



# ET211 Poste metálico para alumbrado público con canasta

## ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

<b>Revisión #:</b>	<b>Entrada en vigencia:</b>
8	01 Marzo 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>





## 1. OBJETO

Esta especificación **técnica** establece las características y requisitos técnicos que deben cumplir y los ensayos a los cuales deben ser sometidos los postes metálicos con canasta en el **sistema** de alumbrado público de Enel Colombia S.A. ESP.

## 2. ALCANCE

Esta especificación **técnica** se aplicará en todos los postes metálicos para alumbrado público con canasta que adquiera Enel Colombia S.A. ESP.

## 3. CONDICIONES AMBIENTALES

Los postes metálicos para alumbrado público con canasta 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 °C y - 5 °C respectivamente.
e. Temperatura promedio	14 °C.
f. Instalación	A la intemperie bajo condiciones de <b>contaminación</b> atmosférica, humedad, humo, polvo, ozono y a cambios repentinos de temperatura.

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

## 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 <b>calidad</b> , <b>inspección</b> por atributo, planeo de <b>muestra</b> 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 <b>inspección</b> 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.
ANSI / ASME	B1.1	Unified Inch Screw Threads.

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 sostener las luminarias y sus brazos, estos elementos serán empleados a la intemperie, siendo ésta generalmente en climas que van desde el cálido al frío y desde el húmedo hasta el cálido y sometidos a la [contaminación](#) atmosférica de la ciudad.

Los postes metálicos de que trata esta especificación serán instalados en los sistemas de alumbrado público a 208 V, de los circuitos de distribución de Enel Colombia S.A. ESP.

Los postes metálicos deben ser inmunes a la acción de la humedad, el humo, el polvo, el ozono, etc. y a los cambios rápidos de temperatura, en condiciones de trabajo.

Son elementos de características geométricas y mecánicas tales que les permiten adaptarse a las limitaciones impuestas por otros elementos.

### 6.2 Características geométricas

Los postes metálicos para alumbrado público serán de la forma y dimensiones que se muestran las figuras.

Los postes metálicos a fabricar serán los siguientes:

- Poste metálico de 12 m
- Poste metálico de 14 m
- Poste metálico de 16 m
- Poste metálico de 18 m
- Poste metálico de 21 m

Los postes fabricados deben tener en su extremo inferior una base o placa cuadrada debidamente soldada y adicionalmente la unión del poste con la base metálica debe ser reforzada con 4 platinas triangulares de un espesor adecuado para dar rigidez a la placa base, según se muestra en la figura 1. Referente a las uniones de los tramos tronco cónicos y base se debe realizar con uno o dos pases de soldadura E-6010 son suficiente corriente eléctrica para obtener máxima penetración entre las piezas y con pases sucesivos de E-7018 hasta alcanzar una altura mínima del refuerzo de  $\frac{1}{4}$ " todas las soldaduras deben ser libres de



defectos tales como escorias, inclusiones, poros, etc., y de la misma forma deben cumplir el código ASME capítulo IX.

El espesor de recubrimiento (galvanizado) debe ser como mínimo de 75 micras con acabado liso y uniforme y con una barrera epóxica con curado poliamida para metales (la barrera epóxica puede ir precedido de imprimante si es necesario) en el primer 1,5m contado desde la base de por lo menos 70 micras y un recubrimiento en toda la longitud con pintura e imprimante de por lo menos 60 micras y con una adherencia mínima de 400 psi.

Adicionalmente y en forma separada del poste se deben fabricar los (pernos) de anclaje y plantillas para fundición de la cimentación como aparece en la figura 2. (Se debe suministrar sus correspondientes tuercas y arandelas de presión todos estos elementos deben ser galvanizados y cumplir este galvanizado la norma NTC 2076.

Una vez que se vaya a anclar el poste se debe realizar sobre una base nivelada de concreto de acuerdo con las condiciones mínimas dadas en la Tabla 2, en las cuales el constructor determinará las condiciones del suelo para determinar dimensiones finales adecuadas que garanticen el cumplimiento del Código de Sismo Resistencia NSR-010 aprobado por el Decreto 092 del 27 de enero de 2011 del Gobierno Nacional.

En la cima del poste se instala caperuza metálica con 4, 5 o 6 brazos para luminarias. En la figura 1 esta la opción con soportes o brazos de diámetro de 1.5" y 5 brazos y en la figura 1A se tiene la opción para soportes o brazos de 2" y 5 brazos. En la figura 1C y 1D esta el esquema para 5 y 6 brazos. En la figura 1 y No. 1B esta las caperuzas para brazos de 1.5" y 2" respectivamente.

Para el caso de instalación de proyectores se deberá tener en cuenta la caperuza y cruceta especificados en las figuras No .4 y 4A. La cruceta deberá alojar 3 proyectores y se especifican hasta dos crucetas dependiendo del proyecto.

En el evento que no sea para la instalación de los soportes anteriormente descritos, debe ser tapada la cima y se deben realizar orificios para el alambrado a la altura que se dispongan los brazos de soporte de las luminarias.

Las dimensiones de los postes y su base serán las que aparecen en las Tablas 1 y 2. Las perforaciones deben conservar su concentricidad y mantener la tolerancia adecuada con los tornillos (pernos) de anclaje.

En cuanto a las tolerancias, serán las indicadas en los planos y las siguientes:

- Longitud total del poste: Se acepta +100 mm -50 mm.
- Desviación longitudinal (deformación permanente al eje longitudinal) se acepta una tolerancia no mayor a +20 mm.
- Sección transversal: En la dimensión del diámetro externo se acepta +10 mm y -3 mm.
- En espesores - 0,2 mm.

## **TABLA 1. DIMENSIONES GENERALES DE LOS POSTES METÁLICOS**



Descripción	Longitud (mm)	Diámetro de la cima (mm)	Diámetro de la base (mm)	Espesor de lámina (mm)	Placa de la Base			
					Espesor (mm) "C"	Lado (mm) "B"	Distancia entre huecos (mm) "A"	Diámetro de los huecos (mm)
Poste metálico 12 m.	12000	140	390	6	25	800	650	26
Poste metálico 14 m.	14000	140	450	6	25	800	650	26
Poste metálico 16 m.	16000	140	450	6	25	800	650	26
Poste metálico 18 m.	18000	140	510	6	25	800	650	26
Poste metálico 21 m.	21000	140	560	6	25	800	650	26

**TABLA 2. DIMENSIONES DE LOS PERNOS DE ANCLAJE Y LA BASE DE CONCRETO**

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)
Poste metálico 12 m.	25(1")	650	2000	300	2000	1000
Poste metálico 14 m.	25(1")	650	2000	300	2000	1000
Poste metálico 16 m.	25(1")	650	2000	300	2000	1000
Poste metálico 18 m.	25(1")	650	2000	300	2000	1000
Poste metálico 21 m.	25(1")	650	2000	300	2000	1000

Los pernos y tuercas deben cumplir en cuanto las roscas la norma ANSI/ASME B1.1 -1982

Los postes deben traer un sistema de seguridad anticaídas (línea de vida). El proveedor en la oferta debe indicar el detalle del sistema de seguridad anticaídas propuesto, para su aprobación. Se debe adjuntar la línea de vida en la propuesta.

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.

Luego de galvanizar en caliente cada una de las secciones o tramos del poste, deberán unirse a través de juntas a fricción o embonadas; el número de secciones permitidas se encuentra en la tabla No. 12.

Se debe incluir marcación clara para su correcto acople. La zona de ensamble de postes embonados debe incluir una franja pintada de color negro, de 30mm de ancho que cubra el semiperímetro de la sección. También se podrá señalar en bajo relieve siempre y cuando cumpla con el ancho indicado y que cubra el semiperímetro de la sección. Con esta marcación se busca que se garantice el correcto acople de las secciones cuando los postes sean embonados.

## 6.3 Características químicas

Las láminas para la fabricación de los postes metálicos para alumbrado público deben cumplir con los siguientes requisitos, de la tabla 3:

**TABLA 3. REQUISITOS QUÍMICOS DE LOS LÁMINAS Y PLATINAS**

<b>ELEMENTO</b>	<b>SAE 1010</b>	<b>SAE 1020</b>
% Carbono	0,08 a 0,13	0,18 a 0,22
% Fósforo, máx.	0,05	0,05
% Azufre, máx.	0,05	0,05
% Manganeso	0,3 a 0,6	0,3 a 0,6
% Silicio, máx.	0,05	0,05

Se pueden usar aceros equivalentes como ASTM A36, y otros con la previa autorización de Enel Colombia S.A. ESP

La capa de **material** de cinc utilizado será de **calidad** especial según tabla 4.

**TABLA 4. COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL CINCO**

<b>GRADO</b>	<b>Plomo máx. (%)</b>	<b>Hierro máx. (%)</b>	<b>Cadmio máx. (%)</b>	<b>Cinc, mín. (%)</b>
Especial	0,03	0,02	0,02	99,9

## 6.4 Características mecánicas

Las láminas y platinas utilizadas para la fabricación de los postes metálicos para alumbrado público deben



tener los siguientes requisitos mínimos:

- Resistencia a la tracción 34,7 Kg/mm<sup>2</sup> (340 MN/m<sup>2</sup>).
- Límite mínimo de fluencia 18,4 Kg/mm<sup>2</sup> (180 MN/m<sup>2</sup>).
- Elongación 30% en 50 mm (2pulg).

## 6.5 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 y deben estar libres de burbujas, áreas sin revestimiento, depósitos de escoria, manchas negras y cualquier otro tipo de inclusiones o imperfecciones.

Las láminas, platinas y elementos roscados se galvanizan con clase B-2 y los elementos roscados con clase C según norma NTC 2076 (tabla 5). Los pernos sólo se galvanizarán 15cm en la parte roscada.

**TABLA 5. REQUISITOS DE GALVANIZADO**

ELEMENTO	PROMEDIO		MÍNIMO	
	gr/m <sup>2</sup>	μ mm	gr/m <sup>2</sup>	μ mm
Platinas y láminas	458	65,4	381	54,4
Elementos Roscados	397	56,6	336	48

## 6.6 Acabado

Las láminas deben ser de una sola pieza, libres de soldaduras intermedias, libres de deformaciones, fisura, aristas cortantes, y defectos de laminación. No se permiten dobleces ni rebajas en las zonas de corte, perforadas o punzadas. El galvanizado debe estar libre de burbujas, depósitos de escorias, manchas negras, excoiaciones y/u otro tipo de inclusiones.

## 7. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

Se considera que existe un lote cuando, los materiales de las láminas y platinas y los demás elementos pertenecen a un mismo lote de producción de materia prima y un mismo lote de producción, de no ser así deberá tomarse como lotes, por los diferentes aspectos de materia prima y de producción.

### 7.1 Muestreo

A menos que se especifique otra condición, el muestreo se llevará a cabo tomando muestras para cada prueba de acuerdo a lo indicado en las tablas 6 y 7, según la norma NTC -ISO 2859-1.

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 tercera columna de las tablas 6 y 7, se deberá considerar que el lote cumple con los requisitos relacionados en el numeral 6 de esta especificación; en caso contrario el lote se rechazará.

**TABLA 6. 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 7. 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
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 la tabla 6.

### 8.2 Análisis Químico

Se efectuará el análisis químico de acuerdo a lo requerido en el numeral 6.3 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 espectrómetro calibrado con los patrones correspondientes.

### 8.3 Prueba Mecánica

Los postes metálicos para alumbrado público deben ser sometidos a doblamiento según la figura 3 y los valores de flexión deberán ser inferiores a los valores de la tabla 8.

#### TABLA 8. PRUEBA DE RESISTENCIA MECÁNICA



Descripción	Carga de rotura [kgf]	DEFLEXIÓN MÁXIMA	
		Carga aplicada [kgf]	Deflexión máxima a 200mm de la cima [mm]
Poste metálico 12 m.	400	200	360
Poste metálico 14 m.	400	200	420
Poste metálico 16 m.	500	250	480
Poste metálico 18 m.	500	250	540
Poste metálico 21 m.	550	275	630

## 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:

**TABLA 9. PRUEBA DE GALVANIZADO**

ELEMENTO	NÚMERO 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 a una altura de 2m de la base, en altorrelieve o bajorrelieve incluyendo la siguiente información:



- Marca del fabricante
- Longitud del poste en metros
- Resistencia mecánica de rotura en kgf.
- Peso del poste en kg.
- 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. Los tornillos irán engrasados, con sus tuercas y arandelas instaladas.

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 ser acatadas y adoptadas por el **CONTRATISTA** , durante el transporte, almacenamiento, manipulación, e instalación del poste.

## 10. REQUISITOS DE LAS OFERTAS

---

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

- Relación de los bienes cotizados.
- Información del oferente.
- Planilla de características técnicas garantizadas del poste y de los soportes, la cual deberá ser diligenciada completamente, firmada y sellada por el oferente. Además se debe entregar este cuadro en formato Excel.
- 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.
- Certificaciones del **sistema** de **calidad** y de **producto** con **norma técnica** y RETILAP.



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

## 14. CERTIFICADOS DE CONFORMIDAD

---

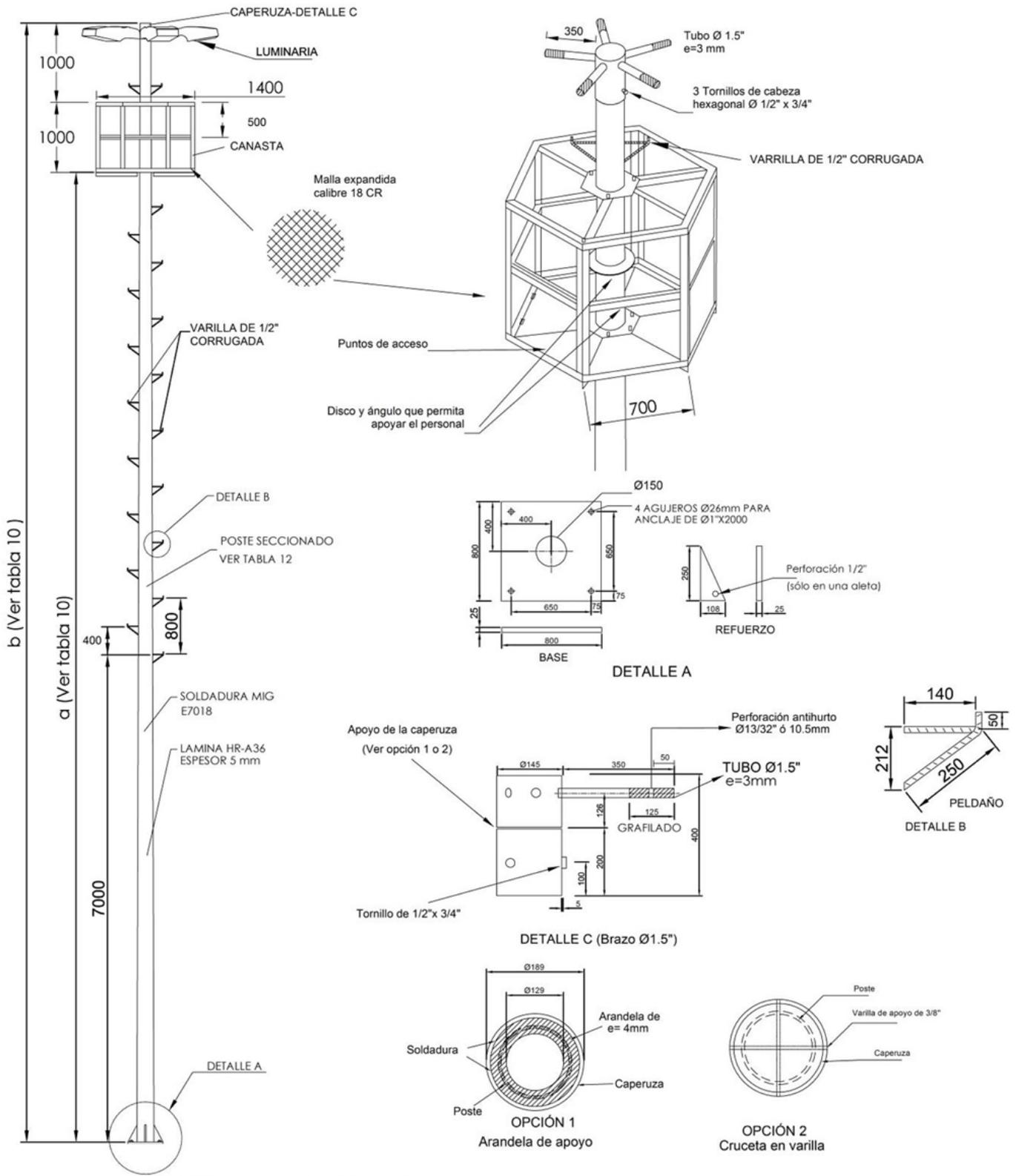
El oferente adjuntará con su propuesta el certificado de [conformidad](#) de [producto](#) con [norma técnica](#) con RETILAP, expedido por una entidad autorizada por la ONAC.

No se admiten certificados de productos que presente exclusiones a la presente especificación [técnica](#) .

## 15. FIGURAS

---

**FIGURA 1. Características generales poste con Caperuza con brazos de 1.5”.**

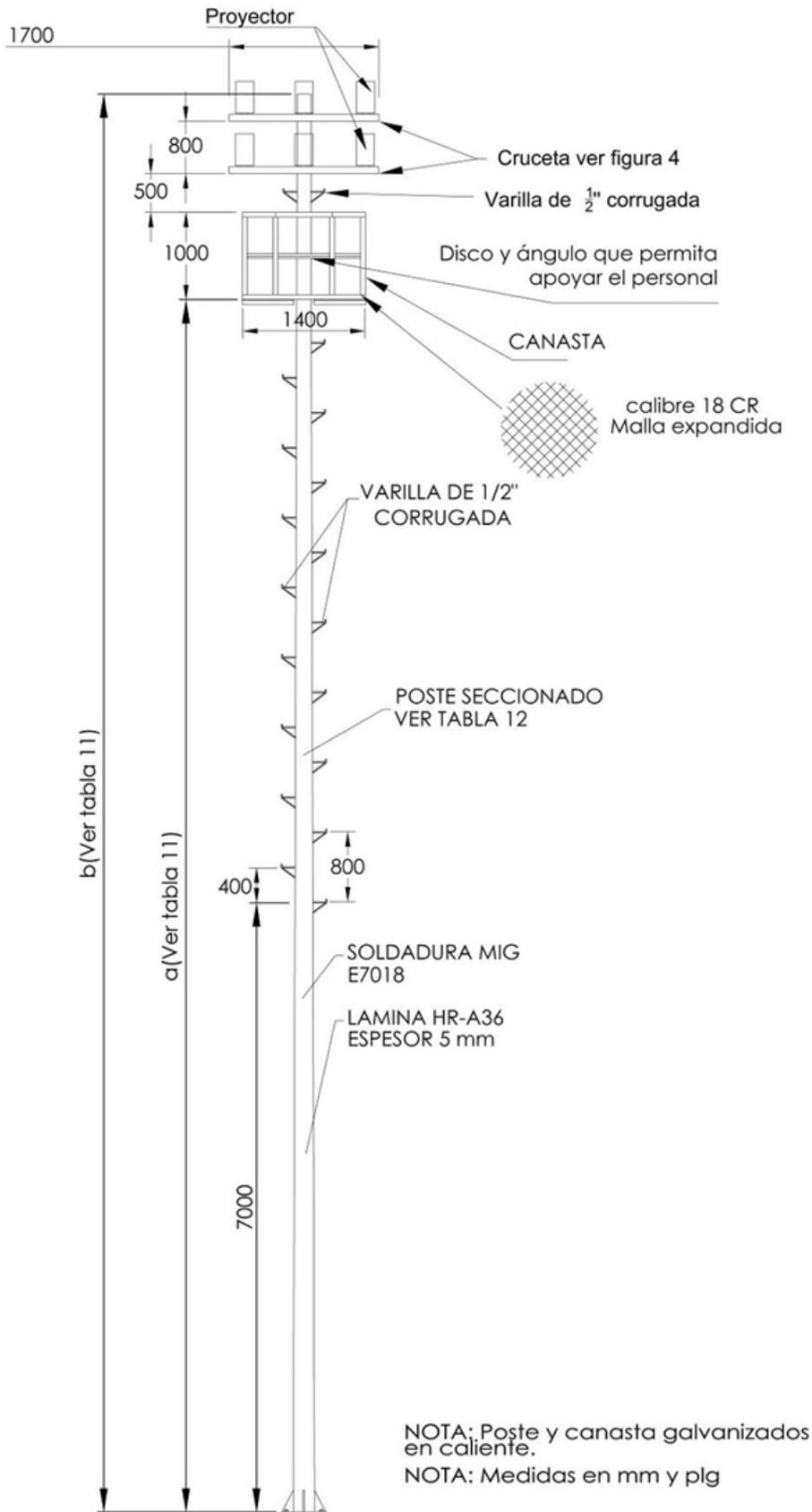


NOTA: Poste y canasta galvanizados en caliente.

NOTA: Medidas en mm y plg



**FIGURA 1A. Características generales poste con cruceta metálica**





<b>b= H POSTE (m)</b>	<b>a (m)</b>
12	10
14	12
16	14
18	16
21	19

TABLA 10. DESCRIPCIÓN FIGURA 1

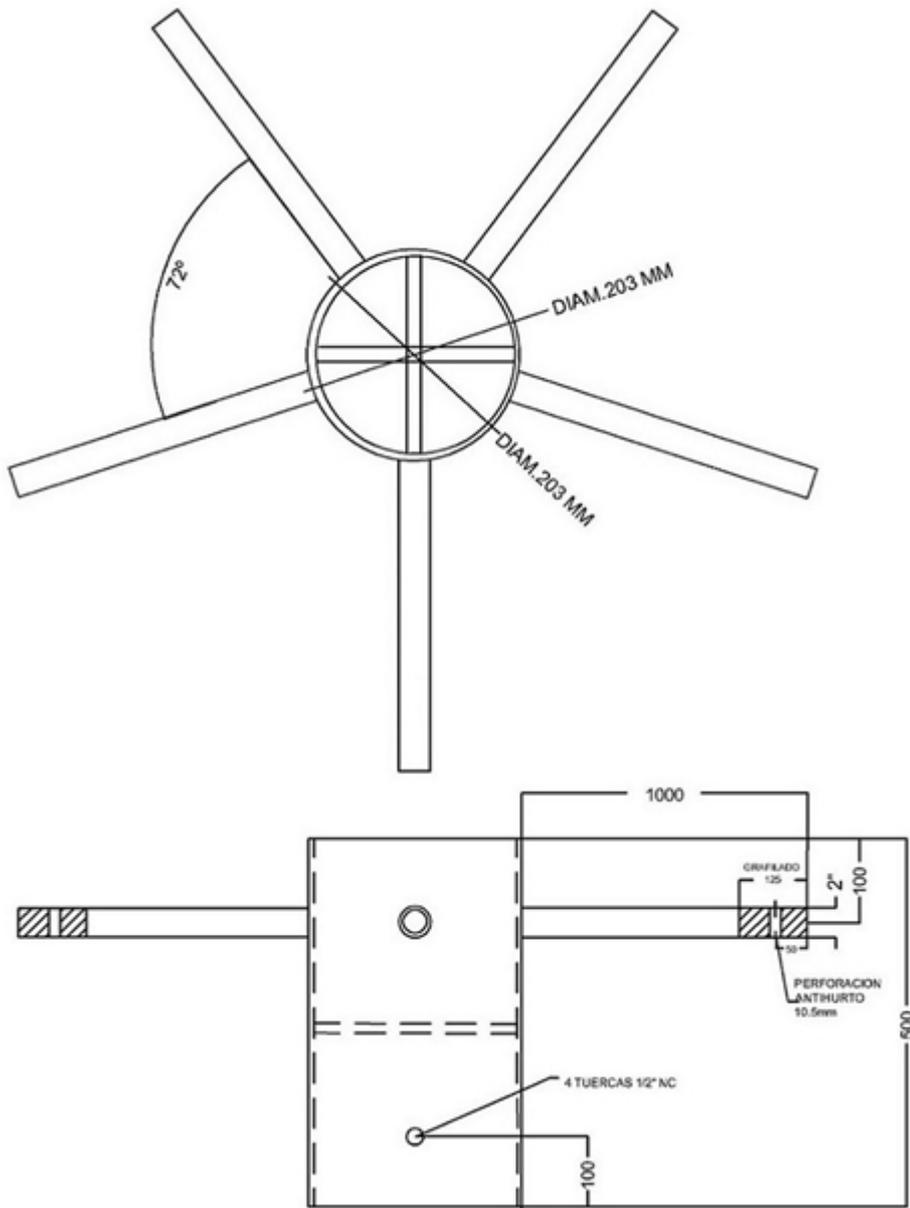
<b>b= H POSTE (m)</b>	<b>a (m)</b>
12	9,6
14	11,6
16	13,6
18	15,6
21	18,6

TABLA 11. DESCRIPCIÓN FIGURA 1A

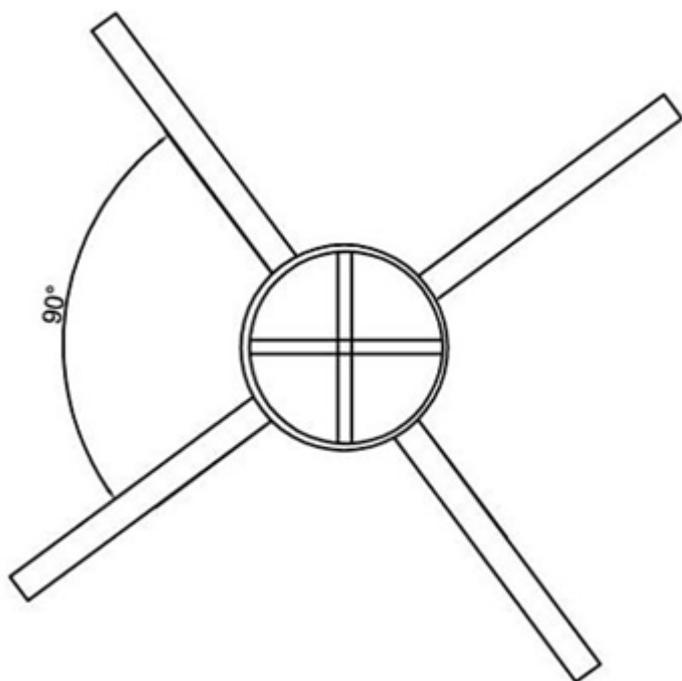
<b>H POSTE (m)</b>	<b>NÚMERO SECCIONES EMBONADAS</b>
12	2 o 3
14	3 o 4
16	3 o 4
18	3 o 4
21	$\geq 3$

TABLA 12. SECCIONES EMBONADAS

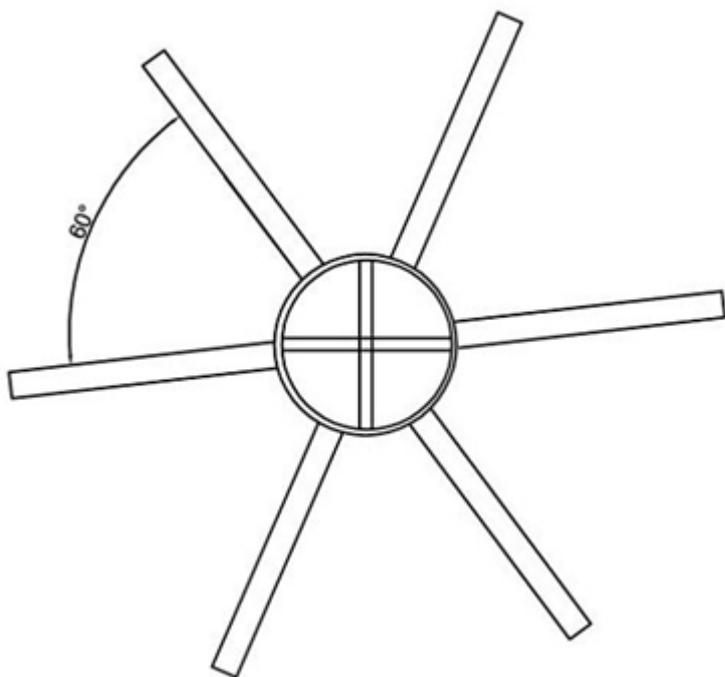
### **FIGURA 1.B. Detalle caperuza con 5 brazos de 2"**



**FIGURA 1.C Esquema 4 brazos para 1,5" o 2". (\*)**



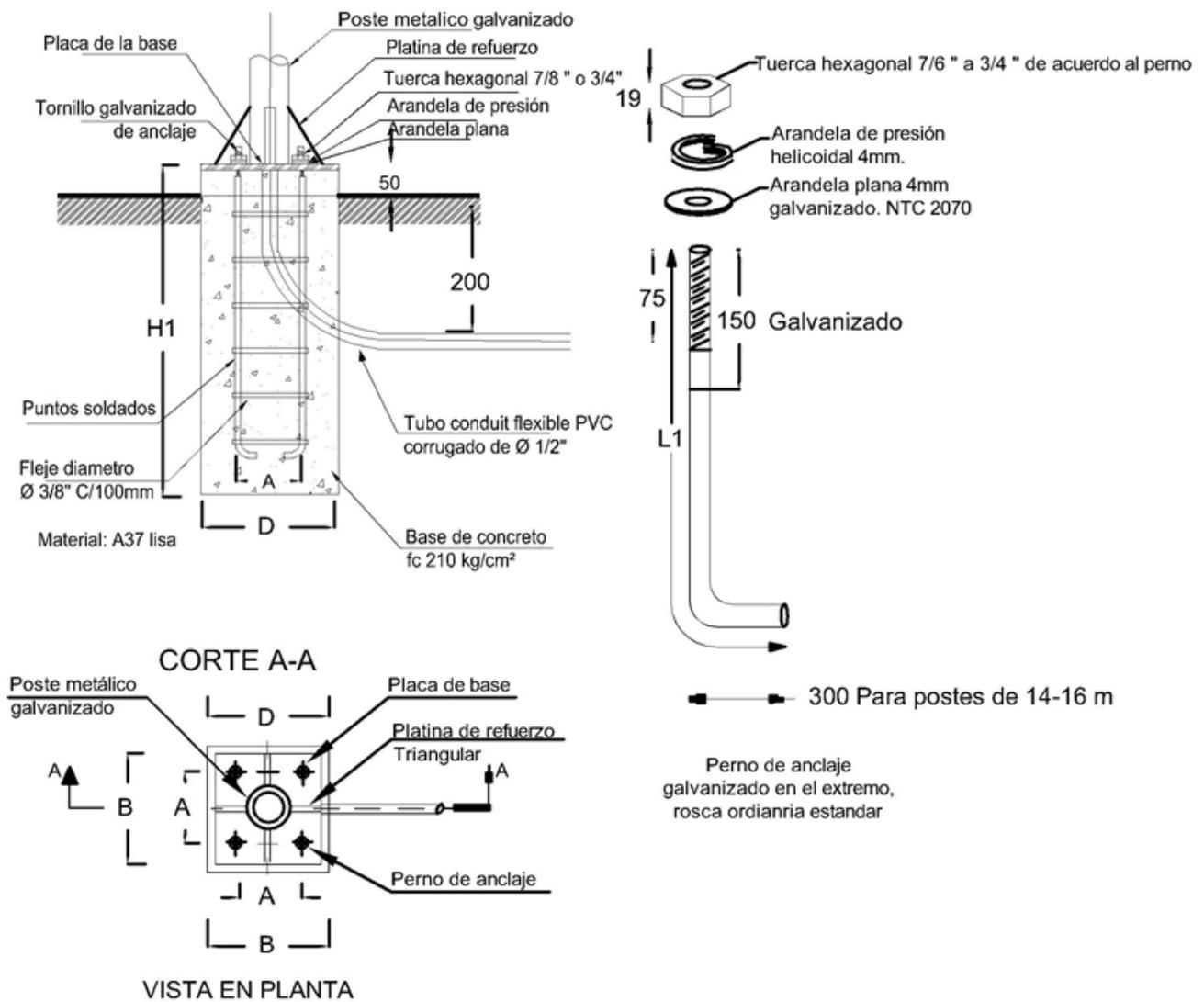
**FIGURA 1.D Esquema 6 brazos para 1,5" o 2". (\*)**



(\*) El detalle de las caperuzas se indica en las figuras 1 y 1B.



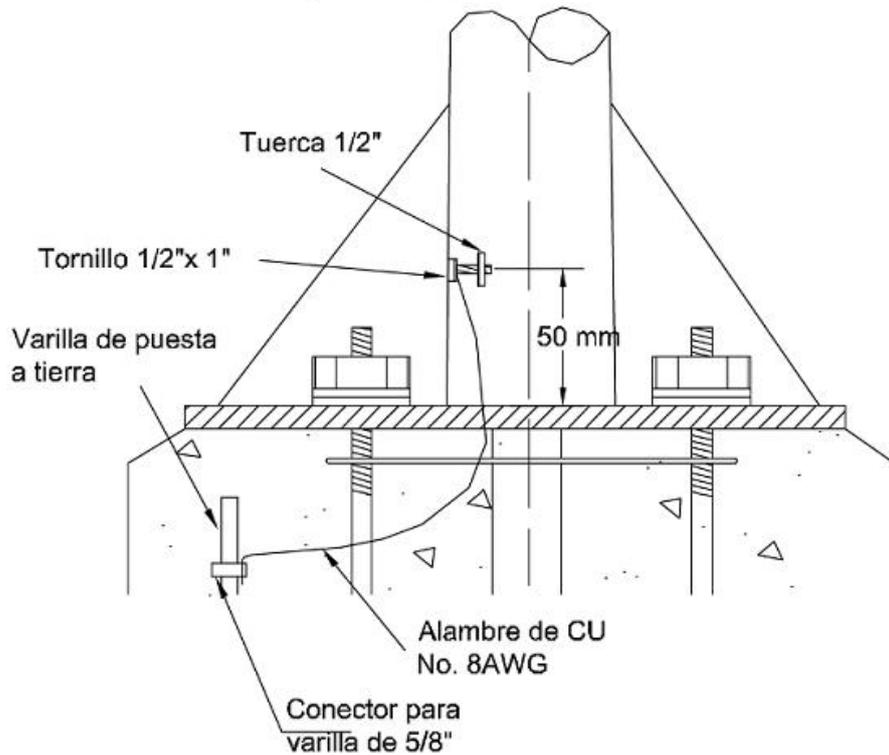
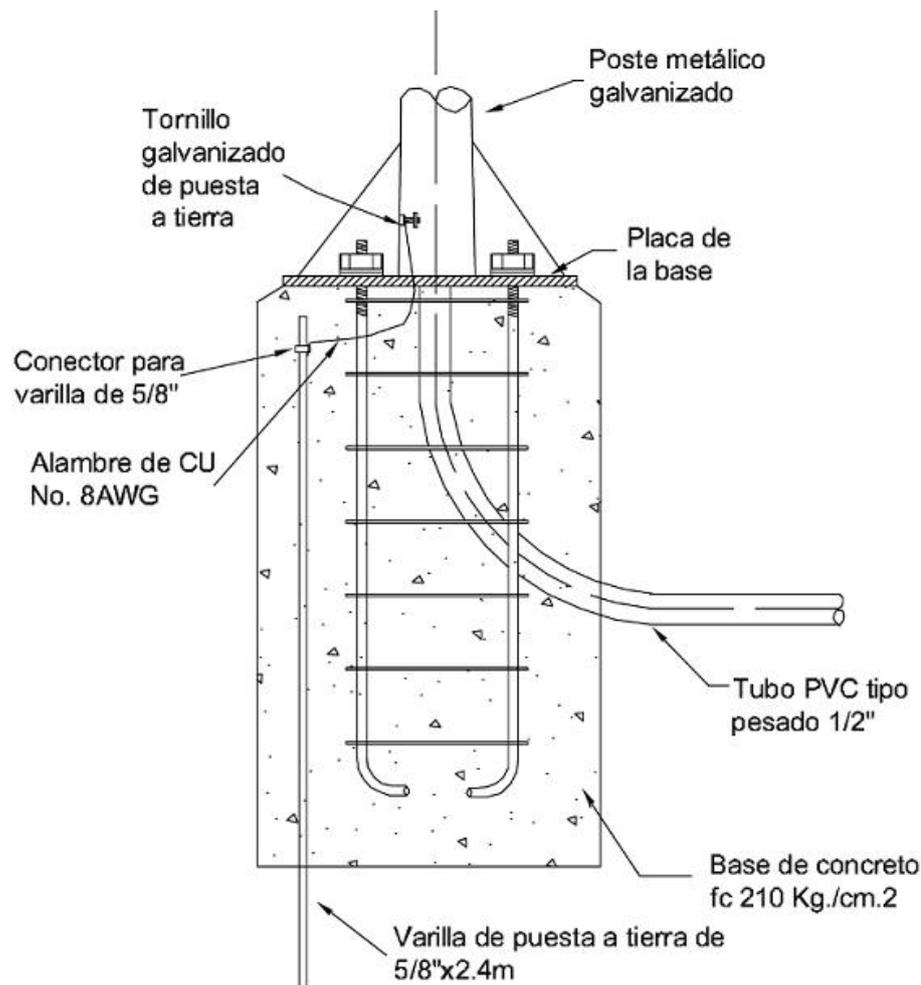
**FIGURA 2. Características generales del anclaje.**



ALT LIBRE(H) m	LONG CIMENT. (H1) mm	D (mm)	A (mm)	B (mm)	PERNO DIAM. mm(pulg)	LONG PERNO (mm) L1	DIAMETRO DEL ORIFICIO (mm)
12	2000	850	650	800	25 (1")	2000	26
14	2000	850	650	800	25 (1")	2000	26
16	2000	850	650	800	25 (1")	2000	26
18	2000	850	650	800	25 (1")	2000	26
21	2000	850	650	800	25 (1")	2000	26

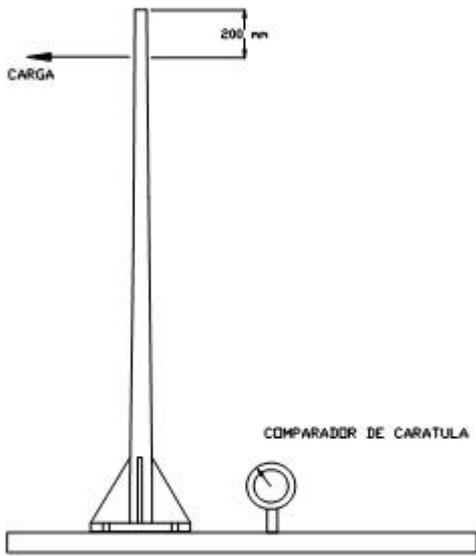


**FIGURA 2.A. Detalle de puesta a tierra.**





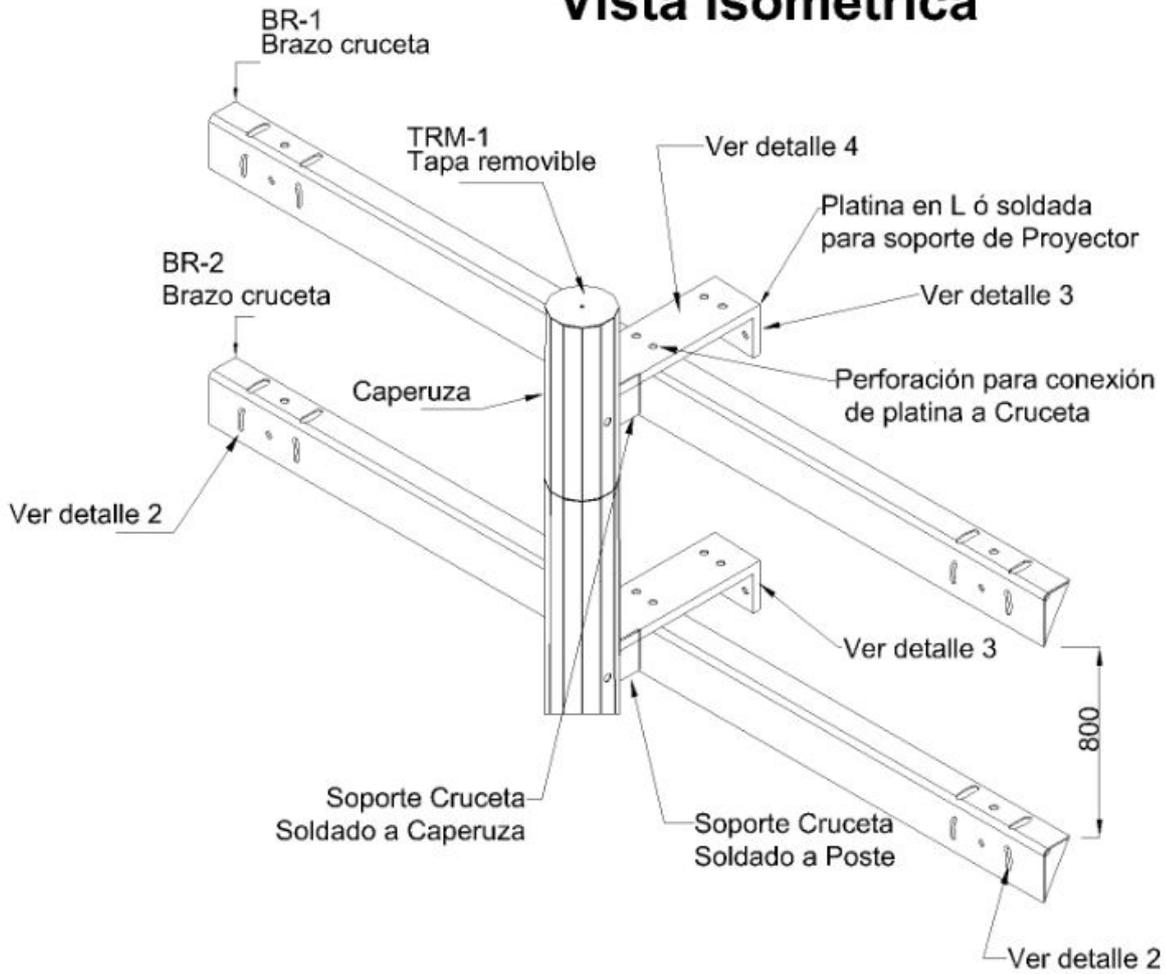
**FIGURA 3. Prueba de rotura y elongación**



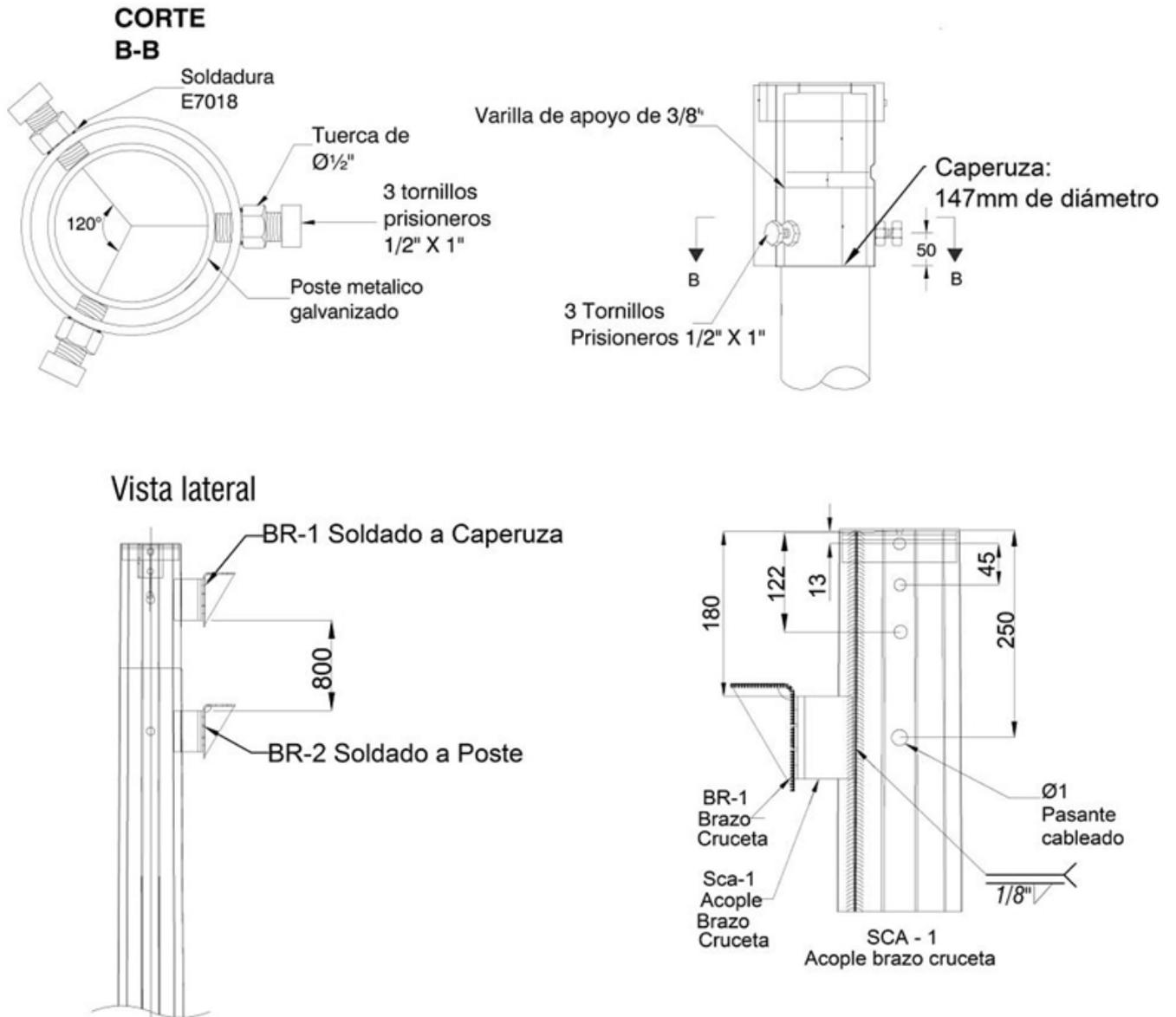
**FIGURA 4. Caperuza y soporte a poste (Vista isométrica)**



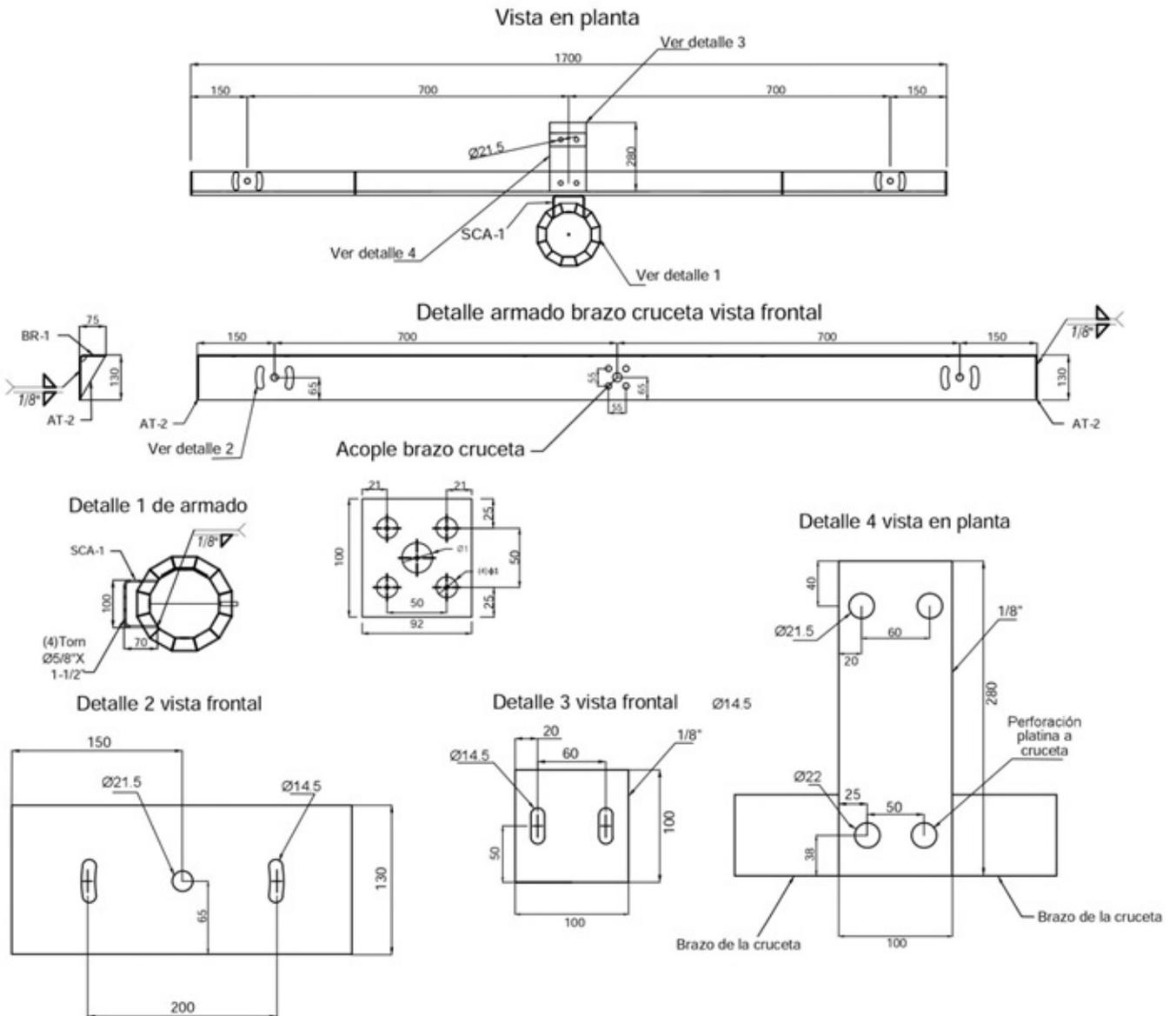
## Vista Isométrica



**FIGURA 4A. Detalles y cortes de caperuza y soporte a poste**



**FIGURA 4B. Detalle dimensiones cruceta para instalación de proyectores**



## 16. ANEXOS

### ANEXO 1: INFORMACIÓN GENERAL DEL PROPONENTE

#### DATOS DEL PROPONENTE



<b>NOMBRE DEL PROPONENTE</b>	
<b>DIRECCIÓN</b>	
<b>CIUDAD</b>	
<b>PAIS</b>	
<b>TELÉFONO</b>	
<b>FAX</b>	
<b>E-MAIL</b>	
<b>PERSONA DE CONTACTO</b>	
La persona de contacto, es la responsable de la oferta <b>técnica</b> a la cual se acudirá en caso de consulta o aclaración.	

## ANEXO 2: PLANILLA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GARANTIZADAS POSTES

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS POSTES METÁLICOS PARA AP		
ITEM	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	Embonado
		Bridas
		Otro (Aclarar)
7	Tramos (Después del galvanizado en caliente)	Numero
		Longitud de los tramos
		Protección luego de soldado
		Sistema de acoplamiento (Aclarar)



8	Poste	Longitud		
		Espesor [mm]		
		Diámetro de la base [mm]		
		Diámetro de la cima [mm]		
		Peso [kg]		
		Tornillo galvanizado para puesta a tierra de ½" x 1" soldado a 50mm de la base (Si/No)		
		Sistema de seguridad anticaídas (línea de vida) (Si/No y detalle constructivo)		
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	
		Canasta	Lado	
			Longitud	
		Fleje	Ancho	
			Diámetro	
			Tipo de varilla	
			Distancia entre flejes	
11	Refuerzo triangular	Lado horizontal		
		Lado vertical		
		Espesor		
12	<p>Pernos de anclaje</p>	Se cotiza (Si/No)		
		Diámetro [pulg ó mm]		
		Distancia entre pernos [mm]		
		Longitud roscada [Lr]		
		Longitud galvanizada [Lg]		
		Arandela de presión helicoidal [Ah]		
		Arandela plana [Ap]		
		Tuerca [T]		
		Longitud [L1]		
		Longitud [L2]		



13	Prueba mecánica	Carga rotura [kg] (permitida)	
		Carga aplicada [kg]	
		Deflexión máxima [mm] (a 200 mm de cima)	
		Resistencia a la tensión Kg/cm <sup>2</sup>	
14	Galvanización	Norma	
		Clase	
		Espesor Revestimiento	
15	Tipo de Soldadura	Del poste	
		Accesorios	
		Anclaje	
16	Esquema de pintura	Color (referencia RAL)	
		Posee recubrimiento <b>(1)</b> (Si/No)	
		Recubrimiento con pintura e imprimante (en micras)	
		Adherencia [PSI]	
17	Protección	Cartón	Descripción
			Incluido (Si/No)
		Plástico	Descripción
			Incluido (Si/No)
18	Marcación (Contestar Si/No según corresponda)	Tipo (Aclarar)	
		Con marca de fabrica	
		Con palabra BOG-CUN	
		Con orden de compra	
		Co mes y año de fabricación	
		Con longitud en m	
		Con peso (en Kg)	
		Con resistencia mecánica de ruptura (en Kgf)	
		Con garantía	
Otra (Aclarar)			
19	Pruebas	Están incluidas dentro del precio del <b>material</b> (Si/No)	
		A realizar en fabrica (Describir)	
20	Garantía (Meses)		
21	Desviaciones técnicas		
<b>RESULTADO DE EVALUACIÓN TÉCNICA</b>			
22	Certificación del sistema de calidad (Normas ISO)	Entidad acreditadora	
		Número de acreditación	
		Fecha de aprobación (Día/Mes/Año)	
		Vigencia	
		Adjunta el certificado (Si/No)	



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

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

### ANEXO 3: PLANILLA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GARANTIZADAS SOPORTES

<b>CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS SOPORTE METÁLICO PARA LUMINARIA</b>			
<b>ÍTEM</b>	<b>CARACTERÍSTICA</b>		<b>OFERTADO</b>
1	Normas aplicadas	Fabricación	
		Pruebas	
2	Material de fabricación (Describir)		
3	Adjunta planos dimensionados (Si/No)		
4	Tipo (numero de brazos y ubicación)		
5	Dimensiones del soporte	Longitud del soporte	
		Diámetro	
		Espesor	
		<b>Diámetro de la perforación antihurto</b>	
		Longitud del grafilado	



6	Caperuza	Dimensiones [mm]	Posee tapa removible (Si/No)	
			Diámetro	
			Tolerancia	
			Espesor de la lamina	
		Tornillos	Longitud	
			Tipo	
			Diámetro	
			Longitud	
		Cantidad		
Apoyo de la caperuza (Describir)				
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	Pruebas	Están incluidas dentro del precio del <a href="#">material</a> (Si/No)		
		A realizar en fabrica (Describir)		
11	Garantía (Meses)			
12	Desviaciones técnicas			
<b>RESULTADO DE EVALUACIÓN TÉCNICA</b>				
13	Observaciones			

### ANEXO 3.1 : SOPORTE METALICO PARA PROYECTORES

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS SOPORTE METÁLICO PARA LUMINARIA		
ÍTEM	CARACTERÍSTICA	OFERTADO
1	Normas aplicadas	Fabricación
		Pruebas
2	Material de fabricación (Describir)	
3	Adjunta planos dimensionados (Si/No)	
4	Tipo (numero de brazos y ubicación)	



5	Dimensiones del soporte		Longitud de la cruceta	
			Dimension de la cruceta	
			Espesor	
			Diámetro de la perforación	
			Longitud del grafilado	
			Acople brazo cruceta acorde Fig.4 y Fig.4.A	
6	Caperuza	Dimensiones [mm]	Posee tapa removible (Si/No)	
			Diámetro	
			Tolerancia	
			Espesor de la lamina	
			Longitud	
	Tornillos	Tipo		
		Diámetro		
		Longitud		
		Cantidad		
	Apoyo de la caperuza (Describir)			
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	Pruebas		Están incluidas dentro del precio del material (Si/No)	
			A realizar en fabrica (Describir)	
11	Garantía (Meses)			
12	Desviaciones técnicas			
<b>RESULTADO DE EVALUACIÓN TÉCNICA</b>				
13	Observaciones			

## ANEXO 4: PROCEDIMIENTO PARA EL MANEJO DE POSTES METÁLICOS DE ALUMBRADO PÚBLICO

### A. OBJETIVO

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 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 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.

<b>PROGRAMA DE MANTENIMIENTO DE POSTES METÁLICOS</b>	
<b>ZONA DE POLUCIÓN</b>	<b>PERIODO DE LIMPIEZA (t en años)</b>
Baja	$t \geq 2$
Media	$1 \leq t \leq 2$
Alta	$T \leq 1$

### ELEMENTOS NECESARIOS

Las cuadrillas de **mantenimiento** deben disponer de los siguientes elementos:

- 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 imprimante si es necesario) deberá aplicarse en el primer 1,5 metro 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 imprimante de por lo menos 60 micras.
- Una adherencia mínima de 400 psi.

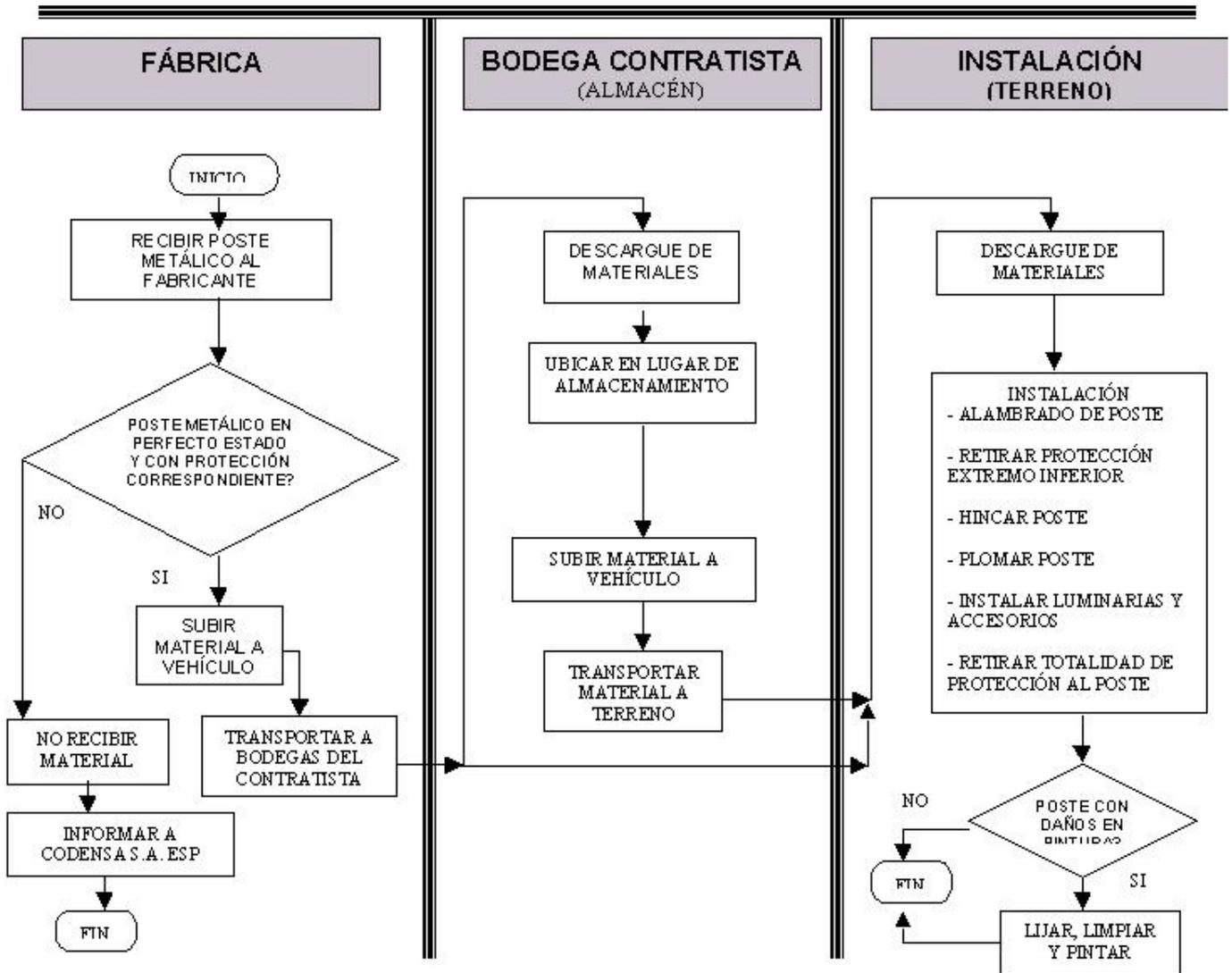


DIAGRAMA DE FLUJO MANEJO DE POSTERÍA METÁLICA PARA ALUMBRADO PÚBLICO