

---

## ESPECIFICACIONES TECNICAS DE POSTES DE POLIÉSTER REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO

### 1. CARACTERÍSTICAS TECNICAS:

#### I. NORMAS TECNICAS DE FABRICACION Y PRUEBAS

##### **I.1 NORMAS TECNICAS DE FABRICACIÓN Y PRUEBAS A CUMPLIR**

El suministro cumplirá con la última versión de las siguientes normas y los requisitos técnicos establecidos en las presentes Especificaciones Técnicas:

- ANSI C136.20 American National Standard For Roadway and Area Lighting Equipment – Fiber – Reinforced Composite (FRC) Lighting Poles.
- ASTM D4923-01 Standard Specification for Reinforced Thermosetting Plastic Poles
- ASCE 104 Recommended practice for fiber – reinforced polymer products for overhead utility line structures.
- ASTM D635-98 Standard Test Method for Rate of Burning and/or Extent and Time of Burning of Plastics in a Horizontal Position
- ASTM D2583-07 Standard Test Method for Indentation Hardness of Rigid Plastics by Means of a Barcol Impressor
- ASTM G154-12 Standard Practice for Operating Fluorescent Light Apparatus for UV Exposure of Nonmetallic Materials
- ASTM D648-07 Standard Test Method for Deflection Temperature of Plastics Under Flexural Load in the Edgewise Position
- ASTM D149-09 Standard Test Method for Dielectric Breakdown Voltage and Dielectric Strength of Solid Electrical Insulating Materials at Commercial Power Frequencies
- ASTM D570 Standard test Method for water Absorption of plastics.
- ASTM D578 Standard Specification for lass Fiber Strands.
- AAMA 615 Voluntary specification, performance requirements and test procedures for superior performing organic coatings on plastic profiles

##### **I.2 NORMAS TECNICAS REFERENCIALES**

- ASTM D2996-01 Standard Specification for Filament-Wound "Fiberglass" (Glass- Fiber-Reinforced Thermosetting-Resin) Pipe
- ASTM C582-09 Standard Specification for Contact-Molded Reinforced Thermosetting Plastic (RTP) Laminates for Corrosion Resistant Equipment.
- ASTM D790-17 Standard Test Methods for Flexural Properties of Unreinforced and Reinforced Plastics and Electrical Insulating Materials.

## II. CONDICIONES AMBIENTALES

### a. CONDICIONES AMBIENTALES

Los postes se instalarán en zonas con las siguientes condiciones ambientales:

- 1) Temperatura ambiente : -20°C a 40 °C
- 2) Humedad relativa : 10% a 100%
- 3) Altitud sobre el nivel del mar: hasta 4500 m
- 4) Contaminación ambiental : Severa en zonas costeras e industriales.
- 5) Corrosión : Severa en zonas costeras
- 6) Precipitación pluvial : Moderada en la zona costera
- 7) : Severa en zonas de sierra y selva

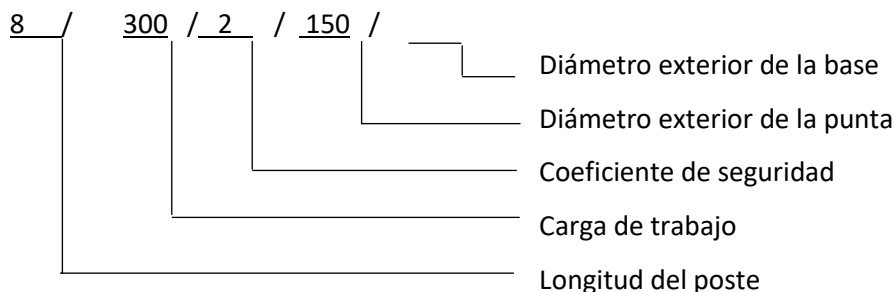
### b. CONDICIONES DE INSTALACION

Los postes de poliéster reforzado con fibra de vidrio serán instalados como soportes de las redes eléctricas aéreas, debiendo soportar los esfuerzos derivados del peso y tensión de los conductores y los accesorios metálicos, acción del viento sobre los mismos y sobre los elementos que soportan.

Los postes de poliéster reforzado con fibra de vidrio serán instalados a la intemperie y empotrados directamente en el terreno o con una base de concreto y estarán sometidos a las condiciones meteorológicas imperantes indicadas, a la presencia de agua y al ataque de insectos y hongos.

## III. DESIGNACION DEL POSTE

Un poste se designará de la siguiente manera:



## IV. RELACION DE ITEMS QUE COMPRENDE LA ESPECIFICACION TECNICA

ITEM	DESCRIPCION
1	POSTE DE POLIESTER REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO 12/300
1	POSTE DE POLIESTER REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO 15/400

## V. TABLAS DE DATOS TECNICOS O FICHAS TECNICAS

### POSTE DE POLIESTER REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO 12/300

N°	CARACTERÍSTICAS	UNID.	REQUERIDO	GARANTIZADO
1.1	País de Procedencia		Indicar	
1.2	Fabricante		Indicar	
1.3	Año de Fabricación		Año de firma de contrato o en adelante	
1.4	Normas de fabricación y pruebas		Según numeral II	
1.5	Longitud del poste	m	12	
1.6	Diámetro externo en la punta	mm	180 ± 5%	
1.7	Conicidad	mm/ m	15 a 20	
1.8	Carga de trabajo	Kg-f	300	
1.9	Resina			
	1.9.1 Parte Interna		Ortoftálica (Poliéster insaturado basado en ácido ftálico)	
	1.9.2 Parte Externa		Isoftálica (Poliéster insaturado basado en ácido isoftálico)	
1.10	Proceso de Fabricación		Filament Winding u otro método que garantice las características técnicas del poste	
1.11	Deflexión (a la carga de trabajo)		<= 10% longitud útil del poste	
1.12	Deflexión permanente		<= 1% de deflexión elástica	

1.13	Geometría circular		Troncocónica	
1.14	Acabado exterior e interior		Sistema de piel que conste de: -Velo de superficie tipo C, impregnado con resina de poliéster insaturado -Top coat.	
1.15	Numero de cuerpos		2	
1.16	Coeficiente de seguridad		2	
1.17	Peso total de cada poste	Kg	Indicar	
1.18	Absorción de agua (ASTM D570)	%	<0.6	
1.19	Dureza Barcol (ASTM D2583)	Unidades	>32	
1.20	Resistencia a Rayos UV horas (ASTM G154 y ANSI C136.20)	Horas	>=5000 en Ciclo 6	
1.21	Rigidez Dieléctrica (ASTM D149)	kV / mm	≥8	
1.22	Flamabilidad (ASTM D635)	mm/min	<25	
1.23	Retención de color (ASTM G154)	Delta	<5	
1.24	Color	RAL	7032 (Gris)	
1.25	Con tapa en la punta y base		SI	
1.26	Detalle de huecos		Ver plano adjunto	
1.27	Rotulado		Embebido o bajo relieve	
1.28	Certificado de garantía de vida útil	Años	>= 30	
1.29	Material de Tapas y Tapones para Agujeros		PRFV	
1.30	Forma de Tapa Superior		Cónica (Con ángulo respecto al eje vertical de >=30° y <= 45°).	
1.31	Forma de Tapa Inferior		Plana	

---

**POSTE DE POLIESTER REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO 15/400**


---

N°	CARACTERÍSTICAS	UNID.	REQUERIDO	GARANTIZADO
1.1	País de Procedencia		Indicar	
1.2	Fabricante		Indicar	
1.3	Año de Fabricación		Año de firma de contrato o en adelante	
1.4	Normas de fabricación y pruebas		Según numeral II	
1.5	Longitud del poste	m	15	
1.6	Diámetro externo en la punta	mm	200 ± 5%	
1.7	Conicidad	mm/ m	15 a 20	
1.8	Carga de trabajo	Kg-f	600	
1.9	Resina			
	1.9.1 Parte Interna		Ortoftálica (Poliéster insaturado basado en ácido ftálico)	
	1.9.2 Parte Externa		Isoftálica (Poliéster insaturado basado en ácido isoftálico)	
1.10	Proceso de Fabricación		Filament Winding u otro método que garantice las características técnicas del poste	
1.11	Deflexión (a la carga de trabajo)		<= 10% longitud útil del poste	
1.12	Deflexión permanente		<= 1% de deflexión elástica	
1.13	Geometría circular		Troncocónica	

1.14	Acabado exterior e interior		Sistema de piel que conste de: -Velo de superficie tipo C, impregnado con resina de poliéster insaturado -Top coat.	
1.15	Numero de cuerpos		2	
1.16	Coeficiente de seguridad		2	
1.17	Peso total de cada poste	Kg	Indicar	
1.18	Absorción de agua (ASTM D570)	%	<0.6	
1.19	Dureza Barcol (ASTM D2583)	Unidades	>32	
1.20	Resistencia a Rayos UV horas (ASTM G154 y ANSI C136.20)	Horas	>=5000 en Ciclo 6	
1.21	Rigidez Dieléctrica (ASTM D149)	kV / mm	≥8	
1.22	Flamabilidad (ASTM D635)	mm/min	<25	
1.23	Retención de color (ASTM G154)	Delta	<5	
1.24	Color	RAL	7032 (Gris)	
1.25	Con tapa en la punta y base		SI	
1.26	Detalle de huecos		Ver plano adjunto	
1.27	Rotulado		Embebido o bajo relieve	
1.28	Certificado de garantía de vida útil	Años	>= 30	
1.29	Material de Tapas y Tapones para Agujeros		PRFV	
1.30	Forma de Tapa Superior		Cónica (Con ángulo respecto al eje vertical de >=30° y <= 45°).	
1.31	Forma de Tapa Inferior		Plana	

## **VI. DOCUMENTACION TECNICA A PRESENTAR PARA EL PROCESO DE EVALUACIÓN TECNICA DE LOS POSTORES**

Se deberá adjuntar obligatoriamente en sus Propuestas la información técnica siguiente:

- Planos e información completa de cada producto ofertado, que incluirán datos sobre sus componentes, dimensiones, características de las materias primas, estructura, acabados y recomendaciones para el mantenimiento adecuado.
- Reporte de pruebas tipo, descritas en el numeral 9.1; (mínimo un reporte de cada prueba, de cualquier tipo de poste PRFV o probeta de ser el caso)
- Reporte de las siguientes pruebas (mínimo un reporte de cada prueba, de cualquier tipo de poste PRFV):
  - Verificación de la desviación axial.
  - Esfuerzo nominal (Prueba de carga de trabajo)
  - Ensayo de flexo torsión.
  - Esfuerzo de rotura (Prueba de carga de rotura)
- Certificado de garantía de calidad técnica, que garantice la obligatoriedad de reposición de algún suministro por fallas atribuibles al proveedor, por un período mínimo de 05 (cinco) años, contados a partir de la fecha de entrega en almacenes de ELECTROCENTRO, esta garantía deberá indicar también que los postes cumplen con todas las características técnicas garantizadas en el presente suministro.
- “Certificado de garantía de vida útil” de los postes por un período mayor o igual a 30 años emitido por el fabricante; para garantizar que los postes cumplirán como mínimo un período de vida útil de 30 (treinta) años en condiciones normales de funcionamiento especificadas en el numeral III. Este período se cuenta a partir de la fecha de entrega de los postes en los almacenes de ELECTROCENTRO.

Adicionalmente, se requiere la siguiente información técnica: Postes

para Redes Aéreas de Baja Tensión y/o Alumbrado Público

- Valores máximos del momento actuante en el poste de poliéster reforzado utilizado en redes de baja tensión y alumbrado público, que origine una flexión máxima en la cima del mismo, de 2,5% de su longitud útil. A tal efecto, deberá considerarse que el poste será instalado verticalmente y empotrado a 10% de su longitud total + 0.6 m.

- Carga axial máxima F2 (Carga crítica), a la que puede someterse el poste utilizado en líneas aéreas instalado en forma vertical y con retenida.
- Diagramas de los momentos de inercia existentes a lo largo del poste ofertado, cálculo estructural.

#### Postes para Redes Aéreas de Media y Alta Tensión

- Carga axial máxima F2 (Carga crítica), a la que puede someterse el poste utilizado en líneas aéreas instalado en forma vertical y con retenida.
- Diagramas de los momentos de inercia existentes a lo largo del poste ofertado, cálculo estructural.

## **VII. CARACTERISTICAS DE LOS POSTES**

### **7.1 Resina**

Existen dos tipos de resinas:

La ortoftálica para la parte interna, cuyas características son:

- Poliéster insaturado basado en ácido ftálico.
- Resistencia mecánica.
- Estabilidad dimensional.

La isoftálica para el recubrimiento exterior, cuyas características son:

- Poliéster insaturado basado en ácido isoftálico.
- Con desempeño a la intemperie.
- Resistencia al contacto con agua salina, hidrólisis y exposición por ácidos y álcalis.
- Resistencia mecánica.

Postes fabricados totalmente en resina de poliéster insaturado, con aditivos para resistencia al fuego y propiedades auto extingüibles.

La calidad del compuesto PRFV está en función a la proporción de resina poliéster y la fibra de vidrio y un adecuado procedimiento de polimerización.

Por lo expuesto el fabricante deberá tener presente que:

- La absorción máxima de agua será  $< 0,6\%$ .
- La dureza BARCOL será  $> 32$  unidades.
- La resistencia a rayos UV será  $\geq 5000$  horas en ciclo 6.
- La temperatura de termo distorsión en el laminado  $> 100^{\circ}\text{C}$ . (deberá cumplir la Norma internacional ASTM D648 o similar)
- La rigidez dieléctrica será  $\geq 8 \text{ kV/mm}$ .
- Retención de color:  $\Delta E < 5$ .

### **7.2 Método de fabricación**

Método de Filament Winding u otro método que garanticen las características técnicas de los postes. Los postes se atenderán bajo la norma ASTM D4923-01 Standard Specification for Reinforced Thermosetting Plastic Poles, u otra norma, siempre y cuando aseguren una calidad superior a lo establecido.



---

### 7.3 Acabado

El acabado de los postes será uniforme, las aristas tendrán una apariencia neta, sin hendiduras, fisuras o rajaduras, malformaciones ni resanes.

Para garantizar su desempeño en condiciones de intemperie y la estabilidad de propiedades a lo largo de su ciclo de vida, el poste deberá tener una piel que conste de:

- Velo de superficie clasificado como tipo C de acuerdo con la norma ASTM D578, impregnado con resina de poliéster instaurado.
- Top coat o recubrimiento a base de poliéster instaurado con aditivos para la protección UV, retardancia al fuego y color.

El color del acabado exterior podrá ser pigmentado en la resina o con pintura poliéster, el color base deberá ser gris RAL 7032.

### 7.4 Agujeros

Los agujeros en los postes de baja tensión deberán ser de Ø 20 mm y Ø 40 mm ubicados de acuerdo a las disposiciones indicadas por el cliente.

Los agujeros en los postes de media tensión deberán ser de Ø 22 mm y Ø 40 mm ubicados de acuerdo a las disposiciones indicadas por el cliente.

### 7.5 Tapas y Tapones<sup>12</sup>

En los postes de baja tensión, los extremos superior e inferior del poste deberán ser cubiertos con tapas en PRFV. Las cuales deben ir fijas al poste.

En los postes de media tensión, de dos cuerpos, el extremo superior (cima) debe ser cubierto con una tapa de PRFV que irá fija al poste. Además, debe proporcionarse una tapa para el extremo inferior (base) con un medio que permita su colocación.

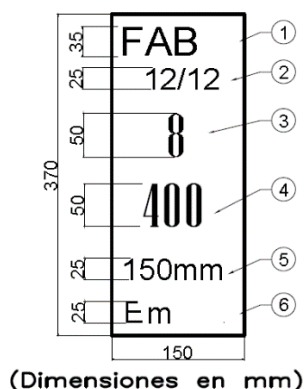
Todos los agujeros tendrán sus tapones, los cuales deberán de ser de PRFV.

### 7.6 Rotulado

Los postes llevarán ubicados, a las alturas indicadas según norma, el rotulado embebido o bajo relieve.

El orden del rotulado será como sigue:

- 1.- Marca del fabricante.
- 2.- Fecha de fabricación (mes y año).
- 3.- Longitud del poste (m).
- 4.- Carga de trabajo nominal (kg).
- 5.- Diámetro en la punta (mm).
- 6.- Nombre de la Empresa



La altura de ubicación del rotulado se encuentra especificada en el numeral XIV Planos de diseño referencial.

### 7.7 Montaje postes de dos cuerpos:

Los postes de media tensión de dos cuerpos, deberán ser construidos con el mismo tipo de conicidad.

De tal modo que cumpla las siguientes características:

7.7.1 Debe permitir su fácil montaje en el lugar destinado para su instalación, sin ningún tipo de herramienta especial.

7.7.2 Una vez montado los cuerpos deben contar con un seguro mecánico que no permita el desacople de los cuerpos, este seguro mecánico debe ser de un material que garantice la vida útil del poste, así mismo se aceptara, como alternativa postes con embone de sección transversal poligonal ahuecada; y que la alternativa propuesta impida un giro respecto a su posición de instalación. Se debe garantizar que la fricción entre las caras de acoplamiento no desgasten o dañen la resina.

7.7.3 El transporte de los cuerpos debe permitir la inserción del cuerpo más delgado dentro del cuerpo de mayor diámetro.

## VIII. INSPECCIÓN Y PRUEBAS

### 8.1 PRUEBAS “TIPO”

Tienen como finalidad, evaluar las cualidades generales y el diseño del poste prototipo representativo del producto que el oferente propone suministrar.

Constituyen pruebas “tipo” las siguientes:

- 
- Pruebas de flexión y fatiga. (ASTM D4923).
  - Pruebas de absorción de agua (ASTM D570).
  - Pruebas de flamabilidad (ASTM D635).
  - Pruebas de Cizalladura directa en el perno (ASCE 104).
  - Pruebas de torque en pernos de apriete (ASCE 104).
  - Pruebas de Resistencia a rayos UV (ASTM G154, Ciclo 6).
  - Pruebas de Rigidez Dieléctrica (ASTM D149).
  - Pruebas de Resistencia a la degradación por abrasión (AAMA 615)

## **8.2 PRUEBAS DE ACEPTACIÓN EN FÁBRICA**

Las pruebas de aceptación en fábrica serán supervisadas por un SUPERVISOR de prestigio internacional (Bureau Veritas o SGS). La selección del SUPERVISOR será efectuada por el proveedor, debiendo poner ésta de conocimiento de ELECTROCENTRO antes del inicio de la realización de las pruebas de aceptación. La participación del SUPERVISOR de prestigio internacional en las pruebas de aceptación en fábrica deberá realizarse para cada entrega programada.

Las pruebas de aceptación tienen como finalidad definir la aceptación de los ítems objeto del proceso y son las siguientes:

- 8.2.1 Inspección visual.
- 8.2.2 Verificación de dimensiones.
- 8.2.3 Verificación de la desviación axial.
- 8.2.4 Esfuerzo nominal (Prueba de carga de trabajo)
- 8.2.5 Ensayo de flexo torsión.
- 8.2.6 Esfuerzo de rotura (Prueba de carga de rotura)

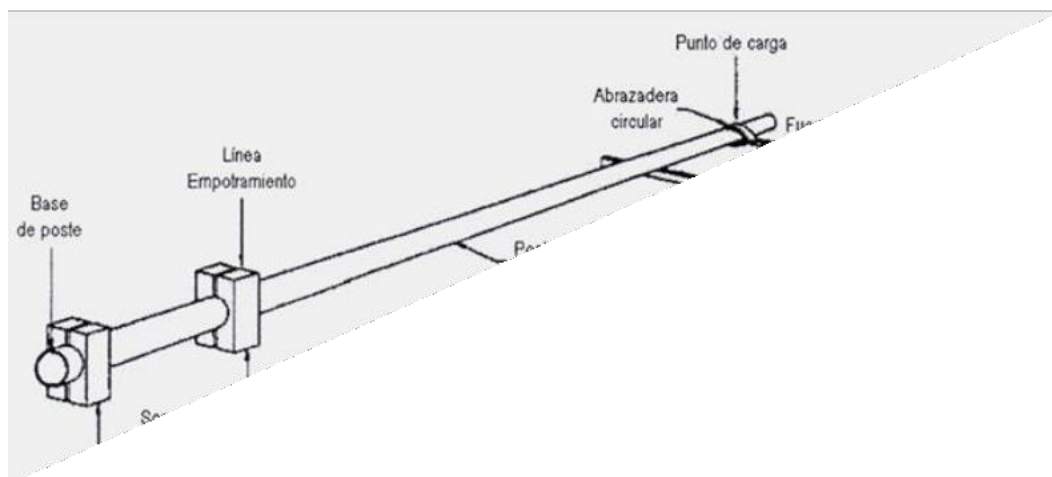
### **Pruebas de esfuerzo nominal (Prueba de carga de trabajo):**

Los postes deben ser ensayados bajo el esquema indicado en la figura 1.

La línea de empotramiento es la determinada para la altura del poste:  $1/10H + 0,6$  m y la abrazadera circular se ubicará a 0,30 m de la cima del poste. Se toman los valores cada vez que se aplique el 10%, debiendo recuperar su estabilidad una vez eliminada la carga.

Las condiciones a cumplir son:

- 8.2.6.1 Deflexión elástica  $\leq 10\%$  de la longitud útil del poste
- 8.2.6.2 Deflexión permanente  $\leq 1\%$  de deflexión elástica



**Figura N° 1.- Disposición para Prueba de carga nominal y rotura**

#### **Pruebas de esfuerzo de rotura (Prueba de carga de rotura):**

La prueba de esfuerzo de ruptura se efectuará inmediatamente después de haber sometido al poste a la prueba de carga de trabajo. Se aplica una carga igual al 20% de la resistencia de diseño y se incrementa lentamente y de manera continua, anotando las cargas y deflexiones a intervalos iguales, hasta que se produzca la ruptura del poste y la deflexión máxima observada.

Esta prueba se considera satisfactoria si la carga de ruptura observada es igual o mayor que la resistencia de diseño especificada para el poste, multiplicada por el coeficiente de seguridad (2.0).

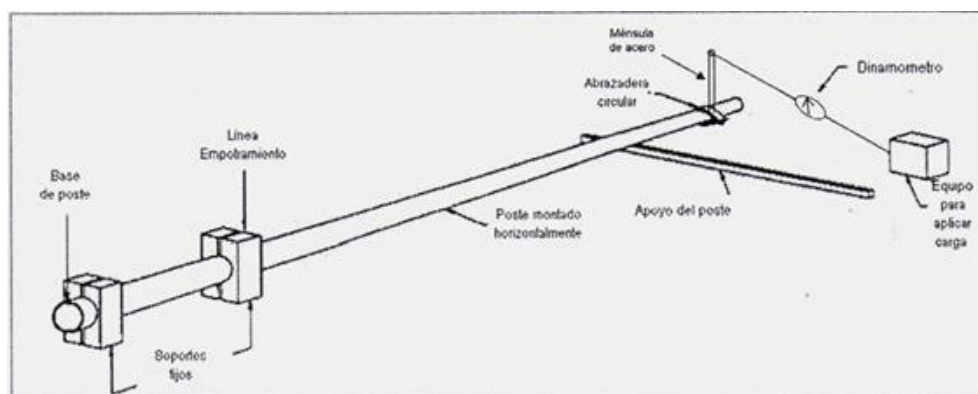
#### **Pruebas de Flexo torsión:**

Los postes deben ser ensayados bajo el esquema indicado en la figura 2.

La línea de empotramiento es la determinada para la altura del poste:  $1/10H + 0,6$  m y el conjunto abrazadera-ménsula se ubicará a 0,30 m de la cima del poste. La ménsula de acero tendrá una longitud de 0,60 m para los postes de BT y de 1,0 m para los postes de media tensión.

Las condiciones a cumplir son:

- Deflexión elástica al 40% respecto a la carga nominal  $\leq 10\%$  de la longitud útil del poste.
- Deflexión permanente  $\leq 1\%$  de deflexión elástica
- La carga de rotura Esta prueba se considera satisfactoria si la carga de ruptura observada es igual o mayor que la resistencia de diseño especificada para el poste, multiplicada por el coeficiente de seguridad (2.0).



**Figura N° 2.- Disposición para Prueba de flexo torsión**

Se considera un poste aceptable si supera los seis ensayos especificados anteriormente. En el caso que, durante el desarrollo de cualquiera de los ensayos, uno de los postes de muestra no cumpla (falle), se deberá seleccionar y ensayar dos postes adicionales, tomados del mismo lote (diferentes a los ya seleccionados en la muestra); si los resultados de los ensayos a los dos postes adicionales son satisfactorios, se considera aceptable el ensayo al poste de la muestra que falló, en caso contrario, si los resultados de los ensayos no se ajustan a lo estipulado en las normas técnicas y las presentes Especificaciones Técnicas, el lote será rechazado.

El proveedor hará las coordinaciones necesarias con el SUPERVISOR, previo al inicio de cada prueba. El costo integral del SUPERVISOR será asumido por el proveedor.

Las muestras que serán sometidas a las pruebas de aceptación en fábrica deberán ser seleccionadas al azar por el SUPERVISOR de prestigio internacional (Bureau Veritas o SGS), en el lugar de origen de fabricación o en los almacenes del proveedor (según lo programe el proveedor), la selección de las muestras será realizada del lote listo para despacho a ELECTROCENTRO.

La duración de las pruebas dependerá de la capacidad instalada del laboratorio en el cuál se realizarán las pruebas de aceptación.

El proveedor será el responsable por los retrasos que se produzcan en las entregas de los bienes a ELECTROCENTRO, con ocasión de la realización de las pruebas de aceptación, por lo que, deberá prever su ejecución con la debida anticipación.

El proveedor deberá presentar los protocolos

Los equipos que forman parte del laboratorio del fabricante deben contar con certificados de calibración vigente emitido por el organismo competente nacional.

El SUPERVISOR de prestigio internacional (Bureau Veritas o SGS) deberá emitir un informe detallado sobre el control realizado, indicando claramente el resultado de la verificación del cumplimiento de las características técnicas indicadas en las presentes bases y la oferta del proveedor, el informe deberá incluir como mínimo la siguiente información:

- Resultados de las pruebas de aceptación de acuerdo a las normas. Se deberá incluir los resultados de las pruebas obtenidos en cada poste de la muestra estadística sometida a pruebas.
- Condiciones de almacenamiento de los postes en fábrica.
- Información sobre los postes (catálogo). Se aclara que este punto se refiere a las actividades que realizará el supervisor en fábrica.
- Detalles del marcado y rotulado de los postes según numeral 8.6
- Resultado del Control dimensional de los postes.
- Detalles de la forma en que serán embalados para el transporte a Perú.
- Certificado de calibración de los equipos de laboratorio utilizados en las pruebas.
- Certificado de Pruebas Tipo de acuerdo a la norma indicada.
- Registros fotográficos y de filmación de todo lo anterior.
- Conclusiones en las cuales deberá indicar claramente si el lote es aceptado o rechazado.
- Recomendaciones

El proveedor, de manera previa a la entrega de los bienes en los almacenes ELECTROCENTRO, deberá presentar obligatoriamente vía mesa de partes digital o, en su defecto, vía correo electrónico, una copia del informe del SUPERVISOR de prestigio internacional (Bureau Veritas o SGS) y la totalidad de sus anexos, así como los protocolos sanitarios utilizados para el cumplimiento de sus obligaciones, desde la fabricación, transporte, almacenamiento y entrega, considerando adicionalmente como mínimo la desinfección integral de los bienes previo al transporte local (transporte final previo a la entrega en cada uno de los almacenes de ELECTROCENTRO), para lo cual deberá adjuntar los certificados de desinfección correspondientes, emitidos por empresa certificada para tal efecto.

Adicionalmente, en cumplimiento de lo dispuesto por diversos sectores con relación a las medidas de prevención, vigilancia y control del COVID 19, específicamente, lo dispuesto en la Resolución Ministerial N° 239-2020-MINSA y sus modificatorias, la Resolución Ministerial N° 128-2020-MINEM, y modificatorias, para la entrega y descarga de los bienes en los almacenes de ELECTROCENTRO, el proveedor deberá observar y respetar los protocolos sanitarios establecidos por éstas últimas en sus respectivos Planes de Vigilancia, Prevención y Control del COVID 19 u otros documentos relacionados, entre los que se encuentran las siguientes disposiciones:

- Coordinación previa por correo para programación de fecha y hora de entrega de los bienes.
- Respetar el distanciamiento social establecido por ELECTROCENTRO al momento del ingreso a sus instalaciones, la descarga de los bienes y la entrega, entre otras acciones que se deban realizar en virtud de la contratación.
- Uso de equipos de protección para el ingreso, tales como mascarillas de bioseguridad, lentes protectores, y otros que se coordinen previamente.
- Someterse al protocolo de desinfección antes y durante la entrega de los bienes, tanto de los tripulantes del medio de transporte como de la misma unidad de transporte, de ser el caso.
- Contar con las pólizas de seguros requeridas para el ingreso a las instalaciones de ELECTROCENTRO (SCTR, entre otros que sean exigidos).
- Someterse al triaje o evaluación médica establecida por ELECTROCENTRO.
- Respetar las rutas y tiempos de despacho dispuestos por ELECTROCENTRO el día de la entrega.

Se precisa que la lista mencionada es referencial, en la medida que el detalle específico será informado en su oportunidad por ELECTROCENTRO.

En caso de incumplimiento de las disposiciones antes referidas, incluida la presentación obligatoria de manera digital de los informes de supervisión y anexos, entre otros documentos requeridos, ELECTROCENTRO podrá observar la entrega hasta la subsanación, aplicando los términos contractuales que correspondan.

### 8.3 Costo de las pruebas

El costo integral de las pruebas será íntegramente asumido por el proveedor, el cual incluye lo siguiente:

- 8.3.1 Costo de la contratación de los laboratorios y materiales requeridos para efectuar las pruebas y costos del laboratorio del fabricante.
- 8.3.2 Costo de la contratación del SUPERVISOR de prestigio internacional (Bureau Veritas o SGS).
- 8.3.3 Costo de un traductor si el idioma en el lugar de las pruebas es diferente al español.
- 8.3.4 Otros que sean necesarios para el cumplimiento de la actividad. necesarios para llevar acabo las pruebas de aceptación, garantizar la participación del supervisor de prestigio internacional establecido en las Bases; es decir el postor debe de garantizar la ejecución de las pruebas de acuerdo al alcance del numeral IX - Inspección y pruebas

### 8.4 Acceso a talleres y laboratorios

El proveedor permitirá al supervisor el acceso a sus talleres, laboratorios y le suministrará toda la información necesaria para efectuar las pruebas, inspecciones o verificaciones.

## IX. TAMAÑO DE MUESTRAS PARA PRUEBAS DE ACEPTACION EN FABRICA

### 9.1.- Muestreo del ensayo mecánico de carga de trabajo.

El Muestreo se realizará respetando el siguiente cuadro. La cantidad de muestras según corresponda será extraída del lote al azar.

**Tabla 01. Plan de Muestro y Aceptación de Carga de Trabajo**

TAMAÑO DEL LOTE DE (POSTES)	N° DE POSTES A EFECTUAR ENSAYO DE CARGA DE TRABAJO	N° DE POSTES DEFECTUOSOS TOLERADOS EN LA MUESTRA
1-11	0	0
12-40	2	0
41-60	3	0
61-80	4	1
81-100	5	1
101-150	6	1
151-200	7	1
201-250	8	1

251-300	9	1
301-350	10	1
351-400	11	1
401-450	12	1
451-500	13	1
501-600	14	2
601-700	15	2
701-800	16	2
801-900	17	2
901-1000	18	2

## 9.2.- Muestreo de ensayo mecánico de carga de rotura

El Muestreo se realizará respetando el siguiente cuadro. La cantidad de muestras según corresponda será extraída del lote al azar.

**Tabla 02. Plan de Muestro y Aceptación-Carga de Rotura**

<b>TAMAÑO DEL LOTE DE (POSTES)</b>	<b>N° DE POSTES A EFECTUAR ENSAYO DE CARGA DE ROTURA NOMINAL</b>	<b>N° DE POSTES DEFECTUOSOS TOLERADOS EN LA MUESTRA</b>
1-250	1	0
251-550	1	0
551-750	2	0
751-1000	2	0

Para los casos cuando el lote adjudicado mantenga entregas con cantidades parciales, se tomará como cantidad de muestra para el ensayo de rotura nominal, la cantidad correspondiente al lote adjudicado, tomando en forma aleatoria muestras de las entregas parciales hasta completar la cantidad correspondiente al lote total adjudicado.

## 9.3.- Muestreo de ensayo mecánico de Flexo Torsión

El Muestreo se realizará respetando el siguiente cuadro. La cantidad de muestras según corresponda será extraída del lote al azar.



**Tabla 03. Plan de Muestro y Aceptación-Flexo Torsión**

<b>TAMAÑO DEL LOTE DE (POSTES)</b>	<b>N° DE POSTES A EFECTUAR ENSAYO DE CARGA DE ROTURA NOMINAL</b>	<b>N° DE POSTES DEFECTUOSOS TOLERADOS EN LA MUESTRA</b>
1-250	1	0
251-550	1	0
551-750	2	0
751-1000	2	0

**9.4.- Elección de la muestra al azar.**

Las muestras deberán ser elegidas al azar del lote total a entregar por parte del SUPERVISOR.

Está permitido probar una misma muestra para: el ensayo mecánico de carga de trabajo, el ensayo mecánico de carga a rotura y el ensayo mecánico de flexo torsión.

**X. GARANTIA COMERCIAL**

Los postes de poliéster reforzado con fibra de vidrio deberán adjuntar a su propuesta técnica una garantía contra defectos de fabricación por un periodo mínimo de cinco (5) años contados desde la conformidad de la recepción de los postes en los almacenes, además de las condiciones indicadas en el documento correspondiente de las bases.

Se precisa que la garantía comercial requerida debe considerar la reposición o cambio de los bienes entregados que tengan defectos de fábrica durante el periodo de garantía ofertado respecto a cada uno de los postes, debiendo asumir todos los gastos que deriven de la reposición de los mismos, considerando lo siguiente:

Durante el período de garantía, ante la falla de alguno de los postes ELECTROCENTRO informará(n) al proveedor de la ocurrencia del evento, ante lo cual el proveedor tendrá un plazo máximo de 15 días calendario contados a partir de la fecha de realizada la notificación escrita, para que se apersona un representante técnico, previa comunicación formal a ELECTROCENTRO, en la que deberá identificar al representante técnico y precisar la fecha de la visita de inspección (la fecha deberá encontrarse dentro de los 10 días calendario). En la visita de inspección se procederá a la determinación de la causa de la falla, en conjunto con un supervisor designado por ELECTROCENTRO.

En la eventualidad de existir discrepancia en la causa de la falla, las partes solicitarán la realización de un peritaje a un organismo externo, cuya elección se realizará de común acuerdo en el plazo máximo de 3 días calendario, luego del cual si no existiera ELECTROCENTRO lo deberá definir. El costo del peritaje será asumido por el proveedor, sin embargo, en caso el resultado del peritaje resulte a favor de éste ELECTROCENTRO, procederá al reembolso del costo.

En el caso que la falla sea atribuible al proveedor, la reparación debe iniciarse a partir del día siguiente de emitido el resultado del peritaje por el organismo externo, debiendo devolverse el poste debidamente reparado dentro de los 45 días calendario a partir de esa fecha, y en caso

---

no sea factible, por destrucción, imposibilidad de reparación u otra causa, deberá entregarse el poste nuevo a ELECTROCENTRO.

Cuando se produzcan fallas repetitivas en postes de un mismo lote de producción, que sean imputables al proveedor, deberá corregirse los defectos en todos los postes que integren el lote de producción, a su exclusiva cuenta y cargo, y en caso no sea factible su reparación, deberá procederse a la reposición total del lote de producción involucrado.

Se definirá como falla repetitiva aquella que se advierta en décima ocasión postes instalados dentro del periodo de un año o en una undécima ocasión a postes instalados dentro del periodo de garantía y cuyo origen sea de similares causas, afectando postes del mismo lote de producción.

Si, con motivo de la aplicación de las disposiciones contenidas en el presente acápite, se requiere del ingreso de peritos o representantes del proveedor a las instalaciones de ELECTROCENTRO, se deberá respetar los protocolos sanitarios y demás disposiciones que estas últimas consideren conforme a lo detallado en el numeral 9.2 precedente.

## **XI. ALMACENAJE Y RECEPCIÓN DE SUMINISTROS**

El Postor deberá considerar que los suministros serán almacenados sobre un terreno compactado, a la intemperie, en ambientes fríos y rocosos.

Todos los postes serán cuidadosamente embalados por separado, formando unidades bien definidas de manera tal que permita su fácil identificación y transporte, para así asegurar su protección contra posibles deterioros mecánicos y efectos nocivos debido al tiempo y condiciones climatológicas que tengan lugar durante el traslado hasta el sitio de entrega y durante el tiempo de almacenamiento.

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

Adicionalmente, se deberá observar para esta actividad todas las disposiciones contenidas en el numeral 9.2 referido al cumplimiento de los protocolos sanitarios y demás exigencias establecidas por ELECTROCENTRO al momento de la entrega, a fin de prevenir y controlar la propagación del COVID 19.

Cada lote a entregar a ELECTROCENTRO también deberá adjuntarse la siguiente documentación:

- Catálogos de fabricación.
- Manuales de usuario en digital y/o audiovisual que detallen los procedimientos de desembalaje del modo anidado, así como también los procedimientos del embonado y taponado de bases y puntas.

Estos documentos, al igual que los informes de supervisión, sus anexos, y otros, deberán ser enviados a través de la mesa de partes digital, o en su defecto, por correo electrónico a ELECTROCENTRO, de manera previa a la entrega de los bienes.

---

## **XII. TRANSPORTE Y MANIPULEO**

El fabricante preverá las condiciones óptimas de manipuleo y transporte de los postes, a fin de evitar deterioros durante su traslado desde la fábrica hasta los almacenes de ELECTROCENTRO. Los postes de dos cuerpos deben permitir la inserción de un cuerpo dentro del otro para una optimización del espacio en el transporte. Similarmente, los postes de 8 y 9 mts, podrán ser anidados, retirando las tapas inferiores, las cuales serán colocadas en el montaje.

El proveedor será responsable del traslado de los postes, hasta el lugar indicado por ELECTROCENTRO, responsabilizándose por: la carga, el transporte, la descarga y

correcta ubicación en los lugares y/o almacenes indicados por ELECTROCENTRO, siguiendo los protocolos y demás disposiciones referidas en el numeral 9.2

### **i. REQUISITOS DE CARGA Y DESCARGA.**

Las maniobras de carga y descarga de postes PRFV se realizarán dando estricto cumplimiento de los protocolos sanitarios y demás disposiciones establecidas por ELECTROCENTRO, conforme a lo indicado en el numeral 9.2; utilizando equipos mecánicos adecuados: grúas hidráulicas, puentes grúas o equipos similares que permitan utilizar estrobos individuales de cables de acero u otros materiales convenientemente habilitados y que tomen el poste en por lo menos dos puntos y manipularlo horizontalmente.

Se podrá utilizar formas alternativas siempre y cuando se demuestre que el poste no sufra fisuración en estas operaciones de carga y descarga.

Se debe tener presente que postes de cargas horizontales equivalentes menores y longitudes mayores son susceptibles de mayores deformaciones por lo que se debe tener cuidado en decidir el número de puntos de izaje para evitar la fisuración. No se recomienda el uso de montacargas, el poste apoyado por el centro con un gran voladizo se sacude y es susceptible a fisurarse.

La carga y descarga deben hacerse cuidadosamente evitando golpearlo con partes del camión u otro cuerpo presente.

### **ii. REQUISITOS DE TRANSPORTE.**

Se debe emplear un camión plataforma adecuado para la longitud del poste, evitando que una parte del poste vaya en voladizo. Se permitirá como máximo las siguientes medidas:

- (a) Poste de BT. Máxima longitud en voladizo 1 m.
- (b) Poste de MT y AT. Máxima longitud en voladizo 2 m.

El transporte debe hacerse sobre tacos de madera que tengan un corte curvo, que permita alojar el poste y asegurarlo o alternatively usar cuartones de madera resistentes con sus respectivos tacos laterales, debidamente asegurados (Clavados) para evitar deslizamientos o saltos bruscos de los postes durante el transporte.

- (a) Para postes de BT. Utilizar cuartones de madera de 2"x3"x8" con 3 apoyos por fila o nivel.
- (b) Para postes de 11, 12, 13, 15 y 18 m. Utilizar cuartones de madera de 4"x4"x8" con 4



**Aprobación de planos de postes PRFV.**

Los datos mostrados en el plano son referenciales, incluida la cantidad de agujeros, la cual será definida conforme al siguiente procedimiento:

Antes de iniciar la fabricación de los postes, en un plazo máximo de 15 días calendarios posterior a la suscripción del contrato, el proveedor deberá presentar a ELECTROCENTRO, a través de su bandeja de mesa de partes digital ([mesadepartes@electrocentro.gob.pe](mailto:mesadepartes@electrocentro.gob.pe)), los planos del fabricante de los postes PRFV para su revisión y aprobación, en formato digital (AutoCAD o programa afín), los mismos que deberán estar dibujados a escala y considerar a detalle todas las partes de los postes. Con la finalidad que cada entidad participante defina el número de agujeros a considerar en la fabricación del suministro que le corresponde.

De ser el caso y a solicitud de ELECTROCENTRO, el fabricante deberá realizar las modificaciones necesarias a los planos, en base a lo establecido en las presentes Especificaciones Técnicas.

Se hace la precisión que es necesaria la aprobación de los planos por parte del Comité Evaluador que designe ELECTROCENTRO, antes de iniciar el proceso de fabricación de los postes. Esta aprobación deberá darse dentro de un plazo máximo de 7 días calendarios de la presentación de los planos a satisfacción.