

Especificación Particular - Apoyos de chapa metálica para líneas eléctricas aéreas de Baja y Alta Tensión

DESCRIPTORES:

Apoyo. Chapa. Poste.

Especificación Particular – Apoyos de chapa metálica para líneas eléctricas aéreas de Baja y Alta Tensión

Indice

	Página
1 Objeto y Campo de Aplicación.....	3
2 Documentación.....	3
2.1 Especificaciones Técnicas y Proyectos Tipo de i-DE de obligado cumplimiento	3
2.2 Documentos de i-DE (informativos)	3
2.3 Normativa	3
3 Apoyos normalizados. Características esenciales, designaciones, denominaciones y códigos	4
4 Características generales.....	8
4.1 Diseño	8
4.2 Línea de seguridad	12
4.3 Sistema de escalamiento	13
4.4 Puesta a tierra	13
4.5 Rectitud de los apoyos	13
4.6 Revirado	13
4.7 Desagüe y cimentación	13
5 Materiales.....	15
6 Marcas.....	15
6.1 Marcado digital (QR)	16
7 Utilización.....	17
8 Suministro.....	17
9 Ensayos.....	17
Anexo A (Normativo).....	18

1 Objeto y Campo de Aplicación

Este documento establece los tipos de apoyo de chapa metálica que deben utilizarse en el ámbito de i-DE Grupo Iberdrola (en adelante i-DE), fijando o referenciando las características que deben cumplir y los ensayos que deben satisfacer.

Los documentos informativos recogidos en el apartado 2.2 no han sido aprobados por la Administración y por tanto tienen únicamente carácter informativo. En todos estos casos podrán utilizarse bien las soluciones propuestas en dichos documentos, o bien otras especificaciones o referencias normativas (normas UNE o equivalentes) justificadas por el proyectista.

2 Documentación

2.1 Especificaciones Técnicas y Proyectos Tipo de i-DE de obligado cumplimiento

NI 52.36.01: Especificaciones Particulares - Soportes posapies, pates de escalamiento y elementos de anclaje de línea de seguridad.

2.2 Documentos de i-DE (informativos)

NI 18.03.00: Tornillos, tuercas y arandelas de acero galvanizado, grado C para estructuras metálicas.

NI 18.80.01: Pernos de anclaje para apoyos de líneas aéreas.

MT 2.02.01: Código "QR" para la identificación de equipos de la red de distribución.

MT 2.23.30: Cimentaciones para apoyos de líneas aéreas, hasta 66 kV

2.3 Normativa

UNE 207018: Apoyos de chapa metálica para líneas eléctricas aéreas de distribución.

UNE-EN 10025-2: Productos laminados en caliente de aceros para estructuras. Parte 2: Condiciones técnicas de suministro de los aceros estructurales no aleados.

UNE-EN 10056-1: Angulares de lados iguales y desiguales de acero estructural. Parte 1: Medidas.

UNE-EN 10056-2: Angulares de lados iguales y desiguales de acero estructural. Parte 2: Tolerancias dimensionales y de forma.

UNE-EN 10149: Productos planos laminados en caliente de acero de alto límite estático para conformado en frío.

UNE-EN ISO 1461: Recubrimientos de galvanización en caliente sobre piezas de hierro y acero. Especificaciones y métodos de ensayo

UNE-EN 1090-1: Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 1: Requisitos para la evaluación de la conformidad de los componentes estructurales.

3 Apoyos normalizados. Características esenciales, designaciones, denominaciones y códigos

Los tipos normalizados, dependiendo si tienen o no incluida la línea de ascenso (mediante pates de escalamiento o ventanas practicadas), son los que se indican en la tabla 1 y para apoyos sin línea de ascenso (mediante pates de escalamiento) en la tabla 2.

Tabla 1:

Apoyos con línea de ascenso normalizados. Características esenciales, designaciones y códigos

Apoyos empotrados (1)		Apoyos con placa base		Altura libre nominal m (2)	Esfuerzo Nominal F (daN)
Designación	Código	Designación	Código		
CH-A 9/400-E	5210421	CH-A 7/400-P	5210521	7	400
CH-A 11/400-E	5210422	CH-A 9/400-P	5210522	9	
CH-A 13/400-E	5210423	CH-A 11/400-P	5210523	11	
CH-A 15/400-E	5210424	CH-A 13/400-P	5210524	13	
CH-A 9/630-E	5210428	CH-A 7/630-P	5210528	7	630
CH-A 11/630-E	5210429	CH-A 9/630-P	5210529	9	
CH-A 13/630-E	5210430	CH-A 11/630-P	5210530	11	
CH-A 15/630-E	5210431	CH-A 13/630-P	5210531	13	
CH-A 9/800-E	5210435	CH-A 7/800-P	5210535	7	800
CH-A 11/800-E	5210436	CH-A 9/800-P	5210536	9	
CH-A 13/800-E	5210437	CH-A 11/800-P	5210537	11	
CH-A 15/800-E	5210438	CH-A 13/800-P	5210538	13	
CH-A 9/1000-E	5210442	CH-A 7/1000-P	5210542	7	1000
CH-A 11/1000-E	5210443	CH-A 9/1000-P	5210543	9	
CH-A 13/1000-E	5210444	CH-A 11/1000-P	5210544	11	
CH-A 15/1000-E	5210445	CH-A 13/1000-P	5210545	13	
CH-A 17/1000-E	5210446	CH-A 15/1000-P	5210546	15	
CH-A 9/1250-E	5210450	CH-A 7/1250-P	5210550	7	1250
CH-A 11/1250-E	5210451	CH-A 9/1250-P	5210551	9	
CH-A 13/1250-E	5210452	CH-A 11/1250-P	5210552	11	
CH-A 15/1250-E	5210453	CH-A 13/1250-P	5210553	13	
CH-A 17/1250-E	5210454	CH-A 15/1250-P	5210554	15	
CH-A 9/1600-E	5210458	CH-A 7/1600-P	5210558	7	1600
CH-A 11/1600-E	5210459	CH-A 9/1600-P	5210559	9	
CH-A 13/1600-E	5210460	CH-A 11/1600-P	5210560	11	
CH-A 15/1600-E	5210461	CH-A 13/1600-P	5210561	13	
CH-A 17/1600-E	5210462	CH-A 15/1600-P	5210562	15	
CH-A 11/2500-E	5210466	CH-A 9/2500-P	5210566	9	2500
CH-A 13/2500-E	5210467	CH-A 11/2500-P	5210567	11	
CH-A 15/2500-E	5210468	CH-A 13/2500-P	5210568	13	
CH-A 17/2500-E	5210469	CH-A 15/2500-P	5210569	15	

Tabla 2:

Apoyos sin línea de ascenso normalizados. Características esenciales, designaciones y códigos

Apoyos empotrados (1)		Apoyos con placa base		Altura libre nominal m (2)	Esfuerzo Nominal F (daN)
Designación	Código	Designación	Código		
CH-S 9/250-E	5210401	CH-S 7/250-P	5210501	7	250
CH-S 11/250-E	5210402	CH-S 9/250-P	5210502	9	
CH-S 13/250-E	5210403	CH-S 11/250-P	5210503	11	
CH-S 9/400-E	5210406	CH-S 7/400-P	5210506	7	400
CH-S 11/400-E	5210407	CH-S 9/400-P	5210507	9	
CH-S 13/400-E	5210408	CH-S 11/400-P	5210508	11	
CH-S 15/400-E	5210409	CH-S 13/400-P	5210509	13	
CH-S 9/630-E	5210412	CH-S 7/630-P	5210512	7	630
CH-S 11/630-E	5210413	CH-S 9/630-P	5210513	9	
CH-S 13/630-E	5210414	CH-S 11/630-P	5210514	11	
CH-S 15/630-E	5210415	CH-S 13/630-P	5210515	13	

(1) En los apoyos empotrados su parte inferior podrá estar constituida por un anclaje formado por perfiles de lados iguales según Norma UNE-EN 10056-1. En este caso la altura libre de los apoyos será la misma que la de los apoyos con pernos.

(2) La altura libre nominal será la altura del apoyo desde el nivel del desagüe hasta la cogolla, en los apoyos de empotrar y desde la placa base hasta la cogolla, en los apoyos con pernos.

Significado de las siglas que componen la designación para las tablas 1 y 2:

CH: apoyo de chapa metálica

7/././17: altura en metros

250/././2500: esfuerzo nominal en daN

E/P: empotrado/con placa base, respectivamente

A/S: línea de ascenso mediante pates/sin línea de ascenso mediante pates, respectivamente.

Ejemplo de denominación:

Apoyo de chapa CH-S 9/250-E, NI 52.10.10

En las tablas 3 y 4 se indican junto al esfuerzo nominal las cargas de aplicación, principal (F), secundaria (L), momento de rotura a torsión (T) y vertical (V), con los coeficientes de seguridad aplicables para los apoyos de sección poligonal regular y rectangular respectivamente.

Tabla 3

Cargas, coeficientes de seguridad y momento de torsión para apoyos de sección poligonal regular.

Esfuerzo nominal daN	Carga de trabajo + sobrecarga daN			Coeficientes de seguridad	Carga de ensayo daN		
	V	F o L	T		V ¹⁾	F o L ²⁾	T ³⁾
250	700	250	-	1,5	1050	375+W	-
400	700	400	-	1,5	1050	600+W	-
630	750	630	-	1,5	1125	945+W	-
800	800	800	-	1,5	1200	1200+W	-
1000	1750	1000	-	1,5	2625	1500+W	-
	1750	-	667	1,2	2100	-	800
1250	1750	1250	-	1,5	2625	1875+W	-
	1750	-	833	1,2	2100	-	1000
1600	1750	1600	-	1,5	2625	2400+W	-
	1750	-	1067	1,2	2100	-	1280
2500	1750	2500	-	1,5	2625	3750+W	-
	1750	-	1650	1,2	2100	-	1980

1) La carga V se aplica en el eje vertical del apoyo, en la cogolla.
 2) Las cargas F o L se aplican horizontalmente, a 250 mm por debajo de la cogolla.
 A la carga de ensayo F o L se le debe añadir la carga W resultante de la presión ejercida por el viento sobre el apoyo, calculado conforme a la legislación vigente para una velocidad de viento de 120 km/h multiplicado por el coeficiente de seguridad.
 3) La carga T se aplica a 250 mm por debajo de la cogolla y a una distancia de 1 500 mm del eje del apoyo.

Tabla 4

Cargas, coeficientes de seguridad y momento de torsión para apoyos de sección rectangular.

Esfuerzo nominal daN	Carga de trabajo + sobrecarga daN				Coeficientes de seguridad	Carga de ensayo daN			
	V	F	L	T		V ¹⁾	F ²⁾ +W	L ²⁾	T ³⁾
250	450	250	125	-	1,5	675	375+W	188	-
400	450	400	200	-	1,5	675	600+W	300	-
630	540	630	350	-	1,5	810	945+W	525	-
800	800	800	400	-	1,5	1200	1200+W	600	-
1000	1050	1000	500	-	1,5	1575	1500+W	750	-
	1050	-	-	667	1,2	1260	-	-	800
1250	1650	1250	625	-	1,5	2475	1875+W	938	-
	1650	-	-	833	1,2	1980	-	-	1000
1600	1650	1600	800	-	1,5	2475	2400+W	1200	-
	1650	-	-	1067	1,2	1980	-	-	1280
2500	1750	2500	1300	-	1,5	2625	3750+W	1950	-
	1750	-	-	1650	1,2	2100	-	-	1980

1) La carga V se aplica en el eje vertical del apoyo, en la cogolla.
 2) Las cargas F o L se aplican horizontalmente, a 250 mm por debajo de la cogolla.
 A la carga de ensayo F se le debe añadir la carga W resultante de la presión ejercida por el viento sobre el apoyo, calculado conforme a la legislación vigente para una velocidad de viento de 120 km/h multiplicado por el coeficiente de seguridad.
 3) La carga T se aplica a 250 mm por debajo de la cogolla y a una distancia de 1 500 mm del eje del apoyo.

Las cargas se deberán aplicar tal y como se indica en la Norma UNE 207018.

Las distancias entre caras y la conicidad de los apoyos son las de la tabla 5.

Tabla 5
Distancias entre caras y conicidades de los apoyos

Esfuerzo nominal	Sección poligonal regular		Sección rectangular		
	Distancias entre caras	Conicidad	Distancia entre caras		Conicidad cara ancha(*)
(daN)	A o B (mm)	(mm/m)	A(mm)	B(mm)	(mm/m)
250	110±5	15±4	≥110±5	145±5	21±4
400	145±5	21±4		145±5	21±4
630	145±5	21±4		200±5	21±4
800	200±5	21±4		200±5	21±4
1000	200±5	21±4		200±5	21±4
1250	200±5	26±5		200±5	26±5
1600	200±5	26±5		200±5	26±5
2500	300±5	26±5		200±5	26±5
				300±5	26±5

(*)La conicidad en la cara estrecha de los apoyos rectangulares será de 13±2 mm/m.

Las medidas de la distancia entre caras vienen representadas en la figura 2

4 Características generales

4.1 Diseño

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

Ninguna de las piezas que componen los apoyos, deberá tener más de 11 m de longitud, para cualquier tipo de esfuerzo.

Los apoyos por su geometría y diseño deben de disponer de sistema para la instalación y fijación de los elementos de escalamiento, línea de puesta a tierra, maniobra y elementos de seguridad.

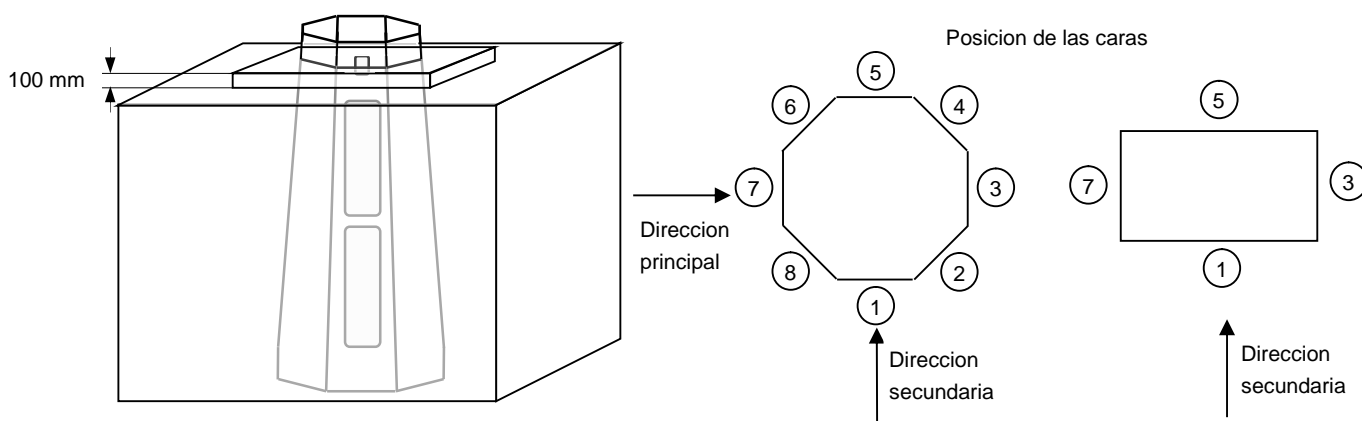


Fig. 1: Diseño básico de la cimentación y numeración de caras

Los taladros, métrica y situación en el apoyo, serán los del apartado 4.1.1 para la fijación de los armados y los que a continuación se detallan:

- Taladros u orificios de \varnothing 17,5 mm para la línea de seguridad, será lo indicado en el apartado 4.2 y en las caras señaladas como 1 y 5 de la figura 1.
- Taladros u orificios para el ascenso/descenso sobre el apoyo, será lo indicado en el apartado 4.3 y en las caras señaladas como 2 y 8 para los apoyos de sección octogonal y en la cara 1 para los de sección rectangular, de la figura 1.
- Sistema con orificio para albergar la puesta a tierra, serán dos dispositivos con orificio para métrica M12, situados en las caras de la dirección principal, según se indica en el apartado 4.4 y en las caras señaladas como 3 y 7 de la figura 1. Estos sistemas con orificios estarán situados a 200 ± 5 mm de la línea de tierra de manera descentrada, de tal modo que no coincida la bajada del cable de tierra con el orificio del desagüe en caso de tenerlo.
- Línea de taladros de \varnothing 17,5 mm para la bajada del cable de tierra, estarán situados en las caras de la dirección principal, en las caras señaladas como 3 y 7 de la figura 1, centrados y a la distancia de la línea de tierra de 500, 2000, 3000, 4000 y sucesivos hasta dos metros antes de la cogolla y no coincidirán con ningún empotramiento entre tramos. Las tolerancias serán de ± 100 mm.
- Los apoyos de empotrar tendrán un diseño tal que la longitud libre del apoyo, sea la distancia entre la línea de cimentación, indicada en el apartado 4.7 y la cogolla del apoyo, teniendo esta longitud libre una tolerancia de ± 75 mm para apoyos de un solo tramo y hasta los ± 125 mm para apoyos de mas de un tramo; por tanto, la parte del apoyo empotrada será la distancia entre la línea de cimentación y la parte inferior del apoyo.
- La longitud de la parte empotrada, estará acorde a lo indicado en el documento informativo Manual Técnico de cimentaciones MT 2.23.30 u otras referencias o especificaciones normativas (normas UNE o equivalentes) justificadas por el proyectista. El diseño de la cimentación, será aproximadamente similar al de la figura 1.

En la figura 2 se representa el diseño básico de los apoyos y la aplicación de esfuerzos.

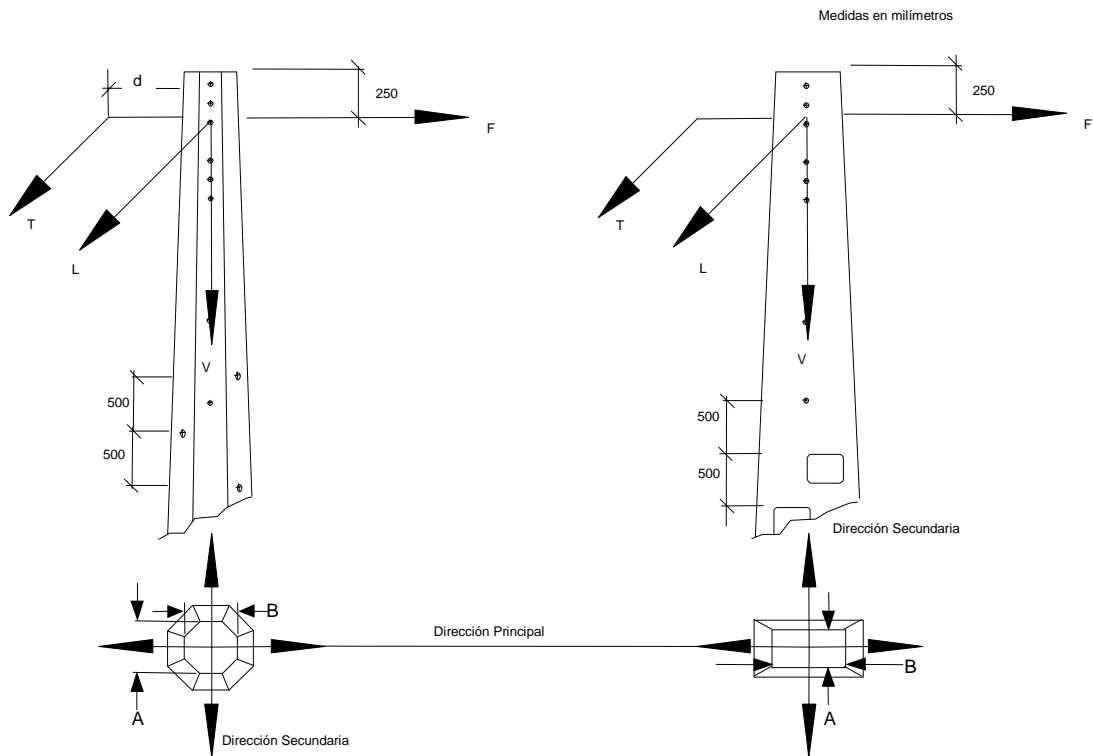


Fig. 2: Diseño básico y aplicación de esfuerzos

Para la fijación de los apoyos con placa base se establece en la tabla 6, a título orientativo, el número de taladros a practicar y de pernos tipo PAC a utilizar, pudiendo tomarse como referencia para la misma para los pernos el documento informativo NI 18.80.01, u otras referencias o especificaciones normativas (normas UNE o equivalentes) justificadas por el proyectista. Se pueden admitir otras disposiciones de pernos con distintos calibres y longitudes, cambios que, en cualquier caso, requerirán la aprobación de i-DE.

Tabla 6

Taladros de la placa base: número y diámetro

Tipo de apoyo	Sección rectangular		Sección octogonal	
	Nº de taladros	Rosca perno métrica (M)	Nº de taladros	Rosca perno métrica (M)
CH 250- 7 P	4	16	4	16
CH 250- 9 P	4	16	4	16
CH 250-11 P	4	16	4	20
CH 400- 7 P	4	16	4	16
CH 400- 9 P	4	16	4	20
CH 400-11 P	4	20	4	20
CH 400-13 P	4	20	4	20
CH 630- 7 P	4	20	4	20
CH 630- 9 P	4	20	4	20
CH 630-11 P	4	20	4	20
CH 630-13 P	4	20	8	20
CH 800- 7 P	4	20	4	20
CH 800- 9 P	4	20	8	20
CH 800-11 P	4	20	8	20
CH 800-13 P	4	24	8	20
CH 1000- 7 P	4	20	4	20
CH 1000- 9 P	4	24	4	24
CH 1000-11 P	4	30	8	24
CH 1000-13 P	4	30	8	24
CH 1000-15 P	4	30	8	24
CH 1250- 7 P	4	20	4	20
CH 1250- 9 P	4	24	4	24
CH 1250-11 P	4	24	8	20
CH 1250-13 P	4	30	8	24
CH 1250-15 P	6	30	8	24
CH 1600- 7 P	4	30	4	24
CH 1600- 9 P	4	30	8	20
CH 1600-11 P	6	30	8	24
CH 1600-13 P	6	30	8	24
CH 1600-15 P	8	30	8	30
CH 2500- 9 P	8	24	8	30
CH 2500-11 P	8	30	8	30
CH 2500-13 P	8	30	8	30
CH 2500-15 P	8	30	8	30

4.1.1 Taladros

Para la fijación de los armados, los apoyos 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 milímetros, al extremo superior del apoyo, serán las indicadas en la tabla 7. Los taladros estarán situados en el centro de las caras.

Tabla 7

Taladros para la fijación de armados y herrajes a los apoyos

Esfuerzo nominal (daN)	Número de taladros en las caras correspondientes	Distancia del eje del taladro al extremo superior del apoyo (mm)	
		Dirección principal	Dirección secundaria
250	5	40,125,210,380 y 550	85,170,255,425 y 595
400 a 2500	10	40,125,210,380, 465,550,1145,1315, 1795 y 2250	85,170,255,425, 510,595,1190,1360, 1840 y 2295

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.

4.1.2 Esfuerzo nominal (F)

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 metro. Este esfuerzo se entenderá aplicado simultáneamente con las cargas verticales especificadas para cada apoyo.

4.1.3 Esfuerzo de desequilibrio o secundario (L)

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 metro. Este esfuerzo se entenderá aplicado simultáneamente con las cargas verticales especificadas para cada apoyo.

4.1.4 Esfuerzo de torsión (T)

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=1500 mm" del centro del mismo según figura 2, y que tiende a hacerlo girar sobre su eje. Este esfuerzo se entenderá aplicado simultáneamente con las cargas verticales especificadas para cada apoyo.

4.2 Línea de seguridad

Se establece que en cada tramo de entre 3,5 a 4 m, los apoyos llevarán un tornillo de anclaje TALS según el documento NI 52.36.01, para línea de seguridad.

Se colocará otro tornillo TALS en la cogolla del apoyo.

Los tornillos TALS serán de las dimensiones que se establecen en el anexo A e irán alojados en los taladros que correspondan, de acuerdo con las condiciones que se indican en el apartado 6.3 de la Norma UNE 207018.

4.3 Sistema de escalamiento

El sistema de escalamiento cumplirá con lo estipulado en el apartado 6.4 de la Norma UNE 207018 para todos los apoyos.

Los pates de escalamiento se deberán colocar en todos los apoyos a partir de los 3 m sobre el nivel de tierra, para los apoyos octogonales de igual o superior al esfuerzo de 400 daN, correspondientes a la tabla 1.

Los apoyos de las tablas 1 y 2, llevarán los mismos taladros para el sistema de escalamiento indicado en el apartado 6.4 de la UNE 207018, pero los apoyos de la tabla 2, no llevarán instalados los pates de escalamiento.

4.4 Puesta a tierra

Todos los apoyos, sean de empotrar o con placa base, llevarán dos tomas de puesta a tierra en lados opuestos, según condicionantes indicados en el apartado 6.1.4 de la Norma UNE 207018.

4.5 Rectitud de los apoyos

Según el apartado 6.1.5 de la Norma UNE 207018.

4.6 Revirado

Según el apartado 6.1.6 de la Norma UNE 207018.

4.7 Desagüe y cimentación

Todos los apoyos de empotrar, en el tramo de la base, deberán llevar practicadas, aberturas en dos o cuatro caras de las formas y dimensiones que se indican en la figura 3.

- La abertura para desagüe indicado como detalle "A" de la figura 3, tendrá unas dimensiones mínimas de 60x25 mm en cuatro de las caras opuestas del apoyo a 90°, o el doble de superficie, es decir, 60x50 mm en dos de ellas opuestas.
- Las aberturas para el embebido del hormigón en el interior del apoyo indicado como detalle "B" de la figura 3, serán de dos por cara, siendo dos las caras donde se practique, dispuestas en oposición una de la otra y al menos en la misma cara que la abertura para el

desagüe, como se indica en la figura 3. Las medidas dependerán del ancho de la cara del apoyo, que vienen reflejadas en la tabla 8.

- Deberán de llevar una línea marcada claramente sobre el apoyo y de forma indeleble, indicando la línea de cimentación, estando situada a una tercera parte de altura de la abertura de desagüe a partir de la parte inferior de este, como se indica en la figura 3.

El fabricante deberá de reforzar la zona de la abertura de desagüe, si así se requiere, con el fin de garantizar que se cumplan los esfuerzos mecánicos que le correspondan indicados en la Norma UNE 207018.

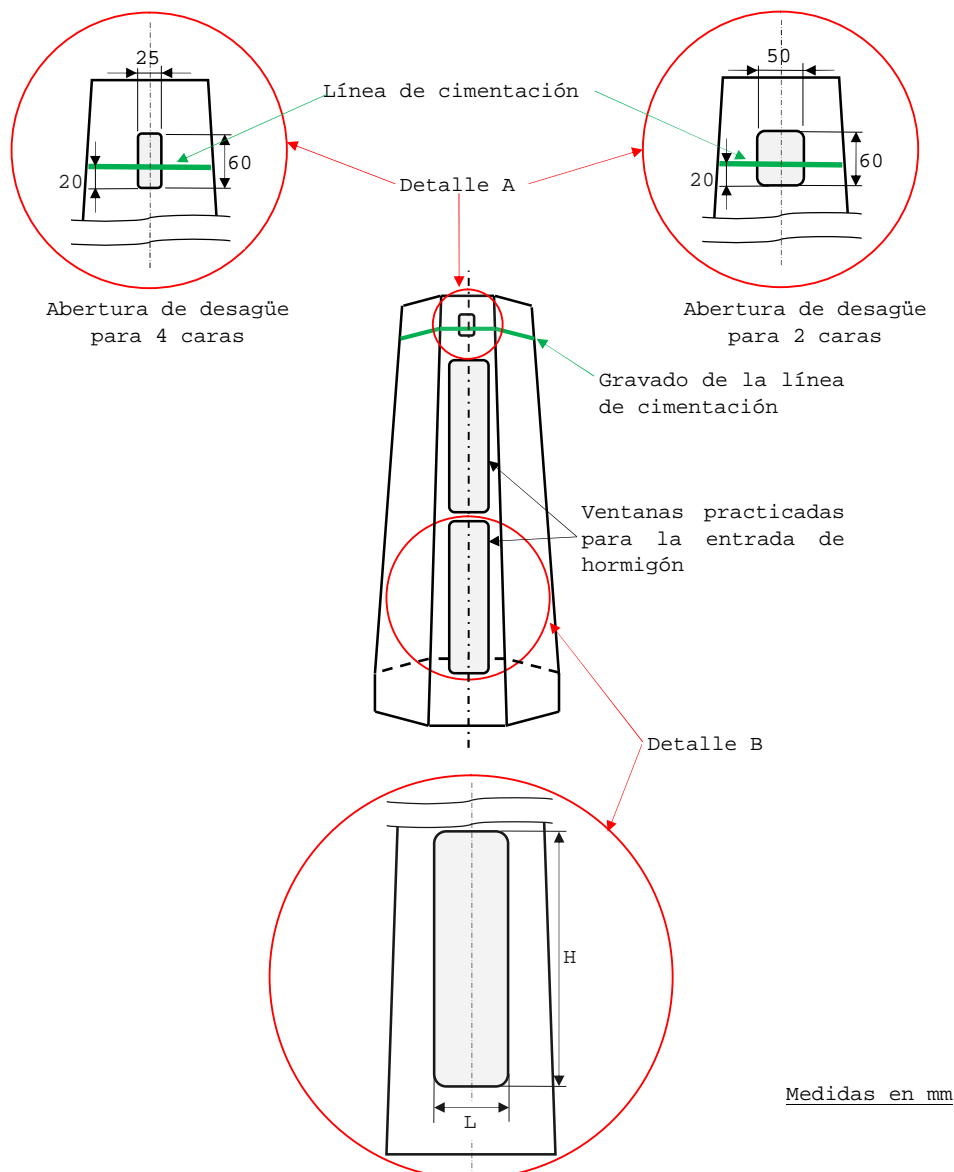


Fig. 3: Aberturas de desagüe y ventanas de entrada del hormigón (detalles).

En la tabla 8 se recogen las medidas mínimas de las ventanas practicadas para la entrada del hormigón en el interior del apoyo.

Tabla 8

Medida de las ventanas de entrada del hormigón al apoyo

TIPO DE APOYOS	VENTANAS ENTRADA HORMIGON (mm)		ESFUERZOS DE LOS APOYOS (daN)
	H	L	
Apoyos rectangulares	390 ±3	130 ±3	250-630
	585 ±3	170 ±3	800-2500
Apoyos octogonales	450 ±3	80 ±3	250-630
	600 ±3	120 ±3	800-2500

Además de las medidas adoptadas para el desagüe por acumulación de agua en el interior, todos los apoyos llevarán una tapa fijada en la parte superior para evitar la entrada de agua, cuyo diseño sea de forma que no se salga fácilmente por manipulación o por inclemencias meteorológicas.

5 Materiales

Será de acero tipo S355J2, según Norma UNE-EN 10025-2. También podrán emplearse aceros de alto límite elástico del tipo S500MC según Norma UNE-EN 10149.

Cuando se usen angulares, estos cumplirán con lo que se establece en las Normas UNE-EN 10056-1, UNE-EN 10056-2 y con los tipos del anexo A de la Norma UNE 207018, respetando las tolerancias definidas en la Norma UNE-EN 10056-2.

Todos los materiales férricos descritos estarán protegidos contra la oxidación mediante galvanización en caliente según Norma UNE-EN ISO 1461.

Los tornillos, tuercas y arandelas podrán tomar como referencia el documento informativo para los mismos NI 18.03.00, u otras referencias o especificaciones normativas (normas UNE o equivalentes) justificadas por el proyectista.

Los pates de escalamiento serán del tipo PFE-CH o PFE-CH-R según el documento NI 52.36.01.

En caso de que el fabricante diseñara otro tipo de pates como alternativa a los del tipo PFE-CH, deberán cumplir con sus características mecánicas y de adaptabilidad y siempre con la aprobación de i-DE.

6 Marcas









Los apoyos de chapa deberán llevar una placa de características en la que se hará constar de forma indeleble y fácilmente legible, lo indicado en la Norma UNE-EN 1090-1, referente al marcado CE, además de la designación del elemento.

La placa debe tener la medida, diseño y espesor adecuado, para cumplir con lo indicado en la Norma UNE-EN 1090-1, siendo de aluminio anodizado y situándose de forma que quede entre 2,5 y 3 m de la línea de tierra del apoyo.

Ademas de las marcas anteriores, llevarán una franja de pintura indeleble de 40 ±5 mm de ancha, en la parte superior de la cogolla, cuyo color según el esfuerzo, seguirá los criterios de la tabla 9.

Tabla 9

Código de colores para los apoyos de chapa

ESFUERZO DE LOS APOYOS (daN)	Codigo de colores
250	Negro 
400	Azul 
630	Rojo 
800	Amarillo 
1000	Verde 
1250	Marron 
1600	Blanco 
2500	Violeta 

6.1 Marcado digital (QR)

Los apoyos llevarán una impresión de código "QR" en formato plástico, adherido al propio apoyo o dentro un sobre plástico que se sujetará al apoyo mediante flejes u otro sistema que impida su deterioro en el proceso de transporte y almacenamiento, podrá ser situado en la zona interna de las ventanas de cimentación o en el interior a la altura de la cabeza. Tendrá unas dimensiones tal y como se indica en el documento informativo MT 2.02.01 u otras referencias o especificaciones normativas (normas UNE o equivalentes) justificadas por el proyectista, capaz de albergar la siguiente información mínima:

- Marca o siglas del fabricante
- Año de fabricación
- Número de serie o lote de fabricación
- Designación de acuerdo con este documento
- Esfuerzo
- Altura libre

Este código "QR", una vez instalado el apoyo, estará situado y fijado al apoyo a una altura de la línea de tierra de entre 2 y 2,5 m de distancia, con la superficie limpia y sin dobleces.

7 Utilización

Estos apoyos son de utilización en lugares de difícil acceso, o en los que el anclaje al terreno se realice directamente con pernos.

No se recomienda su empleo en lugares con nivel de contaminación natural muy fuerte.

8 Suministro

El suministro se realizará de forma que cada apoyo sea un conjunto individualizado, formado por los tramos correspondientes, la tornillería general y los pates de escalamiento (no queda incluido el suministro de los TALS).

La tornillería general irá en un paquete unido mediante fleje o abrazadera al apoyo.

Los pates de escalamiento serán en un número tal que los mismos taladros que se tienen practicados a tal efecto e indicados en el apartado 6.4 de la Norma UNE 207018, empezando a contar desde los 3 m de altura del apoyo incluyendo este, para los elementos cuyos códigos se encuentran en la tabla 1. Irán en un paquete diferente al de la tornillería general y unido mediante fleje o abrazadera al apoyo.

Los apoyos cuyos códigos se encuentran en la tabla 2, no se suministrarán con pates de escalamiento.

Además, se acompañará de una lista de paquetería.

9 Ensayos

Los ensayos se realizarán de acuerdo a los procedimientos que se establecen en la Norma UNE 207018 y con los requerimientos de este.

Especificación Particular - Apoyos de chapa metálica para líneas eléctricas aéreas de baja y Alta Tensión

A.0 Introducción

Dado el número de apoyos en relación a su esfuerzo, las alturas por esfuerzo y su sistema de fijación, bien sea de empotrar o con placa base, se presentan en las tablas A1 y A2 el número y tipo de TALS y casquillos necesarios para cada tipo de apoyo considerando las variables mencionadas.

A.1 Utilización de los tornillos TALS y casquillos

En las tablas A1 y A2 se especifican los tornillos TALS y casquillos que se deben instalar en los apoyos respectivos.

El casquillo se utilizará cuando la longitud del tornillo TALS sea tal que su rosca quede alejada de la superficie del apoyo y no se pueda roscar. En ese caso el casquillo se colocará en el lado contrario al de la anilla.

Tabla A1

Utilización y número de los tornillos TALS en la línea de seguridad en función de la altura y el esfuerzo para apoyos de empotrar

Esfuerzo de los apoyos (daN)	Altura (m)				
	9	11	13	15	17
250	2 TALS de 280 1 casquillo	3 TALS de 280 1 casquillo	3 TALS de 280 1 casquillo	-	-
400	2 TALS de 280	3 TALS de 280	2 TALS de 280 1 de 430	3 TALS de 280 1 de 430	-
630	2 TALS de 280	2 TALS de 280 1 de 430	2 TALS de 280 1 de 430	2 TALS de 280 2 de 430	-
800	1 TALS de 280 1 de 430	2 TALS de 280 1 de 430	1 TALS de 280 2 de 430	2 TALS de 280 2 de 430	-
1000	1 TALS de 280 1 de 430	2 TALS de 280 1 de 430	1 TALS de 280 2 de 430	2 TALS de 280 2 de 430	1 TALS de 280 2 de 430 1 de 580
1250	1 TALS de 280 1 de 430	2 TALS de 280 1 de 430	1 TALS de 280 2 de 430	2 TALS de 280 1 de 430 1 de 580	1 TALS de 280 2 de 430 1 de 580
1600	1 TALS de 280 1 de 430	2 TALS de 280 1 de 430	1 TALS de 280 2 de 430	1 TALS de 280 1 de 430 1 de 580	1 TALS de 280 2 de 430 1 de 580
2500	-	2 TALS de 430 1 de 580	2 TALS de 430 1 de 580	1 TALS de 430 2 de 580	1 TALS de 430 2 de 580

Tabla A2

Utilización y número de los tornillos TALS en la línea de seguridad en función de la altura y el esfuerzo para apoyos con placa base

Esfuerzo de los apoyos (daN)	Altura (m)				
	7	9	11	13	15
250	2 TALS de 280 1 casquillo	3 TALS de 280 1 casquillo	3 TALS de 280 1 casquillo	-	-
400	2 TALS de 280	3 TALS de 280	2 TALS de 280 1 de 430	3 TALS de 280 1 de 430	-
630	2 TALS de 280	2 TALS de 280 1 de 430	2 TALS de 280 1 de 430	2 TALS de 280 2 de 430	-
800	1 TALS de 280 1 de 430	2 TALS de 280 1 de 430	1 TALS de 280 2 de 430	2 TALS de 280 2 de 430	-
1000	1 TALS de 280 1 de 430	2 TALS de 280 1 de 430	1 TALS de 280 2 de 430	2 TALS de 280 2 de 430	1 TALS de 280 2 de 430 1 de 580
1250	1 TALS de 280 1 de 430	2 TALS de 280 1 de 430	1 TALS de 280 2 de 430	2 TALS de 280 1 de 430 1 de 580	1 TALS de 280 2 de 430 1 de 580
1600	1 TALS de 280 1 de 430	2 TALS de 280 1 de 430	1 TALS de 280 2 de 430	2 TALS de 280 1 de 430 1 de 580	1 TALS de 280 2 de 430 1 de 580
2500	-	2 TALS de 430 1 de 580	2 TALS de 430 1 de 580	2 TALS de 430 2 de 580	2 TALS de 430 2 de 580