

ÍNDICE

- 1 OBJETO**
- 2 CAMPO DE APLICACIÓN**
- 3 DEFINICIONES**
 - 3.1 Soporte
 - 3.2 Hipótesis de carga
 - 3.3 Casos de carga
 - 3.4 Dirección principal o transversal
 - 3.5 Dirección secundaria o longitudinal
 - 3.6 Esfuerzos
 - 3.7 Coeficiente de seguridad
- 4 CARGAS Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD**
 - 4.1 Esfuerzo nominal
 - 4.2 Esfuerzo de desequilibrio o secundario
 - 4.3 Esfuerzo de torsión
- 5 CARACTERÍSTICAS GENERALES**
 - 5.1 Diseño
 - 5.2 Materiales constitutivos de los apoyos
- 6 DESIGNACIÓN**
- 7 MARCAS**
 - 7.1 Placa de características
 - 7.2 Tornillería
 - 7.3 Placa de advertencia de riesgo eléctrico
- 8 ENSAYOS**
 - 8.1 Ensayos de calificación
 - 8.2 Montaje
 - 8.3 Ensayos de recepción
- 9 CORRESPONDENCIA CON OTRAS NORMAS**

REALIZADA POR:

DIRECCIÓN GENERAL DE DISTRIBUCIÓN
Dirección Técnica – Ingeniería y Tecnología

APROBADA POR:

DIRECCIÓN TÉCNICA

Vº Bº

GRUPO ENDESA

Director General de Distribución

EDITADA EN: MAYO 99

REVISADA EN:

ÁMBITO:

DIRECCIÓN GENERAL DE DISTRIBUCIÓN
GRUPO ENDESA

Rufino R. Parra Terrón

1 OBJETO

La presente Norma tiene por objeto establecer las características que deben reunir los apoyos de chapa metálica para líneas de distribución de energía eléctrica hasta 36 kV de tensión máxima, así como los ensayos que deben cumplir.

2 CAMPO DE APLICACIÓN

Los ensayos especificados en esta Norma están previstos para su utilización en zonas de hasta 3000 m de altitud sobre el nivel del mar.

3 DEFINICIONES

3.1 Soporte

Conjunto formado por el armado y el apoyo, destinado a soportar los conductores de las líneas aéreas de distribución.

3.1.1 Armado

Dispositivo destinado a soportar los conductores.

3.1.2 Apoyo

Dispositivo destinado a soportar el armado.

3.2 Hipótesis de carga

Conjunto de cargas, definidas en normas nacionales, reglas particulares, o por el estudio de unos datos meteorológicos, que deben considerarse para el cálculo de cada elemento de la línea.

3.3 Casos de carga

Conjunto de cargas aplicadas a un elemento de una línea en una hipótesis de carga dada.

3.3.1 Carga de trabajo

Carga que resulta de la hipótesis de carga especificada, sin incluir ni los factores de seguridad, ni los factores de sobrecarga contemplados en el Reglamento Técnico de Líneas Aéreas de Alta Tensión, es decir:

- Presión del viento;

- Manguito de hielo;
- Desequilibrio de tracciones;
- Rotura de conductores.

3.3.2 Carga normal

Carga resultante de la acción del viento y del peso de los conductores, aisladores y soportes, con o sin hielo.

3.3.3 Carga especial (anormal)

Carga producida por las operaciones usuales de construcción y mantenimiento de la línea y/o carga que resulta de la rotura de uno cualquiera de los elementos de la línea.

3.3.4 Carga reglamentaria

Carga prescrita por las autoridades administrativas.

3.3.5 Carga de ensayo

Carga aplicada durante el ensayo.

3.3.6 Carga de rotura

Carga que causa el fallo de un elemento.

3.3.7 Carga límite especificada

Carga de ensayo que cada elemento debe soportar durante un tiempo especificado. Es igual a la carga de trabajo más la sobrecarga, multiplicada por el coeficiente de seguridad.

3.3.8 Carga vertical (V), longitudinal (L) y transversal (F)

Son las tres componentes, vertical, longitudinal y transversal, de la carga aplicada al soporte en un punto, en un sistema de coordenadas ortogonales, siendo la componente vertical paralela al eje del apoyo.

Nota : En apoyo de ángulo, el eje transversal coincide con la bisectriz del ángulo que forman los conductores.

3.4 Dirección principal o transversal

Es la dirección, normal al eje del apoyo, en la que éste presenta su máximo momento resistente. (Véase la figura 1).

3.5 Dirección secundaria o longitudinal

Es la dirección normal al eje del apoyo y perpendicular a la dirección principal. (Véase figura 1).

3.6 Esfuerzos

3.6.1 Esfuerzo nominal

Es el esfuerzo horizontal disponible, en la dirección principal, a 250 mm por debajo del extremo superior del apoyo, sin sobrepasar la flecha máxima admisible, la cual será igual o inferior al 6 % de la altura libre del apoyo, con un máximo de 1 m. Este esfuerzo se entenderá aplicado simultáneamente con las cargas verticales especificadas para cada apoyo.

3.6.2 Esfuerzo de desequilibrio o secundario

Es el esfuerzo horizontal disponible, en la dirección secundaria, a 250 mm por debajo del extremo superior del apoyo, sin sobrepasar la flecha máxima admisible, la cual será igual o inferior al 7 % de la altura libre del apoyo, con un máximo de 1 m. Este esfuerzo se entenderá aplicado simultáneamente con las cargas verticales especificadas para cada apoyo.

3.6.3 Esfuerzo de torsión

Es el esfuerzo horizontal disponible en el extremo de un armado, situado a 250 mm por debajo del extremo superior del apoyo, a una distancia "d" del centro del mismo, y que tiende a hacerlo girar sobre su eje. Este esfuerzo se entenderá aplicado simultáneamente con las cargas verticales especificadas para cada apoyo.

3.7 Coeficiente de seguridad

Es la relación entre la carga de ensayo y la carga de trabajo más la sobrecarga.

4 CARGAS Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD

4.1 Esfuerzo nominal

En la Tabla 1 se indican los valores de las cargas límite especificadas que deben soportar los apoyos en función de su esfuerzo nominal.

Tabla 1

Esfuerzo nominal (daN)	Carga de trabajo más sobrecarga (daN)		Coeficiente de seguridad	Carga límite especificada		
				Carga de ensayo (daN)		Duración (s)
	V	F*		V	F**	
160	350	160	1,5	525	240	60
250	700	250		1050	375	
400	700	400		1050	600	
630	750	630		1125	945	
800	800	800		1200	1200	
1000	1750	1000		2625	1500	
1600	3000	1600		4500	2400	

(*) A esta carga se le añadirá el esfuerzo resultante de la presión ejercida por el viento sobre el apoyo, que depende de su geometría.

(**) A esta carga se le añadirá el esfuerzo resultante de la presión ejercida por el viento multiplicada por el coeficiente de seguridad.

4.2 Esfuerzo de desequilibrio o secundario

En la Tabla 2 se indican los valores de las cargas límite especificadas que deben soportar los apoyos en función de su esfuerzo nominal.

Tabla 2

Esfuerzo nominal (daN)	Carga de trabajo más sobrecarga (daN)		Coeficiente de seguridad	Carga límite especificada		
				Carga de ensayo (daN)		Duración (s)
	V	L		V	L	
160	350	80	1,5	525	120	60
250	700	125		1050	188	
400	700	200		1050	300	
630	750	315		1125	473	
800	800	400		1200	600	
1000	1750	500		2625	750	
1600	3000	800		4500	1200	

En los apoyos de sección poligonal regular, al ser el esfuerzo nominal igual al secundario, no será necesario aplicar la tabla 2.

4.3 Esfuerzo de torsión

En la Tabla 3 se indican los valores de las cargas límite especificadas que deben soportar los apoyos en función del esfuerzo nominal.

Tabla 3

Esfuerzo nominal (daN)	Carga de trabajo más sobrecarga (daN)		Coeficiente de seguridad	Carga límite especificada		Duración (s)
				Carga de ensayo (daN)		
	V	T		V	T	
1000	1750	667	1,2	2100	800	60
1600	3000	1067		3600	1280	

(*) La distancia "d" a la que se aplicará el esfuerzo de torsión, será de 1,50 m. Previo acuerdo entre el fabricante y el usuario, podrán tenerse en cuenta distancias superiores.

5 CARACTERÍSTICAS GENERALES

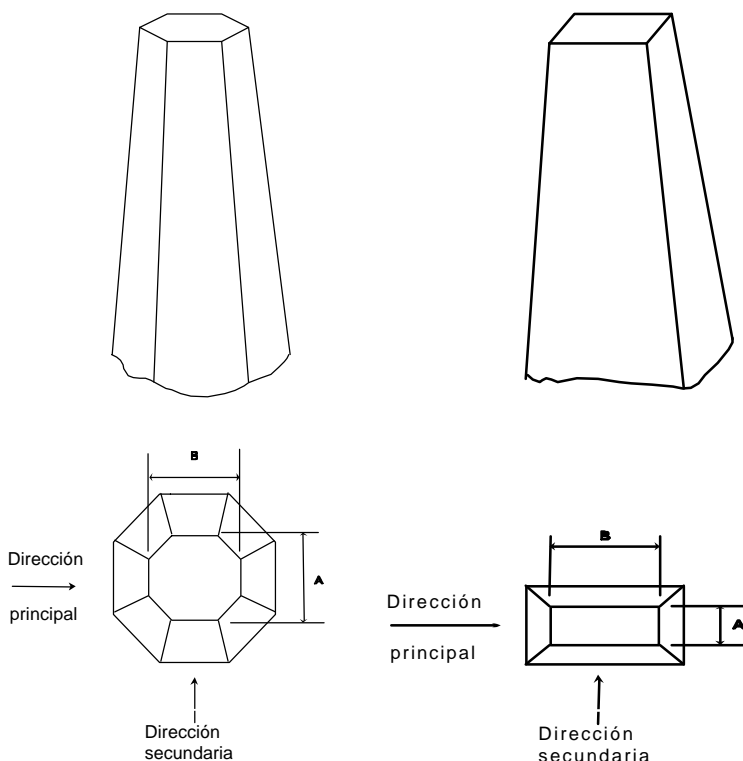
5.1 Diseño

Los apoyos serán de forma troncopiramidal de base poligonal, con un número de lados múltiplo de cuatro, paralelos e iguales dos a dos.

En los apoyos de 160, 250, 400 y 630 daN, ninguna de las piezas que los componen deberá tener más de 11 m de longitud ni más de 250 kg de peso.

A partir de una altura de 2 m todos los apoyos dispondrán de elementos de fijación, para escalamiento y maniobra.

Las distancias entre caras y la conicidad de los apoyos, se indican en la figura 1. En los apoyos de 160 y 250 daN, no se tendrá en cuenta la conicidad.



Esfuerzo nominal (daN)	Distancia entre caras (mm)	
	A	B
160	110	110
250	≥110	110+5
400 y 630		145±5
de 800 a 1600		200±5

Esfuerzo nominal (daN)	Conicidad (mm/m)
400 a 1000	21±4
1600	26±5

Figura 1. - Distancias entre caras y conicidades

5.1.1 Taladros

Para la fijación de los armados a los apoyos, éstos dispondrán de taladros situados en dos planos verticales, perpendiculares entre sí y coincidentes con las direcciones principal y secundaria respectivamente.

Los taladros serán de 17,5 mm de diámetro y sus distancias, expresadas en mm, al extremo superior del apoyo, serán las indicadas en la Tabla 4. Los taladros estarán situados en el centro de las caras.

Se admitirá una tolerancia de $\pm 0,5$ mm en el diámetro de los taladros y de ± 1 mm en la distancia del eje de los taladros al extremo superior del apoyo.

Podrán efectuarse otros taladros a propuesta del utilizador de los apoyos.

Tabla 4

Taladros para la fijación de armados y herrajes a los apoyos

Esfuerzo nominal (daN)	Número taladros en las caras correspondientes	Distancia del eje del taladro al extremo superior del apoyo (mm)	
		Dirección principal	Dirección secundaria
160 y 250	7	40, 125, 210, 380, 550, 975 y 1145	85, 170, 255, 425, 595, 1020 y 1190
de 400 a 1600	10	40, 125, 210, 380, 465, 550, 975, 1145, 1315 y 2250	85, 170, 255, 425, 510, 595, 1020, 1190, 1360 y 2295

5.1.2 Puesta a tierra

Los apoyos dispondrán de un dispositivo con un orificio capaz de albergar tornillos de métrica 12 para la puesta a tierra de los mismos y que permita desembornar por encima del hormigón de recubrimiento.

5.1.3 Tipos de apoyos

De acuerdo con su forma de instalación, los apoyos serán de uno de los dos tipos siguientes:

- a) Apoyos empotrados, previstos para su fijación en el terreno a través de macizos de hormigón
- b) Apoyos con placa base metálica, previstos para su fijación al terreno por medio de pernos metálicos

5.1.3.1 Apoyos seleccionados

En la Tabla 5 se indican las alturas que debe tener cada tipo de apoyo en función de su esfuerzo nominal.



Tabla 5

Esfuerzo nominal (daN)	Alturas (m)	
	Apoyos con placa base	Apoyos empotrados
160	7 y 9	-
250	7 y 9	9 y 11
400 630 800 1000	7, 9, 11 y 13	9, 11, 13 y 15
1600	9, 11, 13 y 15	11, 13, 15 y 17

Se admitirá una tolerancia en la altura del apoyo del + 1 %.

5.1.4 Rectitud de los apoyos

Se admitirá una tolerancia del 0,3 %. La medida debe efectuarse sin carga y reposando el apoyo horizontalmente, tal como se indica en la figura 2.

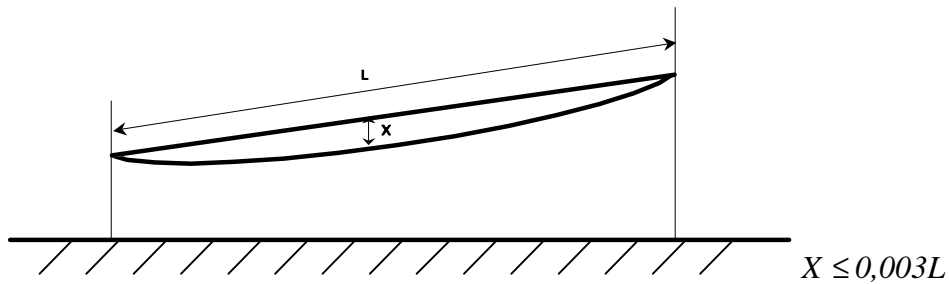


Figura 2.- Medida de la rectitud de los apoyos

5.1.5 Revirado

Se admitirá un revirado de los apoyos de 1,5° por cada 3 m de longitud, efectuándose la verificación tal como se indica en la figura 3.

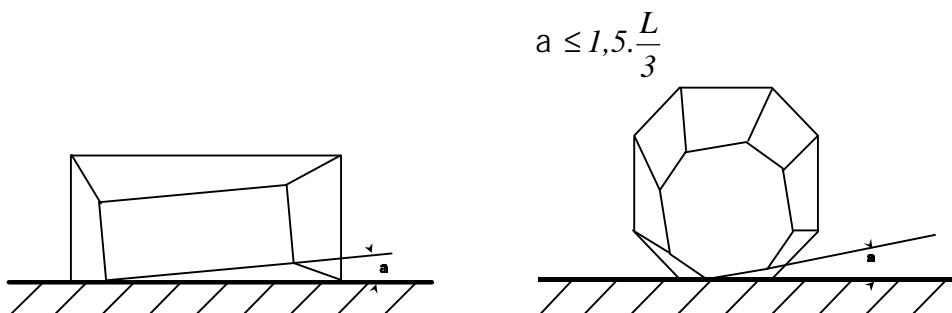


Figura 3 .- Medida del revirado

5.2 Materiales constitutivos de los apoyos

El material de los apoyos será acero no aleado, para uso general en construcciones metálicas y protegido mediante galvanizado en caliente por inmersión. Este tratamiento cumplirá lo establecido en la norma UNE 112037.

El material utilizado para la fabricación de los apoyos será acero AE 275-B ó AE 355-D, de acuerdo con la designación de la norma EN 10025.

Los tornillos, las tuercas y las arandelas deberán cumplir las ETU 6627 A, 6628 A y 6629 A, respectivamente.

Para alturas superiores a 1000 m sobre el nivel del mar, o donde se prevean de forma simultánea bajas temperaturas e impactos sobre los apoyos, la calidad del acero deberá ser de grado D. En este caso, el grado del acero deberá identificarse claramente sobre el material.

6 DESIGNACIÓN

Los apoyos se designarán por medio de letras y números, seguidos de la palabra UNESA y dispuestos en el orden y con el significado siguiente:

- a) Letras CH, que significan: Apoyo de chapa metálica
- b) Cifra que expresa, en daN, el esfuerzo nominal del apoyo
- c) Cifra que expresa, en m, la altura del apoyo
- d) Letra que expresa la opción para la instalación del apoyo en el terreno. Esta será

E, en el caso de apoyo empotrado

P, en el caso de apoyo con placa base metálica

- e) Letra que expresa la calidad del acero

B, en el caso del acero AE 275-B

D, en el caso del acero AE 355-D

Ejemplos de designación: CH 400 - 13 E - B y CH 400 - 13 P - D

7 MARCAS

Cada parte constitutiva del apoyo tiene que tener una marca indeleble tal que permita su identificación y facilite su montaje.

7.1 Placa de características

Los apoyos, a una altura sobre la línea teórica de tierra comprendida entre 2 m y 2,5 m, llevarán una placa de características de 90 mm x 60 mm, fabricada en aluminio anodizado, en la que de forma indeleble se indicará :

- Marca o siglas del fabricante
- Año de fabricación
- Número de serie

7.2 Tornillería

Los tornillos y las tuercas se marcarán de acuerdo con lo indicado en las ETU 6627 A y 6628 A.

7.3 Placa de advertencia de riesgo eléctrico

Los apoyos estarán previstos para la fijación a los mismos de las placas de advertencia de riesgo eléctrico CE - 14, según recomendación AMYS 1.4-10. Esta placa se fijará al apoyo a una altura comprendida entre 2,5 m y 5,5 m, sobre la línea teórica de tierra.

8 ENSAYOS

El fabricante deberá poder comprobar en su laboratorio, como mínimo, el galvanizado, las dimensiones y la soldadura de los apoyos.

El fabricante dispondrá de los certificados correspondientes de los aceros que constituyen los apoyos.

8.1 Ensayos de calificación

Se realizarán de acuerdo con la ETU 6707 A y serán los que siguen.

8.1.1 Ensayo de los componentes de los apoyos

8.1.1.1 Tornillos, tuercas y arandelas

Los tornillos, tuercas y arandelas cumplirán respectivamente lo especificado en las ETU 6627 A, 6628 A y 6629 A.

8.1.1.2 Aceros no aleados de uso general

Durante el proceso de fabricación, se tomará una muestra de cada calidad de acero, antes de su galvanizado, con el fin de someterla a los ensayos 2, 3 y 4 de la Tabla VI. Asimismo, también se tomarán tres apoyos terminados, galvanizados, con el fin de verificar sobre los mismos lo indicado en los ensayos 1 y 5 de la Tabla VI.

Si en el transcurso del ensayo no se aprecia ningún fallo, el ensayo se considerará satisfactorio.

Si se detecta algún fallo, se efectuará un contraensayo sobre una muestra doble que la anterior, no debiéndose presentar, en este caso, ningún fallo.

Tabla 6
Ensayo de aceros no aleados

Número de orden	Ensayo	Número de muestras	Método y condiciones de ensayo	Valores a obtener
1	Marcas	Tres	Visual	Capítulo 7
2	Medidas	Una por calidad no galvanizada	UNE EN 10051	UNE EN 10051
3	Tracción	Una por calidad no galvanizada	UNE 7474	Tabla 4 de UNE EN 10025
4	Análisis químico	Una por calidad no galvanizada	UNE 36314 UNE 7331 UNE 36315 UNE 36315 UNE 36317	Tabla 2 de UNE EN 10025
5	Del galvanizado en caliente	Tres	UNE 7183	UNE 37501

8.1.1.3 Aceros con resistencia mejorada a la corrosión

Durante el proceso de fabricación, se tomará una muestra de cada calidad de acero, con el fin de someterla a los ensayos 2, 3, 4 y 5 de la Tabla 7. Asimismo, también se tomarán tres apoyos terminados con el fin de verificar sobre los mismos lo indicado en el ensayo 1 de la Tabla 7.

Si en el transcurso del ensayo no se aprecia ningún fallo, el ensayo se considerará satisfactorio.

Si se detectara un fallo, se efectuará un contraensayo sobre una muestra doble que la anterior, no debiéndose presentar, en este caso, ningún fallo.

Tabla 7
Ensayo de aceros con resistencia mejorada a la corrosión

Número de orden	Ensayo	Número de muestras	Método y condiciones de ensayo	Valores a obtener
1	Marcas	Tres	Visual	Capítulo 7
2	Medidas	Una por calidad	UNE EN 10051	UNE EN 10051
3	Tracción	Una por calidad	UNE 7474	Tabla 3 de UNE EN 10085
4	Análisis químico	Una por calidad	Previo acuerdo con el laboratorio	Tabla 1 y 2 de UNE EN 10155
5	Doblado	Uno por calidad	UNE 7472 UNE EN 10155	Apartado 9.6.2. y Tabla 3 de UNE EN 10155

8.1.1.4 Soldaduras

Los ensayos de las soldaduras se realizarán de acuerdo con lo indicado en el apartado correspondiente de la ETU 6704 A.

8.1.2 Dimensiones de los apoyos

En los apoyos se comprobarán las dimensiones, de acuerdo con los planos presentados por el fabricante y con las especificadas en el apartado 5.1 de esta Norma.

8.1.3 Selección de apoyos

Se presentará un apoyo de cada esfuerzo y de la altura máxima a calificar. El representante del organismo de calificación seleccionará tres apoyos para someterlos a ensayos en los que estarán representados todas las clases de acero utilizadas por el fabricante. En el caso de que éste utilice más de tres clases, se seleccionará un apoyo por clase.

Con la presentación complementaria de los cálculos de los apoyos, la superación de los ensayos por los apoyos seleccionados, se extrapolará para el resto de los esfuerzos y alturas.

8.2 Montaje

Se efectuará el montaje total de los apoyos seleccionados, comprobándose el acoplamiento de todos los elementos y que el atornillado de todos ellos se efectúa correctamente.

8.2.1 Ensayos mecánicos de los apoyos

8.2.1.1 Medida de la flecha

La medida de las flechas de los apoyos seleccionados, a efectos de lo indicado en los apartados 3.6.1 y 3.6.2, se realizará aplicando sobre los mismos la carga de trabajo más las sobrecarga indicadas en las Tablas 1 y 2.

8.2.1.2 Ensayo del apoyo

En los apoyos seleccionados se comprobará que poseen el esfuerzo nominal especificado.

Los ensayos se realizarán en un laboratorio de reconocida solvencia, que emitirá un informe con los resultados correspondientes.

Estos ensayos deben realizarse en condiciones análogas a las de su utilización práctica, para lo cual se montará el apoyo en posición vertical sobre una base rígida.

Se colocarán extensímetros en los puntos del apoyo que indique el inspector con el fin de comprobar que en ninguno de ellos se sobrepasa el límite elástico del acero especificado en la norma UNE correspondiente.

8.2.1.2.1 Forma de realización del ensayo

La carga debida al viento sobre la estructura se aplicará, una vez determinado su valor, a 250 mm por debajo del extremo superior del apoyo.

Las cargas debidas a los esfuerzos verticales se aplicarán sobre una cruceta colocada en la cabeza del apoyo, de forma tal que la resultante de las citadas cargas coincida con el eje vertical del apoyo hasta el valor de 1000 daN. Para esfuerzos superiores, la aplicación de las cargas verticales se hará progresivamente, combinándose con las cargas horizontales correspondientes, llegando hasta el valor especificado en la tabla apropiada.

Las cargas horizontales se aplicarán progresivamente, de forma que se eviten los impactos dinámicos.

Los escalones de carga, en los que deberán medirse las flechas y efectuarse mediciones en los extensímetros, serán los siguientes: 50 %, 70 %, 90 % y 100 % de la carga de ensayo especificada en la tabla correspondiente, debiéndose mantener cada una de las cuatro cargas durante 60 s.

Una vez transcurridos los últimos 60 s, se reducirá la carga hasta un valor igual al 50% de la carga de ensayo, midiéndose entonces la flecha correspondiente.

A continuación, se aumentará la carga progresivamente hasta alcanzar el 100 % de la carga de ensayo, a partir de la cual el escalonamiento será de 10 % en 10 % hasta la rotura del apoyo. En este caso, también se registrarán las flechas y las lecturas de los extensímetros.

En el caso de los apoyos de sección poligonal irregular, previamente se comprobará el esfuerzo secundario con las cargas indicadas en la Tabla 2, midiéndose la flecha correspondiente.

En los apoyos de esfuerzo nominal igual o superior a 1000 daN y previamente a la realización de los ensayos descritos anteriormente, se procederá a realizar el ensayo de torsión con los valores indicados en la Tabla 3. Sobre estos mismos apoyos se efectuará después el ensayo de flexión.

La verificación del cumplimiento de los valores indicados en las Tablas 1, 2 y 3, se efectuará sobre un sólo apoyo, en los casos que proceda.

8.2.1.2.2 Valores a obtener

El ensayo se considerará satisfactorio si una vez aplicadas las cargas límite especificadas, no se ha roto el apoyo ni los extensímetros marcan valores superiores al límite elástico especificado del acero.

No se considerará como defecto la ovalización de los taladros.

En el caso de que apareciera algún fallo, el ensayo se considerará negativo y exigirá un contraensayo sobre dos apoyos de iguales características a aquel en que se produjo el fallo, no debiéndose producir en este caso ningún fallo.

8.3 Ensayos de recepción

El fabricante de los apoyos realizará los ensayos de la chapa y de los tornillos, o se los exigirá a su proveedor, de acuerdo con las exigencias de las normas en vigor. Los certificados correspondientes serán presentados al comprador, cuando éste lo solicite. El fabricante presentará los planos de detalle (planos testigo) de cada apoyo, sellados y fechados por el laboratorio comprobante en la certificación correspondiente. En ellos figurarán indicaciones sobre el espesor y la calidad de la chapa de acero, tornillería y, cuando proceda, de los pernos y de la placa base.

Sobre el 5% del pedido, con un mínimo de 2 apoyos, se efectuarán las comprobaciones siguientes:

- Verificación del mantenimiento de las características, con el plano testigo
- Comprobación de las marcas del apoyo y de la tornillería

- Comprobación de que las soldaduras no tienen poros, fisuras o ranuras, ni escorias
- Comprobación del espesor del galvanizado, cuando proceda

Si se obtiene algún resultado negativo, se analizará todo el lote y el fabricante deberá sustituir las piezas o elementos defectuosos.

9 CORRESPONDENCIA CON OTRAS NORMAS

- UNE 36314 Determinación espectrofotométrica de silicio en aceros y fundiciones.
- UNE 7331-75 Determinación de bajos contenidos de carbono en aceros. Método volumétrico.
- UNE 7472-89 Materiales metálicos. Ensayo de doblado simple.
- UNE EN 10025 Aceros no aleados, laminados en caliente, para construcciones metálicas de uso general. Condiciones del suministro.
- UNE EN 10155 Aceros para construcciones metálicas con resistencia mejorada a la corrosión atmosférica
- UNE 36315-88/1 Análisis químicos de aceros y fundiciones. Determinación del fósforo. Parte 1: Método espectrofotométrico.
- UNE 36316-82/1 Determinación de azufre en aceros y fundiciones. Parte 1: Método volumétrico después de la combustión.
- UNE 36317-85/1 Determinación del nitrógeno en aceros. Método espectrofotométrico.
- UNE 37507 Recubrimientos galvanización en caliente para tornillería
- UNE 37508 Recubrimientos de galvanización en caliente de piezas férreas.
- UNE 7474 Ensayos de tracción a temperatura ambiente de productos de acero.
- UNE EN 10051 Banda de acero laminada en caliente. Tolerancias.
- ETU 6627 A Tornillos de acero galvanizados para construcciones metálicas. Grado C. Calidad 5.6.
- ETU 6628 A Tuercas hexagonales de acero galvanizadas para construcciones metálicas. Grado C. Calidad 5.



Grupo
Endesa

DIRECCIÓN GENERAL DE DISTRIBUCIÓN
Dirección Técnica – Ingeniería y Tecnología

NORMA GE AND004
APOYOS DE CHAPA METÁLICA
PARA LÍNEAS AEREAS HASTA
36 KV

AND00400.DOC

1ª edición
Mayo 99

Hoja 17 de 17

- ETU 6629 A Arandelas de acero galvanizadas para construcciones metálicas.
- ETU 6704 A Apoyos metálicos para líneas eléctricas hasta 30 kV.
- ETU 6707 Apoyos de chapa metálica para líneas eléctricas hasta 30 kV.
- RA 1.4-10 Placas de señalización de seguridad relacionadas con la electricidad.
Tipos normalizados y empleo.