


ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE POSTES DE CONCRETO ARMADO (Versión 2)

Nro.	FECHA	APROBADO POR	REVISADO POR	ELABORADO POR
6				
5				
4				
3				
2				
1				
0				

 Electrocentro	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE POSTES DE CONCRETO ARMADO	CODIGO
		Pág.: 2 DE 10

1 OBJETIVO

El presente documento establece las especificaciones técnicas mínimas que deben cumplir los postes de concreto armado en cuanto a diseño, materia prima, fabricación, pruebas y transporte, que se utilizarán en la concesión de las Empresas de Distribución del grupo Distriluz.

2 NORMAS A CUMPLIR

El suministro cumplirá con la última versión de la norma:

NTP 339.027 Postes de hormigón (concreto) armado para líneas aéreas.

3 CONDICIONES TÉCNICAS

3.1 Condiciones ambientales de servicio

Los postes se instalarán en los sistemas eléctricos de las Empresas de Distribución del grupo Distriluz, cuyas características ambientales son las siguientes:

- Temperatura ambiente : -10°C a 40°C
- Humedad relativa : 10% a 95%
- Altura máxima : 4500 m. s. n. m.

3.2 Condiciones de operación del sistema

Los postes, serán utilizados en los siguientes sistemas:

- Media Tensión : 22.9/13.2 kV, 13.2/7.62 kV y 10 kV
- Baja Tensión : 440/220 V, 380/220 V y 220 V
- Frecuencia de servicio : 60 Hz.

4 CONDICIONES TÉCNICAS PARA LA ENTREGA

4.1 Embalaje

El fabricante preverá las condiciones óptimas de manipuleo y transporte de postes, a fin de evitar los deterioros durante su traslado desde la fábrica hasta los almacenes de Las Empresas de Distribución.


4.2 Garantía de calidad Técnica

Por cada lote entregado, el fabricante deberá presentar a las Empresas de Distribución un "*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 2 (dos) años, contados a partir de la fecha de entrega de los postes, en almacenes de las Empresas de Distribución, esta garantía deberá indicar también claramente que los postes de concreto que conforman el lote, cumplen con todas las características técnicas garantizadas en el presente suministro.

4.3 Información técnica requerida

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

- Catálogo original completo de los postes en la cual se evidencie el cumplimiento de todos los requerimientos de las presentes especificaciones técnicas.

 Electrocentro	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE POSTES DE CONCRETO ARMADO	CODIGO
		Pág.: 3 DE 10

- Como mínimo se incluirá la siguiente información: datos sobre sus componentes, dimensiones y pesos, características técnicas, acabado, tipo, diagramas estructurales, construcción, capacidad y performance, etc.
- “*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 2 (dos) años, contados a partir de la fecha de entrega en almacenes de las Empresas de Distribución, está garantía deberá indicar también que los postes cumplen con todas las características técnicas garantizadas en el presente suministro.
- Especificación Técnica del fabricante del Aditivo Inhibidor de corrosión propuesto a utilizar.

5 PROGRAMA DE FABRICACIÓN

El fabricante preparará en forma detallada el programa de fabricación de los postes y lo someterá a la aprobación de las Empresas de Distribución, en dichos programas deberán especificarse claramente las fechas de inicio y fin de cada una de las actividades que conforman el proceso constructivo de los postes. El primer programa de fabricación deberá ser entregado dentro de 15 días calendarios siguientes a la firma del contrato ó entrega de la orden de compra.

En el caso que, durante el período de fabricación, el programa de fabricación se modifique, el fabricante deberá actualizar dicho programa y someterlo a la aprobación de las Empresas de Distribución.

6 ENSAYOS

Los postes que formen parte del suministro, serán sometidos durante su fabricación a todas los ensayos, controles, inspecciones o verificaciones prescritas en la norma NTP 339.027, con la finalidad de comprobar que los postes satisfacen las exigencias, previsiones e intenciones del presente documento.

Dentro de los 15 días calendarios siguientes a la firma del contrato, el fabricante alcanzará al propietario el programa de fabricación que incluye la lista de ensayos, controles e inspecciones a los cuales deberán ser sometidos los postes.

6.1 Ensayos de rutina de los postes.


El fabricante realizará los ensayos de rutina correspondientes al sistema de fabricación que utilice, sin embargo, para efectos del control de calidad por parte del propietario, realizará como ensayo de rutina el siguiente:

6.1.1 Análisis físico químico del agua utilizada en la fabricación de los postes. - Se determinará la composición del agua con el que se fabriquen los postes, para verificar el cumplimiento del numeral 4.2.4 de la norma NTP 339.027.

6.1.2 Verificación del acero utilizada en la armadura de los postes. - Se revisarán las varillas de acero con el que se fabrique la armadura de los postes, para verificar el cumplimiento del numeral 4.6.1, 4.6.2 y 4.6.6 de la norma NTP 339.027.

6.1.3 Resistencia a la compresión del hormigón (concreto). - Se determinará la resistencia a la compresión del hormigón (concreto) con el que se fabriquen los postes, de acuerdo a lo indicado en el numeral 4.5 de la norma NTP 339.027.

Los reportes que comprueben su cumplimiento deberán ser presentados al propietario, en un plazo máximo de 7 días después de la fecha de emisión de dichos Reportes.

 Electrocentro	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE POSTES DE CONCRETO ARMADO	CODIGO
		Pág.: 4 DE 10

6.2 Ensayos de aceptación de los postes de concreto

6.2.1 Muestreo y ensayos a realizar.

Los ensayos de aceptación de cada lote de postes serán realizados utilizando el método de muestreo indicado en el Anexo 1.

Para la aceptación de un lote de postes, se realizarán los ensayos siguientes (de forma secuencial), en cada uno de los postes que conforman la muestra:

a. Inspección visual.

b. Verificación de dimensiones.

c. Ensayo de carga de trabajo. - Se realizará sobre los postes que hayan superado la inspección visual y verificación de dimensiones.

d. Ensayo de carga de rotura. - Se realizará sobre los postes que hayan superado el ensayo de carga de trabajo hasta completar “la mitad del tamaño de la muestra con un mínimo de dos unidades”; según lo establecido en el Anexo 1

e. Ensayo de corte transversal. - Se realizará sobre los postes que hayan superado el ensayo de carga de trabajo que no fueron sometidos al ensayo de carga de rotura.

6.2. Procedimiento de ejecución y resultados de los ensayos

a. Inspección visual. - Comprende la verificación del estado general de los postes y uniformidad del acabado superficial.


b. Verificación de dimensiones. - Comprende la determinación de la longitud total y la determinación de los diámetros de cada sección. La longitud total se medirá entre los centros geométricos de las secciones extremas del poste, debiéndose registrar la medida con aproximación hasta las centésimas. La verificación de los diámetros de las secciones se realizará en ambos extremos del poste, debiendo registrarse la aproximación hasta las milésimas.

c. Ensayo de carga de trabajo. -

Para la ejecución de este ensayo se deberá tomar en cuenta las condiciones siguientes:

- La edad de los postes elaborados con hormigón (concreto) de cemento Pórtland se deberán ensayar a los 28 días de edad como mínimo.
- El empotramiento del poste para el ensayo deberá ser como mínimo el 10% de su longitud total más 50 cm.
- La carga aplicada en el ensayo se ubicará a 15 cm. por debajo de la cima ó extremo superior.
- La disposición del poste para el ensayo será en posición horizontal fijo rígidamente en toda su sección de empotramiento, tomando las precauciones necesarias para anular los efectos del peso propio.

Una vez instalado el poste para el ensayo, será sometido a una carga progresiva aplicada en dirección normal al eje de la pieza y se registrarán las flechas correspondientes a incrementos del 10% de la carga nominal de rotura correspondiente al poste bajo ensayo, hasta llegar por ciclos sucesivos al 50% de dicha carga. Luego se reducirá gradualmente la carga hasta cero y se someterá al poste a una serie de oscilaciones, ejecutadas manualmente, con no más de 15 cm. de amplitud a cada lado del eje del poste deformado para vencer los esfuerzos que actúan en los apoyos deslizantes. Una vez estabilizado el poste se medirá la *deformación permanente*. Para determinar que el poste supera este ensayo se deberán tomar en cuenta las consideraciones siguientes:

 Electrocentro	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE POSTES DE CONCRETO ARMADO	CODIGO
		Pág. : 5 DE 10

- El poste ensayado no deberá presentar desprendimiento de hormigón (concreto) en la zona de compresión, ni fisuras cerradas en la zona de tracción.
- Para los postes con factor de seguridad 2, el valor medido de la “deformación permanente” no deberá exceder el 5% de la flecha máxima alcanzada durante el ensayo; esta flecha no deberá ser mayor al 6% de la longitud útil del poste.
- Para los postes con factor de seguridad 3, el valor medido de la “deformación permanente” no deberá exceder el 5% de la flecha máxima alcanzada durante el ensayo, esta flecha no deberá ser mayor al 4% de la longitud útil del poste.

d. Ensayo de carga de rotura. -

La disposición del poste será idéntico al indicado para el ensayo de carga de trabajo, se someterá al poste a una carga progresiva aplicada en dirección normal al eje del poste hasta alcanzar el 60% de la carga nominal de rotura y se continuará aplicando dicha carga en incrementos del 5% hasta que ocurra la falla del poste. Se medirán las flechas después de haber mantenido cada incremento de carga por lo menos 2 minutos. Para determinar que el poste supera este ensayo se deberán tomar en cuenta la consideración siguiente:

- El valor de la carga de falla del poste será igual o mayor que el valor de su carga de rotura nominal.

e. Ensayo de corte transversal. - Comprende la verificación de la armadura de los postes, para este fin se efectuarán cortes transversales en cada tramo de poste con diferente detalle de armadura, en la sección transversal ubicada a 30 cm. del final de cada tramo.

- El detalle de la armadura de cada tramo de poste será igual al presentado en su Propuesta Técnica.

Se considera un poste **aceptable** si supera los cinco ensayos especificados en anteriormente. En el caso que, en el desarrollo de los ensayos, uno de los postes de la muestra, no cumpla (falle) en cualquiera de los cinco ensayos especificados anteriormente, 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 que falló de la muestra, en caso contrario, el poste que falló debe ser **rechazado**.

Se **aceptará** un lote de postes, si el numero de postes rechazados de la muestra no supera la cantidad máxima especificada en el Anexo 1, en caso contrario se rechazará el lote completo de postes.

6.3 Costo de los ensayos


Los costos de los ensayos de rutina y de aceptación deberán estar considerados en los precios unitarios de los postes ofertados.

6.4 Acceso a talleres y laboratorios

El fabricante proporcionará todos los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de los ensayos de aceptación de los postes y proporcionará a los supervisores toda la información necesaria referida a la ejecución de los ensayos.

6.5 Convocatoria y presencia de los inspectores

El fabricante comunicará por escrito a las Empresas de Distribución, con quince (15) días calendarios de anticipación, la fecha y el lugar de los ensayos. El propietario comunicará al fabricante, por lo menos con cinco (05) días calendarios de anticipación su intención de asistir o no a ellas.

 Electrocentro	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE POSTES DE CONCRETO ARMADO	CODIGO
		Pág.: 6 DE 10

7 CONSTANCIA DE SUPERVISIÓN

Todas las pruebas, inspecciones y verificaciones serán objeto de una constancia de supervisión, que será anotada y firmada en duplicado por ambas partes, una copia será entregada a los inspectores de las Empresas de Distribución.

La constancia contendrá los resultados de la verificación, inspección y pruebas efectuadas. Este documento es requisito fundamental para autorizar el despacho de los postes.

En caso que el Inspector no concorra a la verificación, inspección o pruebas, el Proveedor podrá solicitar la autorización para despachar los materiales y equipos. Las Empresas de Distribución deberán responder dentro de los diez (10) días calendarios siguientes, dando su autorización o expresando sus reservas, si las Empresas de Distribución no responden a dicha solicitud, el Proveedor dará por aceptada tal solicitud.

8 EMBARQUE Y TRANSPORTE

El proveedor será responsable del traslado de los postes, hasta el lugar indicado por las Empresas de Distribución, responsabilizándose por: La carga, el transporte, la descarga y correcta ubicación en los lugares y/o almacenes indicados por las Empresas de Distribución.

8.1 Requisitos de carga y descarga.

Las maniobras de carga y descarga de postes de concreto se realizarán 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.


8.2 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.

- Poste de 7, 8 y 9 m. Máxima longitud en voladizo 1 m.
- Poste de 11, 13 y 15 m. 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.

- Para postes de 7, 8 y 9 m. Utilizar cuartones de madera de 2"x3"x8" con 3 apoyos por fila o nivel.
- Para postes de 11, 13 y 15 utilizar cuartones de madera de 4"x4"x8" con 4 apoyos por fila o nivel.

 Electrocentro	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE POSTES DE CONCRETO ARMADO	CODIGO
		Pág.: 7 DE 10

Por ningún motivo se aceptarán transportes donde parte del poste vaya en voladizo en longitudes mayores a las indicadas. No se aceptarán descarga de los postes mediante el lanzamiento de estos sobre tablonés, travesías u otras.

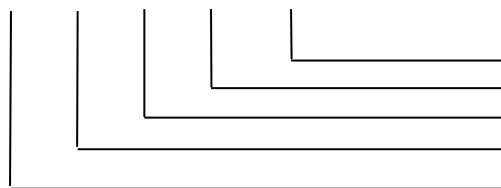
9 CARGA DE ROTURA NOMINAL MÍNIMA

LONGITUD TOTAL (m)	CARGA DE ROTURA NOMINAL MINIMA (daN)
Hasta 8	200
9 y 10	300
11 y 12	400
13	600
14 y 15	800
16	1000
17 a 20	1400

10 DESIGNACION

Un poste se designará de la siguiente manera:

12 / 200 / 2 / 120 / 300



Diámetro de la base : 300 mm
 Diámetro de la cima : 120 mm
 Coeficiente de seguridad : 2
 Carga de trabajo : 200 daN
 Longitud total : 12 m

11 ROTULADO

El rotulo será en bajo relieve y además pintado con tinta indeleble de color negro, de acuerdo a lo indicado en los planos adjuntos, con la siguiente nomenclatura:

MF : Marca del fabricante
 XY : Año de fabricación
 H : Altura en metros
 CT : Carga de trabajo
 S : Señalización
 N° : Número de Lote (solo pintado)


 Electrocentro	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE POSTES DE CONCRETO ARMADO	CODIGO Pág.: 8 DE 10
--	---	------------------------------------

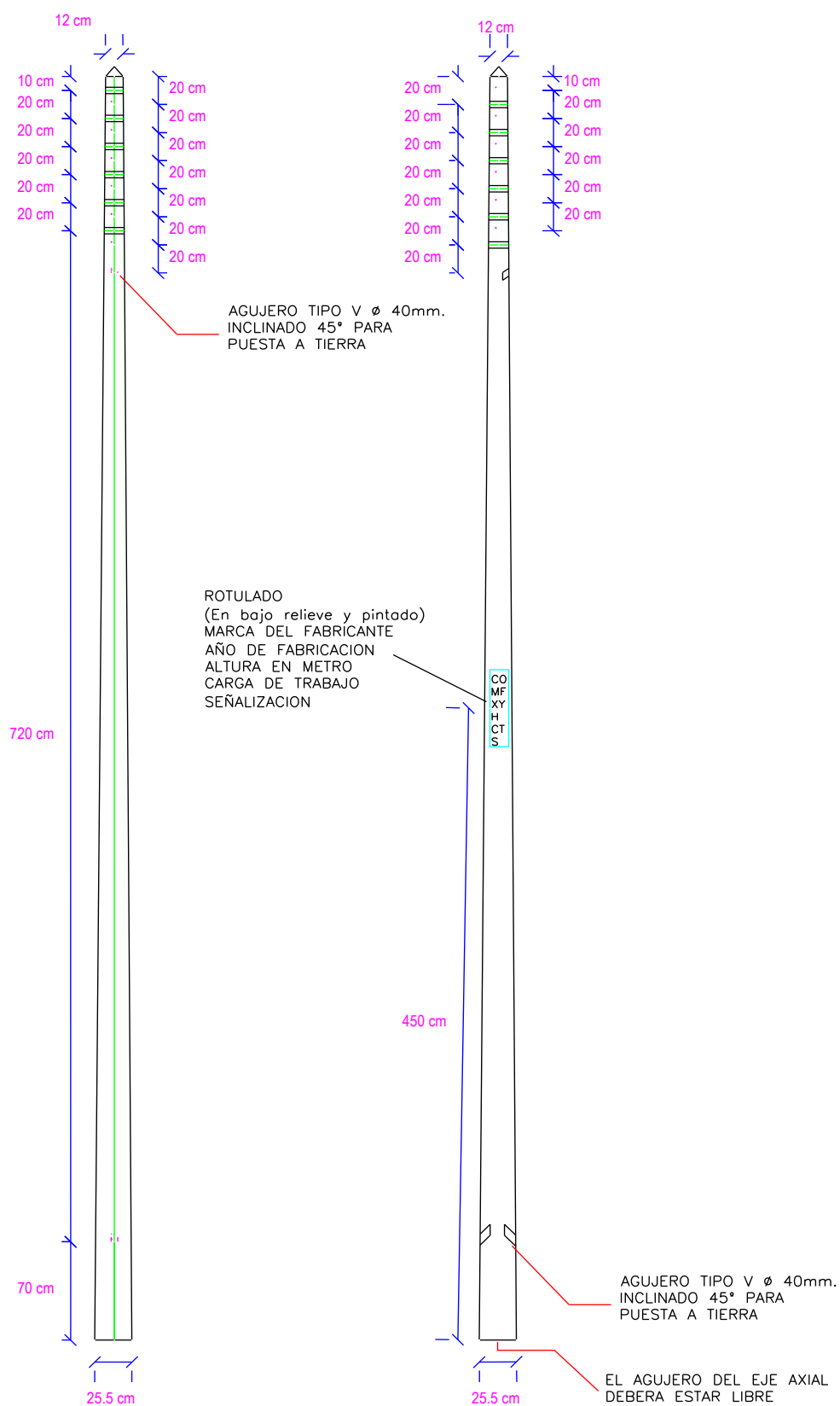
TABLA DE DATOS TÉCNICOS PARA POSTES DE CONCRETO ARMADO 9/300/CS/120/255
ÍTEM SAP: 240060

ÍTEM	CARACTERÍSTICAS	UNID.	VALOR REQUERIDO	VALOR GARANTIZADO
	POSTES DE CONCRETO ARMADO			
1	País de Procedencia			
2	Fabricante			
3	Proceso de fabricación		NTP 339.027	
4	Longitud del poste	M	9	
5	Carga de trabajo	daN	300	
6	Coeficiente de seguridad (CS)		2 ó 3 (Ver Nota 1)	
7	Diámetro en la punta	mm	120	
8	Diámetro en la base	mm	255	
9	Volumen de concreto por poste	m3	(indicar)	
10	Peso total de cada poste	Kg	(indicar)	
11	Tipo de Cemento		Pórtland Tipo V	
12	Unión de varillas longitudinales y transversales		Mediante ataduras de alambre	
			Mediante ataduras de alambre y soldadas	
13	Aditivo inhibidor de corrosión			
	Se usará aditivo inhibidor de corrosión		Sí ó No (Ver Nota 2)	
	Tipo de Aditivo Inhibidor de corrosión		Compuesto químico que se adiciona durante el mezclado del concreto para proteger al acero de refuerzo de la corrosión	
	Presentar las Especificaciones Técnicas del aditivo inhibidor a utilizar, emitidos por su fabricante, y toda la información requerida en el punto 4.3.		Sí.	
	Marca de aditivo inhibidor propuesto		(indicar)	
	Dosis de aditivo garantizada, según indicaciones del fabricante para ambiente agresivo	litros/ m3	(indicar)	
14	Con perilla de concreto.		Sí ó No (Ver Nota 1 y Nota 5)	
15	Detalle de huecos		Ver planos adjunto y Nota 3	
16	Rotulado		Bajo relieve, según planos adjuntos	
17	Presentar plano a escala con el detalle de la armadura de los postes.		Sí (Ver Nota 4)	

NOTAS:

1. El usuario seleccionará este requerimiento en función a sus necesidades.
2. El usuario definirá si es necesario el uso de aditivo inhibidor de corrosión en función a las características de la zona donde se instalarán los postes. Cuando se requiera aditivo inhibidor la dosis garantizada deberá ser la formulada para ambientes agresivos en las Especificaciones Técnicas del fabricante del Aditivo Inhibidor.
3. Los planos mostrados, solo son referenciales, debiendo el usuario definir los detalles de agujeros en función al uso del poste y a las distancias mínimas de seguridad.
4. El plano a presentar deberá indicar claramente la cantidad de varillas de acero longitudinales y transversales, sus diámetros nominales y sus longitudes, para todos los tramos de refuerzo considerados.
5. Donde se prevea el acumulamiento de agua y/o sustancias extrañas que puedan dañar el extremo superior del poste se dispondrá la colocación de una perilla de concreto de dimensiones adecuadas.

FIRMA Y SELLO DEL FABRICANTE



-Ver detalle de armados

ANEXO 1.

TAMAÑO DEL LOTE (Postes)	TAMAÑO DE LA MUESTRA	NUMERO MAXIMO DE POSTES RECHAZADOS EN LA MUESTRA	NUMERO DE POSTES PARA ENSAYOS DE CARGA ROTURA	NUMERO DE POSTES PARA ENSAYOS DE CORTE TRANSVERSAL
1-11	1	0	1	1(*)
12-40	2	0	2	1(*)
41-60	3	0	2	1
61-80	4	1	2	2
81-100	5	1	3	2
101-150	6	1	3	3
151-200	7	1	4	3
201-250	8	2	4	4
251-300	9	2	5	4
301-350	10	2	5	5
351-400	11	2	6	5
401-450	12	3	6	6
451-500	13	3	7	6
501-600	14	3	7	7
601-700	15	3	8	7
701-800	16	4	8	8
801-900	17	4	9	9
901-1000	18	4	9	9

(*) Estos postes serán los mismos sometidos previamente a los ensayos de carga de rotura.