

1. OBJETO

La presente especificación técnica tiene por objeto establecer las características y dimensiones que deben cumplir los postes de fibras ó fibras combinadas que se emplearán como soportes estructurales para líneas aéreas de distribución de media y baja tensión y Alumbrado Público en zonas de difícil acceso.

2. ALCANCE

Los postes serán instalados, en cualquier zona del área de cobertura de CODENSA S.A., estos postes son usados para la fijación de los diferentes elementos utilizados en los sistemas de distribución urbana y rural.

Los suelos donde son instalados podrán ser terrenos de relleno, arenosos, rocosos, arcillosos semiduros, con una capa de profundidad variable de humus, abarcando químicamente suelos desde ácidos a alcalinos y desde oxidantes a reductores con gran variedad en la cantidad y tipo de sales solubles.

3. CONDICIONES AMBIENTALES

El ambiente donde serán instalados los postes de fibra podrá tener las siguientes características dentro del área de concesión de CODENSA S.A. E.S.P, bajo las siguientes condiciones:

TABLA 1. PARÁMETROS AMBIENTALES

CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES	
a. Altura sobre el nivel del mar	2 640 m
b. Ambiente	Tropical
c. Humedad	90 %
d. Temperatura máxima y mínima	27 °C y - 5 °C respectivamente.
e. Temperatura promedio	14 °C.

4. CONDICIONES DE SERVICIO

Los postes podrán ser instalados, en cualquier zona del área de cobertura de CODENSA S.A.

5. SISTEMAS DE UNIDADES

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

6. NORMAS RELACIONADAS

Los postes deberán cumplir con las siguientes normas de fabricación y ensayos:

ELABORÓ DISEÑO DE LA RED	EMISIÓN 04-07-2006	REVISIÓN: 9 03-04-2018
------------------------------------	------------------------------	----------------------------------

TABLA 2. NORMAS RELACIONADAS

FABRICACION	DESCRIPCIÓN
ASCE 104	Recommended practice for Fiber reinforced Polymer products for overhead Utility Line Structures
ASTM D 4923-01	Standard Specification for Reinforced Thermosetting Plastic Poles, American Society for Testing and Materials.
ASTM D 578-00	Standard specification for Glass Fiber strands
IEEE C2 2007	National Electrical Safety Code
ANSI C136.20 -2008	ANSI C136.20-2008 American National Standard for Roadway and Area Lighting Equipment— Fiber-Reinforced Composite (FRC) Lighting Poles
PRUEBAS	DESCRIPCIÓN
ASTM G 154	Standard Practice for Operating Fluorescent Light Apparatus for UV Exposure of Nonmetallic Materials
AAMA 615	American Architectural Manufacturers Association
ASTM D 149	Test Method for Dielectric Breakdown Voltage and Dielectric -Strength -Solid Electrical Insulating Materials at Commercial Power Frequencies
ASTM D 257	Test Methods for Die Resistance or Conductance of Insulating Materials
ASTM D 635-03	Test Method for Rate of Burning and/or Extent and Time of Burning of Self-Supporting Plastics in a Horizontal Position
ASTM E 313	Calculating Yellowness and Whiteness Indices from Instrumentally Measured Color Coordinate
PRACTICAS	DESCRIPCIÓN
RETIE	Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas
ASCE 104	Recommended practice for Fiber reinforced Polymer products for overhead Utility Line Structures
NTC 1329	Postes de Concreto Armado para líneas aéreas de energía y telecomunicaciones
ASTM D 883	Terminology Relating to plastics
RETILAP D 883	Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público

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 CODENSA S.A.) se refieren a su última revisión.

7. DEFINICIONES

Se establecen las siguientes definiciones para efectos de esta especificación técnica:

- **BRAZO**

Miembro estructural aproximadamente perpendicular al poste y que soportara la luminaria.

- **ENTERRAMIENTO DIRECTO**

Término usado para referirse al poste que será soportado en enterramiento directo en el piso o tierra.

- **PRUEBA DE DEFLEXION BAJO CARGA**

Prueba de verificación de la flexión del poste bajo la carga de trabajo, la cual no debe superar el porcentaje máximo según la Norma ASTM D 4923-1 para postes clase 2 para postes mayores o iguales a 10 m y para postes menores de 10 m de acuerdo a lo indicado en esta especificación.

ELABORÓ DISEÑO DE LA RED	EMISIÓN 04-07-2006	REVISIÓN: 9 03-04-2018
------------------------------------	------------------------------	----------------------------------

- **SUELO**

Un suelo que pueda ser efectivo empotramiento para un enterramiento directo del poste en la tierra y que resista las condiciones ambientales.

- **EJE (ASTA)**

Es la sección tubular del poste en plástico reforzado con fibra de vidrio, perfectamente curada, donde se instalará la luminaria o los accesorios incorporados y donde se harán los agujeros para los accesorios.

- **ENTRADA DE ALAMBRE.**

Una abertura en la parte inferior del nivel de enterramiento del poste (subterráneo) con su eje perpendicular al eje del poste, sirve de pasaje para la entrada del alambre a la cavidad interna del poste.

8. REQUERIMIENTOS TÉCNICOS Y PARTICULARES

8.1 Características Generales

Entre otras características los postes deben tener las que se indican a continuación:

- Resistir los rayos solares
- Evitar propagar la llama
- Rigidez dieléctrica elevada
- Alta dureza
- Alta resistencia a la tracción y a la flexión.
- Resistente a los químicos y ácidos.
- Debe ser libre de mantenimiento.
- No debe contener elementos que sirvan de alimento o permitan ser atacadas por microorganismos.
- Los postes deben tener en la cima y en la base una tapa que puede ser fija o removible. Excepción: Para los postes de AP ó de 250 kgf no se quiere tapa en la parte superior.
- En el caso de los postes embonados debe incluir marcación clara para su correcto acople, también debe anexar las instrucciones de instalación.
- Todos los orificios indicados en la figura 1 deben tener tapones removibles, los cuales podrán ser fabricados en material sintético, PVC, plástico o caucho resistente a la radiación solar.
- Vida útil de 25 años o mayor
- El acabado exterior del poste debe ser de color gris RAL serie 70, similar al RAL 7004.

8.2 Calculo y Diseño

8.2.1 Cargas de Diseño

Se establecen las siguientes cargas de diseño para todos los postes de fibra incluidos en esta norma:

- 250 kg
- 510 kg
- 750 kg
- 1 050 kg
- 1 350 kg

8.2.2 Conicidad

La conicidad sugerida está entre 1.5 y 2 cm/m de longitud, para todos los tipos de postes de sección circular llena o anular; excepto para los postes de 250 kgf que son tubulares.

8.2.3 Parámetros Geométricos

Los postes, tendrán las características geométricas establecidas en la tabla 3.

TABLA 3. PARÁMETROS GEOMÉTRICOS

Carga de Rotura mín. (kgf)	Longitud Total (m)	Diámetros (cm)		Número de secciones embonadas(2)
		Cima (1)	Base (1)	
510	10	14	32	2
1050	10	16	34	2
510	12	14	36	2
750	12	15	37	2
1 050	12	16	38	2
1 350	12	18	39	2
750	14	15	37	3
1 050	14	19	40	3
1 350	14	20	41	3
1050	16	19	43	3
1350	16	21	45	3
250 (3)	5	10	10	1
250 (3)	6	10	10	1
250 (3)	7	10	10	1

(1) Las dimensiones indicadas en la tabla 3 podrán ser modificados previo soporte técnico del proveedor y aprobación de CODENSA de manera que el poste suministrado cumpla con los requerimientos técnicos de carga de rotura, rango de conicidad permisible, deflexión bajo carga y deformación permanente indicados en esta especificación.

(2) El número de secciones será determinado por CODENSA en la solicitud de compra.

(3) Postes exclusivos para A.P

8.2.4 Carga de Trabajo

La carga de trabajo es la resultante de dividir la carga mínima de diseño, por el coeficiente de seguridad de 2.5.

Según lo anterior, las cargas de trabajo para cada una de las cargas mínimas de diseño se establecen en la tabla 4.

TABLA 4. CARGAS DE TRABAJO

Carga de diseño	Carga de Trabajo
250 kg (1)	100 kg
510 kg	204 kg
750 kg	300 kg
1 050 kg	420 kg
1 350 kg	540 kg

(1) Postes exclusivos para A.P

8.3 CARGA DE DISEÑO

Fuerza (kgf) aplicada horizontalmente a 30 cm de la cima del poste, bajo la cual se presenta la falla mecánica del mismo.

TABLA 5. DEFORMACIONES BAJO CARGA

Tipo de poste m x kgf	Carga de trabajo kgf	Deflexión bajo carga (cm) (1)	Deformación permanente máx. (cm)
10,00 x 510	204	84	5
10,00 x 1 050	420	84	5
12,00 x 510	204	102	5
12,00 x 750	300	102	5
12,00 x 1 050	420	102	5
12,00 x 1 350	540	102	5
14,00 x 750	300	120	5
14,00 x 1 050	420	120	5
14,00 x 1 350	540	120	5
16,00 x 1 050	420	138	5
16,00 x 1 350	540	138	5
5,00 x 250 (2)	100	25	5
6,00 x 250 (2)	100	30	5
7,00 x 250 (2)	100	35	5

(1) Deflexión máxima para postes clase 2 de acuerdo con. ASTM D4923.- ANSI C136.20-2008.

(2) Postes exclusivos para A.P. Deflexión máxima a carga de trabajo correspondiente al 5%.

8.4 Longitud de Enterramiento

Para definir la longitud de empotramiento, se debe aplicar la siguiente fórmula:

$$H1 = 0,1 H + 0,60 \text{ (m)}$$

H1 = Longitud de empotramiento (m).

H = Longitud total del poste (m).

8.5 Características constructivas

El poste deberá tener como mínimo las siguientes capas constructivas iniciando en el exterior del poste de la siguiente manera:

- Top Coat: Capa exterior con protección contra intemperie y U.V, de acuerdo con la ASTM- G154. Deben cumplir este ensayo con mínimo 2500 horas para el ciclo 2 y 7.
- Veil o velo: Capa rica en resina que permite uniformidad en la textura y elimina la exposición de fibras expuestas acorde con la ASCE-104 (Resin rich nonstructural surface veil). Cubrimiento

ELABORÓ DISEÑO DE LA RED	EMISIÓN 04-07-2006	REVISIÓN: 9 03-04-2018
-----------------------------	-----------------------	---------------------------

uniforme de resina en toda la superficie del poste. Acabado liso que evita acumulación de polvo, sales y elementos contaminantes que pueden a largo plazo crear caminos conductivos y fenómenos de tracking.

- c. Composición o fibra que determina las características mecánicas del poste de acuerdo a la carga, acorde con la ANSI C136 y RETIE.
- d. Composición rica en resina que elimina la exposición de fibras y defectos del poste que puedan afectar el servicio del mismo y protege la parte interior del poste contra la intemperie.
- e. Para los postes de Alumbrado exclusivo se deberán tener las siguientes características constructivas:
 - ✓ Se requiere un acabado liso continuo en la superficie del poste.
 - ✓ Deberán tener un sistema de paletilla o escapula del mismo material del poste en la zona de empotramiento con el objetivo de bloquear el giro en su eje. Ver figura No. 3.
 - ✓ Deberán llevar una chaqueta protectora adherida alrededor del poste con una altura de 25 cm desde la línea de empotramiento en material de resistencia tal como concreto polimérico, o similar con el objeto de proteger la base del poste de rayones o golpes ocasionados por equipos de poda de césped entre otros. Ver figura No. 3.
 - ✓ El acabado del poste debe presentar una tendencia a ser liso y continuo de tal manera que no sean notorias las características del proceso de tejido fibra-resina. El oferente que oferte una superficie con esta tendencia tendrá mejor puntuación en el proceso de evaluación técnica.

9. ENSAYO DE LABORATORIO Y PRUEBAS DE CARGA

El fabricante deberá realizar los siguientes ensayos a los postes en laboratorios acreditados bajo ISO IEC 17025, de acuerdo con lo planteado por la norma ASTM D4923, y ASCE 104 y por los documentos de referencia presentados en esta especificación:

- Prueba de par de pernos - torque de apriete numeral 6.2.2 ASCE-104
- Prueba de extracción de pernos - cortante directo numeral 6.2.3 ASCE-104
- Prueba de corte directo de carga - perno pasante numeral 6.2.4 ASCE-104
- Prueba de flexión bajo carga: RETIE, NTC1329, ASTM D4923, ANSI C136.20-2008.
- Prueba de carga de rotura: RETIE, NTC1329
- Prueba de Torsión: ASTM D4923
- Standard Test Method for Rate of Burning and/or Extent and Time of Burning of Plastics in a Horizontal Position: ASTM D635. El valor de referencia para el ensayo es menor a 25 mm/min.

- Resistencia a la degradación por abrasión: AAMA-615
- Rigidez Dieléctrica: ASTM D149
- Absorción de humedad: AAMA-615, ASTM D 570 el valor obtenido en el ensayo debe ser menor al 2%
- Amarillamiento: ASTM E313
- Resistencia a rayos solares U.V: ASTM G154
- Adhesión exterior en seco y en húmedo: AAMA-615

9.1 Verificaciones de proceso

Se refiere a las verificaciones que deben realizarse a los postes durante el proceso de fabricación. Constituyen una validación en el cumplimiento de parámetros dimensionales y físicos propios del diseño. Esta evaluación debe hacerse a todo el lote de producción que se está fabricando.

- Registre la deflexión vertical de la punta del poste.
- Para remover la precarga debida a la gravedad, aplique carga hasta que la punta del brazo se eleve levemente sobre el soporte que lo sostiene, en ese momento mida la carga-deflexión del aparato, o registre esta carga para hacer la resta de las posteriores lecturas.
- Aplique la carga en incrementos predeterminados hasta que la estructura falle o hasta que se llegue a la carga final establecida como prueba. (tal como el análisis de la carga del viento). Para cada incremento de carga, registre las deflexiones
- Calcule el momento de torsión total aplicado en esta prueba.

9.2 Resistencia química

Se debe verificar la resistencia a la abrasión y la composición química de la fibra, realizando pruebas de álcalis, ácidos, aceites, detergentes, combustibles y agua salubre.

9.3 Resistencia a los Rayos UV

La resistencia ante los efectos de los rayos ultravioletas de los postes fabricados en plásticos o polímeros

9.4 Prueba de Carga a Diseño

Prueba de verificación de resistencia del poste hasta la carga de Diseño. Si el poste no reventó a la carga especificada se puede tomar la determinación de detener la prueba, pero este poste se debe descartar para uso en redes de distribución.

9.5 Prueba de Combustión:

Prueba para determinar la rata de combustión del material del poste.

ELABORÓ DISEÑO DE LA RED	EMISIÓN 04-07-2006	REVISIÓN: 9 03-04-2018
-----------------------------	-----------------------	---------------------------

9.6 Prueba de Rigidez Dieléctrica

Prueba para verificar la rigidez dieléctrica del material del poste.

9.7 Contenidos de Vacío y Relación Fibra- Resina

El contenido de vacíos y la relación fibra-resina de los postes se evalúan según las normas ASTM D2734 y ASTM D2584

9.8 Prueba de par de pernos - torque de apriete - 6.2.2 ASCE 104

El propósito de la prueba de torque del perno es determinar el torque óptimo para un perno pasante. Esta prueba acorde con la recomendación de la ASCE 104 se realiza utilizando un mínimo Sección de poste de 3 pies (0.9144 m) con un perno de 5/8 pulg. (1.5875 cm) de diámetro instalado en el centro de la sección. Se debe instalar un perno pasante usando una arandela curvada de tamaño mínimo (arandela plana para superficies planas) de 2 1/8 in. x 2 1/8 in. x 1/8 in. (53.975 mm x 53.975 mm x 3.175 mm) en ambos lados del perno.

Para esta prueba como requisito mínimo de CODENSA se debe exigir el cumplimiento de 130 Nm sin deformarse o averiarse en su estructura el poste.

También deberá presentar esta prueba con los siguientes materiales:

- Abrazadera de 1 ó 2 salidas acorde con las especificaciones ET431 ó 432 de CODENSA
- Abrazaderas en U ET-436 de CODENSA

Este requisito aplica para todas las cargas de diseño excepto para los postes de 250 kgf

9.9 Prueba de extracción de pernos - cortante directo 6.2.3 ASCE 104

La prueba de tiro del perno es para evaluar la fuerza de extracción del Perno de acero galvanizado; acorde con la recomendación de la ASCE 104 será de 5/8 pulg. (16 cm) con un estándar de 2 1/8 pulg. X 2 1/8 pulg. X 1/8 in. (53.975 mm x 53.975 mm x 3.175 mm) cuadrado curvado (plano para piso superficies) arandela. Esta prueba se realizará con un mínimo de 3 pies (0.9144 m) sección del poste con el perno instalado centrado en la sección de poste.

Se debe aplicar progresivamente una carga de tracción al perno en el sentido longitudinal o vertical del poste hasta que la pared del poste falle.

Para CODENSA la carga mínima de tracción que el poste debe cumplir sin averiarse, o deformarse en su estructura deberá ser mayor o igual a la carga de diseño del poste.

Este requisito aplica para todas las cargas de diseño excepto para los postes de 250 kgf

ELABORÓ DISEÑO DE LA RED	EMISIÓN 04-07-2006	REVISIÓN: 9 03-04-2018
------------------------------------	------------------------------	----------------------------------

9.10 Prueba de corte directo de carga - perno pasante 6.2.4 ASCE 104

La prueba de corte de directo de carga o perno pasante está diseñada para evaluar la capacidad de la pared del poste para soportar una carga pesada cuando se aplica a un solo lado del poste. Ejemplos de cargas que aplicarán carga de corte directo a solo un lado de un poste como cables, personas, accesorios, transformadores individuales muy grandes instalados en un lado de la estructura, etc. Esta prueba se realizará utilizando una sección mínima de 3 pies (0.9144 m) de poste con la carga aplicada en el centro de uno de los lados.

Para CODENSA la carga mínima de tracción que el poste debe cumplir sin averiarse, o deformarse en su estructura deberá ser mayor o igual a la carga de diseño del poste.

Este requisito aplica para todas las cargas de diseño excepto para los postes de 250 kgf

10 SUMINISTRO Y RECEPCIÓN DE POSTERÍA

10.1 Tolerancias Aceptadas

10.1.1 Longitud del Poste.

Se acepta una tolerancia en la longitud del poste de ± 40 mm.

10.1.2 Desviación del Eje Longitudinal.

Se acepta una desviación del eje longitudinal del poste de 20mm.

10.1.3 Dimensión de la Sección Transversal.

Para postes de distribución, en la dimensión del diámetro externo, se acepta una tolerancia de ± 30 mm en la base y ± 20 mm en la cima

Para los postes de 250 kgf de la figura 2 o 3, postes de alumbrado público (AP) con luminaria led ornamental el diámetro externo tiene una de tolerancia 127 mm +3mm, -5mm

10.1.4 Separación de las Perforaciones.

Se acepta una tolerancia de ± 3 mm en la posición de las perforaciones, con respecto a la ubicación teórica que se indica en los planos.

10.2 Marcas y Señalizaciones

10.2.1 Marcas.

Todos los postes deberán llevar, en forma clara y a una altura de 2m sobre la sección de empotramiento, una leyenda en la placa embebida en el plástico, que indique:

- Palabra BOG-CUN
- Nombre o razón social del fabricante.
- Longitud del poste en metros por carga mínima de rotura en kgf ó N (debe aparecer la unidad).
- Fecha de fabricación, día - mes - año.
- Peso del poste.
- Número de contrato
- Número de Lote

Así mismo deberá llevar pintado o en bajo relieve de forma legible desde el piso la palabra BOG-CUN a la altura de 2m. Esta marcación no aplica para postes de 5, 6 y 7 metros.

10.2.2 Señalizaciones.

Todos los postes deben llevar las siguientes señalizaciones:

- Centro de gravedad. Debe llevar una franja, pintada de color rojo, de 30mm de ancho y que cubra el semiperímetro de la sección, en el sitio que corresponde al centro de gravedad.
- Profundidad de empotramiento. Todos los postes deben llevar pintada, una franja de color verde, de 30mm de ancho y que cubra el semiperímetro de la sección e indique hasta donde se debe enterrar el poste.
- Zona para telemáticos. Para señalar esta zona debe incluirse dos franjas con una separación de 1m, pintadas de color verde, de 30mm de ancho cada una y que cubra el semiperímetro de la sección. La primera franja debe ubicarse a 1.7m de la cima en los postes de 10m, a 3.5m de la cima para postes de 12m y a 5.3m de la cima para postes de 14m. Esta señalización se debe incluir a solicitud de CODENSA S.A. ESP y se requiere para instalaciones en zonas urbanas. No aplica para postes de 5,6 y 7 m de 250 kgf.
- Zona de ensamble de postes embonados. Para señalar esta zona debe incluirse una franja pintada de color negro, de 30mm de ancho 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.
- Zona de identificación del poste para embalaje. Para la identificación de cada una de las secciones del poste en bodegas de los contratos y evitar se trunquen las secciones al momento de alistar el poste, se requiere de una placa ó sticker adosada en la parte inferior de cada sección del poste que indique la siguiente información:
 - Longitud del poste en metros.
 - Carga de Diseño en kgf
 - Tramo 1, o Tramo 2, ó Tramo 3 respectivamente

10.3 Recepción de postería

Para el proceso de recepción se deberá tener en cuenta lo indicado en el documento que hace parte del contrato denominado “Condiciones Contractuales para gestionar la Calidad de Componentes y Materiales”

El producto deberá cumplir con todos los requisitos establecidos en la presente especificación.

El proveedor debe programar su logística, con el ánimo de contar con los equipos y personal suficiente, para realizar los movimientos de producto para la inspección visual/dimensional y pruebas, teniendo en cuenta lo establecido en las pruebas de recepción y en el plan de muestreo definido en la presente especificación.

Al momento de realizar la solicitud de inspección para la recepción técnica, el producto debe contar con el certificado de producto vigente, con norma, con RETIE y con RETILAP (para postes de AP).

10.3.1 Inspección del Sitio de Prueba y sus Instalaciones.

El interventor inspeccionará el sitio de prueba y las instalaciones para la fijación y anclaje del poste y los patines de apoyo.

ELABORÓ DISEÑO DE LA RED	EMISIÓN 04-07-2006	REVISIÓN: 9 03-04-2018
-----------------------------	-----------------------	---------------------------

10.3.2 Revisión de los Equipos de Aplicación y de Medida de Cargas.

Se deberá verificar que los equipos de aplicación de cargas sean los adecuados; que su anclaje no represente peligro y que la carga pueda aplicarse en forma suave y progresiva.
Se deberá verificar que el dinamómetro esté calibrado y que las lecturas de carga se puedan hacer con una aproximación de $\pm 10\text{kg}$.

10.3.3 Plan de Muestreo.

Para llevar a cabo las labores de inspección y recepción de postería, se establece el siguiente plan de muestreo, en el que se determina, de acuerdo con el tamaño del lote, el número de postes a los cuales se les debe practicar la inspección visual para la aceptación o rechazo del mismo:

TABLA 6. INSPECCION VISUAL Y DIMENSIONAL (Nivel de Inspección general II, NCA = 4%)

Tamaño del lote	Tamaño de muestra	Aceptación	Rechazos
2 - 25	3	0	1
26 - 90	13	1	2
91 -150	20	2	3
151-280	32	3	4
281-500	50	5	6
501-1200	80	7	8

Nota. - Si el tamaño de la muestra es mayor o igual al lote, se hará inspección 100%

10.3.4 Motivos de Rechazo.

Se rechazarán los postes por las siguientes causas:

10.3.4.1 Defectos críticos.

- Grietas transversales o longitudinales.
- Ranuras longitudinales muy amplias y profundas
- El incumplimiento de las tolerancias especificadas, se consideran como defectos críticos.
- Incumplimiento de las pruebas mecánicas de flexión, rotura, perno cortante, perno pasante y torque de apriete

10.3.4.2 Defectos mayores.

- Perforaciones con el eje desviado respecto a su posición, taponadas o de diámetro inferior al especificado.
- Superficie del poste con rugosidades pronunciadas, burbujas en cantidad exagerada o manchas por utilización inadecuada de compuestos.

10.3.4.3 Defectos menores.

No colocación de la leyenda mencionada el numeral 10.2.

- Falta de marcado del centro de gravedad y profundidad de empotramiento.

10.3.5 Plan de Muestreo para las Pruebas de Carga de Flexión y Rotura.

Para las pruebas de flexión, se registrarán por el siguiente plan de muestreo:

ELABORÓ DISEÑO DE LA RED	EMISIÓN 04-07-2006	REVISIÓN: 9 03-04-2018
-----------------------------	-----------------------	---------------------------

TABLA 7. PRUEBA DE CARGA DE FLEXIÓN (Nivel de Inspección especial S-3, NCA = 4%)

Tamaño del lote	Tamaño de muestra	Aceptación	Rechazos
2 - 15	2	0	1
16-50	3	0	1
51-150	5	0	1
151-500	8	1	2
500-1200	13	1	2

Nota. - Si el tamaño de la muestra es mayor o igual al lote, se hará inspección 100%

Para las pruebas de rotura, se regirán por el siguiente plan de muestreo:

TABLA 8. PRUEBA DE DISEÑO (Nivel de Inspección especial S-1, NCA = 4%)

Tamaño del lote	Tamaño de muestra	Aceptación	Rechazos
2-50	2	0	1
50-150	3	0	1
501-1200	5	1	2

10.3.6 Límites para Aceptación o Rechazo.

Si el número de unidades defectuosas en la muestra es igual o mayor que el número de rechazos, no se aceptará el lote.

10.3.7 Clasificación de las pruebas

Las pruebas se clasificarán en pruebas tipo, rutina y recepción de la siguiente manera:

- Pruebas Tipo:
 - Adhesión exterior en seco y en húmedo: AAMA-615
 - Resistencia a rayos solares U.V: ASTM G154
 - Amarillamiento: ASTM E313
 - Absorción de humedad: AAMA-615, ASTM D 570 el valor obtenido en el ensayo debe ser menor al 2%
 - Rigidez Dieléctrica: ASTM D149
 - Rata de combustión: ASTM D635. El valor de referencia para el ensayo es menor a 25 mm/min.
 - Resistencia a la degradación por abrasión: AAMA-615
 - Contenidos de Vacío y Relación Fibra- Resina. ASTM D2734 y ASTM D2584
 - Prueba de par de pernos - torque de apriete numeral 6.2.2 ASCE-104
 - Prueba de extracción de pernos - cortante directo numeral 6.2.3 ASCE-104
 - Prueba de corte directo de carga - perno pasante numeral 6.2.4 ASCE-104
 - Prueba de flexión bajo carga: RETIE, NTC1329, ASTM D4923, ANSI C136.20-2008.
 - Prueba de carga de rotura: RETIE, NTC1329
 - Prueba de Torsión: ASTM D4923

- Pruebas de Rutina y pruebas de Recepción
 - Prueba torque de apriete numeral 6.2.2 ASCE-104
 - Prueba de extracción de pernos - cortante directo numeral 6.2.3 ASCE-104
 - Prueba de corte directo de carga - perno pasante numeral 6.2.4 ASCE-104

ELABORÓ DISEÑO DE LA RED	EMISIÓN 04-07-2006	REVISIÓN: 9 03-04-2018
-----------------------------	-----------------------	---------------------------

- Prueba de flexión bajo carga: RETIE, NTC1329, ASTM D4923, ANSI C136.20-2008.
- Prueba de carga de diseño: RETIE, NTC1329

10 REQUISITOS DE LAS OFERTAS

La oferta técnica deberá entregarse en medio magnético. El oferente deberá incluir con su propuesta la siguiente información:

- Planilla de características técnicas garantizadas indicada en el anexo1, la cual deberá ser diligenciada completamente, firmada y sellada por el oferente. Esta planilla debe entregarse en formato Excel.
- Catálogos originales, completos y actualizados, que contengan características técnicas principales correspondientes a los bienes cotizados en la planilla de características técnicas garantizadas.
- Protocolos de pruebas de acuerdo con las normas indicadas en el numeral 6 y cada uno de los ensayos indicados en el numeral 9 de la presente especificación, en laboratorios certificados y/o reconocidos. En tales protocolos se deberán anotar las fechas de fabricación y de realización de las pruebas, para permitir la verificación de las características técnicas garantizadas.

Así mismo las fotocopias de los certificados de laboratorios internacionales cuando las pruebas deban ser hechas fuera del país.

- El oferente adjuntará con su propuesta el certificado de conformidad de producto con norma técnica y con RETIE ó RETILAP, expedido por una entidad autorizada por la ONAC. Además, deberá presentar el certificado del sistema de calidad (ISO 9001).
- Los oferentes deberán ofrecer una garantía absoluta de sus productos de por lo menos dos (2) años.
- Foto ampliada que evidencie cada una de las capas de fabricación del poste
- Una muestra física por cada tipo de carga de diseño de mínimo 5 cm x 5 cm del poste terminado.
- Información adicional que considere aporte explicación a su diseño (dibujos, detalles, características de operación, dimensiones y pesos de los materiales ofertados).

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

ANEXO 1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS		
N°	DESCRIPCION	OFERTADO
1	Proveedor	
2	Fabricante	
3	País del fabricante	
4	Normas técnicas de diseño y pruebas	
5	Longitud total (m)	
6	Diámetro en la cima (cm)	
7	Diámetro en la base (cm)	
8	Conicidad (cm/m)	
9	Peso total (kg)	
10	Tipo de poste (Para red de M.T y B.T/ Para AP)	
11	Numero de secciones	
12	Longitud de cada sección(m)	
13	Peso de cada sección (kg)	
14	Describir sistema de acoplamiento	
15	Carga mínima de rotura (kgf)	
16	Carga de trabajo (kgf)	
17	Prueba de Perno de apriete	
18	Prueba de Perno de cortante	
19	Prueba de Perno de pasante	
20	Deflexión bajo carga máxima (mm)	
21	Color (referencia RAL)	
22	Cumple con la dimensión y la distribución de las perforaciones indicadas en la figura 1 (Si/No)	
23	Espesor de las capas (numeral 8.5)	Capa a. Top coat exterior
		Capa b. Veil ó Velo
		Capa c. Fibra
		Capa d. Composición Resina
24	Incluye tapa en la cima y en la base? (Si/No y describir)	
25	Incluye tapones removibles para los orificios? (Si/No y describir)	
26	Incluye marcación según numeral 10.2.1? (Si/No y describir)	
27	Incluye señalización según numeral 10.2.2? (Si/No y describir)	
28	Presentan protocolo de pruebas de los siguientes ensayos: (Indicar Si/No y el laboratorio)	
	Prueba de flexión bajo carga (RETIE, NTC1329)	
	Prueba de carga de rotura (RETIE, NTC1329)	
	Prueba de Torsión (ASTM D4923)	
	Rata de combustión - ensayo de auto extinción (ASTM D635)	
	Resistencia a la degradación por abrasión (AAMA-615)	
	Rigidez Dieléctrica (ASTM D149)	
	Absorción de humedad (AAMA-615, ASTMD 570)	
	Amarillamiento (ASTM E313)	
	Resistencia a rayos solares U.V. (ASTM G154)	Horas ciclo 2
Horas ciclo 7		
Adhesión exterior en seco y en húmedo (AAMA-615)		
29	Vida útil (años)	
ELABORÓ DISEÑO DE LA RED		EMISIÓN 04-07-2006
		REVISIÓN: 9 03-04-2018

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS		
N°	DESCRIPCION	OFERTADO
30	Garantía (años)	
RESULTADO DE EVALUACIÓN TÉCNICA		
31	Certificación de sistema de calidad	Entidad acreditadora
		Número de acreditación
		Fecha de aprobación (día/mes/año)
		Vigencia
		Adjunta el certificado (Si/No)
32	Certificación con normas técnicas	Entidad acreditadora
		Número de acreditación
		Fecha de aprobación (Día/Mes/Año)
		Vigencia
		Norma técnica con la cual se certifica
33	Certificación con RETIE ó RETILAP	Entidad acreditadora
		Número de acreditación
		Fecha de aprobación (día/mes/año)
		Vigencia
		Adjunta el certificado (Si/No)
RESULTADO DE EVALUACIÓN REGULATORIA		
34	Observaciones	

FIGURA 1

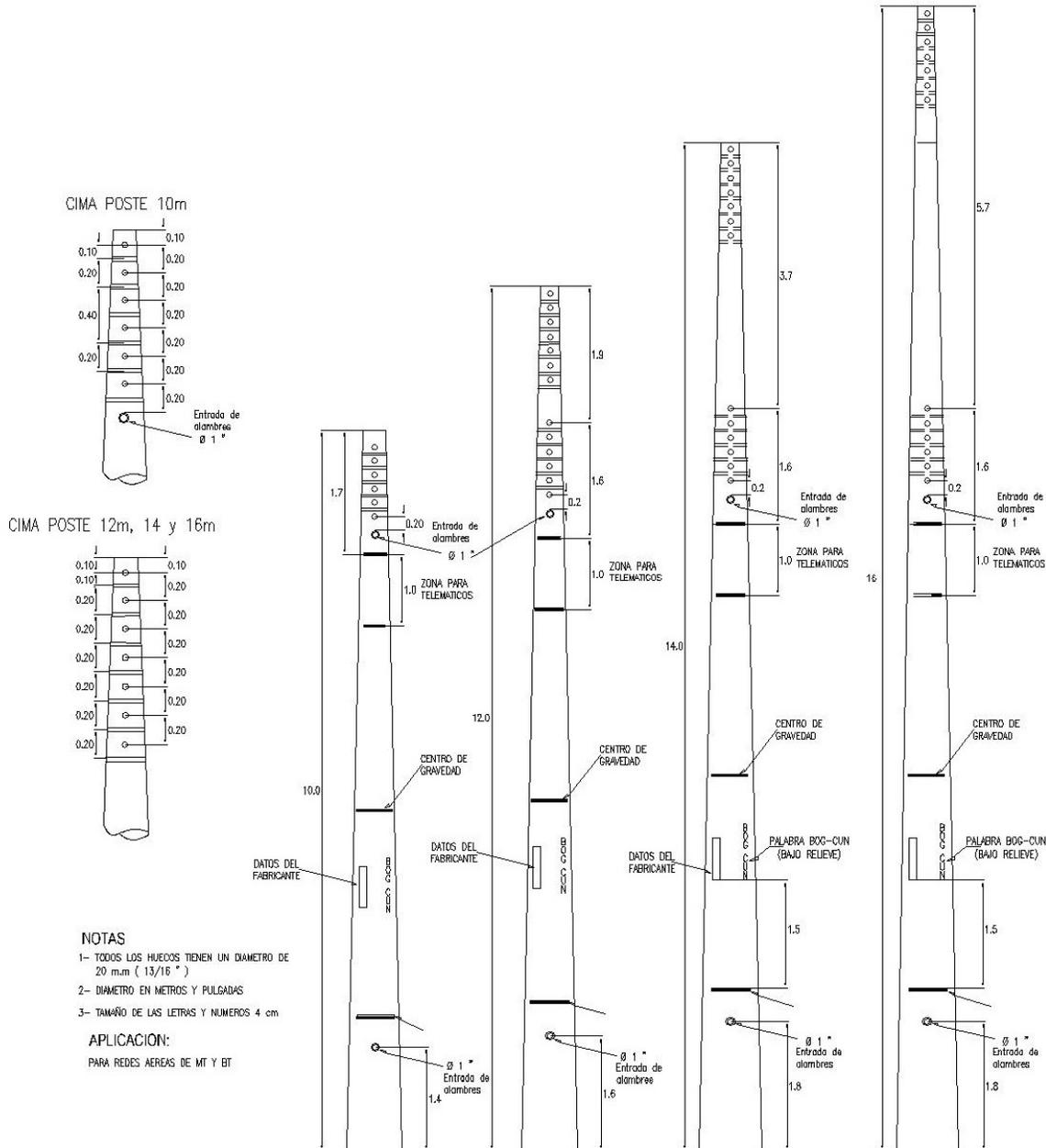
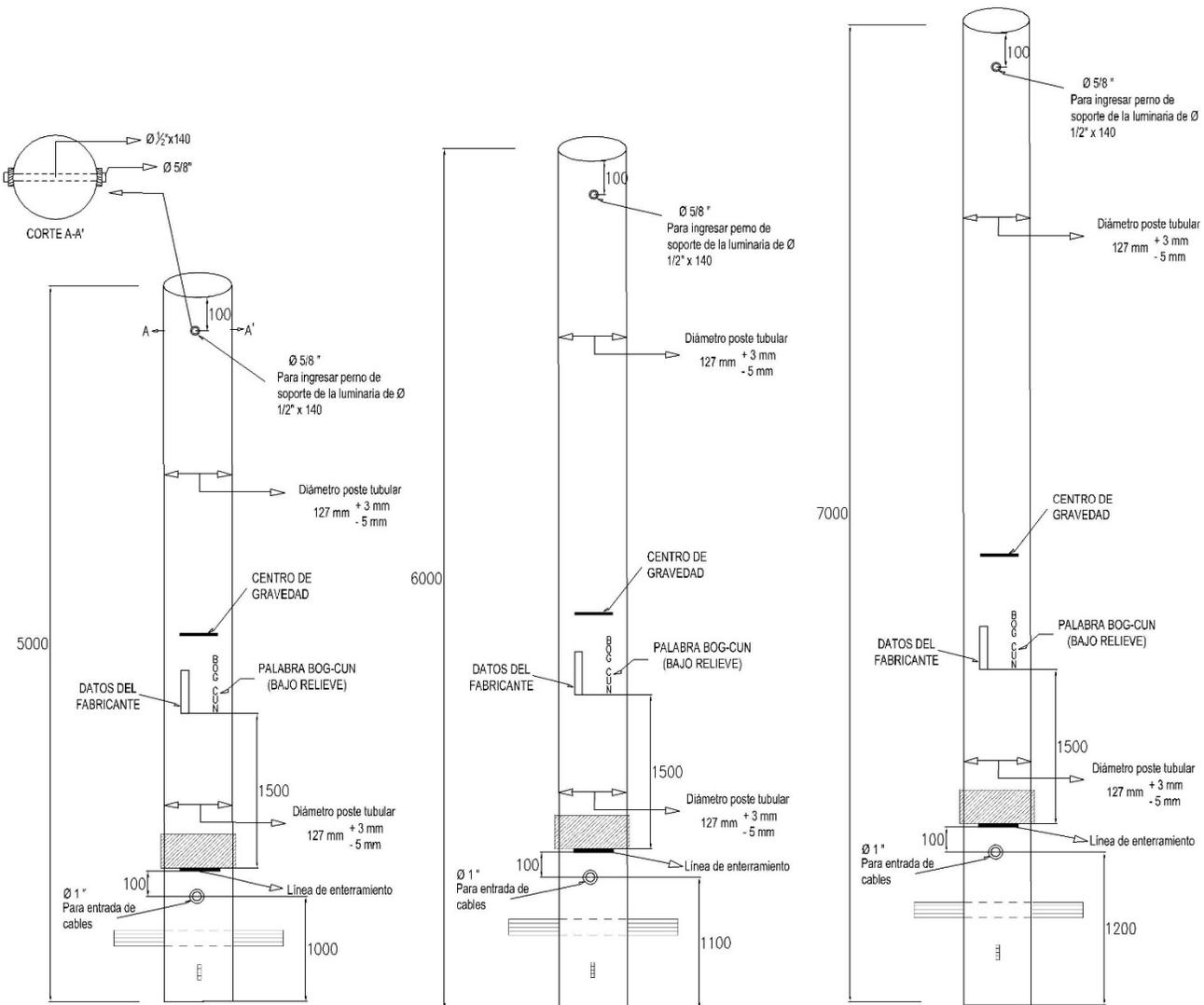


FIGURA 2



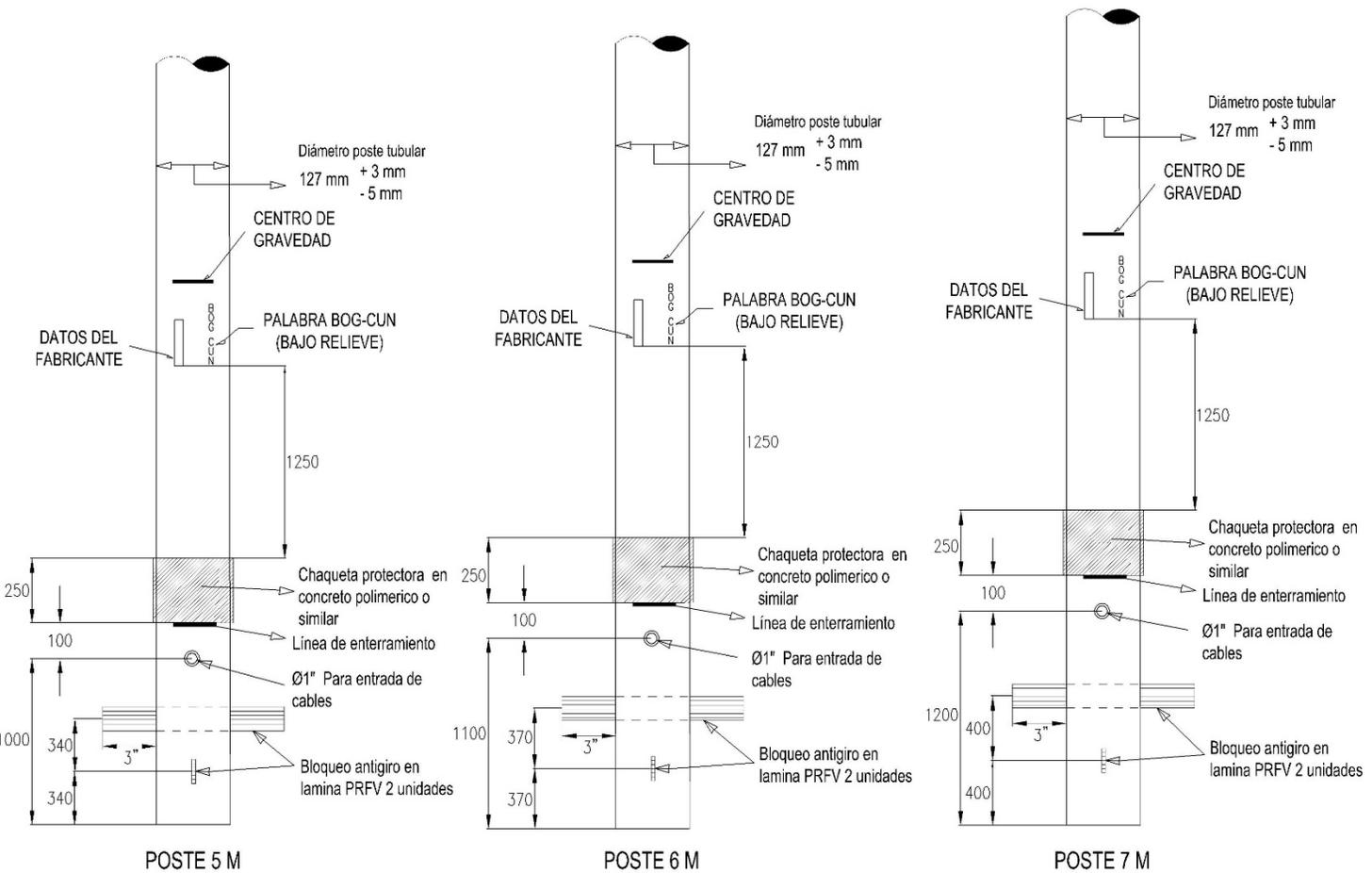
Notas:

1. Dimensiones en mm y en pulgadas
2. Tamaño de las letras y números 4 cm
3. No se permiten postes cónicos, únicamente tubular.

Aplicación: Alumbrado Publico

ELABORÓ DISEÑO DE LA RED	EMISIÓN 04-07-2006	REVISIÓN: 9 03-04-2018
------------------------------------	------------------------------	----------------------------------

FIGURA 3



Notas:

1. Dimensiones en mm y en pulgadas
2. Tamaño de las letras y números 4 cm
3. No se permiten postes cónicos, únicamente tubular.

Aplicación: Alumbrado Publico

ELABORÓ DISEÑO DE LA RED	EMISIÓN 04-07-2006	REVISIÓN: 9 03-04-2018
------------------------------------	------------------------------	----------------------------------