2
91 a 150	C = 5	1	2

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

151 a 280	D = 8	1	2
281 a 500	D = 8	1	2
501 a 1200	E = 13	1	2
1201 a 3200	E =13	1	2
3201 a 10000	F =20	1	2

Enel Colombia S.A. se reserva el derecho de descartar las propuestas que no ofrezcan pruebas o si las ofrecidas son consideradas insuficientes para garantizar la calidad de los postes metálicos.

Para efectuar cualquier despacho, es requisito indispensable una autorización escrita de Enel Colombia S.A., la cual será expedida con base en los resultados de las pruebas realizadas en fábrica y/o la aprobación del protocolo de pruebas realizadas por el fabricante a los bienes solicitados.

8. PRUEBAS

Las pruebas y ensayos para la recepción de los materiales serán efectuados en presencia de los representantes de Enel Colombia S.A.; así mismo se realizarán en las instalaciones del proveedor quien deberá asumir su costo y proporcionar el material , equipos y personal necesario para tal fin.

Si los resultados de las pruebas o los equipos de prueba no son confiables, éstas igualmente podrán ser realizadas o repetidas a costa del proveedor en laboratorios acreditados ante la ONAC (Organismo Nacional de Acreditación de Colombia), o un organismo internacional reconocido para la elaboración de pruebas.

Enel Colombia S.A. se reserva el derecho de realizar una inspección durante el proceso de fabricación; para tal efecto el proveedor suministrará los medios necesarios para facilitar la misma.

8.1 Prueba Dimensional

La verificación de las dimensiones se hará con los instrumentos de medida que den la aproximación requerida (cinta metálica con divisiones de 1 mm para longitudes y calibrador para los diámetros y espesores). El tamaño de la muestra deberá estar de acuerdo con el apartado 7 de la presente especificación.

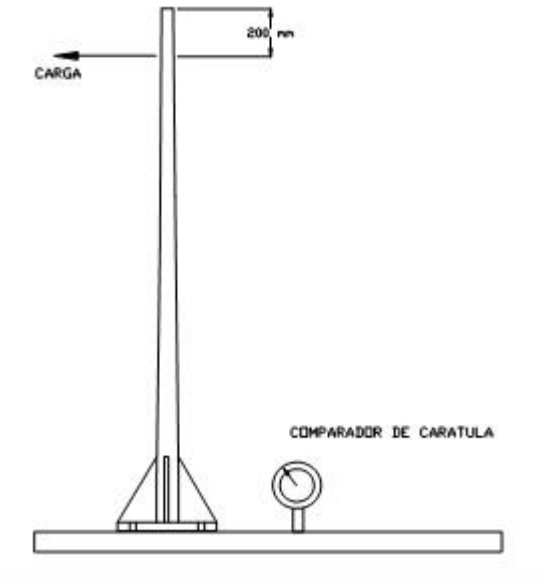
8.2 Análisis Químico

Se efectuará el análisis químico de acuerdo a lo requerido en el numeral 6.2 de la presente especificación y las normas NTC 23 y 180 (carbono), NTC 27 (azufre), NTC 181 (fósforo), NTC 24 o 25 (manganeso), NTC 26 o 28 (silicio) o en su defecto se aceptará un certificado de calidad de los materiales empleados, emitido por un laboratorio reconocido y aprobado por Enel Colombia S.A. El análisis químico puede ser realizado en un espectómetro calibrado con los patrones correspondientes.

8.3 Prueba Mecánica

Los postes metálicos para alumbrado público deben ser sometidos a doblamiento según la siguiente figura:

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.



Los valores de flexión deberán ser inferiores a los siguientes valores:

PRUEBA DE RESISTENCIA MECÁNICA

Descripción	Carga de Rotura [Kg]	DEFLEXIÓN MAXÍMA	
		Carga Aplicada [Kg]	Deflexión máxima a 200mm de la cima [mm]
Poste metálico 9 m.	280	187	630
Poste metálico 10 m.	252	168	700
Poste metálico 12 m.	280	187	840
Poste metálico 14 m.	312	208	980
Poste metálico 16 m.	358	239	1120

8.4 Prueba del Galvanizado

Esta prueba se hará de acuerdo con la norma NTC 2076.

Para los elementos de fijación, tornillos, tuercas y arandelas se harán las pruebas de acuerdo a la NTC 3241 con los siguientes requisitos:

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

PRUEBA DE GALVANIZADO	
ELEMENTO	**NUMERO DE INMERSIONES**
Ángulos, Platinas	6
Tornillos, Parte no roscada	6
Parte roscada	4
Arandelas	4

La prueba de espesor de galvanizado puede realizarse con un elcometro debidamente calibrado.

9. MARCACIÓN Y EMPAQUE

9.1 Marcación

La marcación del poste y su brazo, debe ir en una placa metálica remachada en cuatro partes, en alto o bajo relieve incluyendo la siguiente información:

- Marca del fabricante
- Longitud del poste en m
- Peso del poste en kg
- Resistencia mecánica de ruptura en kgf
- Garantía
- Palabra BOG-CUN
- Mes y año de fabricación
- Numero de orden de compra o contrato

9.2 Empaque

Los bienes, objeto de la presente especificación técnica , deben ser empacados en forma individual, adecuadamente para resistir las condiciones de humedad e impacto que pueden presentarse durante el transporte desde fábrica hasta las bodegas de la Compañía y durante su almacenamiento.

Para ello los postes metálicos deben contar con un recubrimiento total elaborado de cartón resistente y plástico.

En caso de que los postes no cuenten con la protección indicada, o si ésta no cumple con los requerimientos para la conservación de su estado original, Enel Colombia S.A. rechazará los materiales.

Es obligación del CONTRATISTA, una vez aceptado el material , solicitar al fabricante las recomendaciones especiales a tener en cuenta para la manipulación, transporte e instalación de los postes metálicos, así como de sus elementos y accesorios (luminarias, bases, brazos, etc.). Estas recomendaciones deben acatadas y adoptadas por el CONTRATISTA, durante el transporte, almacenamiento, manipulación, e instalación del poste.

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

10. REQUISITOS DE LAS OFERTAS

El Oferente obligatoriamente deberá incluir con su propuesta, la siguiente información:

- Planilla de características técnicas garantizadas, la cual deberá ser diligenciada completamente, firmada y sellada por el oferente.

- Catálogos originales completos y actualizados del fabricante, que correspondan a los bienes cotizados, en la planilla de características técnicas garantizadas.

- Protocolos de pruebas de acuerdo con las normas indicadas en el numeral 5 de la presente especificación. En tales protocolos se deberán anotar las fechas de fabricación y pruebas del equipo , para permitir la verificación de las características técnicas garantizadas.

- Información adicional que considere aporta explicación a su diseño (dibujos, detalles, características de operación, dimensiones y pesos de los materiales ofertados).

Enel Colombia S.A. podrá descartar ofertas que no cumplan con las anteriores disposiciones, sin expresión de causa ni obligación de compensación.

11. GARANTÍA DE FÁBRICA

Enel Colombia S.A E.S.P requiere como mínimo, un período de garantía de fábrica de cuarenta y ocho (48) meses, a partir de la entrega de los postes metálicos.

12. INSPECCIÓN EN FÁBRICA

El suministrador enviará con no menos de quince (15) días calendario de anticipación, a la fecha programada para la realización de las pruebas en fábrica, el formato de protocolos de pruebas y copia de las normas en inglés o castellano utilizadas para tal fin. Enel Colombia informará por escrito su conformidad con las pruebas requeridas.

El Ingeniero RESPONSABLE de Enel Colombia podrá inspeccionar en las instalaciones del PROVEEDOR o FABRICANTE y de sus Subcontratistas el proceso de fabricación y pruebas, y solicitar la información y ensayos que a su juicio resulten necesarias para verificar el cumplimiento de los requisitos estipulados en este documento. El PROVEEDOR debe brindar plena colaboración al RESPONSABLE en el cumplimiento de sus funciones.

El valor de las pruebas y ensayos debe incluirse en los precios cotizados en la propuesta. Enel Colombia se reserva el derecho de descartar las propuestas que no ofrezcan pruebas, o si las ofrecidas son consideradas insuficientes para garantizar la calidad de los bienes.

13. SISTEMA DE CALIDAD

El oferente adjuntara con su propuesta, para el fabricante de los bienes cotizados, el certificado de conformidad con norma y/o el perfil de calidad de acuerdo con cualquier norma NTC-ISO serie 9000 o

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

norma equivalente en el país de origen, expedida por una entidad idónea del mismo país de origen.

14. CERTIFICADOS DE CONFORMIDAD

El oferente adjuntará con su propuesta el certificado de conformidad de producto con norma técnica y con RETILAP, expedido por una entidad autorizada por la ONAC.

No se admiten certificados de productos que presente exclusiones a la presente especificación técnica .

15. PRESENTACIÓN DE LAS OFERTAS

El oferente deberá presentar su oferta técnica (en medio impreso) en el siguiente orden:

- **ANEXO 1** : relación de los bienes cotizados.

- **ANEXO 2** : información del oferente.

- **ANEXO 3** : planillas de características técnicas garantizadas del poste. Deberá entregarse en formato Excel.

- **ANEXO 4** : planillas de características técnicas garantizadas del soporte.

- **ANEXO 5** : carta de compromiso y cumplimiento de cada una de las disposiciones contempladas en éste apartado.

- **EXCEPCIONES TÉCNICAS** : apartado en el cual se deben relacionar las excepciones de carácter exclusivamente técnico de la oferta, respecto a los bienes solicitados. Si la oferta no presenta excepción, se indicaría expresamente en el mismo “NO HAY EXCEPCIONES”

- **PROTOCOLO DE PRUEBAS** : relación de los ensayos realizados a los postes y a sus accesorios de acuerdo con lo indicado en el apartado 8 de la presente especificación.

- **CERTIFICACIONES** : certificación del sistema de calidad y del producto con norma técnica y RETILAP.

- **EVIDENCIA TÉCNICA** : relación de clientes, evidencia de su capacidad técnica y experiencias relacionadas con los materiales y/o equipos cotizados.

- **GARANTÍA** : carta de garantía de los bienes cotizados.

- **NORMAS** : normas técnicas aplicables a los bienes cotizados.

- **CATÁLOGOS** : catálogos originales completos y actualizados del fabricante, que correspondan a los datos bienes cotizados.

- **INFORMACIÓN ADICIONAL** : información adicional que se considere aporta explicación al diseño del poste, así como las instrucciones de instalación, operación y mantenimiento .

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

La oferta técnica deberá presentarse en carpeta blanca de tres aros (tipo catálogo), con separadores en el orden anteriormente señalado.

Adicionalmente, el fabricante debe incluir la anterior información en formato electrónico en un CD o Disquete.

Enel Colombia S.A. podrá descartar ofertas que no cumplan con las anteriores disposiciones, sin expresión de causa ni obligación de compensación.

FIGURA 1. Características generales para postes metálicos.

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

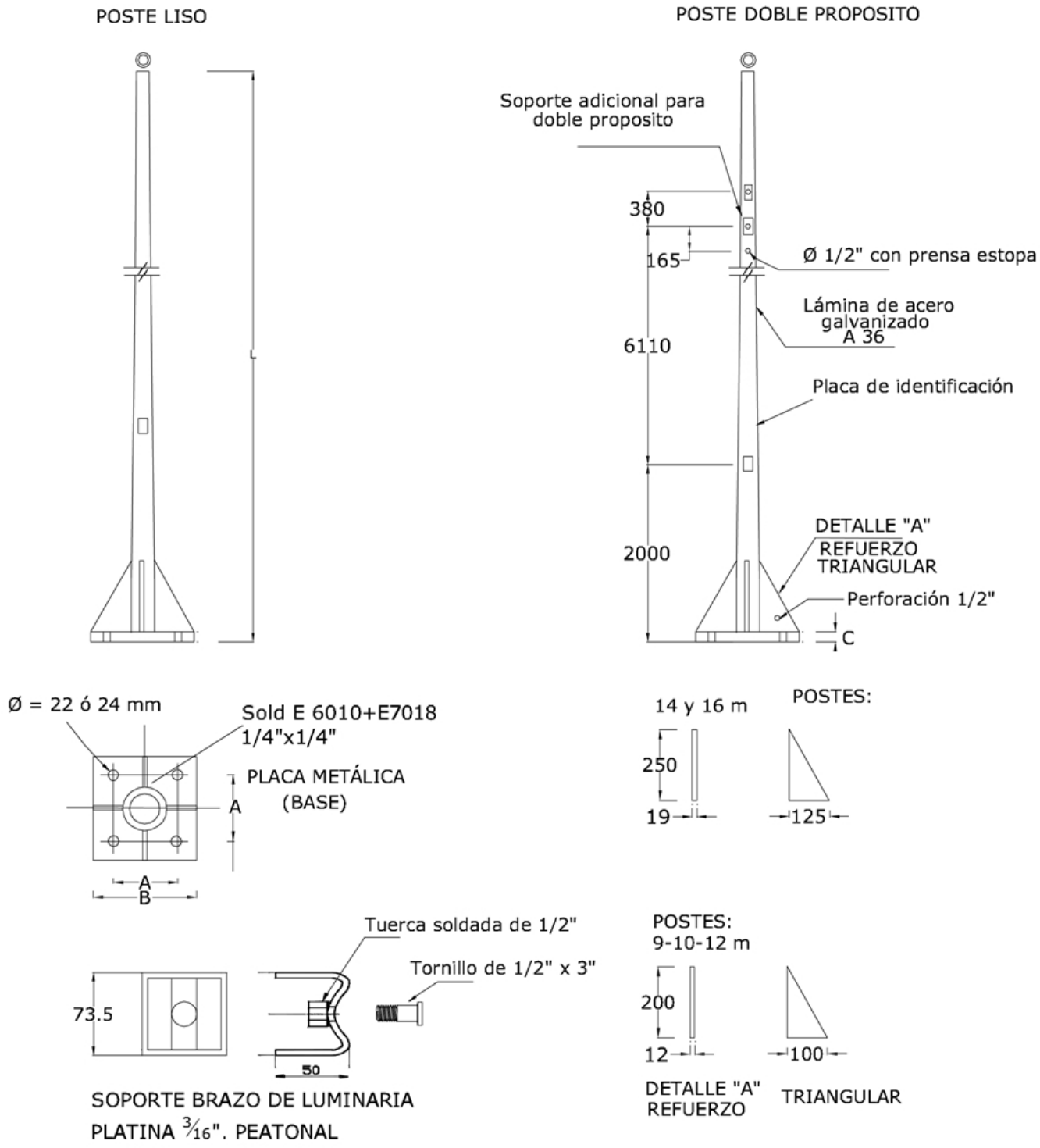


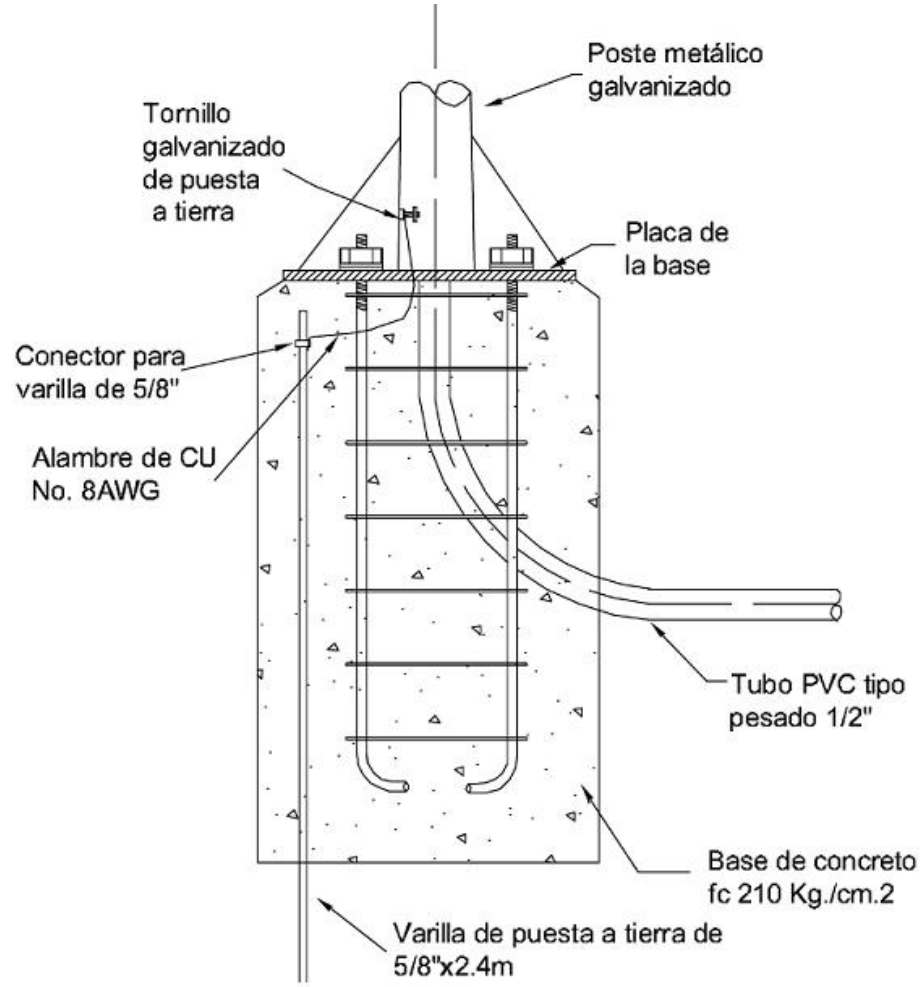
FIGURA 2A. Características generales del anclaje de postes metálicos.

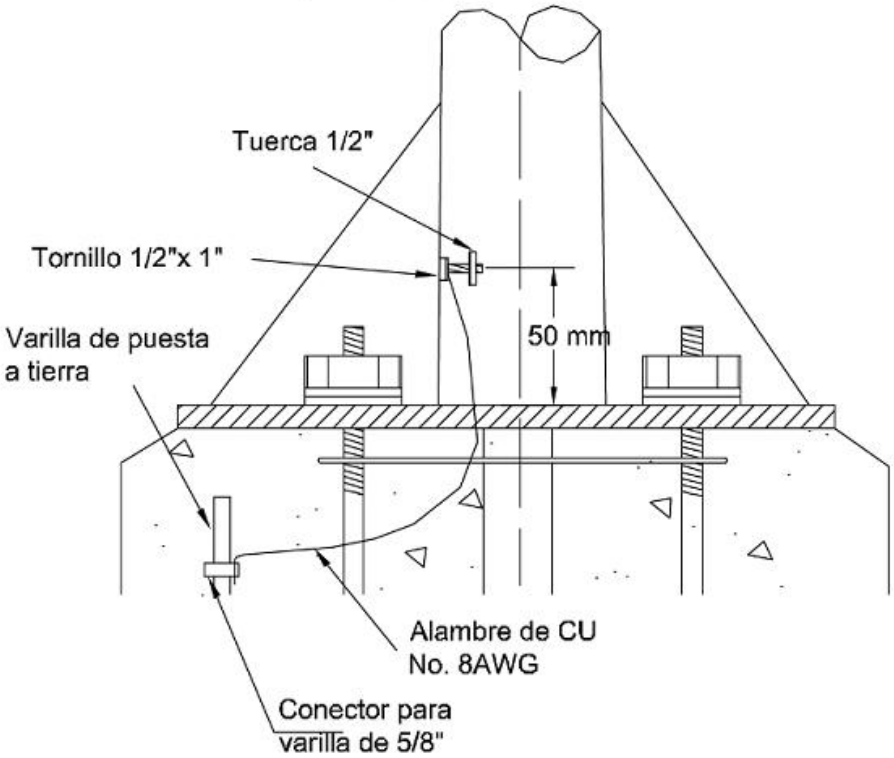
-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

ALT LIBRA(H) m	LONG CIMT. (H1) mm	D (mm)	A (mm)	B (mm)	PERNO DIAM. (mm)	LONG PERNO (mm) L1	DIÁMETRO DEL ORIFICIO (mm)
9	1100	450	300	400	19 (3/4")	1200	22
10	1100	450	300	400	19 (3/4")	1200	22
12	1300	450	300	400	19 (3/4")	1500	22
14	1300	550	400	500	22 (7/8")	1500	24
16	1300	700	400	500	22 (7/8")	1500	24

FIGURA 2B. Características generales del anclaje de postes metálicos

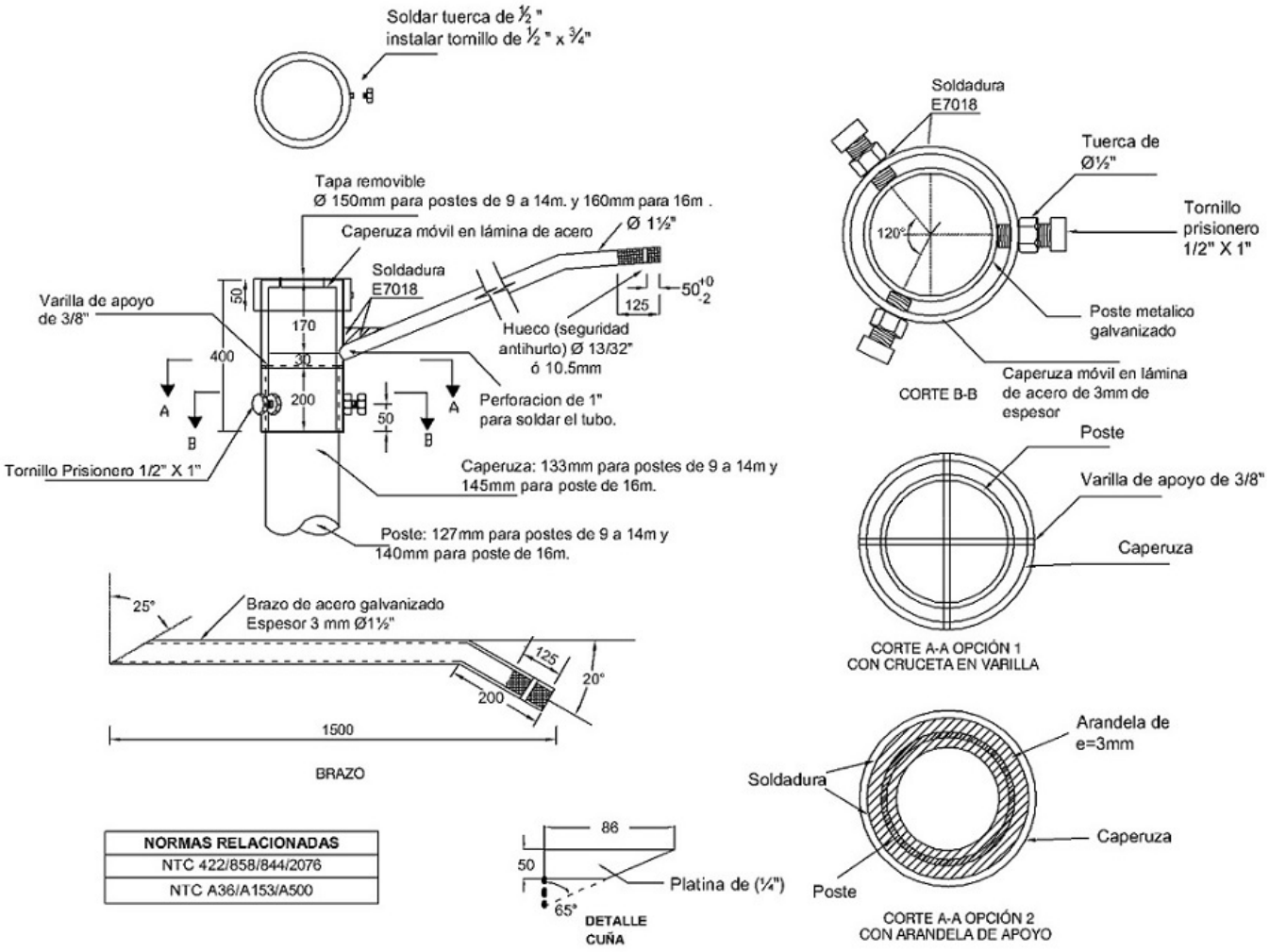
-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.





-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

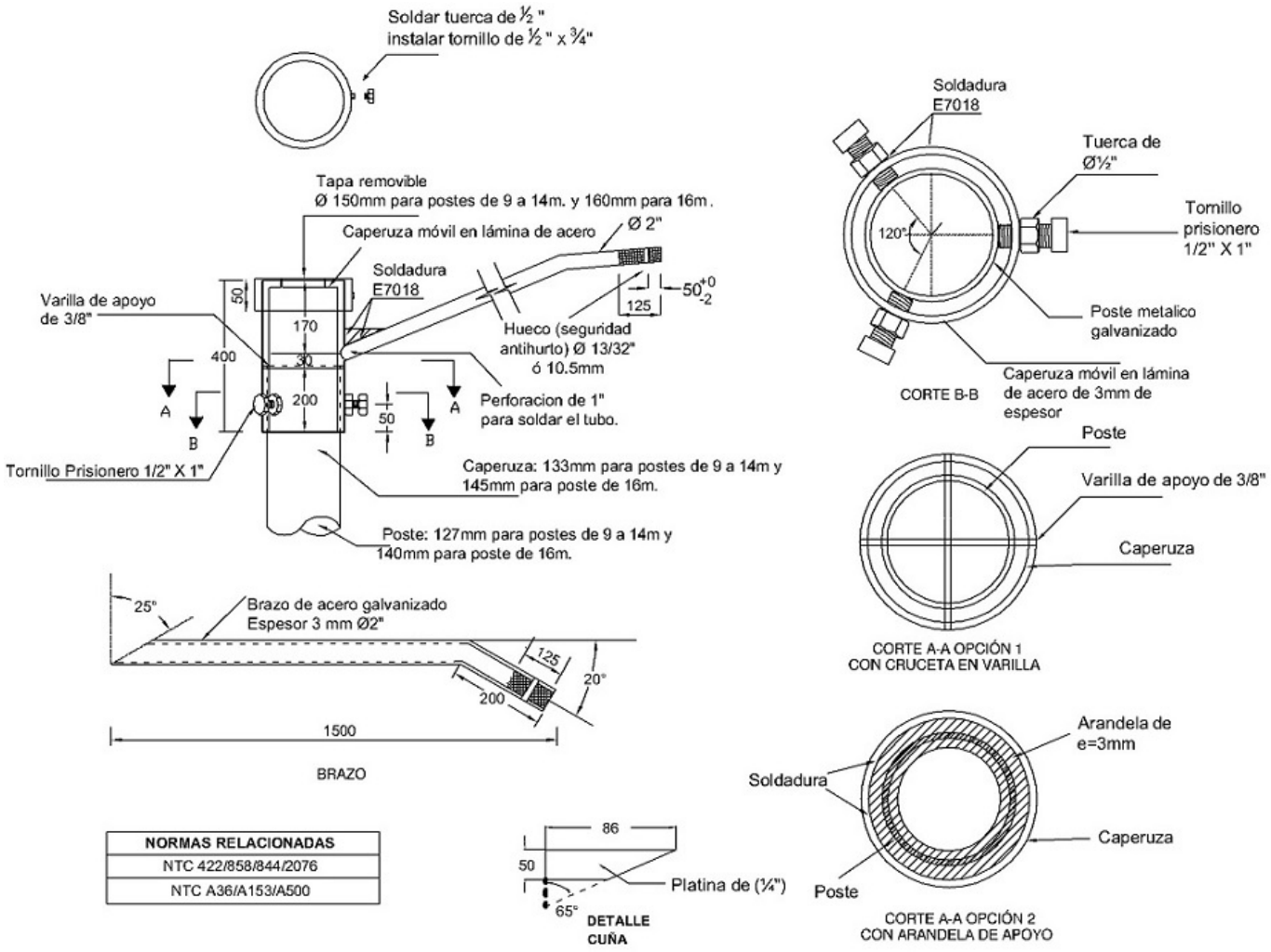
FIGURA 3. Soporte sencillo para luminaria: caperuza, tapa y brazo



NOTAS:
En la caperuza las varillas de 3/8” se utilizan
para el apoyo en el poste y su vez para fcilitar
el alambrado interno del mismo

FIGURA 3A. Soporte sencillo Ø2” para luminaria: caperuza, tapa y brazos

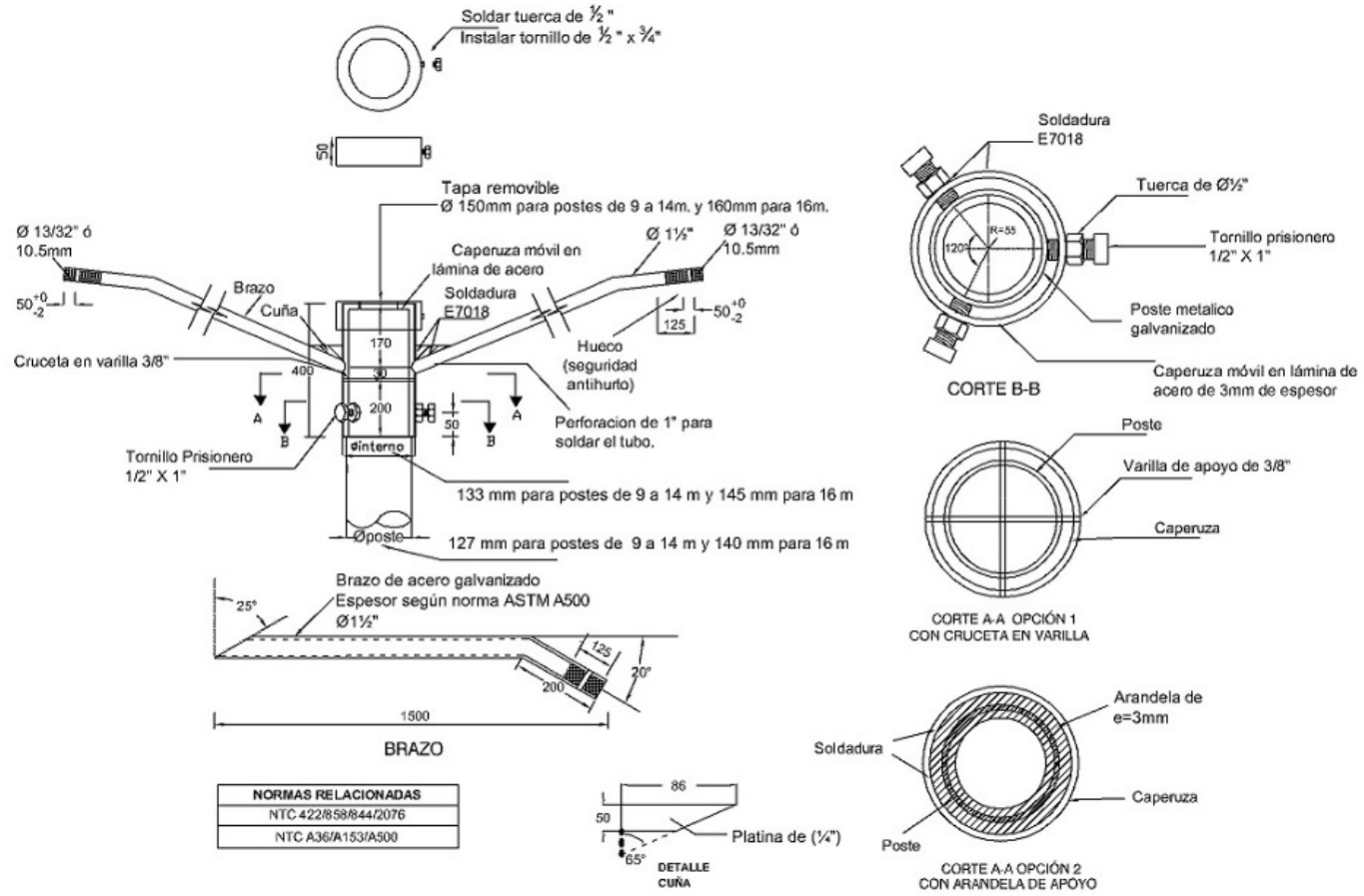
-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.



NOTAS:
En la caperuza las varillas de 3/8” se utilizan para el apoyo en el poste y su vez para fcilitar el alambrado interno del mismo

FIGURA 4. Soporte doble para luminaria: caperuza, tapa y brazos

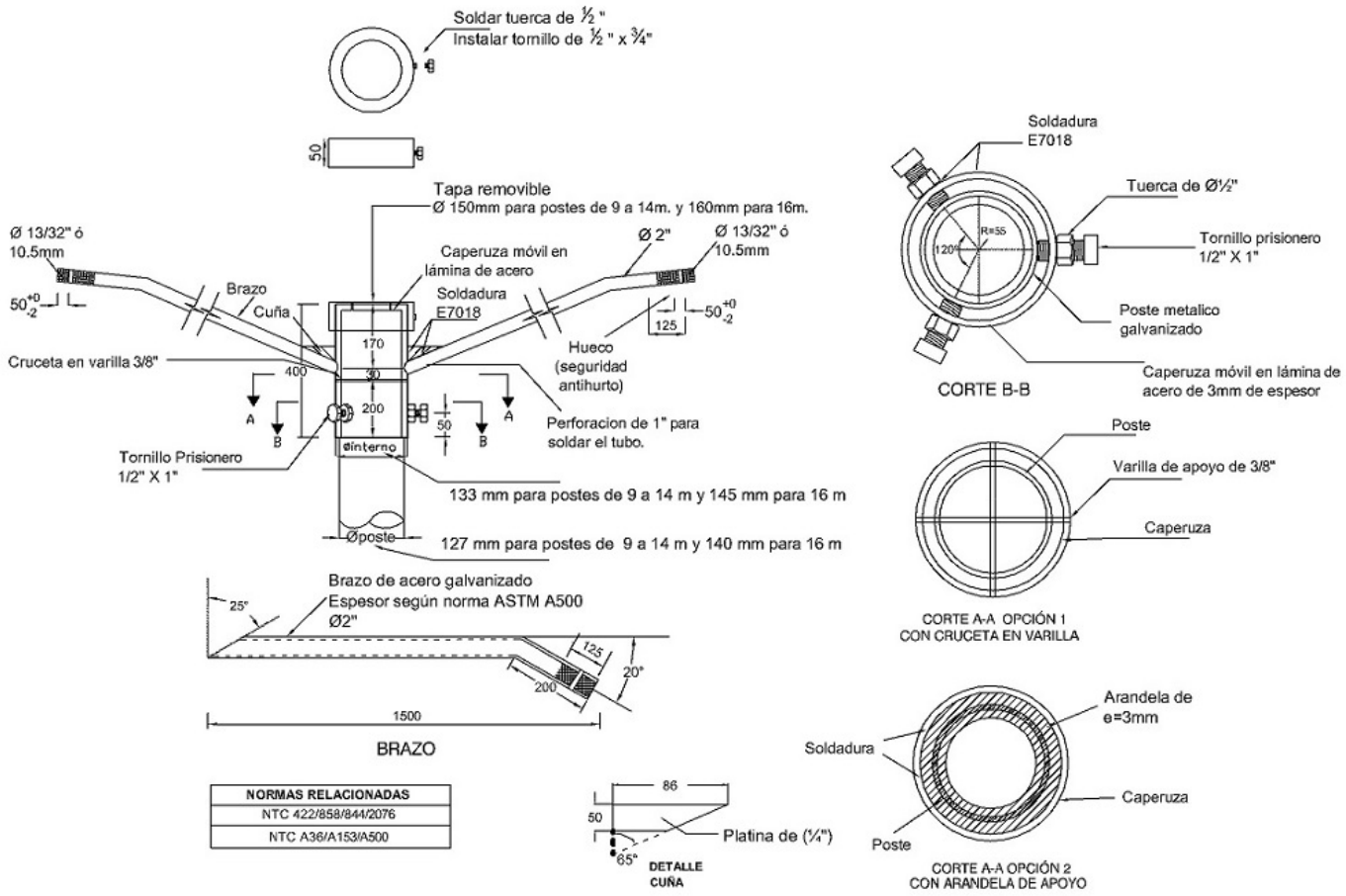
-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.



NOTAS:
En la caperuza las varillas de 3/8” se utilizan para el apoyo en el poste y su vez para fcilitar el alambrado interno del mismo

FIGURA 4A. Soporte Ø2” doble para luminaria: caperuza, tapa y brazos

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.



NOTAS:
En la caperuza las varillas de 3/8” se utilizan para el apoyo en el poste y su vez para fcilitar el alambrado interno del mismo

FIGURA 5

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

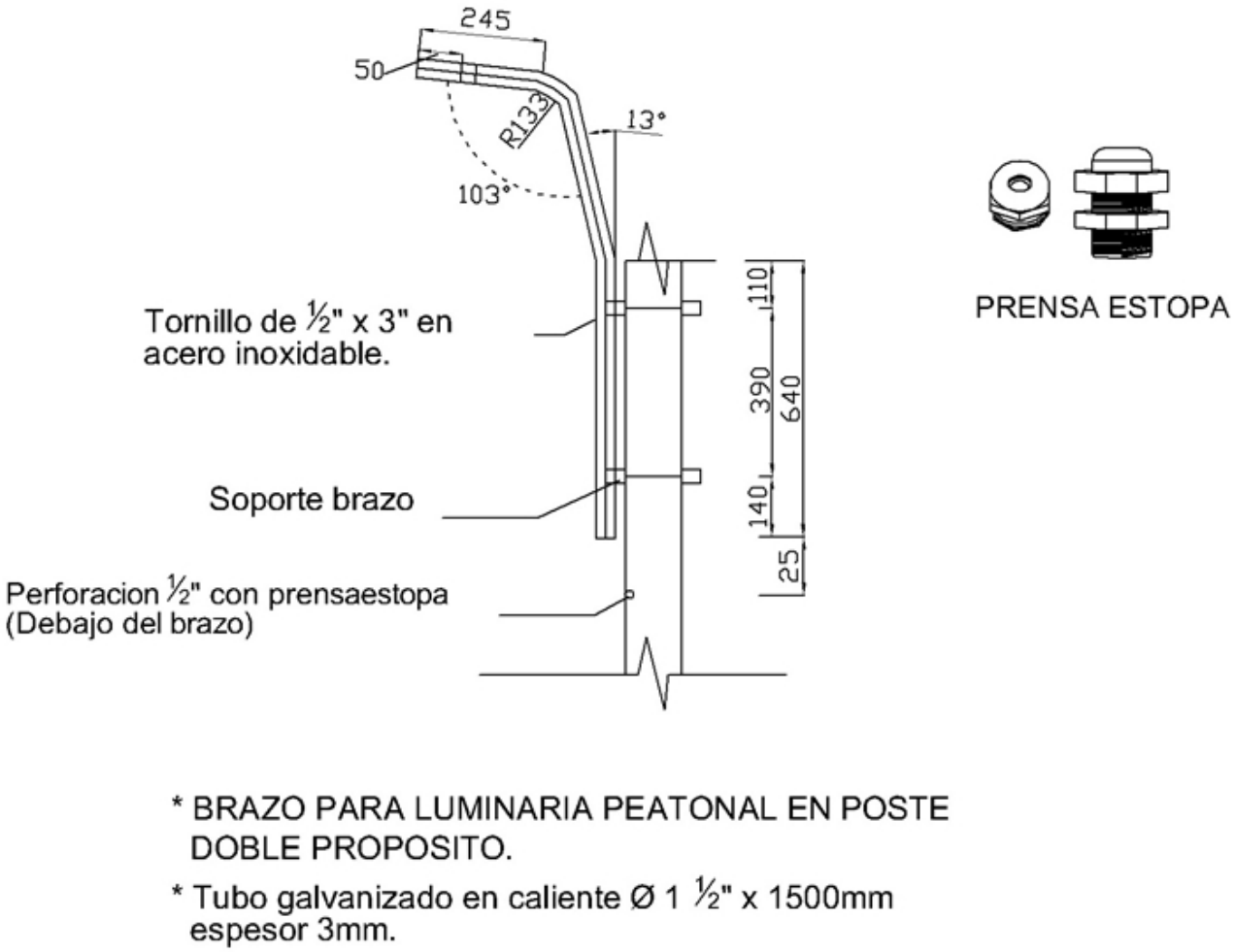


FIGURA 5A. Conexión con brida para postes con longitud mayor a 12 metros.

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

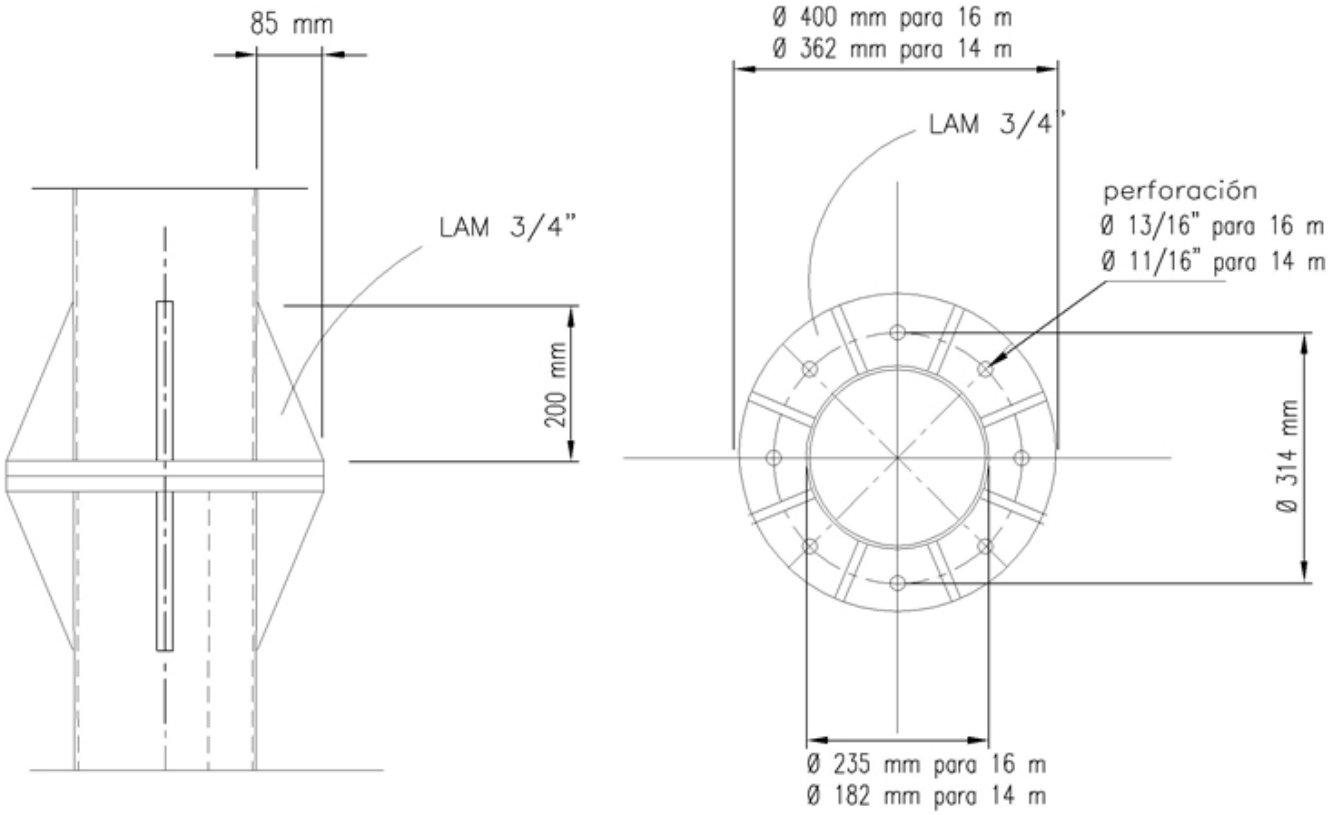


FIG 5

16. ANEXOS

ANEXO 1: REQUERIMIENTOS POSTES METÁLICOS PARA ALUMBRADO PÚBLICO

ÍTEM	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	FABRICANTE	LONGITUD					TIPO DE SOPORTE (Marque con X)		CANTIDAD (UNIDADES)
			9	10	12	14	16			
	Poste metálico para AP							Sencillo		
								Doble		
								Doble propósito		
								Otro (aclarar)		
								Con Canasta		

ANEXO 2: INFORMACION GENERAL DEL PROPONENTE

DATOS DEL PROPONENTE	
NOMBRE DEL PROPONENTE	
DIRECCIÓN	

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

CIUDAD	
PAIS	
TELÉFONO	
FAX	
E-MAIL	
PERSONA DE CONTACTO	
La persona de contacto, es la responsable de la oferta técnica a la cual se acudirá en caso de consulta o aclaración.	

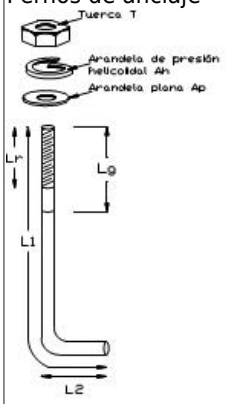
ANEXO TRES: PLANILLA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GARANTIZADAS POSTES

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS POSTES METÁLICOS PARA AP			
ITEM	**ELEMENTO**	**CARACTERÍSTICA**	**OFERTADO**
1	Fabricante		
2	Normas aplicadas	Fabricación	
		Pruebas	
3	Material de fabricación (Describir)	Poste	
		Soporte	
		Anclaje	
4	Adjunta planos dimensionados	(Si/No)	
5	Forma de construcción (Si/No)	Cónico	
		Tubular	
		Otra (Aclarar)	
6	Tipo de construcción	Soldado	
		Embonado	
		Bridas	
		Otro (Aclarar)	
7	Tramos “Después del galvanizado en caliente”	Numero	
		Longitud de los tramos	
		Protección luego de soldado	
		Sistema de acoplamiento (Aclarar)	

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

8	Poste		Longitud	
			Espesor [mm]	
			Diámetro de la base [mm]	
			Diámetro de la cima [mm]	
			Peso [kg]	
			Resistencia a la tensión kg/cm ^{2}	
			Tornillo galvanizado para puesta a tierra de ½" x 1" soldado a 50mm de la base (si/no)	
9	Flanche (Base)		Espesor [pulg ó mm]	
			Ancho [mm]	
			Diámetro perforación central [mm]	
			Diámetro agujeros [mm]	
			Distancia entre agujeros [mm]	
10	Anclaje	Zapata de anclaje	Se cotiza (Si/No)	
			Tipo de concreto	
			Profundidad – H1	
			Lado – D	
		Canasta	Longitud L1 – L2	
			Ancho –A	
		Fleje	Diámetro	
			Tipo de varilla	
			Distancia entre flejes	
10-1	Refuerzo tripolar		Lado horizontal	
			Lado vertical	
			Espesor	

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

10-2	Pernos de anclaje  		Diámetro [pulg ó mm]	
			Distancia entre pernos [mm]	
			Longitud roscada [Lr]	
			Longitud galvanizada [Lg]	
			Arandela de presión helicoidal [Ah] de:	
			Arandela plana [Ap] de:	
			Tuerca [T] de:	
			Longitud [L1]	
			Longitud [L2]|	
11	Prueba mecánica	Carga rotura	[kg] (permitida)	
		Carga aplicada	[kg]	
		Deflexión máxima	[mm] (a 200 mm de cima)	
		Resistencia a la tensión	Kg/cm ^{2}	
12	Galvanización.		Norma	
			Clase	
			Espesor Revestimiento	
13	Tipo de Soldadura		Del poste	
			Accesorios	
			Anclaje	
14	Esquema de pintura		Color (referencia RAL)	
			Posee recubrimiento **(^{1})** (Si/No)	
			Recubrimiento con pintura e imprimante (en micras)	
			Adherencia [PSI]	
15	Protección	Cartón	Descripción	
			Incluido (Si/No)	
		Plástico	Descripción	
			Calibre	
			Incluido (Si/No)	

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

16	Marcación (Contestar Si/No según corresponda)	Tipo (Aclarar)	
		Con marca de fabrica	
		Con palabra BOG-CUN	
		Con orden de compra	
		Con mes y año de fabricación	
		Con longitud (en m)	
		Con peso (en Kg)	
		Con resistencia mecánica de ruptura (en Kgf)	
		Con garantía	
		Otra (Aclarar)	
17	Pruebas	Están incluidas dentro del precio del material (Si/No)	
		A realizar en fabrica (Describir)	
18	Garantía (Meses)		
19	Desviaciones técnicas		
RESULTADO DE EVALUACIÓN TÉCNICA			
20	Sistema de calidad (Normas ISO)	Entidad acreditadora	
		Número de acreditación	
		Fecha de aprobación (Día/Mes/Año)	
		Vigencia	
		Adjunta el certificado (Si/No)	
21	Certificación de producto con norma técnica	Entidad acreditadora	
		Número de acreditación	
		Fecha de aprobación (Día/Mes/Año)	
		Vigencia	
		Norma técnica con la cual se certifica	
		Adjunta el certificado (Si/No)	

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

22	Certificación de producto con RETILAP	Entidad acreditadora	
		Número de acreditación	
		Fecha de aprobación (Día/Mes/Año)	
		Vigencia	
		Adjunta el certificado (Si/No)	
RESULTADO DE EVALUACIÓN REGULATORIA			
23	Observaciones		

NOTA (1) : Con una barrera epóxica con curado poliamida para metales en el primer 1,5 m contado desde la base.

ANEXO 4: PLANILLA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GARANTIZADAS SOPORTES

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS SOPORTE METÁLICO PARA LUMINARIA					
ITEM	**ELEMENTO**	**CARACTERÍSTICA**		**OFERTADO**	
1	Normas aplicadas	Fabricación			
		Pruebas			
2	Material de fabricación	(Describir)			
3	Adjunta planos dimensionados	(Si/No)			
4	Tipo (Sencillo, Doble, Doble propósito, Otro)	(aclarar)			
5	Dimensionales	Longitud del soporte	Vehicular		
			Peatonal		
		Diámetro			
		Espesor			
		Radios de curvatura	ITEM	***Peatonal***	***Vehicular***
			Ángulos		
			Tramos		
		Cuña (Únicamente soporte vehicular)	Espesor		
			Dimensión		
		Diámetro de la perforación antihurto			

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

6	Caperuza (Únicamente soporte vehicular)	Dimensiones [mm]	Posee tapa removible (Si/No)	
			Diámetro en la tapa	
			Diámetro caperuza	
			Tolerancia	
			Espesor	
			Longitud	
		Tornillos	Tipo	
			Diámetro	
			Longitud	
			Cantidad	
		Tuerca	Diámetro	
7	Galvanización.		Norma	
			Clase	
			Espesor Revestimiento	
8	Esquema de pintura		Color (referencia RAL)	
			Recubrimiento con pintura e imprimante (en micras)	
			Adherencia [PSI]	
9	Protección	Cartón	Descripción	
			Incluido (Si/No)	
		Plástico	Descripción	
			Calibre	
			Incluido (Si/No)	
10	Marcación en la cuña (Contestar Si/No según corresponda)		Tipo (Aclarar)	
			Con marca de fabrica	
			Con Enel Colombia S.A.	
			Con orden de compra	
11	Pruebas		Están incluidas dentro del precio del material (Si/No)	
			A realizar en fabrica (Describir)	
12	Garantía (Meses)			
13	Desviaciones técnicas			

ANEXO 5: PROCEDIMIENTO PARA EL MANEJO DE POSTES METÁLICOS DE ALUMBRADO PÚBLICO

A. OBJETIVO

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

Establecer los procedimientos y las condiciones que deben satisfacer los postes metálicos (incluyendo su soporte o brazo para luminaria), conservando y garantizando su estado original desde su entrega en fábrica hasta su puesta en servicio .

Estos elementos deberán conservarse durante las actividades de mantenimiento y operación que adelante Enel Colombia S.A. en todas sus áreas de influencia o de concesión.

B. ALCANCE

El Procedimiento para el Manejo de la Postería Metálica debe ser del total conocimiento de los ingenieros que hacen parte de la División Alumbrado Público, los gestores de contratos con entidades distritales que construyen el alumbrado público y del contratista de alumbrado público de Enel Colombia S.A. Su divulgación e implementación son de obligatorio cumplimiento.

El procedimiento involucra la manipulación general de los postes metálicos a utilizar, luego de que éstos son inspeccionados y aprobados por parte de la División de Ingeniería y Obras de Enel Colombia S.A. directamente en las fábricas. Incluye el transporte inicial del material desde la fábrica, su almacenamiento, el transporte desde las bodegas hacia terreno, la hincada y plomada en terreno, y la instalación de elementos y accesorios en el poste.

C. RECEPCIÓN EN FÁBRICA

La recepción de los postes metálicos por parte del CONTRATISTA a los fabricantes debe llevarse a cabo solamente si los postes cuentan con una protección especial para dicho material . Esta protección consiste de un recubrimiento total para el poste, elaborado de cartón resistente y plástico. El poste debe estar completamente protegido, incluyendo sus extremos y contornos.

En caso de que los postes no cuenten con la protección indicada, o si ésta no cumple con los requerimientos para la conservación del estado original del poste, el CONTRATISTA debe abstenerse de recibir el material , y comunicar inmediatamente a Enel Colombia S.A. ESP.

Es obligación del CONTRATISTA, una vez aceptado el material , solicitar al fabricante las recomendaciones especiales a tener en cuenta para la manipulación, transporte e instalación de los postes metálicos, así como de sus elementos y accesorios (luminarias, bases, brazos, etc). Estas recomendaciones deben acatadas y adoptadas por el CONTRATISTA, durante el transporte, almacenamiento, manipulación, e instalación del poste.

D. TRANSPORTE DE LOS ELEMENTOS HACIA LAS BODEGAS

Una vez aceptados los postes, teniendo en cuenta su adecuada protección, el CONTRATISTA debe transportarlos con absoluto cuidado hacia sus almacenes o bodegas para el correspondiente almacenamiento del material .

Los postes metálicos deben ser cargados en vehículos especiales (grúas, camiones, remolques, etc.) que garanticen un adecuado transporte, sin que ellos sufran ningún tipo de daño tanto en su contorno (abolladuras, rayas, hundimientos, etc.) como en su recubrimiento; para ello los postes se deben agrupar paralelamente (uno al costado de otro), sin ser golpeados contra la superficie o unos con otros, y sin que

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

sufran presiones excesivas.

E. ALMACENAMIENTO

Una vez transportados hacia sus bodegas, el CONTRATISTA debe descargar los postes metálicos y depositarlos adecuadamente en sus respectivos lugares de almacenamiento.

El CONTRATISTA debe observar el mismo cuidado para bajar los postes del vehículo, que el necesario para subirlos. Se debe manipular la grúa sin que en ningún momento se dañe la protección de cartón o de plástico. Así mismo, los postes deben ser depositados suavemente en el piso o en los apoyos, teniendo en cuenta que no deben ser golpeados contra la superficie o unos con otros; por consiguiente, durante el descargue del material no se debe presentar un daño físico en el acabado ni en la línea del poste.

El CONTRATISTA será responsable del cuidado de los postes metálicos en sus bodegas de almacenamiento, teniendo en cuenta que durante su permanencia se debe cumplir con:

- No colocar objetos de ningún tipo sobre o contra los postes.
- No ocasionarle ruptura a las protecciones especiales del poste (cartón y plástico).

F. TRANSPORTE HACIA EL LUGAR DE INSTALACIÓN

Para el transporte de los postes hacia el lugar de instalación, se debe considerar y aplicar el procedimiento descrito en el **apartado D** del presente documento, teniendo en cuenta cada una de las recomendaciones e instrucciones definidas por el fabricante.

Se debe observar que la protección no se vea afectada y que se conserve en su totalidad. Por lo tanto, durante el transporte de los postes hacia el lugar de instalación éstos no deben sufrir daños físicos o estructurales.

En caso de que algún poste no conserve su protección contra daños, deberá corregirse y arreglarse antes de su despacho.

Para los postes que hayan sufrido daños estructurales o en su acabado durante el bodegaje, el CONTRATISTA no debe transportarlos hacia el lugar de instalación.

G. INSTALACIÓN

La instalación del poste metálico consiste básicamente en el descargue del poste desde el vehículo especial de transporte para su posterior alambrado, hincada, plomada, fijación del brazo y luminaria .

El CONTRATISTA debe manipular con extremo cuidado el poste al descargarlo del vehículo. Se debe seguir el mismo procedimiento descrito en el **apartado D** del presente documento en lo concerniente a la operación de la grúa y al descenso del material .

Para los procesos de alambrado, hincada y posterior plomada, el CONTRATISTA debe retirar la protección de cartón y plástico solamente en el extremo inferior del poste metálico, en una longitud que permita la

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

correcta instalación. En ningún momento se debe retirar la protección a lo largo de toda la extensión del poste.

De esta forma el poste instalado conserva la totalidad de la protección y al seguir este procedimiento, se garantiza que en esta instancia el poste no tenga ningún tipo de peladura, raya, hundimiento o abolladura.

H. INSTALACIÓN DE LUMINARIAS Y ACCESORIOS

La instalación del brazo, la luminaria y los demás accesorios de los postes metálicos debe hacerse con canasta ó escalera. **No se deben utilizar pretales para subir al poste** . Durante la instalación de estos elementos no se debe retirar la protección de cartón y plástico, y ésta debe haberse conservado en muy buena forma.

Durante el proceso de instalación de elementos y accesorios en el poste metálico para alumbrado público, el CONTRATISTA debe tener en cuenta las recomendaciones impartidas por el fabricante respectivo, las cuales debió solicitar al momento de entrega de los materiales en la fábrica, como se especifica en el **apartado C** .

La protección de cartón y plástico que se suministra con el poste debe retirarse únicamente cuando se concluye la instalación de la luminaria correspondiente. En éste momento el poste debe presentar un estado impecable tanto en su aspecto físico y estructural, como en su apariencia estética.

En caso de presentarse daños en la pintura del poste ocasionados por errores involuntarios u omisiones del presente procedimiento, el CONTRATISTA debe realizar los retoques de pintura al poste de acuerdo con procedimiento descrito en el apartado “ Mantenimiento de postes metálicos” del presente documento

I. MANTENIMIENTO DE POSTES METÁLICOS

Un poste para alumbrado público y sus accesorios requiere fundamentalmente de limpieza de la suciedad, por la acumulación de sedimentos y partículas del ambiente (polución).

Esta condición obliga a que se hagan periódicamente programas de mantenimiento , en periodos de tiempo razonables de limpieza, según la zona en la cual se instalen los postes metálicos.

PROGRAMA DE MANTENIMIENTO DE POSTES METÁLICOS	
ZONA DE POLUCIÓN	**PERIODO DE LIMPIEZA (t en años)**
Baja	t >= 2
Media	1 <= t <= 2
Alta	T <= 1

ELEMENTOS NECESARIOS

Las cuadrillas de mantenimiento deben disponer de los siguientes elementos:

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

- Paño o estopa.
- Detergentes y esponjas necesarios para la limpieza.
- Agua.
- Lija de agua.
- Pintura rica en zinc.
- Imprimante (anticorrosivo).
- Pintura con curado poliamida para metales.
- Pintura de acabado (RAL 7004).
- Herramientas para el ajuste de los elementos pernados (llaves de boca fija para tuercas y tornillos).
- Elcometro

MANTENIMIENTO DE LA PINTURA

Si la superficie del poste metálico se encuentra en buen estado, pero aun así se requiere pintar, se debe limpiar ó lijar la superficie con el propósito de garantizar máxima adherencia en la nueva aplicación del imprimante (anticorrosivo), la pintura poliamida en caso de ser necesario y la pintura de acabado.

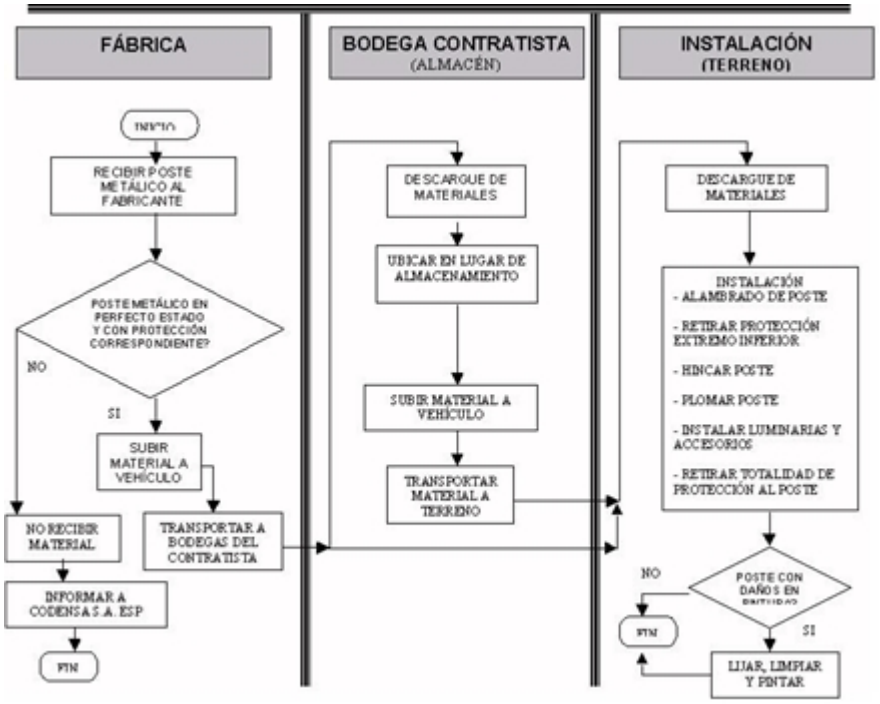
Si la pintura se encuentra en malas condiciones, debe removerse totalmente realizando una limpieza manual y una limpieza mecánica, seguida por un procedimiento de reparación recomendado por la ficha técnica del proveedor de pintura.

Luego de la aplicación de la pintura se deberá garantizar un acabado liso y uniforme teniendo que:

- La barrera epóxica con curado poliamida para metales (que puede ir precedida de imprímante si es necesario) deberá aplicarse en el primer 1,5 m contado desde la base; su recubrimiento deberá ser de por lo menos 70 micras.
- Recubrimiento en la superficie del poste con pintura de acabado e imprímante de por lo menos 60 micras.
- Una adherencia mínima de 400 psi.

DIAGRAMA DE FLUJO MANEJO DE POSTERÍA METÁLICA PARA ALUMBRADO PÚBLICO

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.



-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.