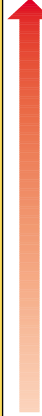
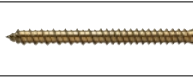
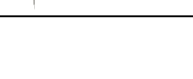


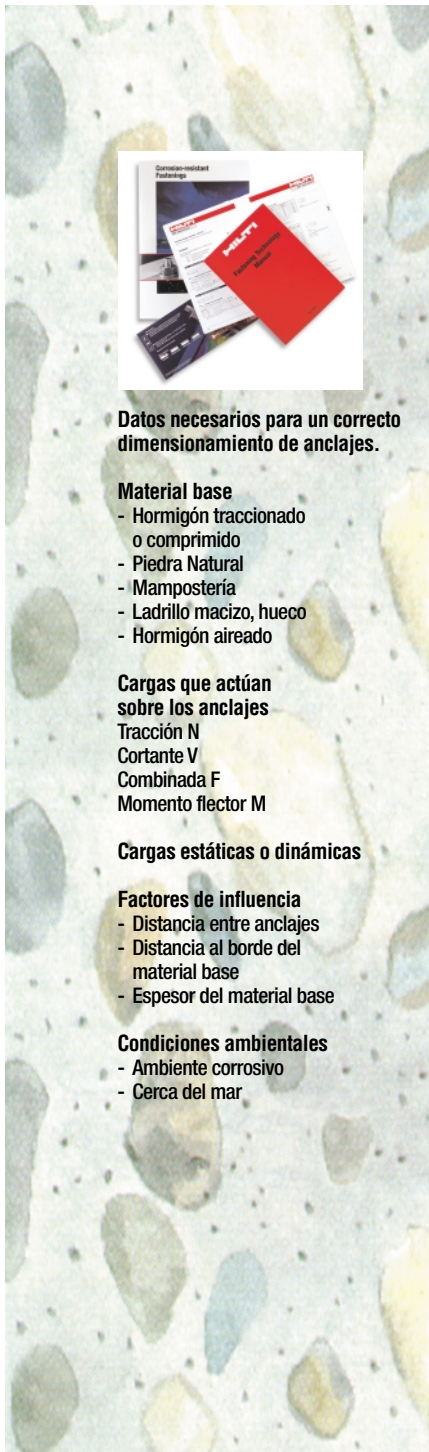
5 Sistemas de Fijación: Anclajes



Forma de trabajar	Nivel de resistencia	Material base							Características especiales		Homologaciones		
													
Anclajes químicos				Hilti HVU con HAS, HIS-N	■	■				✓	✓		
				Hilti HVZ con HAS-TZ	■	■				✓	✓		
				Hilti HIT-RE 500 con HAS, HIS-N (corrugado no suministrado por Hilti)	■	■				✓	✓		
				Hilti HIT-HY 150 con HAS, HIS-N (corrugado no suministrado por Hilti)	■					✓	✓		
				Hilti HIT-HY 50 con HIT-AN, HIT-IG		■	■	■		✓	✓		
				Hilti HIT-HY 20 con HIT-AN, HIT-IG				■		✓			
Anclajes metálicos				Hilti HDA	■					✓	✓		
				Hilti HSL	■	■				✓	✓		
				Hilti HSC	■					✓	✓		
				Hilti HST	■	■				✓	✓		
				Hilti HSA	■	■				✓	✓		
				Hilti HKD-S	■	■					✓		
				Hilti HLC	■			■	■		✓		
				Hilti HDE	■	■	■	■					
				Hilti HUS7.5	■		■	■	■	✓	✓		
				Hilti HHD-S				■	■				
				Hilti DBZ	■	■				✓	✓		
Anclajes plásticos				Hilti HRD	■	■	■	■	■		✓		
				Hilti HUD-1	■	■	■	■	■	✓			
				Hilti HPS-1	■	■	■	■	■	✓			
				Hilti HLD	■	■	■	■	■				

Programa de Brocas

Tipo inserción	Características básicas	Programa	Utilizables con:
TE-C SDSplus 	Broca TE-CX  ■ Cabeza y hélice diseñadas para un mayor rendimiento en velocidad de perforación y en mayor número de taladros. ■ Geometría de la cabeza de la broca con pastillas de corte tangencial (menor calentamiento). Mayor resistencia contra las armaduras. Otras brocas del programa: – Brocas trépano TE-C-GB. – Brocas corona para perforaciones en mampostería con percusión TE-C-BK. – Brocas corona diamante corte en seco TE-DD. – Broca corona para usos en múltiples materiales.	Ø de 4 a 28 mm Ø 30 y 32 mm Ø 66, 80 y 90 mm Ø de 36 a 82 mm Ø de 25 a 105 mm	Martillos ligeros: TE 2, TE 2-S, TE 2-M TE 6 S-DRS, TE 6 C-DRS TE 6 A TE 15, TE 15 C TE 18 M, TE 25    
TE-T SDStop 	Broca TE-TX  ■ Cabeza de carburo. Más superficie de corte. Más taladros por broca, menor desgaste de la cabeza y superior resistencia contra las armaduras. ■ Doble hélice. Óptima eliminación del material del taladro con mínima fricción entre la broca y la pared del taladro. Mayor rapidez de taladro y mejor aireación de la broca, con menores riesgos de rotura. ■ Extremo de conexión optimizado para el martillo combinado Hilti TE 35. Buena transmisión de la potencia de la máquina. ■ Excelente relación precio/rendimiento. Otras brocas del programa: – Broca trépano TE-T-GB. – Brocas corona para taladros con percusión TE-T-BK.	Ø de 6 a 32 mm Ø 40 mm Ø de 50 a 90 mm	Martillo combinado: TE 35 TE 46  
TE-Y SDSmax 	Broca TE-YX   ■ Cabeza de carburo con geometría en X. Alta fiabilidad, menos enganches en varilla y menor vibración. ■ Punta de centrado en la cabeza de la broca. Mejor comienzo del taladro y posicionamiento preciso. ■ Cabeza soldada (Pastilla en X insertada en la hélice). Mayor fiabilidad y menor riesgo de rotura. ■ Endurecimiento de la superficie de la hélice. Menor desgaste y mayor vida útil gracias a su interior más dúctil. Otras brocas del programa: – Brocas trépano TE-Y-GB. – Brocas corona para taladros con percusión TE-Y-BK.	Ø de 12 a 37 mm Ø de 40 a 80 mm Ø de 45 a 150 mm	Martillos combinados: TE 56 TE 76 TE 76 ATC   



Datos necesarios para un correcto dimensionamiento de anclajes.

Material base

- Hormigón traccionado o comprimido
- Piedra Natural
- Mampostería
- Ladrillo macizo, hueco
- Hormigón aireado

Cargas que actúan sobre los anclajes

- Tracción N
- Cortante V
- Combinada F
- Momento flector M

Cargas estáticas o dinámicas

Factores de influencia

- Distancia entre anclajes
- Distancia al borde del material base
- Espesor del material base

Condiciones ambientales

- Ambiente corrosivo
- Cerca del mar



■ Más valor Hilti

Un amplio programa de anclajes desde fijaciones habituales sencillas, a fijaciones donde la seguridad sea un factor determinante.

Servicio de asesoramiento por especialistas a pie de obra.

Modernas publicaciones y manuales de anclaje para resolver cualquier problema de fijación.

Respaldo de los proyectos de fijación por ingenieros especialistas.

Verificación de sistema de ensayo para anclajes de seguridad.

Fabricación de productos especiales para aplicaciones concretas.

Soluciones a medida con avalada experiencia y prestigio.

Garantía de asesoramiento.



Asesoramiento Técnico

Los valores de carga de los anclajes están basados en ensayos realizados en laboratorios que reproducen exactamente las condiciones reales de colocación de los anclajes.

Estos ensayos muestran el comportamiento entre el anclaje y el material base.

Los intensos trabajos de investigación y desarrollo permiten mejorar los sistemas de fijación con una total garantía.

HILTI HA SIDO LA PRIMERA EMPRESA EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN EN OBTENER EL DOCUMENTO DE IDONEIDAD TÉCNICO EUROPEO (DITE) PARA UN ANCLAJE

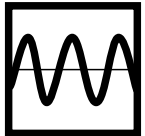
European Technical Approval

ETA - 98/0001

Trade name <i>Handelsbezeichnung</i>	Hilti-stud anchor HST
Holder of approval <i>Zulassungsinhaber</i>	Hilti Aktiengesellschaft Business Unit Anchors FL-9494 Schaan
Product type and use of construction product	Torque-controlled expansion anchor made of galvanized steel of sizes M8, M10, M12, M16, M20 and M24 for use in concrete
Zulassungsgegenstand und Verwendungszweck	Kraftkontrolliert spreizender Dübel aus galvanisch verzinktem Stahl in den Größen M8, M10, M12, M16, M20 und M24 zur Verankerung im Beton
Validity from <i>Geltungsdauer vom</i>	18. 02. 1998
	HST 18. 02. 2003 DITE 98/0001
Manufacturing plant	Hilti Aktiengesellschaft Herstellwerk 1 FL-9494 Schaan







English translation prepared by DIBt

Anclajes Hilti con DITE (ETAG):



HDA-R



HSL-3



HSC-R



HST-R



HSA-R



HKD-R



Europäische Organisation für Technische Zulassungen

Introducción al cálculo

En multitud de ocasiones en los trabajos de edificación o de obra civil, es necesario sustentar o apoyar diversas construcciones (forjados, escaleras, ...), en otros elementos resistentes (pilares, vigas, ...). Esta unión se puede realizar dejando elementos embebidos en el hormigón o colocándolos a posteriori.

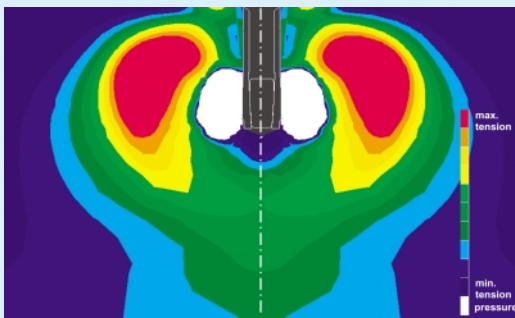
Estos elementos a posteriori en los que Hilti es especialista, se denominan comúnmente ANCLAJES. Procedemos a la elección de uno u otro en función de nuestras necesidades, siempre tras un cálculo riguroso que nos permita asegurar que los esfuerzos se transmiten correctamente.

A continuación veremos de manera resumida y gráfica alguno de estos aspectos que son fundamentales para el diseño y cálculo con sistemas de fijación mediante anclajes.

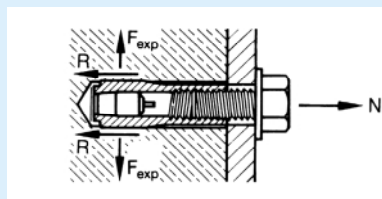


Cómo trabajan los anclajes

A continuación definimos las tres maneras en la que los anclajes pueden trabajar:

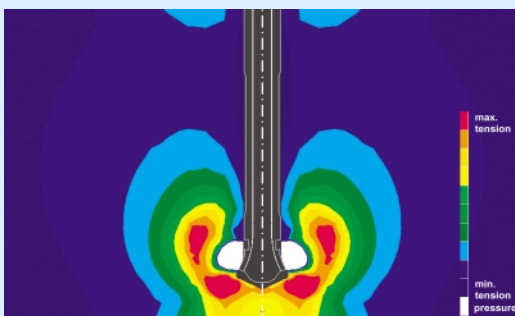


* Distribución de tensiones en el hormigón, modelación por elementos finitos.

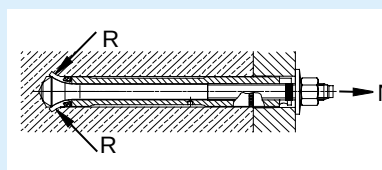


Fricción/Rozamiento

La fuerza de tracción N , se transfiere al material base por fricción R . Un ejemplo sería el HKD o el HST. Debido a su forma de trabajo mediante expansión mecánica, es muy importante respetar las separaciones entre anclajes y a bordes de material base.



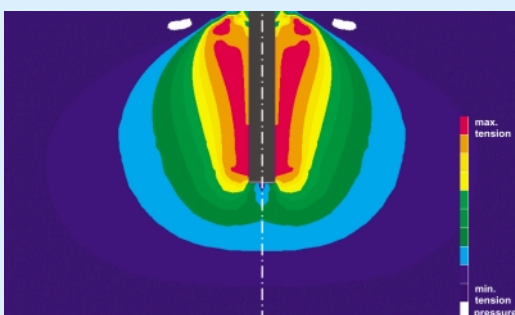
* Distribución de tensiones en el hormigón, modelación por elementos finitos.



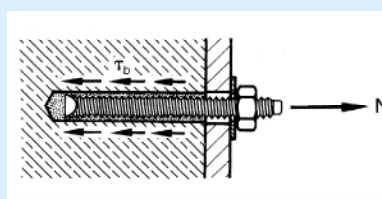
Por forma

Se adaptan al material base de diferentes modos. El HDA y el HSC, horadan el material y trabajan como un "embebido"*. El HRD y el HUD por ejemplo se deforman adaptándose a éste. El HIT HY-20 también se adapta al material base con ayuda del tamiz.

* Resistiendo esfuerzos dinámicos y grandes cargas.



* Distribución de tensiones en el hormigón, modelación por elementos finitos.



Por adherencia

La varilla del anclaje y la pared del taladro están unidas mediante la adherencia de la resina. La transmisión de cargas, se distribuye a lo largo del anclaje con menor presión sobre el material base. Es el caso del HVU.

Factores que influyen en el cálculo

Existen varios factores que pueden afectar al comportamiento de todos los anclajes. Estos pueden ser:

Características del material base

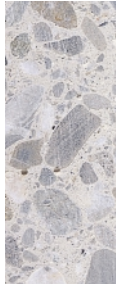
En función del tipo de material tendremos que recurrir a unos anclajes u otros. El material base es el que va a recibir las cargas, por tanto su caracterización mecánica es fundamental, cuanto mejor sea el material mayores tensiones podrá soportar.

En construcción, el material habitual de trabajo es el hormigón. En este caso el parámetro necesario para conocerlo es la llamada resistencia característica, por ejemplo HA-25 (25 N/mm^2), con la nueva nomenclatura o bien con la denominación europea C20/25:

C = Hormigón ("Concrete" en inglés).

20 = Resistencia característica de una probeta cilíndrica de 30 cm de altura y 15 cm de diámetro.

25 = Resistencia característica de una probeta cúbica de 15 cm de lado.

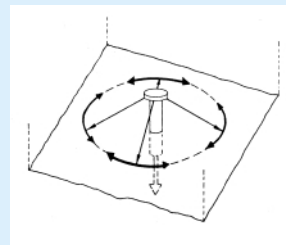


Estos valores se obtienen ensayando en probetas de hormigón cilíndricas o cúbicas. Además para el caso del hormigón es necesario saber si la zona donde se va a colocar el anclaje se encuentra traccionada o comprimida.

El hormigón traccionado presenta unas características diferentes al comprimido, por lo que a efectos de cálculo habrá que tener esto en cuenta para el diseño de una fijación segura.

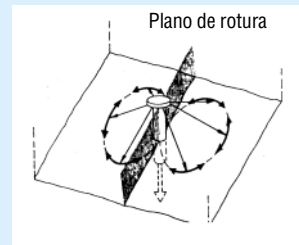
Otro material a tener en cuenta es la chapa de acero a fijar, es importante que el espesor sea suficiente para asegurar una rigidez de ésta que permita suponer que la carga se reparta uniformemente.

Fisuración material base



a) Hormigón no fisurado

Distribución de tensiones homogénea en hormigón sin fisurar.



a) Hormigón fisurado

Distribución de tensiones no homogénea en hormigón fisurado.

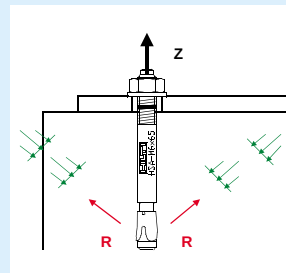
Geometría del material

Cuanto mayor sea la cantidad de material que rodea al anclaje mayor será la carga que este pueda transmitir. La falta de material se puede producir por varios motivos:

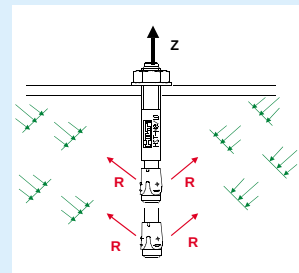
- Cercanía del anclaje a un borde libre de hormigón.
- Profundidad de la zona donde anclamos.
- Discontinuidades en el material base.

Debido a esto es necesario respetar las distancias consideradas en el cálculo y las mínimas recomendadas tanto a bordes como a discontinuidades del material.

Dimensionado del anclaje (factores de influencia)

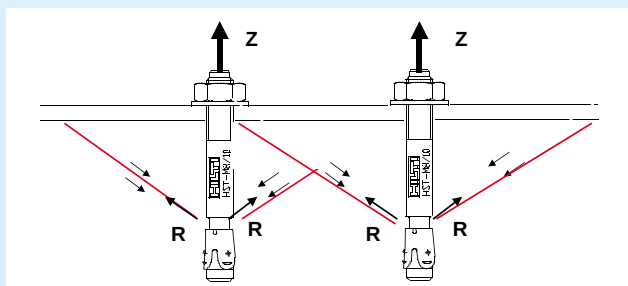


Distancia a bordes.



Profundidad de colocación.

Dimensionado del anclaje (distancia entre anclajes)



Distancia entre anclajes.

Distancia entre anclajes

A medida que los anclajes se van cargando vamos aumentando la presión sobre la zona de material base afectada. En el caso de tener anclajes próximos, estas zonas se solapan, provocando una mayor sobrecarga sobre el material base. De esta forma en función de la distancia, la carga que puede transmitir el anclaje se reduce en una proporción mayor cuanto menor sea ésta.

Por lo tanto hay que respetar las distancias de cálculo entre anclajes, mejor cuanto más grandes y obtener una fijación más resistente.

Modos de rotura

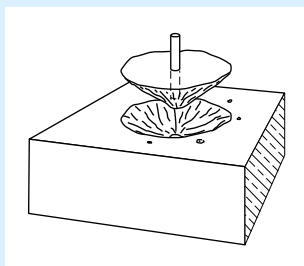
La filosofía del cálculo de una fijación es sencilla. Consiste en analizar para la situación en la que esté nuestro anclaje (según distancias a borde, tipo y profundidad del material base, separación entre anclajes) y para las diferentes cargas que actúan sobre él (Cortante, Tracción, combinada), cual es la resistencia que podemos esperar de él. Es decir hay que comparar:

Carga que solicita al anclaje < Carga que resiste el anclaje

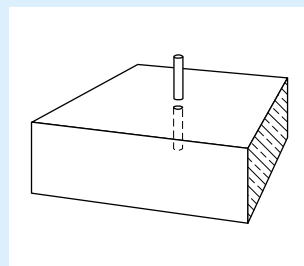
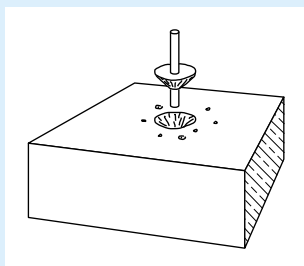
Las solicitaciones que actúan pueden estar mayoradas (aumentadas por unos coeficientes de seguridad que aumentan su valor) o sin mayorar. A las primeras se les denomina cargas de diseño y a las segundas cargas de servicio. La resistencia que se compara con la carga mayorada se llama Resistencia de Diseño, R_d , y la que se compara con la carga de servicio se denomina Resistencia Recomendada R_{rec} .

Estos valores se realizan estudiando los posibles modos de rotura de los anclajes, para la carga de cortante y tracción, seleccionando el menor de cada uno de ellos. En las siguientes figuras se ven los diferentes modos de rotura de un anclaje:

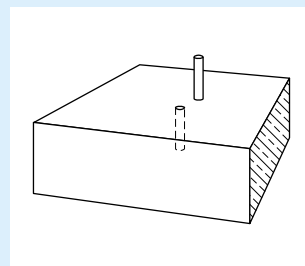
Tracción



Por desconchamiento del hormigón.

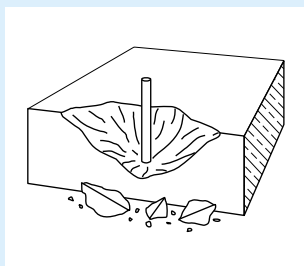


Por deslizamiento.

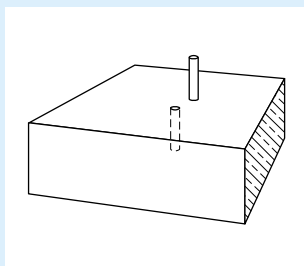


Por rotura de acero.

Cortante



Por desconchamiento del hormigón (distancia al borde reducida).



Por rotura de acero.

HVU anclaje químico

Fijaciones químicas de alta resistencia



Ventajas:

- El anclaje trabaja por adherencia y no ejerce presión de expansión.
- Cápsula plástica de gran resistencia.
- Adaptación a taladros irregulares.
- Sin rotura de la cápsula.
- No se desprende al usar en techo.
- Amplia gama en diámetros y longitudes.

Material base:

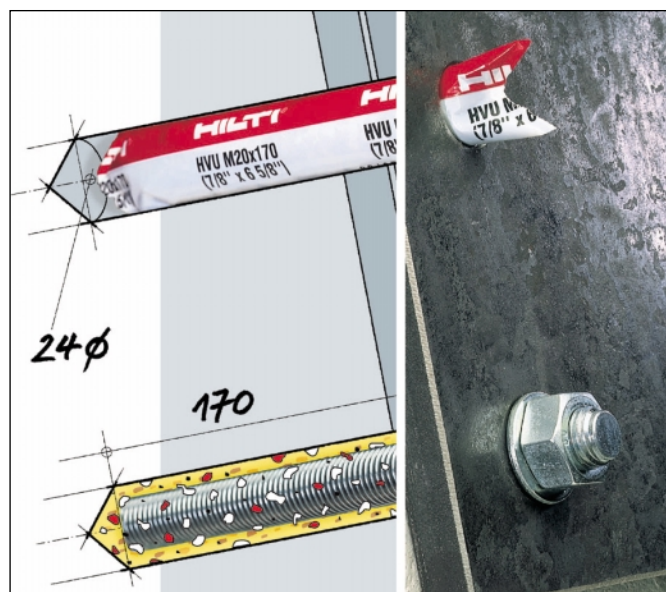
- Hormigón
- Piedra natural dura

Aplicaciones:

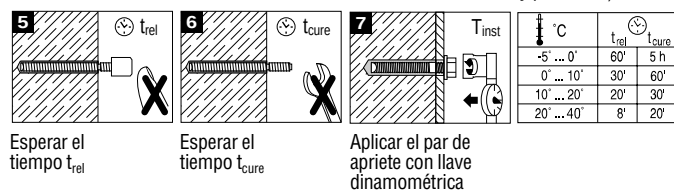
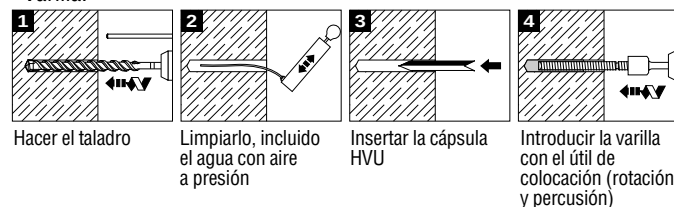
- Fijaciones pesadas con pequeñas distancias al borde y entre anclajes
- Fijaciones de angulares, pletinas, puentes grúa, anclaje de pilares, anclaje de maquinaria, etc.

Sistema completo:

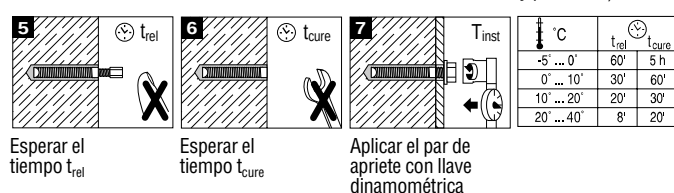
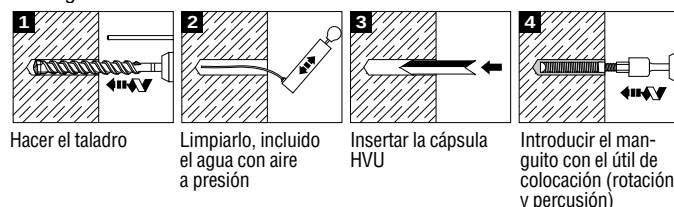
- Consiste en una cápsula plástica adhesiva y varilla roscada o manguito con rosca interna



• Varilla:



• Manguito:

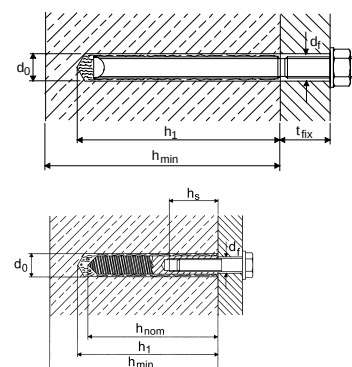


HVU con varilla roscada HAS y manguito HIS-N

Uso con:	Diám. taladro	Prof. taladro	Uso con:	Diám. taladro	Prof. taladro	Contenido	Referencia	Código
HAS	d ₀ (mm)	h ₁ (mm)	HIS-N	d ₀ (mm)	h ₁ (mm)	caja		
	para HAS	con HAS		para HIS-N	con HIS-N			
M 8	10	80	-	-	-	10	HVU M 8 x 80	256691/7
M10	12	90	M 8	14	90	10	HVU M10 x 90	256692/5
M12	14	110	M10	18	110	10	HVU M12 x 110	256693/3
M16	18	125	M12	22	125	10	HVU M16 x 125	256694/1
M20	24	170	M16	28	170	5	HVU M20 x 170	256695/8
M24	28	210	M20	32	205	5	HVU M24 x 210	256696/6
M27	30	240	-	-	-	4	HVU M27 x 240*	256697/4*
M30	35	270	-	-	-	4	HVU M30 x 270*	256698/2*
M33	37	300	-	-	-	4	HVU M33 x 300*	256699/0*
M36	40	330	-	-	-	2	HVU M36 x 330*	256700/6*
M39	42	360	-	-	-	2	HVU M39 x 360*	256701/4*

* Consultar disponibilidad. Temperatura de almacenaje de 5° a 25° C.

Importante: para la colocación del anclaje químico HVU es imprescindible el útil de colocación. Ver página siguiente. Para más información sobre la colocación VER INSTRUCCIONES en la caja.



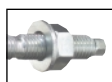
HAS / HAS-E varilla roscada

Versión: varilla roscada con tuerca y arandela

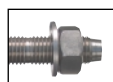
Material: Acero galvanizado mínimo 5 µm

M 8 - M24 Acero calidad 5.8

M27 - M39 Acero calidad 8.8



HAS



HAS-E



Diámetro de broca d_0 (mm)	Longitud varilla l (mm)	Máx. espesor a fijar t_{fix} (mm)	HVU N_{rec} (kN)	HVU V_{rec} (kN)	Par de apriete T_{inst} (Nm)	Diám. en placa rec-max d_f (mm)	Contenido caja	Referencia	Código
10	110	14	8,9	5,6	18	9-11	20	HAS M 8 x 80/14	66001/9
12	130	21	11,8	9,0	35	12-13	10	HAS M10 x 90/21	66002/7
14	160	28	17,0	13,1	60	14-15	10	HAS M12 x 110/28	66003/5
18	190	38	24,8	24,7	120	18-19	5	HAS M16 x 125/38	66004/3
24	240	48	44,9	38,6	260	22-25	10	HAS-E M20 x 170/ 48	332223/7
28	290	54	64,7	55,6	450	26-29	10	HAS-E M24 x 210/ 54	332224/5
30	340	60	79,2	117,1	650	30-31	4	HAS-E M27 x 240/ 60	333114/7*
35	380	70	104,0	142,4	950	33-36	4	HAS-E M30 x 270/ 70	333115/4*
37	420	80	122,1	177,4	1200	36-38	4	HAS-E M33 x 300/ 80	333116/2*
40	460	90	145,2	208,2	1500	39-41	2	HAS-E M36 x 330/ 90	333117/0*
42	510	100	166,4	250,4	1800	42-43	2	HAS-E M39 x 360/100	333118/8*

* Consultar disponibilidad.

HAS-R / HAS-E-R varilla roscada

Versión: varilla roscada con tuerca y arandela

Material: Acero inoxidable A4 (material 1.4401 / AISI 316)



Diámetro de broca d_0 (mm)	Longitud varilla l (mm)	Máx. espesor a fijar t_{fix} (mm)	HVU N_{rec} (kN)	HVU V_{rec} (kN)	Par de apriete T_{inst} (Nm)	Diám. en placa rec-max d_f (mm)	Contenido caja	Referencia	Código
10	110	14	8,9	6,3	18	9-11	20	HAS-R M 8 x 80/14	259945/4*
12	130	21	11,8	10,1	35	12-13	10	HAS-R M10 x 90/21	259948/8*
14	160	28	17,0	14,6	60	14-15	10	HAS-R M12 x 110/28	259952/0*
18	190	38	24,8	27,7	120	18-19	5	HAS-R M16 x 125/38	259954/6*
24	240	48	44,9	43,3	260	22-25	10	HAS-E-R M20 x 170/48	333135/2*
28	290	54	64,7	62,3	450	26-29	10	HAS-E-R M24 x 210/54	333137/8*

* Consultar disponibilidad.

HIS-N manguito rosca interna

Versión: Manguito con rosca interna y tapa protectora

Material: Acero galvanizado con un mínimo de 5 µm



Diám. broca d_0 (mm)	Longitud manguito l (mm)	Longitud rosca h_s (mm)	HVU N_{rec} (kN)	HVU V_{rec} (kN)	Par de apriete T_{inst} (Nm)	Uso con	Contenido caja	Referencia	Código
14	90	8-20	8,7	6,3	15	HVU M10	10	HIS-N M 8 x 90	258015/7*
18	110	10-25	13,8	9,9	28	HVU M12	10	HIS-N M10 x 110	258016/5*
22	125	12-30	20,1	14,5	50	HVU M16	5	HIS-N M12 x 125	258017/3*
28	170	16-40	37,4	26,9	85	HVU M20	5	HIS-N M16 x 170	258018/1*
32	205	20-50	58,6	42,0	170	HVU M24	5	HIS-N M20 x 205	258019/9*

* Consultar disponibilidad.

HIS-RN manguito rosca interna

Versión: Manguito con rosca interna y tapa protectora

Material: Acero inoxidable A4 (material 1.4401 / AISI 316)



Diám. broca d_0 (mm)	Longitud manguito l (mm)	Longitud rosca h_s (mm)	HVU N_{rec} (kN)	HVU V_{rec} (kN)	Par de apriete T_{inst} (Nm)	Uso con	Contenido caja	Referencia	Código
14	90	8-20	9,8	7,1	12	HVU M10	10	HIS-RN M 8 x 90	258024/9*
18	110	10-25	15,5	11,1	23	HVU M12	10	HIS-RN M10 x 110	258025/6*
22	125	12-30	22,5	16,2	40	HVU M16	5	HIS-RN M12 x 125	258026/4*
28	170	16-40	42,0	30,2	70	HVU M20	5	HIS-RN M16 x 170	258027/2*
32	205	20-50	65,5	47,1	130	HVU M24	5	HIS-RN M20 x 205	258028/0*

* Consultar disponibilidad.

N_{rec} = Resistencia recomendada a tracción en hormigón no fisurado de resistencia $f_{ckcil}=20\text{N/mm}^2$.

V_{rec} = Resistencia recomendada a cortante en hormigón no fisurado de resistencia $f_{ckcil}=20\text{N/mm}^2$.

Para más información consulte nuestro Manual Técnico de Anclajes. Valores de carga según método Hilti CC.

Los valores de tracción y cortante admisibles estáticos se deben considerar por separado, y son para distancias óptimas entre anclajes y los bordes de hormigón.

Para varillas con terminación hexagonal HAS

Uso con

	Referencia	Código
HAS M 8	TE-C HEX M 8	311414/7
HAS M10	TE-C HEX M10	311415/4
HAS M12	TE-C HEX M12	311416/2
HAS M16	TE-C HEX M16	311417/0

Para martillos TE con conexión TE-C (SDS Plus).



Útiles de colocación para varilla roscada

Uso con

	Conexión TE	Referencia	Código
M 8	TE-C (SDS Plus)	TE-C-SM 8	60373/8
M10	TE-C (SDS Plus)	TE-C-SM 10	60374/6
M12	TE-C (SDS Plus)	TE-C-SM 12	60375/3
M16	TE-C (SDS Plus)	TE-C-SM 16	60376/1
M20	TE-Y (SDS Max)	TE-FY-SM 20	1959/6
M24	TE-Y (SDS Max)	TE-FY-SM 24	1960/4



Útiles de colocación anclaje químico para TE 35

Uso con

		Referencia	Código
M 8 a M16	Vástago	TE-T SAS 8-16	332168/4
M20 a M24	Vástago	TE-T SAS 20-24	332170/0
M 8	Adaptador	SA 8	60101/3
M10	Adaptador	SA 10	60102/1
M12	Adaptador	SA 12	60103/9
M16	Adaptador	SA 16	60104/7
M20	Adaptador	SA 20	60108/8
M24	Adaptador	SA 24	60109/6

El útil de colocación consta de dos elementos: el vástago y el adaptador, según la métrica de la varilla. Para martillos TE 35 con conexión TE-T (SDS Top).



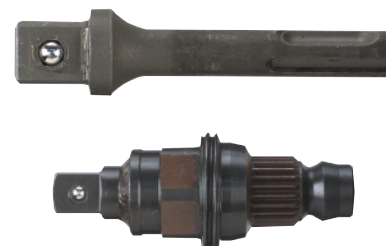
Adaptador para máquinas TE

Conexión

	Cuadrado	Referencia	Código
TE-C (SDS Plus)	1/2"	TE-C 1/2"	32220/6
TE-Y (SDS Max)	3/4"	TE-FY 3/4"	32221/4
TE-T (SDS Top)	3/4"	TE-T 3/4"	332169/2
Diamante (BU)	3/4"	BU 3/4"	308848/1
TE-Y (SDS Max)		Soporte TE-FY SWS 8/16*	1942/2*

* Para uso posterior con adaptador TE-C-SM.

Adaptadores con cuadrado para uso con vaso hexagonal (no suministrado por Hilti).



Útiles de colocación para el manguito HIS-N, HIS-RN

HIS-S útil sencillo, roscado en el manguito HIS-N/-RN

Para HIS-N/-RN

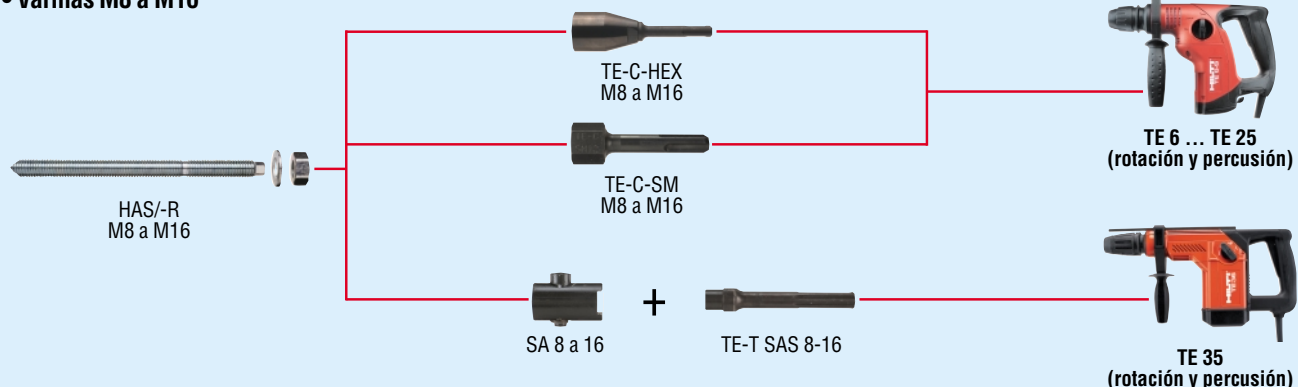
	Ancho entre caras	Referencia SW (mm) del útil	Código
M 8	13	HIS-S M 8	45964/4
M10	17	HIS-S M10	45965/1
M12	19	HIS-S M12	45966/9
M16	24	HIS-S M16	45967/7
M20	30	HIS-S M20	45968/5

Para colocación del manguito HIS-N/-RN, además es necesario un adaptador para TE y un vaso hexagonal (no suministrado por Hilti) según métricas.

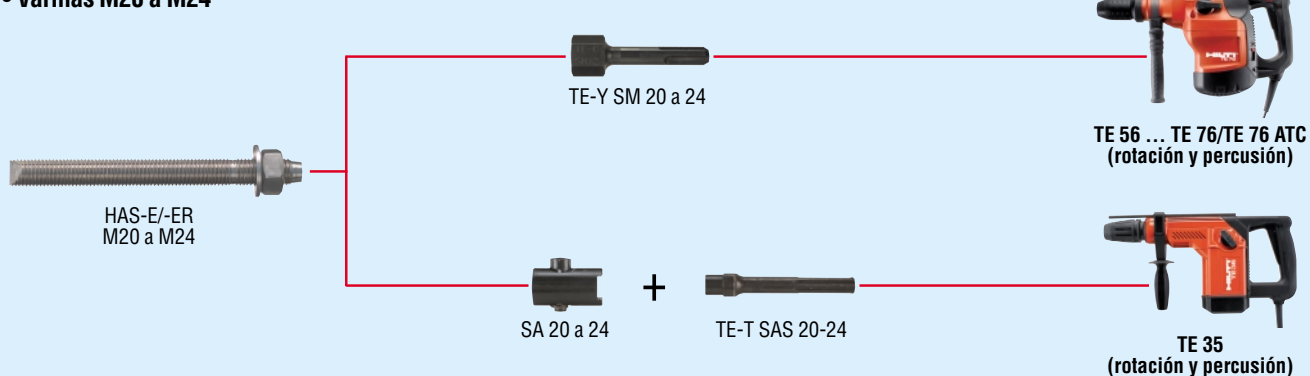


Utiles colocación HVU

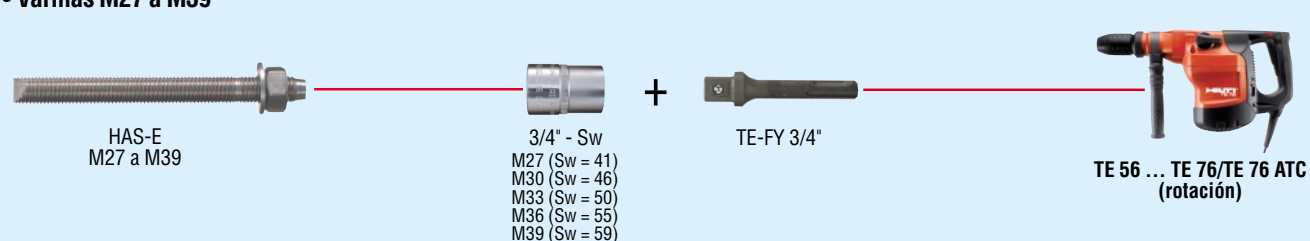
• Varillas M8 a M16



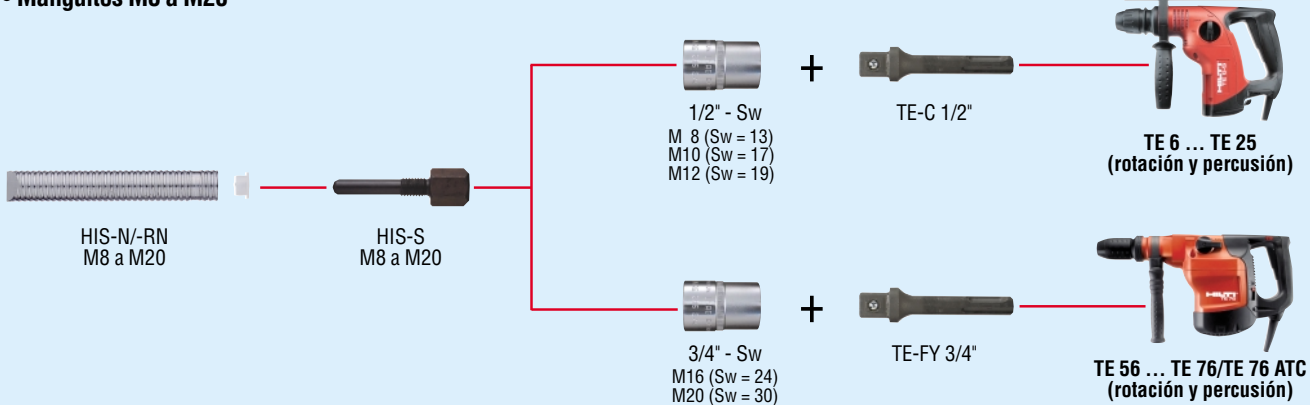
• Varillas M20 a M24



• Varillas M27 a M39



• Manguitos M8 a M20



HVZ anclaje químico

Fijaciones químicas de alta resistencia en hormigón traccionado y para cargas dinámicas



Ventajas:

- Altas cargas con pequeñas distancias al borde y entre anclajes.
- Pequeño diámetro de taladro e instalación rápida.
- Especialmente diseñado para cargas dinámicas y hormigón traccionado.



Material base:

- Hormigón en zonas traccionadas o comprimidas

Aplicaciones:

- Fijaciones pesadas en hormigón traccionado
- Cargas dinámicas

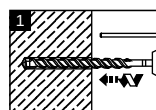
Sistema completo:

- Consiste en una cápsula plástica adhesiva y una varilla especial

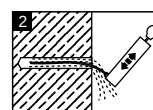


HVU-TZ cápsula de anclaje químico

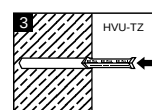
Diám. taladro d_0 (mm)	Profundidad taladro h_1 (mm)	Contenido caja	Referencia	Código
12	90	10	HVU-TZ M10 x 90	311368/5*
14	110	10	HVU-TZ M12 x 110	311369/3*
18	125	10	HVU-TZ M16 x 125	311370/1*
25	195	4	HVU-TZ M20 x 190	335942/9*



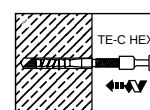
Hacer el taladro



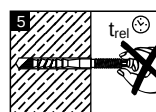
Limpiarlo incluido el agua con aire a presión



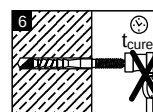
Insertar la cápsula HVU-TZ



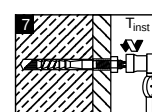
Introducir la varilla con el útil de colocación (rotación y percusión)



Esperar el t_{rel}

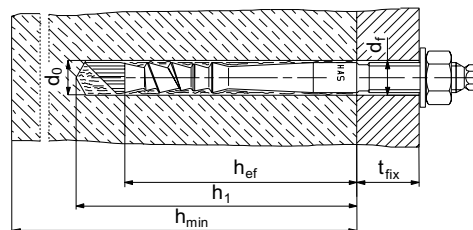


Esperar el t_{cure}



Aplicar el par de apriete con llave dinamométrica

°C	t_{rel}	t_{cure}
-5' ... 0'	60'	5 h
0' ... 10'	30'	60'
10' ... 20'	20'	30'
20' ... 40'	8'	20'



Importante: para la colocación del anclaje químico HVZ es imprescindible el útil de colocación. Ver página siguiente. Para más información sobre la colocación VER INSTRUCCIONES en la caja.

HAS-TZ varilla roscada

Versión: varilla especial con tuerca y arandela

Material: Acero de calidad 8.8 con galvanizado mínimo 10 µm



Diámetro broca d_0 (mm)	Prof. de taladro h_1 (mm)	Máx. espesor a fijar t_{fix} (mm)	HVZ N_{rec} (kN)	HVZ V_{rec} (kN)	Par de apriete (Nm)	Contenido caja	Referencia	Código
12	90	15	8,5	10,6	40	10	HAS-TZ M10 x 75/15	310018/7*
14	110	25	15,9	15,4	50	10	HAS-TZ M12 x 95/25	308385/4*
18	125	30	19,8	28,7	90	5	HAS-TZ M16 x 105/30	308388/8*
25	195	40	45,6	44,8	150	4	HAS-TZ M20 x 170/40	335943/7*

* Consultar disponibilidad.

Útil de colocación HVZ



Uso con	Conexión	Referencia	Código
HAS-TZ M10	TE-C (SDS Plus)	TE-C HEX M10	311415/4
HAS-TZ M12	TE-C (SDS Plus)	TE-C HEX M12	311416/2
HAS-TZ M16	TE-C (SDS Plus)	TE-C HEX M16	311417/0
HAS-TZ M20	TE-Y (SDS Max)	TE-Y HEX M20	336420/5*

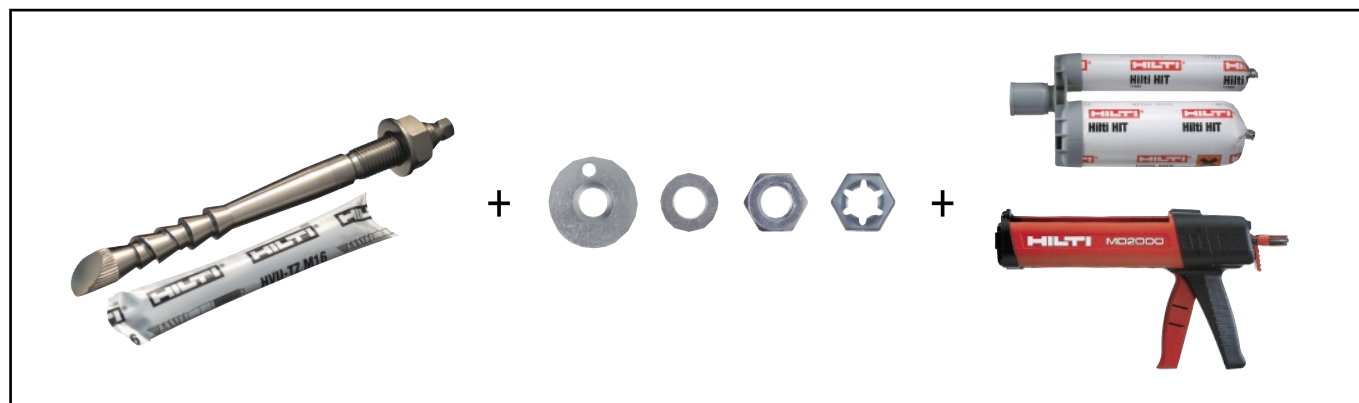
* Consultar disponibilidad.

Set dinámico*

Especialmente diseñado para cargas dinámicas con anclajes HVU-TZ y HDA.

Consta de los siguientes componentes:

- Arandela especial de relleno (con resina de inyección Hilti HIT)
- Arandela esférica: junto con la anterior reduce la flexión en el anclaje
- Tuerca hexagonal
- Tuerca especial de seguridad



Para más información consultar con Oficina Técnica de Hilti.

* Consultar disponibilidad.

N_{rec} = Resistencia recomendada a tracción en hormigón no fisurado de resistencia $f_{ckcil}=20\text{N/mm}^2$.

V_{rec} = Resistencia recomendada a cortante en hormigón no fisurado de resistencia $f_{ckcil}=20\text{N/mm}^2$.

Para más información consulte nuestro Manual Técnico de Anclajes. Valores de carga según método Hilti CC.

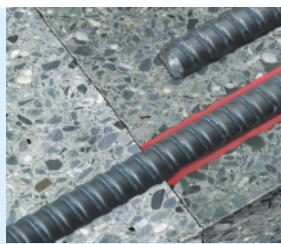
Los valores de tracción y cortante admisibles estáticos se deben considerar por separado, y son para distancias óptimas entre anclajes y los bordes de hormigón.

Hilti HIT RE-500 para hormigón. El nuevo poder de inyección



Ventajas:

- Altos valores de carga para corrugados Ø8 a Ø40
- Color rojo para su fácil comprobación
- Influencia reducida de taladros sobredimensionados, sucios y húmedos
- Sin reducción de cargas en taladros con diamante

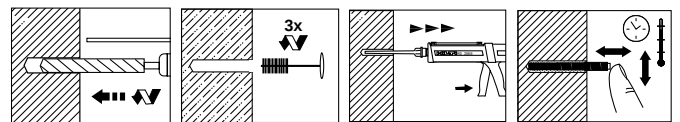


Material base:

- Hormigón
- Piedra natural dura
- Madera

Aplicaciones:

- Fijación de corrugados
- Conexión forjados hormigón-hormigón
- Fijación estructuras metálicas
- Apoyos de forjados

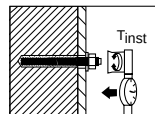


Hacer el taladro

Limpiar el taladro, incluido el agua con aire a presión

Inyectar la resina (desechar tres primeras emboladas)

Insertar la varilla/corrugado o manguito y esperar el t_{gel} y t_{cure}



Dar el par de apriete con llave dinamométrica (varilla/manguito)

Temperatura del material base	t_{gel}	t_{cure}
40° C	12 min.	4 h.
30° C	20 min.	8 h.
20° C	30 min.	12 h.
10° C	120 min.	24 h.
0° C	180 min.	50 h.
-5° C	240 min.	72 h.

Instrucciones de uso:

El cartucho debe estar a una temperatura mínima de +10° C en el momento de usarlo

t_{gel} = tiempo de ajuste (para insertar y ajustar la varilla)

t_{cure} = tiempo de fraguado (antes de entrar en carga)

Mantener el cartucho en un lugar templado y seco.

Temperatura de almacenaje entre +5°C y +25°C.

Cartucho RE-500

Para hormigón y piedra natural



Contenido (ml)	Incluye	Contenido (uds)	Referencia	Código
330	1 mezclador y 1 extensión	1	HIT RE-500/330/1	337109/3
1100	1 mezclador y 1 extensión	1	HIT RE-500/1100/1	337110/1

Mezclador



Válido para	Contenido	Referencia	Código
HIT RE-500 (330 ml y 1100 ml)	1	Mezclador HIT RE-M	337111/9

Para más información sobre la colocación VER INSTRUCCIONES en la caja. Aplicadores en pág. 5.23
Consultar página "Hit Accesorios" para elementos de limpieza del taladro.

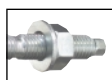
HAS / HAS-E varilla roscada

Versión: varilla roscada con tuerca y arandela

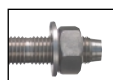
Material: Acero galvanizado mínimo 5 µm

M 8 - M24 Acero calidad 5.8

M27 - M39 Acero calidad 8.8



HAS



HAS-E



Diámetro de broca d_0 (mm)	Profundidad taladro h_1 (mm)	Longitud varilla l (mm)	Máx. espesor a fijar t_{fix} (mm)	RE-500 N_{rec} (kN)	RE-500 V_{rec} (kN)	Par de apriete T_{inst} (Nm)	Diám. en placa rec-max d_f (mm)	Contenido caja	Referencia	Código
10	85	110	14	8,9	5,6	18	9-11	20	HAS M 8 x 80/14	66001/9
12	95	130	21	11,9	9,0	35	12-13	10	HAS M10 x 90/21	66002/7
14	115	160	28	17,0	13,1	60	14-15	10	HAS M12 x 110/28	66003/5
18	130	190	38	24,8	24,7	120	18-19	5	HAS M16 x 125/38	66004/3
24	175	240	48	44,9	38,6	260	22-25	10	HAS-E M20 x 170/ 48	332223/7
28	215	290	54	64,7	55,6	450	26-29	10	HAS-E M24 x 210/ 54	332224/5
30	250	340	60	79,2	117,1	650	30-31	4	HAS-E M27 x 240/ 60	333114/7*
35	280	380	70	104,0	142,4	950	33-36	4	HAS-E M30 x 270/ 70	333115/4*
37	310	420	80	122,1	177,4	1200	36-38	4	HAS-E M33 x 300/ 80	333116/2*
40	340	460	90	145,2	208,2	1500	39-41	2	HAS-E M36 x 330/ 90	333117/0*
42	370	510	100	166,4	250,4	1800	42-43	2	HAS-E M39 x 360/100	333118/8*

* Consultar disponibilidad.

HAS-R / HAS-E-R varilla roscada

Versión: varilla roscada con tuerca y arandela

Material: Acero inoxidable A4 (material 1.4401 / AISI 316)



Diámetro de broca d_0 (mm)	Profundidad taladro h_1 (mm)	Longitud varilla l (mm)	Máx. espesor a fijar t_{fix} (mm)	RE-500 N_{rec} (kN)	RE-500 V_{rec} (kN)	Par de apriete T_{inst} (Nm)	Diám. en placa rec-max d_f (mm)	Contenido caja	Referencia	Código
10	85	110	14	8,9	6,3	18	9-11	20	HAS-R M 8 x 80/14	259945/4*
12	95	130	21	11,9	10,1	35	12-13	10	HAS-R M10 x 90/21	259948/8*
14	115	160	28	17,0	14,6	60	14-15	10	HAS-R M12 x 110/28	259952/0*
18	130	190	38	24,8	27,7	120	18-19	5	HAS-R M16 x 125/38	259954/6*
24	175	240	48	44,9	43,3	260	22-25	10	HAS-E-R M20 x 170/48	333135/2*
28	215	290	54	64,7	62,3	450	26-29	10	HAS-E-R M24 x 210/54	333137/8*

* Consultar disponibilidad.

HIS-N manguito rosca interna

Versión: Manguito con rosca interna y tapa protectora

Material: Acero galvanizado con un mínimo de 5 µm



Diám. broca d_0 (mm)	Profundidad taladro h_1 (mm)	Longitud manguito l (mm)	Longitud rosca h_s (mm)	RE-500 N_{rec} (kN)	RE-500 V_{rec} (kN)	Par de apriete T_{inst} (Nm)	Contenido caja	Referencia	Código
14	95	90	8-20	8,7	6,3	15	10	HIS-N M 8 x 90	258015/7*
18	115	110	10-25	13,8	9,9	28	10	HIS-N M10 x 110	258016/5*
22	130	125	12-30	20,1	14,5	50	5	HIS-N M12 x 125	258017/3*
28	175	170	16-40	37,4	26,9	85	5	HIS-N M16 x 170	258018/1*
32	210	205	20-50	58,6	42,0	170	5	HIS-N M20 x 205	258019/9*

* Consultar disponibilidad.

HIS-RN manguito rosca interna

Versión: Manguito con rosca interna y tapa protectora

Material: Acero inoxidable A4 (material 1.4401 / AISI 316)



Diám. broca d_0 (mm)	Profundidad taladro h_1 (mm)	Longitud manguito l (mm)	Longitud rosca h_s (mm)	RE 500 N_{rec} (kN)	RE 500 V_{rec} (kN)	Par de apriete T_{inst} (Nm)	Contenido caja	Referencia	Código
14	95	90	8-20	9,8	7,1	12	10	HIS-RN M 8 x 90	258024/9*
18	115	110	10-25	15,5	11,1	23	10	HIS-RN M10 x 110	258025/6*
22	130	125	12-30	22,5	16,2	40	5	HIS-RN M12 x 125	258026/4*
28	175	170	16-40	42,0	30,2	70	5	HIS-RN M16 x 170	258027/2*
32	210	205	20-50	65,5	47,1	130	5	HIS-RN M20 x 205	258028/0*

* Consultar disponibilidad.

N_{rec} = Resistencia recomendada a tracción en hormigón no fisurado de resistencia $f_{ckcil}=20\text{N/mm}^2$.

V_{rec} = Resistencia recomendada a cortante en hormigón no fisurado de resistencia $f_{ckcil}=20\text{N/mm}^2$.

Para más información consulte nuestro Manual Técnico de Anclajes. Valores de carga según método Hilti CC.

Los valores de tracción y cortante admisibles estáticos se deben considerar por separado, y son para distancias óptimas entre anclajes y los bordes de hormigón.

PARA INFORMACIÓN DE RE-500 CON CORRUGADOS (Ø8 A Ø40) CONTACTAR CON OFICINA TÉCNICA.

Hilti HIT HY-150 para hormigón



Ventajas:

- Fijación sin presión de expansión
- Alta capacidad de carga
- No requiere mezclas previas
- Pequeñas distancias entre fijaciones
- Sistema completo y coordinado



Material base:

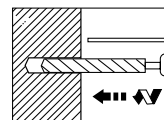
- Hormigón
- Piedra natural dura

Aplicaciones:

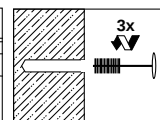
- Angulares, placas de anclaje
- Apoyos de forjados
- Anclaje de pilares
- Conectores de losas
- Fijación con varillas M8 a M24 y corrugados Ø8 a Ø25

Material:

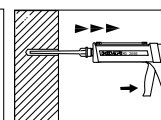
- Adhesivo híbrido de metacrilato de uretano libre de estireno



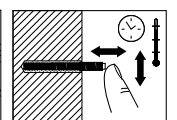
Hacer el taladro



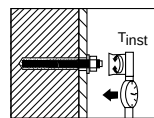
Limpiar el taladro, incluido el agua con aire a presión



Inyectar la resina (desechar 2 primeras emboladas)



Insertar la varilla o manguito y esperar el t_{gel} y t_{cure}



Dar el par de apriete con llave dinamométrica

Temperatura del material base	t_{gel}	t_{cure}
-5° C	90 min.	6 h.
0° C	45 min.	3 h.
5° C	25 min.	90 min.
20° C	6 min.	50 min.
30° C	4 min.	40 min.
40° C	2 min.	30 min.

Instrucciones de uso:

El cartucho debe estar a una temperatura mínima de +5° C en el momento de usarlo
 t_{gel} = tiempo de ajuste (para insertar y ajustar la varilla)
 t_{cure} = tiempo de fraguado (antes de entrar en carga)
 Mantener el cartucho en un lugar templado y seco.
 Temperatura de almacenaje entre +5° C y +25° C.

Para taladros con diamante o húmedos usar RE-500.

Cartucho HY-150

Para hormigón y piedra natural



Contenido (ml)	Incluye	Contenido (uds)	Referencia	Código
330	2 mezcladores	1	HIT HY-150/330/2	315959/7
1100	1 mezclador	1	HIT HY-150/1100/1	256073/8

Mezclador



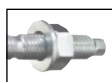
Válido para	Contenido	Referencia	Código
HIT HY-150 (330 ml)	1	Mezclador HIT-M	68156/9
HIT HY-150 (1100 ml)	1	Mezclador HIT Jumbo	256082/9

Para más información sobre la colocación VER INSTRUCCIONES en la caja. Aplicadores en pág. 5.23
 Consultar página "Hit Accesorios" para elementos de limpieza del taladro.

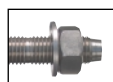
HAS / HAS-E varilla roscada

Versión: varilla roscada con tuerca y arandela

Material: Acero galvanizado mínimo 5 µm
M8 - M24 Acero calidad 5.8



HAS



HAS-E



Diámetro de broca d_0 (mm)	Profundidad taladro h_1 (mm)	Longitud varilla l (mm)	Máx. espesor a fijar t_{fix} (mm)	HY-150 N_{rec} (kN)	HY-150 V_{rec} (kN)	Par de apriete T_{inst} (Nm)	Diám. en placa rec-max d_f (mm)	Contenido caja	Referencia	Código
10	82	110	14	6,0	5,6	15	9-11	20	HAS M 8 x 80/14	66001/9
12	92	130	21	8,0	9,0	30	12-13	10	HAS M10 x 90/21	66002/7
14	115	160	28	12,0	13,1	50	14-15	10	HAS M12 x 110/28	66003/5
18	130	190	38	15,3	24,7	100	18-19	5	HAS M16 x 125/38	66004/3
22	175	240	48	26,0	38,6	160	22-25	10	HAS-E M20 x 170/48	332223/7
28	215	290	54	32,4	55,6	240	26-29	10	HAS-E M24 x 210/54	332224/5

HAS-R / HAS-E-R varilla roscada

Versión: varilla roscada con tuerca y arandela

Material: Acero inoxidable A4 (material 1.4401 / AISI 316)



Diámetro de broca d_0 (mm)	Profundidad taladro h_1 (mm)	Longitud varilla l (mm)	Máx. espesor a fijar t_{fix} (mm)	HY-150 N_{rec} (kN)	HY-150 V_{rec} (kN)	Par de apriete T_{inst} (Nm)	Diám. en placa rec-max d_f (mm)	Contenido caja	Referencia	Código
10	82	110	14	6,0	6,3	12	9-11	20	HAS-R M 8 x 80/14	259945/4*
12	92	130	21	8,0	10,1	25	12-13	10	HAS-R M10 x 90/21	259948/8*
14	115	160	28	12,0	14,6	40	14-15	10	HAS-R M12 x 110/28	259952/0*
18	130	190	38	15,3	27,7	90	18-19	5	HAS-R M16 x 125/38	259954/6*
22	175	240	48	26,0	43,3	135	22-25	10	HAS-E-R M20 x 170/48	333135/2*
28	215	290	54	32,4	62,3	200	26-29	10	HAS-E-R M24 x 210/54	333137/8*

* Consultar disponibilidad.

HIS-N manguito rosca interna

Versión: Manguito con rosca interna y tapa protectora

Material: Acero galvanizado con un mínimo de 5 µm



Diám. broca d_0 (mm)	Profundidad taladro h_1 (mm)	Longitud manguito l (mm)	Longitud rosca h_s (mm)	HY-150 N_{rec} (kN)	HY-150 V_{rec} (kN)	Par de apriete T_{inst} (Nm)	Contenido caja	Referencia	Código
14	95	90	8-20	8,2	6,3	15	10	HIS-N M 8 x 90	258015/7*
18	115	110	10-25	12,3	9,9	28	10	HIS-N M10 x 110	258016/5*
22	130	125	12-30	15,6	14,5	50	5	HIS-N M12 x 125	258017/3*
28	175	170	16-40	26,9	26,9	85	5	HIS-N M16 x 170	258018/1*
32	210	205	20-50	32,2	42,0	170	5	HIS-N M20 x 205	258019/9*

* Consultar disponibilidad.

HIS-RN manguito rosca interna

Versión: Manguito con rosca interna y tapa protectora

Material: Acero inoxidable A4 (material 1.4401 / AISI 316)



Diám. broca d_0 (mm)	Profundidad taladro h_1 (mm)	Longitud manguito l (mm)	Longitud rosca h_s (mm)	HY-150 N_{rec} (kN)	HY-150 V_{rec} (kN)	Par de apriete T_{inst} (Nm)	Contenido caja	Referencia	Código
14	95	90	8-20	8,2	7,0	12	10	HIS-RN M 8 x 90	258024/9*
18	115	110	10-25	12,3	11,2	23	10	HIS-RN M10 x 110	258025/6*
22	130	125	12-30	15,6	16,2	40	5	HIS-RN M12 x 125	258026/4*
28	175	170	16-40	26,9	30,2	70	5	HIS-RN M16 x 170	258027/2*
32	210	205	20-50	32,2	47,1	130	5	HIS-RN M20 x 205	258028/0*

* Consultar disponibilidad.

N_{rec} = Resistencia recomendada a tracción en hormigón no fisurado de resistencia $f_{ckcil}=20\text{N/mm}^2$.

V_{rec} = Resistencia recomendada a cortante en hormigón no fisurado de resistencia $f_{ckcil}=20\text{N/mm}^2$.

Para más información consulte nuestro Manual Técnico de Anclajes. Valores de carga según método Hilti CC.

Los valores de tracción y cortante admisibles estáticos se deben considerar por separado, y son para distancias óptimas entre anclajes y los bordes de hormigón.

PARA INFORMACIÓN DE HIT HY-150 CON CORRUGADOS (Ø8 A Ø25) CONTACTAR CON OFICINA TÉCNICA.

Hilti HIT HY-50 para mampostería



Ventajas:

- Fijación sin presión de expansión
- No requiere mezclas previas
- Manejo limpio y sencillo,
- El mezclador garantiza la dosificación correcta y la calidad de la aplicación
- Gran variedad de aplicaciones



Material base:

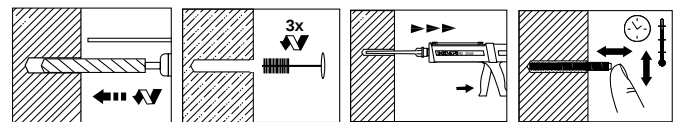
- Mampostería
- Ladrillo macizo
- Hormigón de baja resistencia

Aplicaciones:

- Soluciones de rehabilitación

Material:

- Adhesivo híbrido de metacrilato de uretano libre de estireno

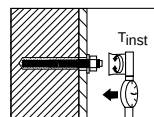


Hacer el taladro

Limpiar el taladro, incluido el agua con aire a presión

Inyectar la resina (desechar 2 primeras emboladas)

Insertar la varilla o manguito y esperar el t_{gel} y t_{cure}



Dar el par de apriete con llave dinamométrica

Temperatura del material base	t_{gel}	t_{cure}
5° C	15 min.	120 min.
10° C	8 min.	90 min.
20° C	4 min.	60 min.
30° C	2 min.	45 min.
40° C	1 min.	30 min.

Instrucciones de uso:

El cartucho debe estar a una temperatura mínima de +5° C en el momento de usarlo

t_{gel} = tiempo de ajuste (para insertar y ajustar la varilla)

t_{cure} = tiempo de fraguado (antes de entrar en carga)

Mantener el cartucho en un lugar templado y seco.

Temperatura de almacenaje entre +5°C y +25°C.

Cartucho HY 50

Para mampostería y ladrillo macizo



Contenido (ml)	Incluye	Contenido (uds)	Referencia	Código
330	2 mezcladores	1	HIT HY-50/330/2	229157/3
1100	1 mezclador	1	HIT HY-50/1100/1	256071/2*

Mezclador



Válido para	Contenido	Referencia	Código
HIT HY-50 (330 ml)	1	Mezclador HIT-M	68156/9
HIT HY-50 (1100 ml)	1	Mezclador HIT Jumbo	256082/9

* Consultar disponibilidad.

Para más información sobre la colocación VER INSTRUCCIONES en la caja. Aplicadores en pág. 5.23
Consultar página "Hit Accesorios" para elementos de limpieza del taladro.

Varilla roscada versión estándar

Con tuerca, arandela y anillo de centrado

Material: acero galvanizado con un mínimo de 5 µm



Diám. broca d ₀ (mm)	Profundidad taladro h ₁ (mm)	Máx. espesor a fijar t _{fix} (mm)	Diám. máx. en placa (mm)	Longitud varilla l (mm)	Contenido de la caja	Referencia	Código
10	82	9	11	100	10	HIT-AN M 8 x 80/ 9	334767/1
12	82	16	13	110	10	HIT-AN M10 x 80/16	334768/9
12	82	19	15	115	10	HIT-AN M12 x 80/19	334769/7
10	52	7	11	65	10	HIT-A M 8 x 65	88071/6
12	52	15	13	75	10	HIT-A M10 x 75	88072/4
12	52	18	15	80	10	HIT-A M12 x 80	88073/2

Manguito roscado versión estándar

Version: manguito rosca interna

Material: acero galvanizado con un mínimo de 5 µm



Diám. broca d ₀ (mm)	Profundidad taladro h ₁ (mm)	Longitud manguito l (mm)	Contenido de la caja	Referencia	Código
14	82	85	10	HIT-IG M 8 x 80	77485/1*
18	82	85	10	HIT-IG M10 x 80	77486/9*
18	82	85	10	HIT-IG M12 x 80	77487/7*
14	52	50	10	HIT-IG M 8 x 50	77455/4*
18	52	50	10	HIT-IG M10 x 50	77456/2*
18	52	50	10	HIT-IG M12 x 50	77457/0*

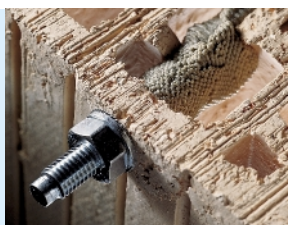
* Consultar disponibilidad.

Hilti HIT-HY 20 para materiales huecos



Ventajas:

- Fijación sin presión de expansión
- No requiere mezclas previas
- Manejo limpio y sencillo,
- El mezclador garantiza la dosificación correcta y la calidad de la aplicación
- Gran variedad de aplicaciones



Material base:

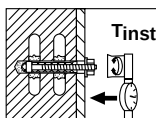
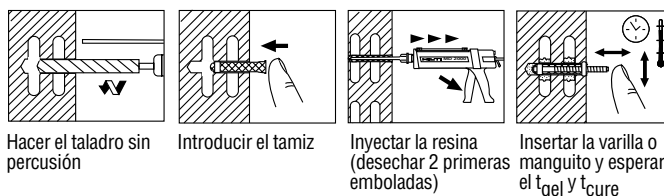
- Ladrillo hueco
- Bovedilla
- Bloques de hormigón

Aplicaciones:

- Fijación de toldos
- Fijación de báculos y farolas
- Aplacado de fachadas

Material:

- Adhesivo híbrido de metacrilato de uretano libre de estireno



Dar el par de apriete con llave dinamométrica

Temperatura del material base	t _{gel}	t _{cure}
-5° C	40 min.	6 h.
0° C	30 min.	4 h.
5° C	20 min.	2 h.
10° C	11 min.	90 min.
20° C	6 min.	60 min.
30° C	3 min.	45 min.
40° C	1 min.	30 min.

Instrucciones de uso:

El cartucho debe estar a una temperatura mínima de +5° C en el momento de usarlo

t_{gel} = tiempo de ajuste (para insertar y ajustar la varilla)

t_{cure} = tiempo de fraguado (antes de entrar en carga)

Mantener el cartucho en un lugar templado y seco.

Temperatura de almacenaje entre 5° C y 25° C.

Cartuchos HY-20

Para materiales huecos. Uso con tamiz



Contenido (ml)	Incluye	Contenido (uds)	Referencia	Código
330	2 mezcladores	1	HIT HY-20/330/2	229156/5
1100	1 mezclador	1	HIT HY-20/1100/1	256070/4*

Mezclador



Válido para	Contenido	Referencia	Código
HIT HY-20 (330 ml)	1	Mezclador HIT-M	68071/0
HIT HY-20 (1100 ml)	1	Mezclador HIT Jumbo	256082/9

* Consultar disponibilidad.

Para más información sobre la colocación VER INSTRUCCIONES en la caja. Aplicadores en pág. 5.23
Consultar página "Hit Accesorios" para elementos de limpieza del taladro.

Tamiz

Para usar en materiales huecos



	Diám. de broca d ₀ (mm)	Long. tamiz l (mm)		Contenido (uds)	Referencia	Código
	16	50		10	① HIT-S 16 x 50	77810/0
	16	85		10	① HIT-S 16 x 85	68613/9
	22	50		10	① HIT-S 22 x 50	77811/8
	22	85		10	① HIT-S 22 x 85	68615/4

	Diám. interior del tamiz (mm)	Diám. de broca d ₀ (mm)	Long. tamiz l (mm)	Para métricas	Contenido (uds)	Referencia	Código
	9,5	12	1000	M6, M8	1	② HIT-S 12 x 1000	49762/8
	12,5	16	1000	M8, M10, M12	1	② HIT-S 16 x 1000	49763/6
	18,5	22	1000	M12, M16	1	② HIT-S 22 x 1000	49764/4

Varilla roscada

Con tuerca, arandela y anillo de centrado

Material: acero galvanizado con un mínimo de 5 µm



Diám. broca d ₀ (mm)	Profundidad taladro h ₁ (mm)	Máx. espesor a fijar t _{fix} (mm)	Uso con tamiz	Longitud varilla L _G (mm)	Contenido (uds)	Referencia	Código
16	95	9	HIT-S 16x85	100	10	HIT-AN M 8 x 80/ 9	334767/1
16	95	16	HIT-S 16x85	110	10	HIT-AN M10 x 80/16	334768/9
16	95	19	HIT-S 16x85	115	10	HIT-AN M12 x 80/19	334769/7

12	55	10	HIT-S 12A	65	20	HIT-A M 6 x 65	49767/7*
16	55	7	HIT-S 16x50	65	10	HIT-A M 8 x 65	88071/6*
16	55	15	HIT-S 16x50	75	10	HIT-A M10 x 75	88072/4*
16	55	18	HIT-S 16x50	80	10	HIT-A M12 x 80	88073/2*

Manguito roscado

Version: manguito rosca interna

Material: acero galvanizado con un mínimo de 5 µm



Diám. broca d ₀ (mm)	Profundidad taladro h ₁ (mm)	Uso con tamiz	Longitud manguito l (mm)	Contenido (uds)	Referencia	Código
16	95	HIT-S 16x85	80	10	HIT-IG M 8 x 80	77485/1*
22	95	HIT-S 22x85	80	10	HIT-IG M10 x 80	77486/9*
22	95	HIT-S 22x85	80	10	HIT-IG M12 x 80	77487/7*

16	55	HIT-S 16x50	50	10	HIT-IG M 8 x 50	77455/4*
22	55	HIT-S 22x50	50	10	HIT-IG M10 x 50	77456/2*
22	55	HIT-S 22x50	50	10	HIT-IG M12 x 50	77457/0*

HIT-S 12 I tamices de plástico

Para tornillos rosca madera de 5 y 6 mm de diámetro



Diá. de broca d ₀ (mm)	Longitud del tamiz L _G (mm)	Contenido (uds)	Referencia	Código
12	50	20	HIT-S 12 I	49766/9

HIT-S 12 A con anillo de centrado

Para uso con varilla HIT-A M6/65



Diá. de broca d ₀ (mm)	Longitud del tamiz L _G (mm)	Contenido (uds)	Referencia	Código
12	50	20	HIT-S 12 A	49765/1

* Consultar disponibilidad.



HIT equipo de inyección

El equipo contiene en un maletín de plástico todos los accesorios para colocar los anclajes HIT-HY de 330 ml

Contenido	Referencia	Código
Aplicador MD 2000, soporte para cartuchos, bombín de limpieza, tres cepillos y maletín Hilti	MD 2000 equipo básico	229155/7



Aplicador HIT-MD 2000

Aplicador manual MD 2000 incluyendo un soporte de cartuchos

Contenido	Referencia	Código
Aplicador y soporte para cartuchos 330 ml	MD 2000 útil colocación	229154/0



Aplicador a batería HIT-BD 2000

Aplicador alimentado por batería, con soporte de cartuchos

Referencia	Código
BD2000 útil de colocación	332117/1
Batería SBP10	315078/6
Cargador SBC 12H horas	254885/7*
BD2000 equipo básico (*)	332118/9

(*) Comprende: BD2000, 2 soportes de cartuchos, batería EU, cargador EU, bombín de limpieza y 3 cepillos limpiadores. Dentro de la caja de herramientas BD2000. Para cartuchos 330 ml.

*Consultar disponibilidad.



Aplicador neumático HIT-P 5000 HY

Fabricado en termoplástico de alta calidad

Peso (kg)	Presión máxima (bar)	Presión recomendada (bar)	Referencia	Código
5	9	4-7	Aplicador HIT-P 5000 HY	256083/7

Para cartuchos Jumbo de 1100 ml.



Soporte cartuchos

Contenido	Referencia	Código
Soporte para cartuchos 330 ml	Soporte 3:1	229170/6



Mezclador

Válido para	Contenido	Referencia	Código
HIT HY-20 (330 ml)	1	Mezclador HIT-CPL	68071/0



Válido para	Contenido	Referencia	Código
HIT HY-50 / HY-150 (330 ml)	1	Mezclador HIT-M	68156/9



Válido para	Contenido	Referencia	Código
Cartuchos HIT HY (1100 ml)	1	Mezclador HIT Jumbo	256082/9



Válido para	Contenido	Referencia	Código
HIT RE-500 (330 ml / 1100 ml)	1	Mezclador HIT RE-M	337111/9



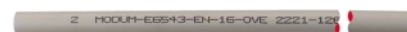
Manguito de extensión

Se puede cortar a medida para inyectar a grandes profundidades

Longitud del manguito L (mm)	Diámetro externo (mm)	Referencia	Código
1000	9	Manguito HIT EXT 9/1000	24632/2



Longitud del manguito L (mm)	Diámetro externo (mm)	Referencia	Código
700	16	Manguito HIT EXT 16/ 700	336646/5*



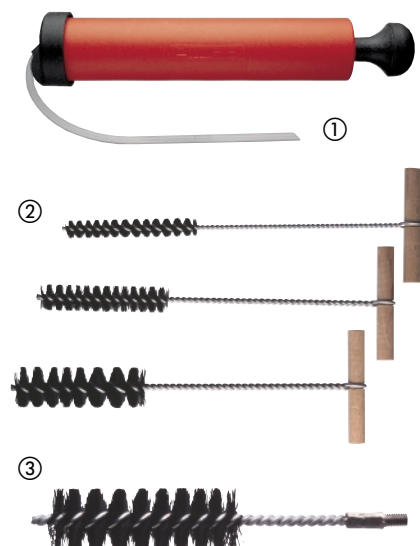
*Consultar disponibilidad

Accesorios

Referencia	Contenido del embalaje	Código
Bombín de limpieza ①	1	60579/0
Cepillo con escobilla, 13 mm Ø ②	1	229133/4
Cepillo con escobilla, 18 mm Ø ②	1	229134/2
Cepillo con escobilla, 28 mm Ø ②	1	229135/9
Cepillo con TC, 18 mm Ø ③	1	229136/7*
Cepillo con TC, 28 mm Ø ③	1	229137/5*
Cepillo con TC, 38 mm Ø ③	1	229673/9*
Cepillo con TC, 50 mm Ø ③	1	229674/7*
Extensión del cepillo con TC	1	229138/3*
Adaptador para el cepillo	1	238727/2*

TC = con rosca para TE

* Consultar disponibilidad



HDA. La solución ideal de fijación para grandes cargas

Una nueva era

Los pernos embebidos no siempre están colocados donde deberían estarlo. La instalación posterior de anclajes socavados convencionales era hasta ahora una operación cara y compleja.

El innovador HDA de Hilti, sin embargo, es simple y evita la necesidad de complicados equipamientos especiales. Incluso en espacios estrechos o fijaciones al techo, el anclaje HDA de Hilti es la solución profesional y sin problemas para fijaciones de grandes cargas.

Además el anclaje HDA de Hilti ha recibido la aprobación de todas las autoridades internacionales supervisoras de construcción de relevancia y su rendimiento bajo cargas dinámicas y para sistemas de protección pasiva contra el fuego (firestop) ha sido especialmente verificado.

Ideal para zonas de compresión y tensión

Un sistema de autoexcavado que asegura un ajuste exacto, comportamiento firme y características comparables a la de los pernos embebidos. Consecuentemente, los HDA de Hilti ofrecen un máximo de seguridad en la zona de compresión del hormigón o zona de tensión agrietada, incluso bajo cargas dinámicas.

Transferencia óptima de la carga al material base

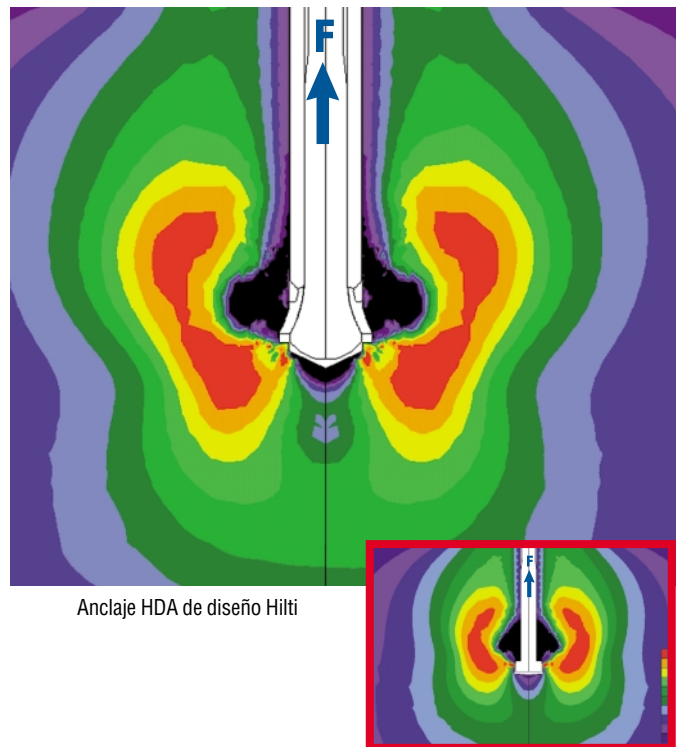
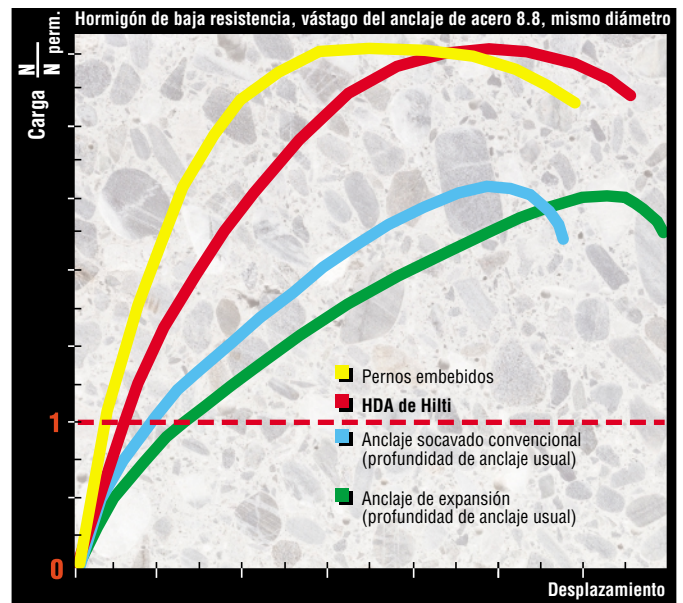
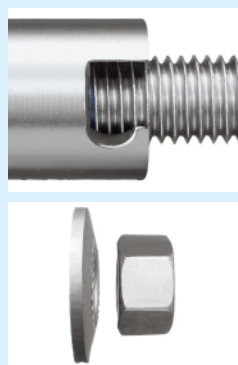
Simulaciones por ordenador muestran que la fijación del anclaje de diseño Hilti HDA logra un patrón de distribución de la tensión sobre el material base virtualmente igual al de los pernos embebidos. Ejercen fuerzas de expansión pequeñas y son por lo tanto ideales para fijaciones de grandes cargas donde los anclajes guardan poca separación entre si o situados cerca de los bordes.

Una combinación inteligente

Una tuerca especial permite un agarre rápido y fácil de la herramienta de colocación y de desmontaje. El anclaje puede ser desmontado de nuevo completamente, si se quiere.

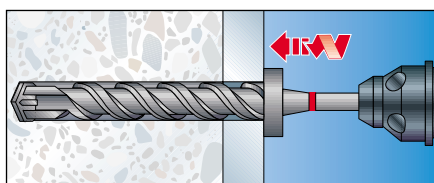
Un acabado ajustado

La arandela de sujeción mantiene la tensión del anclaje en un alto valor bajo cargas dinámicas.

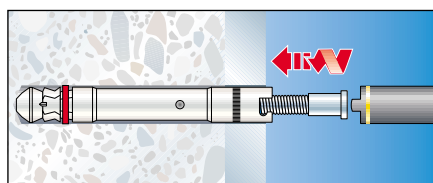


Gran ahorro de tiempo debido al escaso trabajo de colocación

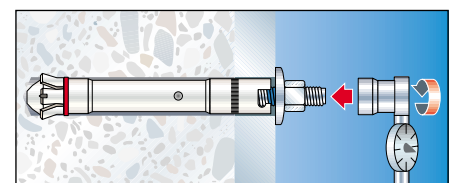
(Ejemplo: fijación a través)



1. Taladre el agujero mediante la broca con tope limitador de profundidad y elimine el polvo con un bombín



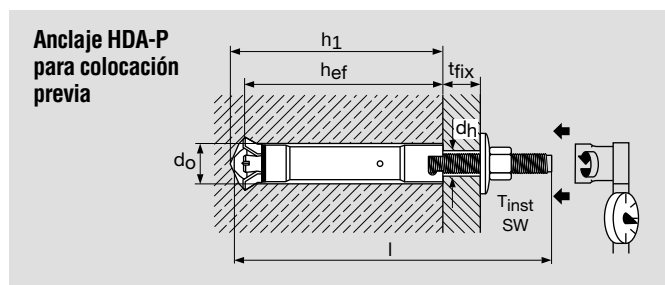
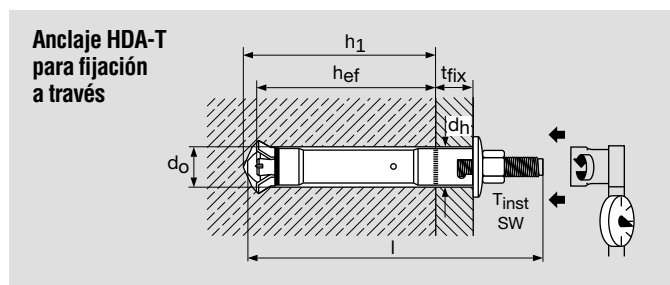
2. Usando la herramienta de colocación montada en un martillo Hilti, fije el anclaje hasta que sea visible la marca de fijación del vástago del anclaje



3. Aplicar el par de apriete especificado con llave dinamométrica

Para más información consulte las instrucciones de colocación en el embalaje.

Situaciones claras en todo momento. Programa completo HDA



ETAG
99/0009 y 02/0016

Programa de anclajes HDA-T



Material: Galvanizado mínimo 5µ

Máx. espesor a fijar tfix (mm)	Diám. de taladro en placa dh (mm)	Longitud del anclaje l (mm)	N _{rec} (kN)	V _{rec} (kN)	Par de apriete T _{inst} (Nm)	Ancho de llave (mm)	Unidad mínima de venta	Referencia	Código
20	21	150	21,9	30,9	50	17	12	HDA-T 20-M10x100/20	331545/4
30	23	190	31,9	38,1	80	19	8	HDA-T 22-M12x125/30	331548/8
50	23	210	31,9	38,1	80	19	8	HDA-T 22-M12x125/50	331549/6
40	32	275	60,0	66,6	120	24	4	HDA-T 30-M16x190/40	331552/0
60	32	295	60,0	66,6	120	24	4	HDA-T 30-M16x190/60	331553/8

Programa de anclajes HDA-P



Material: Galvanizado mínimo 5µ

Máx. espesor a fijar tfix (mm)	Diám. de taladro en placa dh (mm)	Longitud del anclaje l (mm)	N _{rec} (kN)	V _{rec} (kN)	Par de apriete T _{inst} (Nm)	Ancho de llave (mm)	Unidad mínima de venta	Referencia	Código
20	12	150	21,9	12,6	50	17	12	HDA-P 20-M10x100/20	331544/7
30	14	190	31,9	17,1	80	19	8	HDA-P 22-M12x125/30	331546/2
50	14	210	31,9	17,1	80	19	8	HDA-P 22-M12x125/50	331547/0
40	18	275	60,0	35,4	120	24	4	HDA-P 30-M16x190/40	331550/4
60	18	295	60,0	35,4	120	24	4	HDA-P 30-M16x190/60	331551/2
50	22	360	91,9	56,0	300	30	2	HDA-P 37-M20x250/50	339265/9*

Herramientas requeridas



Anclaje tamaño	Broca con tope limitador de profundidad			Herramienta de colocación			
	Unidad mín. venta	Referencia	Código	TE 25	TE 76	Referencia	Código
HDA-T 20-M10x100/20	1	TE-C-HDA-B 20x120	332090/0	●		TE-C-HDA-ST 20-M10	331843/3
HDA-T 22-M12x125/30	1	TE-C-HDA-B 22x155	332092/6	●		TE-C-HDA-ST 22-M12	331844/1
HDA-T 22-M12x125/50	1	TE-C-HDA-B 22x175	332093/4	●		TE-C-HDA-ST 22-M12	331844/1
HDA-T 30-M16x190/40	1	TE-Y-HDA-B 30x230	332098/3		●	TE-Y-HDA-ST 30-M16	331846/6
HDA-T 30-M16x190/60	1	TE-Y-HDA-B 30x250	332099/1		●	TE-Y-HDA-ST 30-M16	331846/6
HDA-P 20-M10x100/20	1	TE-C-HDA-B 20x100	332089/2	●		TE-C-HDA-ST 20-M10	331843/3
HDA-P 22-M12x125/30	1	TE-C-HDA-B 22x125	332091/8	●		TE-C-HDA-ST 22-M12	331844/1
HDA-P 22-M12x125/50	1	TE-C-HDA-B 22x125	332091/8	●		TE-C-HDA-ST 22-M12	331844/1
HDA-P 30-M16x190/40	1	TE-Y-HDA-B 30x190	332097/5		●	TE-Y-HDA-ST 30-M16	331846/6
HDA-P 30-M16x190/60	1	TE-Y-HDA-B 30x190	332097/5		●	TE-Y-HDA-ST 30-M16	331846/6
HDA-P 37-M20x250/50*	1	TE-Y-HDA-B 37x250*	339270/1*		●	TE-Y-HDA-ST 37-M20*	339269/3*

* Consultar disponibilidad.

N_{rec} = Resistencia recomendada a tracción en hormigón no fisurado de resistencia C20/25.

V_{rec} = Resistencia recomendada a cortante en hormigón no fisurado de resistencia C20/25.

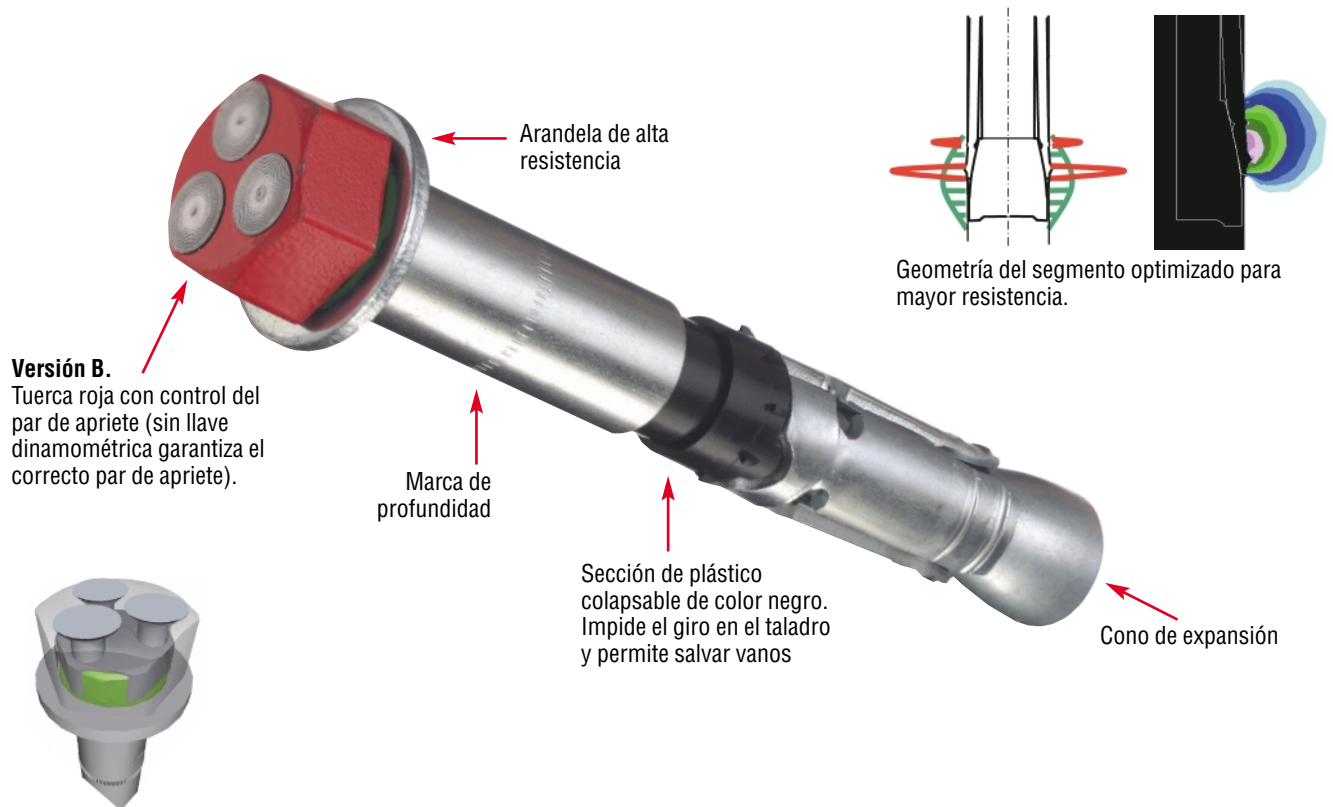
Para más información consulte nuestro Manual Técnico de Anclajes. Valores de carga según método Hilti CC.

Los valores de tracción y cortante admisibles estáticos se deben considerar por separado, y son para distancias óptimas entre anclajes y los bordes de hormigón.

HSL-3. La última Generación. ¡NOVEDAD!

HSL-3 es el anclaje de seguridad para grandes cargas de última generación, que posee homologación Europea (European Technical Approval - ETA) y por tanto el marcado CE. Ha sido diseñado para obtener el mejor rendimiento en hormigón fisurado.

En Hilti seguimos mejorando, el nuevo anclaje HSL-3 combina las características del Hilti HSL y HSL-TZ, en un solo anclaje para grandes cargas, cuyo rendimiento en cada aplicación supera los más estrictos criterios de la Homologación europea (DITE Documento de Idoneidad Técnica).



Aplicaciones

- Proyectos de energía nuclear
- Telecomunicaciones
- Industria pesada
- Infraestructuras
- Centrales de generación de Energía
- Túneles
- Estadios
- Estructuras

Características

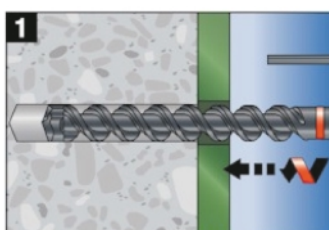
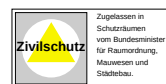
- Versión tornillo y varilla roscada
- Acero 8.8
- De M8 a M24

La Norma Europea (DITE)

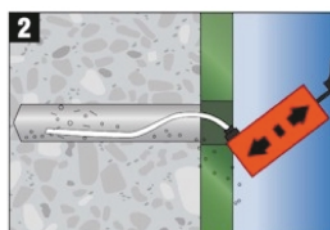
La norma DITE es en la actualidad el procedimiento de homologación mas estricto del mundo que permite un mayor nivel de seguridad en la industria de la construcción para fijaciones tanto en hormigón fisurado como para cargas de impacto. Además de la Homologación Europea, el anclaje Hilti HSL-3 cumple con todas las homologaciones internacionales necesarias para anclajes en zonas sísmicas, fatiga, dinámico, etc... y también para uso en centrales nucleares.



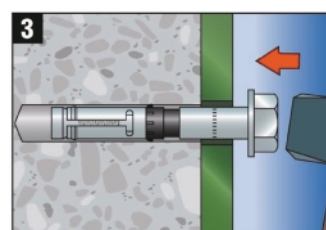
ETA-02/0042:HSL-3



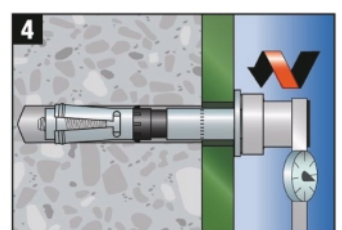
Hacer el taladro



Limpiar el taladro



Colocar el anclaje



Aplicar el par de apriete con llave dinamométrica

HSL-3, HSL-3-B, HSL-3-G y HSLG-R anclajes de seguridad

¡NOVEDAD!



ETA-02/0042-HSL-3

Ventajas:

- Sección del plástico colapsable que impide el giro en el taladro y permite absorber vanos.
- El anclaje puede ser reapretado.
- Resistente al fuego.



Material base:

- Hormigón en zonas traccionadas o comprimidas

Aplicaciones:

- Cargas de impacto y sísmicas
- Fijaciones estructurales, soportes, placas de anclaje, maquinaria, grúas, etc.

Material:

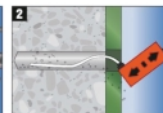
- Acero de calidad 8.8 con un galvanizado mínimo de 5 µm
- Acero inoxidable A4 (material 1.4401/AISI 316)



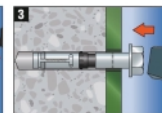
Homologaciones Europeas



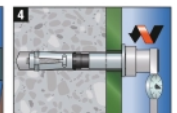
Hacer el taladro



Limpiar el taladro



Colocar el anclaje



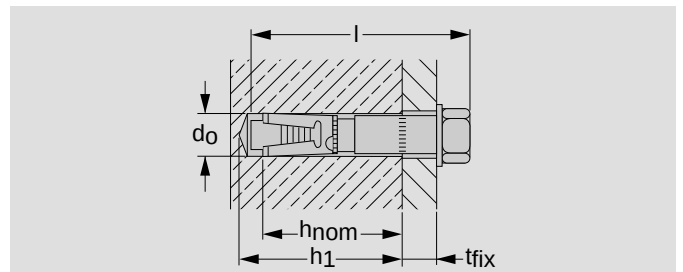
Aplicar el par de apriete con llave dinamo-métrica

HSL-3-B anclaje de seguridad

Versión: Tornillo con control del par de apriete

Ventajas:

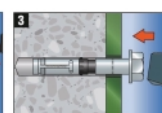
- No se necesita llave dinamo-métrica.
- Control visual de la colocación.
- Sencillez de colocación.



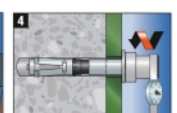
Hacer el taladro



Limpiar el taladro



Colocar el anclaje



Expansionar hasta ruptura de la cápsula

Díam. broca d_o (mm)	Longitud anclaje l (mm)	Profund. taladro h_1 (mm)	Máx. espesor a fijar, t_{fix} (mm)	Ancho de llave SW (mm)	N_{rec} (kN)	V_{rec} (kN)	Par de apriete (Nm)	Contenido caja	Referencia	Código
18	130	105	25	24	17,2	41,0	-	20	HSL-3-B M 12/25	371808/7
18	155	105	50	24	17,2	41,0	-	10	HSL-3-B M 12/50	371809/5
24	152	125	25	30	24,0	57,8	-	10	HSL-3-B M 16/25	371811/1
24	177	125	50	30	24,0	57,8	-	10	HSL-3-B M 16/50	371812/9
28	190	155	30	36	33,5	81,1	-	6	HSL-3-B M 20/30	371814/5
28	220	155	60	36	33,5	81,1	-	6	HSL-3-B M 20/60	371815/2
32	205	180	30	41	44,1	101,4	-	4	HSL-3-B M 24/30	371817/8
32	235	180	60	41	44,1	101,4	-	4	HSL-3-B M 24/60	371818/6

N_{rec} = Resistencia recomendada a tracción en hormigón no fisurado de resistencia $f_{ckcil} = 25\text{N/mm}^2$.

V_{rec} = Resistencia recomendada a cortante en hormigón no fisurado de resistencia $f_{ckcil} = 25\text{N/mm}^2$.

Para más información consulte nuestro Manual Técnico de Anclajes. Valores de carga según método Hilti CC.

Los valores de tracción y cortante admisibles estáticos se deben considerar por separado, y son para distancias óptimas entre anclajes y los bordes de hormigón.

HSL-3 anclaje de seguridad

Versión: Tornillo cabeza hexagonal



Diám. broca d_0 (mm)	Longitud anclaje l (mm)	Profund. taladro h_1 (mm)	Máx. espesor a fijar, t_{fix} (mm)	Ancho de llave SW (mm)	N_{rec} (kN)	V_{rec} (kN)	Par de apriete (Nm)	Contenido caja	Referencia	Código
12	97	80	20	13	11,1	17,8	25	40	HSL-3 M 8/20	371775/8
12	117	80	40	13	11,1	17,8	25	40	HSL-3 M 8/40	371776/6
15	109	90	20	17	14,0	28,1	50	20	HSL-3 M10/20	371778/2
15	129	90	40	17	14,0	28,1	50	20	HSL-3 M10/40	371779/0
18	130	105	25	19	17,2	41,0	80	20	HSL-3 M12/25	371781/6
18	155	105	50	19	17,2	41,0	80	10	HSL-3 M12/50	371782/4
24	152	125	25	24	24,0	57,8	120	10	HSL-3 M16/25	371784/0
24	177	125	50	24	24,0	57,8	120	10	HSL-3 M16/50	371785/7
28	190	155	30	30	33,5	81,1	200	6	HSL-3 M20/30	371787/3
28	220	155	60	30	33,5	81,1	200	6	HSL-3 M20/60	371788/1
32	205	180	30	36	44,1	101,4	250	4	HSL-3 M24/30	371790/7
32	235	180	60	36	44,1	101,4	250	4	HSL-3 M24/60	371791/5

HSL-3-G anclaje de seguridad

Versión: varilla rosca



Diám. broca d_0 (mm)	Longitud anclaje l (mm)	Profund. taladro h_1 (mm)	Máx. espesor a fijar, t_{fix} (mm)	Ancho de llave SW (mm)	N_{rec} (kN)	V_{rec} (kN)	Par de apriete (Nm)	Contenido caja	Referencia	Código
12	102	80	20	13	11,1	8,4	20	40	HSL-3-G M 8/20	371793/1
12	122	80	40	13	11,1	8,4	20	40	HSL-3-G M 8/40	371794/9
15	115	90	20	17	14,0	13,3	35	20	HSL-3-G M10/20	371796/4
15	135	90	40	17	14,0	13,3	35	20	HSL-3-G M10/40	371797/2
18	139	105	25	19	17,2	19,3	60	20	HSL-3-G M12/25	371799/8
18	164	105	50	19	17,2	19,3	60	10	HSL-3-G M12/50	371800/4
24	163	125	25	24	24,0	35,9	80	10	HSL-3-G M16/25	371802/0
24	188	125	50	24	24,0	35,9	80	10	HSL-3-G M16/50	371803/8
28	200	155	30	30	33,5	56,0	160	6	HSL-3-G M20/30	371805/3
28	230	155	60	30	33,5	56,0	160	6	HSL-3-G M20/60	371806/1

HSLG-R anclaje de grandes cargas

Versión: varilla rosca

Material: Acero inoxidable A4 (material 1.4401/AISI 316)



Diám. broca d_0 (mm)	Longitud anclaje l (mm)	Profund. taladro h_1 (mm)	Máx. espesor a fijar, t_{fix} (mm)	Ancho de llave SW (mm)	N_{rec} (kN)	V_{rec} (kN)	Par de apriete (Nm)	Contenido caja	Referencia	Código
12	102	80	20	13	7,5	10,6	25	40	HSLG-R M 8/20	67920/9
15	115	90	20	17	10,9	16,7	50	20	HSLG-R M10/20	67922/5
18	125	100	25	19	13,8	24,4	80	20	HSLG-R M12/25	67924/1
24	157	125	25	24	22,2	45,4	120	10	HSLG-R M16/25	67926/6
28	190	155	30	30	34,1	70,8	200	6	HSLG-R M20/30	67928/2

N_{rec} = Resistencia recomendada a tracción en hormigón no fisurado de resistencia $f_{ckcil}=25\text{N/mm}^2$.

V_{rec} = Resistencia recomendada a cortante en hormigón no fisurado de resistencia $f_{ckcil}=25\text{N/mm}^2$.

Consultar disponibilidad.

Para más información consulte nuestro Manual Técnico de Anclajes. Valores de carga según método Hilti CC.

Los valores de tracción y cortante admisibles estáticos se deben considerar por separado, y son para distancias óptimas entre anclajes y los bordes de hormigón.

HSC anclaje de seguridad por socavado automático



ETA-02/0027-HSC
ETA-02/0028-HSC-R

G 4930030

Ventajas:

- Sistema combinado de brocas y útiles de colocación
- Los anclajes se pueden colocar próximos entre ellos y al borde del hormigón
- Socavado automático con el útil de colocación
- Resistente al fuego



Material base:

- Hormigón en zonas traccionadas o comprimidas

Aplicaciones:

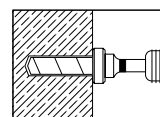
- Revestimientos en fachadas, instalaciones en techos, fijación de elementos de seguridad.

Material:

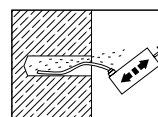
- Acero de calidad 8.8 con un galvanizado mínimo de 5 µm
- Acero inoxidable A4 (material 1.4401 / AISI 316)



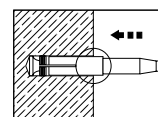
Homologaciones Europeas



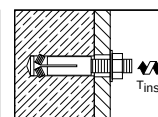
Hacer el taladro



Limpiar el taladro



Colocar el anclaje

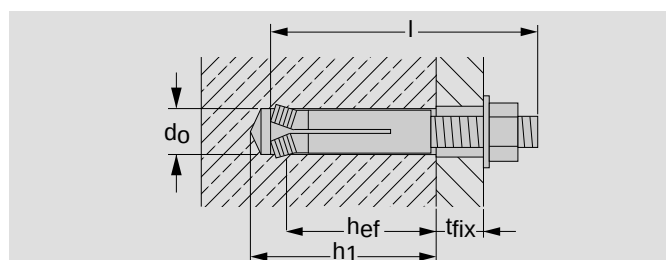


Aplicar el par de apriete con llave dinámométrica

HSC-A anclaje por socavado (*)

Versión: Rosca externa

Material: Acero galvanizado con un mínimo de 5 µm



Diám. broca d_0 (mm)	Longitud anclaje l (mm)	Profund. taladro h_1 (mm)	Máx. espesor a fijar, t_{fix} (mm)	Ancho de llave SW (mm)	N_{rec} (kN)	V_{rec} (kN)	Máx. par de apriete $T_{inst.}$ (Nm)	Contenido caja	Referencia	Código
14	71	46	15	13	6,1	8,3	10	25	HSC-A M 8 x 40/15	31139/9
14	81	56	15	13	8,5	8,3	10	25	HSC-A M 8 x 50/15	31141/5
16	79,5	46	20	17	6,1	13,3	20	25	HSC-A M10 x 40/20	31140/7
18	103	68	20	19	11,1	19,3	30	20	HSC-A M12 x 60/20	15507/7

HSC-AR anclaje por socavado (*)

Versión: rosca externa

Material: Acero inoxidable A4 (material 1.4401 / AISI 316)

Diám. broca d_0 (mm)	Longitud anclaje l (mm)	Profund. taladro h_1 (mm)	Máx. espesor a fijar, t_{fix} (mm)	Ancho de llave SW (mm)	N_{rec} (kN)	V_{rec} (kN)	Máx. par de apriete $T_{inst.}$ (Nm)	Contenido caja	Referencia	Código
14	71	46	15	13	6,1	5,9	10	25	HSC-AR M 8 x 40/15	31148/0
14	81	46	15	13	8,5	5,9	10	25	HSC-AR M 8 x 50/15	31150/6
16	79,5	56	20	17	6,1	9,3	20	25	HSC-AR M10 x 40/20	31149/8
18	103	68	20	19	11,1	13,5	30	20	HSC-AR M12 x 60/20	15506/9

Útiles y brocas en página siguiente. (*) Consultar disponibilidad.

N_{rec} = Resistencia recomendada a tracción en hormigón no fisurado de resistencia $f_{ckcil}=25\text{N/mm}^2$.

V_{rec} = Resistencia recomendada a cortante en hormigón no fisurado de resistencia $f_{ckcil}=25\text{N/mm}^2$.

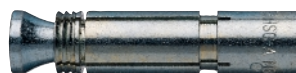
Para más información consulte nuestro Manual Técnico de Anclajes. Valores de carga según método Hilti CC.

Los valores de tracción y cortante admisibles estáticos se deben considerar por separado, y son para distancias óptimas entre anclajes y los bordes de hormigón.

HSC-I anclaje por socavado (*)

Versión: Rosca interna

Material: Acero galvanizado con un mínimo de 5µm



Diám. broca d ₀ (mm)	Longitud anclaje l (mm)	Profund. taladro h ₁ (mm)	Longitud de rosca l _G (mm)	N _{rec} (kN)	V _{rec} (kN)	Par de apriete T _{inst.} (Nm)	Contenido caja	Referencia	Código
14	43	46	6-16	6,1	4,6	10	25	HSC-I M 6 x 40	31142/3
16	43	46	8-22	6,1	7,0	10	25	HSC-I M 8 x 40	31143/1
18	54	56	10-28	8,5	8,7	20	25	HSC-I M10 x 50	31144/9
18	64	68	10-28	11,1	8,7	30	25	HSC-I M10 x 60	31145/6
20	64	68	12-30	11,1	10,4	30	25	HSC-I M12 x 60	31146/4

HSC-IR anclaje por socavado (*)

Versión: Rosca interna

Material: Acero inoxidable A4 (material 1.4401 / AISI 316)

Diám. broca d ₀ (mm)	Longitud anclaje l (mm)	Profund. taladro h ₁ (mm)	Longitud de rosca l _G (mm)	N _{rec} (kN)	V _{rec} (kN)	Par de apriete T _{inst.} (Nm)	Contenido caja	Referencia	Código
14	43	46	6-16	6,1	3,2	10	25	HSC-IR M 6 x 40	31151/4
16	43	46	8-22	6,1	4,9	10	25	HSC-IR M 8 x 40	31152/2
18	54	56	10-28	8,5	6,1	20	25	HSC-IR M10 x 50	31153/0
18	64	68	10-28	11,1	6,1	30	25	HSC-IR M10 x 60	31154/8
20	64	68	12-30	11,1	7,4	30	25	HSC-IR M12 x 60	31155/5

N_{rec} = Resistencia recomendada a tracción en hormigón no fisurado de resistencia f_{ckcil}=25N/mm².

V_{rec} = Resistencia recomendada a cortante en hormigón no fisurado de resistencia f_{ckcil}=25N/mm².

* Consultar disponibilidad

Broca tope (*)

Usar con anclaje



Diám. broca d ₀ (mm)	HSC-A (R)	HSC-I (R)	Usar con: TE 15 / TE 18 M / TE 25	Referencia	Código
14	M 8* 40/15	M 6* 40	●	TE-C HSC-B 14 x 40	31157/1
14	M 8* 50/15	-	●	TE-C HSC-B 14 x 50	31158/9
16	M10* 40/20	M 8* 40	●	TE-C HSC-B 16 x 40	28568/4
18	-	M10* 50	●	TE-C HSC-B 18 x 50	30708/2
	M12* 60/20	M10* 60	●	TE-C HSC-B 18 x 60	30709/0
		M12* 60	●	TE-C HSC-B 20 x 60	30710/8

Util de socavado automático (*)

Usar con anclaje



Rosca externa (mm)	Rosca interna (mm)	Usar con: TE 15 / TE 18-M TE 25	Usar con: TE 25	Referencia	Código
M 8	M 6	●		TE-C HSC-MW 14	31169/6
M10	M 8	●		TE-C HSC-MW 16	11267/2
M12	M10		●	TE-C HSC-MW 18	71352/9
	M12		●	TE-C HSC-MW 20	71353/7

(*) Consultar disponibilidad.

Nota: Para la colocación del HSC es imprescindible utilizar la broca tope.

Para las versiones con rosca interna, HSC-I se necesita un útil de colocación adicional que viene incluido en cada caja de tacos (EW 14, 16, 18, 20).

Para más información consulte nuestro Manual Técnico de Anclajes. Valores de carga según método Hilti CC.

Los valores de tracción y cortante admisibles estáticos se deben considerar por separado, y son para distancias óptimas entre anclajes y los bordes de hormigón.

HST anclaje con rosca exterior para requisitos exigentes

¡NOVEDAD!



ETA-98/0001:HST
ETA-98/0002:HST-R



Zugelassen in Schutzräumen vom Bundesminister für Raumordnung, Maassen und Städtebau.



Factory Mutual



G 4930030



Ventajas:

- Segmentos de seguridad que aseguran una postexpansión
- Sencillez de colocación sin útiles especiales
- Resistente al fuego



Material base:

- Hormigón en zonas traccionadas o comprimidas

Aplicaciones:

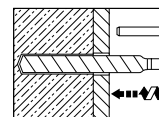
- Para fijaciones a través: angulares, placas de anclaje, catenarias, carriles, etc.

Material:

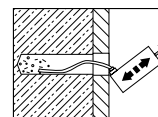
- Acero con un galvanizado mínimo de 5 µm
- Acero inoxidable A4 (material 1.4401 / AISI 316)



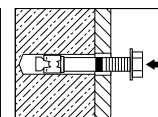
Homologaciones Europeas



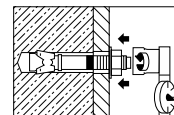
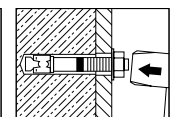
Hacer el taladro



Limpiar el taladro



Instalar el anclaje

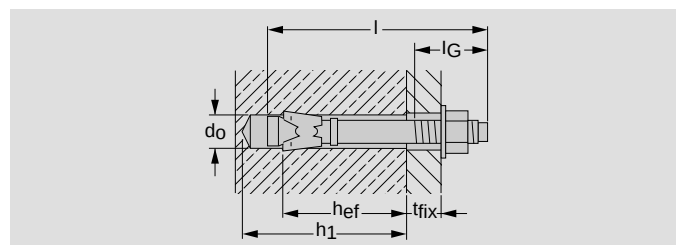


Aplicar el par de apriete con llave dinamométrica

HST anclaje con rosca exterior

Versión: rosca externa

Material: Acero galvanizado mín. 5 µm



Diám. broca d ₀ (mm)	Longitud anclaje l (mm)	Profund. taladro h ₁ (mm)	Máx. espesor a fijar t _{fix} (mm)	Ancho de llave SW (mm)	N _{rec} (kN)	V _{rec} (kN)	Par de apriete T _{inst.} (Nm)	Contenido caja	Referencia	Código
8	75	65	10	13	4,8	6,2	25	100	HST M 8 x 75/10	371581/0
8	95	65	30	13	4,8	6,2	25	100	HST M 8 x 95/30	371582/8
8	115	65	50	13	4,8	6,2	25	50	HST M 8 x 115/50	371583/6
10	90	80	10	17	7,6	11,4	45	50	HST M10 x 90/10	371584/7
10	110	80	30	17	7,6	11,4	45	50	HST M10 x 110/30	371585/1
10	130	80	50	17	7,6	11,4	45	25	HST M10 x 130/50	371586/0
12	115	95	20	19	9,5	17,1	60	25	HST M12 x 115/20	371587/7
12	145	95	50	19	9,5	17,1	60	25	HST M12 x 145/50	371588/5
12	185	95	90	19	9,5	17,1	60	25	HST M12 x 185/90	371589/3
12	215	95	120	19	9,5	17,1	60	25	HST M12 x 215/120	371590/1
16	140	115	25	24	16,7	28,6	110	12	HST M16 x 140/25	371593/5
16	165	115	50	24	16,7	28,6	110	12	HST M16 x 165/50	371594/3
16	215	115	100	24	16,7	28,6	110	12	HST M16 x 215/100	371595/0
16	255	115	140	24	16,7	28,6	110	12	HST M16 x 255/140	371595/8
16	295	115	180	24	16,7	28,6	110	12	HST M16 x 295/180	371597/6
20	170	140	30	30	23,8	29,6	240	5	HST M20 x 170/30	371598/4
20	200	140	60	30	23,8	29,6	240	5	HST M20 x 200/60	371599/2
24	200	170	30	36	28,6	44,8	300	5	HST M24 x 200/30	371601/6
24	230	170	60	36	28,6	44,8	300	5	HST M24 x 230/50	371602/4

N_{rec} = Resistencia recomendada a tracción en hormigón no fisurado de resistencia C20/25.

V_{rec} = Resistencia recomendada a cortante en hormigón no fisurado de resistencia C20/25.

Para más información consulte nuestro Manual Técnico de Anclajes. Valores de carga según método Hilti CC.

Los valores de tracción y cortante admisibles estáticos se deben considerar por separado, y son para distancias óptimas entre anclajes y los bordes de hormigón.

HST-R anclaje con rosca externa

Versión: Rosca externa

Material: Acero inoxidable A4 (material 1.4401 / AISI 316)



Diám. broca d_0 (mm)	Longitud anclaje l (mm)	Profund. taladro h_1 (mm)	Máx. espesor a fijar, t_{fix} (mm)	Ancho de llave SW (mm)	N_{rec} (kN)	V_{rec} (kN)	Máx. par de apriete $T_{inst.}$ (Nm)	Contenido caja	Referencia	Código
8	75	65	10	13	4,8	5,4	25	50	HST-R M 8 x 75/10	376039/4
8	95	65	30	13	4,8	5,4	25	50	HST-R M 8 x 95/30	376041/0
8	115	65	50	13	4,8	5,4	25	50	HST-R M 8 x 115/50	376042/8
10	90	80	10	17	6,0	8,4	45	50	HST-R M10 x 90/10	376043/6
10	110	80	30	17	6,0	8,4	45	50	HST-R M10 x 110/30	376044/4
10	130	80	50	17	6,0	8,4	45	25	HST-R M10 x 130/50	376045/1
12	115	95	20	19	8,7	12,1	60	25	HST-R M12 x 115/20	376047/7
12	145	95	50	19	8,7	12,1	60	25	HST-R M12 x 145/50	376048/5
12	185	95	90	19	8,7	12,1	60	25	HST-R M12 x 185/90	376049/3
12	215	95	120	19	8,7	12,1	60	25	HST-R M12 x 215/120	376050/1
16	140	115	25	24	13,5	19,6	125	12	HST-R M16 x 140/25	376051/9
16	165	115	50	24	13,5	19,6	125	12	HST-R M16 x 165/50	376052/7
16	215	115	100	24	13,5	19,6	125	12	HST-R M16 x 215/100	376053/5
16	255	115	140	24	13,5	19,6	125	12	HST-R M16 x 255/140	376054/3
16	295	115	180	24	13,5	19,6	125	12	HST-R M16 x 295/180	376055/8
20	170	140	30	30	19,8	30,7	240	5	HST-R M20 x 170/30	376056/8
20	200	140	60	30	19,8	30,7	240	5	HST-R M20 x 200/60	376057/6
24	200	170	30	36	26,2	44,1	300	5	HST-R M24 x 200/30	376058/4
24	230	170	60	36	26,2	44,1	300	5	HST-R M24 x 230/60	376059/2

Consultar disponibilidad.

N_{rec} = Resistencia recomendada a tracción en hormigón no fisurado de resistencia C20/25.

V_{rec} = Resistencia recomendada a cortante en hormigón no fisurado de resistencia C20/25.

Para más información consulte nuestro Manual Técnico de Anclajes. Valores de carga según método Hilti CC.

Los valores de tracción y cortante admisibles estáticos se deben considerar por separado, y son para distancias óptimas entre anclajes y los bordes de hormigón.

HSA anclaje versión espárrago



ETAG-99/0001:HSA



Ventajas:

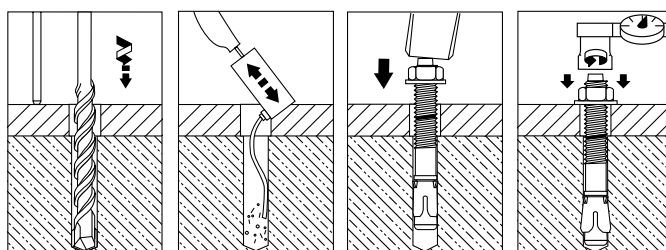
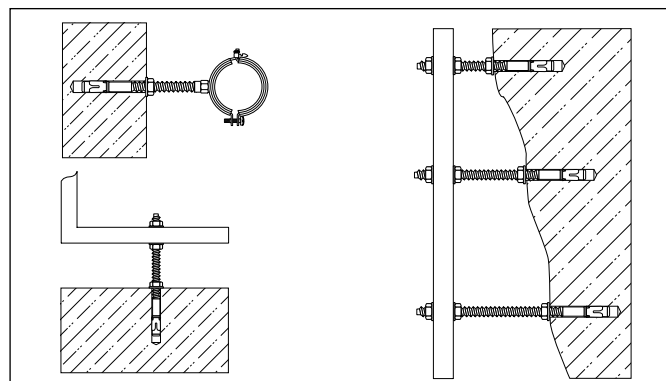
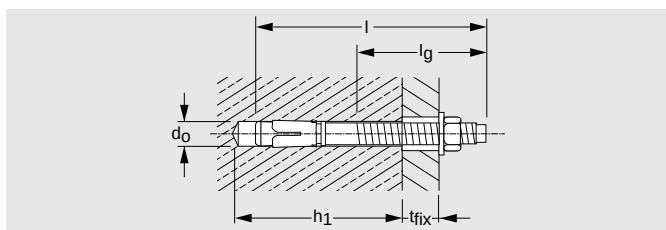
- Dos profundidades de empotramiento para optimizar los valores de carga.
- Seguridad:
 - Marcado para asegurar su identificación.
 - Anillo azul que indica la máxima profundidad de empotramiento.
- Gran longitud de rosca para fijaciones alejadas del hormigón.

Un anclaje para diferentes profundidades de empotramiento

Pequeña profundidad de taladro para cargas pequeñas y gran profundidad de taladro para elevadas cargas de tracción.

Material Base: hormigón en zona a compresión

Aplicaciones: fijaciones a través, muros cortina, carriles de ascensores, angulares y placas metálicas.



Hacer el taladro Limpiar el taladro Colocar el anclaje Aplicar el par de apriete con llave dinamométrica



*Disponibles en versión desmontada.

HSA anclaje versión espárrago, acero galvanizado con un mínimo de 5 µm

Día. nominal de broca d ₀ (mm)	Long. de anclaje l (mm)	Prof. mín. de taladro h ₁ (mm)	Máx. espesor a fijar t _{fix} (mm)	Prof. máx. de taladro h ₁ (mm)	Mín. espesor a fijar t _{fix} (mm)	Ancho de llave S _w (mm)	Longitud de rosca l _g (mm)	Taladro placa	Marca en la cabeza	Par de apriete l _{inst.} (Nm)	N _{rec} (kN)	V _{rec} (kN)	Cont. caja	Referencia	Código
6	50	45	5	—	—	10	15	7	A	5	2,4	2,6	200	HSA M 6× 50*	255830/2
6	65	45	20	55	10	10	30	7	C	5	2,4	2,6	200	HSA M 6× 65*	255831/0
6	85	45	40	55	30	10	50	7	D	5	2,4	2,6	100	HSA M 6× 85*	255832/8
6	100	45	55	55	45	10	65	7	E	5	2,4	2,6	100	HSA M 6×100	255833/6
8	57	50	5	—	—	13	20	9	B	15	4,8	4,6	100	HSA M 8× 57*	255834/4
8	75	50	23	65	10	13	35	9	C	15	4,8	4,6	100	HSA M 8× 75*	255835/1
8	92	50	40	65	27	13	52	9	E	15	4,8	4,6	100	HSA M 8× 92*	255836/9
8	115	50	63	65	50	13	75	9	G	15	4,8	4,6	50	HSA M 8×115	255837/7
8	137	50	85	65	72	13	97	9	H	15	4,8	4,6	50	HSA M 8×137*	255838/5
10	68	60	5	—	—	17	25	12	C	30	4,8	7,1	50	HSA M10× 68*	255839/3
10	90	60	25	70	20	17	42	12	E	30	4,8	7,1	50	HSA M10× 90*	255840/1
10	108	60	45	70	37	17	60	12	F	30	4,8	7,1	50	HSA M10×108*	255841/9
10	120	60	57	70	50	17	72	12	G	30	4,8	7,1	50	HSA M10×120	255842/7
12	80	70	5	—	—	19	30	14	D	50	8,5	10,1	25	HSA M12× 80*	255844/3
12	100	70	25	95	5	19	45	14	E	50	8,5	10,1	25	HSA M12×100*	255845/0
12	120	70	45	95	25	19	65	14	G	50	8,5	10,1	25	HSA M12×120	255846/8
12	150	70	75	95	55	19	95	14	I	50	8,5	10,1	25	HSA M12×150*	255847/6
12	180	70	105	95	85	19	125	14	L	50	8,5	10,1	25	HSA M12×180*	255848/4
12	220	70	145	95	125	19	165	14	O	50	8,5	10,1	25	HSA M12×220	255849/2
12	240	70	165	95	145	19	180	14	P	50	8,5	10,1	25	HSA M12×240*	255850/0
12	300	70	225	95	205	19	180	14	S	50	8,5	10,1	25	HSA M12×300	255851/8
16	100	90	5	—	—	24	35	18	E	100	16,6	18,9	16	HSA M16×100*	255852/6
16	120	90	25	115	5	24	50	18	G	100	16,6	18,9	16	HSA M16×120	255853/4
16	140	90	45	115	25	24	70	18	I	100	16,6	18,9	16	HSA M16×140*	255854/2
16	190	90	95	115	75	24	120	18	L	100	16,6	18,9	16	HSA M16×190*	255855/9
16	240	90	145	115	125	24	170	18	P	100	16,6	18,9	16	HSA M16×240	255856/7
20	125	105	10	—	—	30	45	22	G	200	23,8	29,6	10	HSA M20×125	255857/5
20	170	105	55	130	30	30	85	22	K	200	23,8	29,6	10	HSA M20×170	255858/3

N_{rec} = Resistencia recomendada a tracción en hormigón no fisurado de resistencia f_{ckcil}=25N/mm².

V_{rec} = Resistencia recomendada a cortante en hormigón no fisurado de resistencia f_{ckcil}=25N/mm².

Los valores recomendados de tracción son para las profundidades máximas de empotramiento.

Para más información consulte nuestro Manual Técnico de Anclajes. Valores de carga según método Hilti CC.

Los valores de tracción y cortante admisibles estáticos se deben considerar por separado, y son para distancias óptimas entre anclajes y los bordes de hormigón.

HSA-R Anclaje versión espárrago



ETAG-99/0008:HSA-R



Ventajas:

- Rápida instalación con mínima profundidad
- Letra mayúscula en cabeza para su identificación
- Menor contacto con armadura al taladrar
- Tuerca y arandela premontadas

Material base:

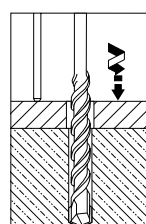
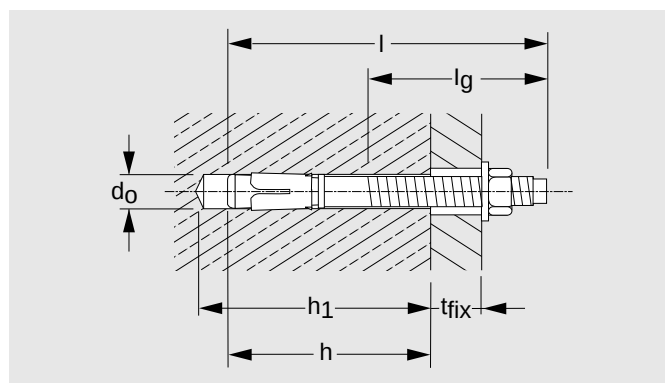
- Hormigón en zona a compresión

Aplicaciones:

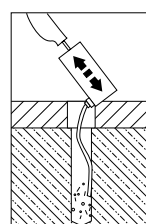
- Soporte de tuberías
- Fijación estructuras metálicas

Material:

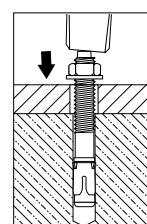
- Acero inoxidable A4 (AISI316)



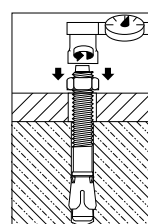
Hacer el taladro



Limpiar el taladro



Colocar el anclaje



Aplicar el par de apriete con llave dinamométrica

HSA-R anclaje versión espárrago

Versión: Rosca externa

Material Acero inox. A4 (material 1.4401/AISI 316)

Diám. taladro (d ₀) mm	Long. anclaje (l) mm	Prof. mín. de taladro (h ₁) mm	Prof. mín. de colocación (h) mm	Máx. espesor a fijar (t _{fix}) mm	Long. de rosca (l _g) mm	Marca	Par de apriete t _{inst.} (Nm)	N _{rec} (kN)	V _{rec} (kN)	Cont. caja	Referencia	Código
6	50	45	37	5	15	A	5	2,4	2,8	200	HSA-R M 6 x 50	332183/3
6	65	45	37	20	30	C	5	2,4	2,8	200	HSA-R M 6 x 65	332184/1
6	85	45	37	40	50	D	5	2,4	2,8	100	HSA-R M 6 x 85	332185/8
8	57	50	42	5	20	B	15	4,8	5,2	100	HSA-R M 8 x 57	332186/6
8	75	50	42	23	40	C	15	4,8	5,2	100	HSA-R M 8 x 75	332187/4
8	92	50	42	40	52	E	15	4,8	5,2	100	HSA-R M 8 x 92	332188/2
8	115	50	42	63	50	G	15	4,8	5,2	50	HSA-R M 8 x 115	332189/0
10	68	60	51	5	25	C	30	4,1	8,1	50	HSA-R M10 x 68	332190/8
10	90	60	51	25	42	E	30	4,1	8,1	50	HSA-R M10 x 90	332191/6
10	120	60	51	55	72	G	30	4,1	8,1	50	HSA-R M10 x 120	332192/4
12	80	70	60	5	30	D	50	8,5	11,9	25	HSA-R M12 x 80	332193/2
12	100	70	60	25	50	E	50	8,5	11,9	25	HSA-R M12 x 100	332194/0
12	120	70	60	45	50	G	50	8,5	11,9	25	HSA-R M12 x 120	332195/7
16	100	90	75	5	35	E	50	15,4	22,4	16	HSA-R M16 x 100	337116/8
16	140	90	75	45	70	I	50	15,4	22,4	16	HSA-R M16 x 140	337117/6
16	190	90	75	95	120	L	100	15,4	22,4	16	HSA-R M16 x 190	337118/4
20	125	105	90	10	45	G	100	17,5	35,0	10	HSA-R M20 x 125	337119/2
20	170	105	90	55	85	K	100	17,5	35,0	10	HSA-R M20 x 170	337120/0

N_{rec} = Resistencia recomendada a tracción en hormigón no fisurado de resistencia C20/25.

V_{rec} = Resistencia recomendada a cortante en hormigón no fisurado de resistencia C20/25.

Los valores recomendados de tracción son para las profundidades máximas de empotramiento.

*Consultar disponibilidad.

HSA-F anclaje versión espárrago

Versión: Rosca externa

Material Acero galvanizado en caliente con un mínimo de 45 µm



Diám. taladro (d ₀) mm	Long. anclaje (l) mm	Prof. mín. de taladro (h ₁) mm	Prof. mín. de colocación (h) mm	Máx. espesor a fijar (t _{fix}) mm	Long. de rosca (l _g) mm	Marca	Par de apriete t _{inst.} (Nm)	N _{rec} (kN)	V _{rec} (kN)	Cont. caja	Referencia	Código
8	75	50	42	23	35	C	4,8	4,0	4,6	100	HSA-F M 8 x 75	337123/4*
10	90	60	51	25	42	E	4,8	4,0	7,1	50	HSA-F M10 x 90	337127/5*
12	100	70	60	25	45	E	8,5	7,1	10,1	25	HSA-F M12 x 100	337131/7*
16	140	90	75	45	70	I	16,6	13,9	18,9	16	HSA-F M16 x 140	337135/8*
20	170	105	90	55	85	K	23,8	19,8	29,6	10	HSA-F M20 x 170	337137/4*

* Consultar disponibilidad.

Para más información consulte nuestro Manual Técnico de Anclajes. Valores de carga según método Hilti CC.

Los valores de tracción y cortante admisibles estáticos se deben considerar por separado, y son para distancias óptimas entre anclajes y los bordes de hormigón.

HKD-S anclaje de expansión. Anclaje con rosca interna



Ventajas:

- Profundidad de empotramiento pequeña
- Versátil y sencillo de colocar
- Resistente al fuego
- Taco enrasado con la superficie



Materiales base:

- Hormigón en zona a compresión

Aplicaciones:

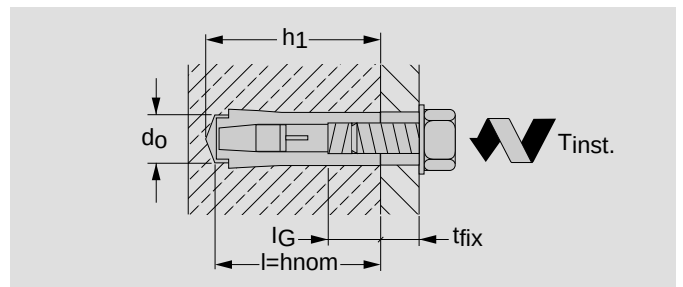
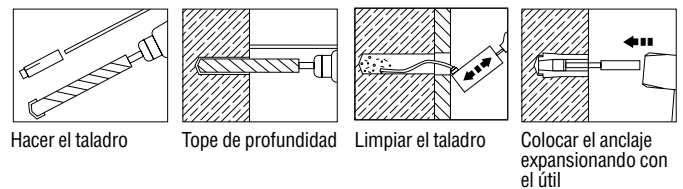
- Para cargas medias: aire acondicionado, soportes, falso techo, etc.

Material:

- Acero con un galvanizado mínimo de 5 µm.
- Acero inoxidable A4 (material 1.4401 / AISI 316)



Homologaciones Europeas



HKD-S anclaje de expansión

Versión: rosca interna con resalte para enrasado

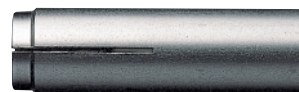
Material: Acero galvanizado con un mínimo de 5 µm

Métrica rosca	Diám. taladro d ₀ (mm)	Long. taladro (mm)	Long. de rosca l _G (mm)	N _{rec} (kN)	V _{rec} (kN)	Par apriete T _{inst} (Nm)	Contenido caja	Referencia	Código
M 6	8	27	6-11	2,4	2,0	4	100	HKD-S M 6 x 25	242861/3
M 8	10	33	8-13	3,3	3,9	8	100	HKD-S M 8 x 30	242866/2
M10	12	43	10-15	5,1	4,6	15	50	HKD-S M10 x 40	242869/6
M12	15	54	12-18	7,1	8,1	35	50	HKD-S M12 x 50	242871/2
M16	20	70	16-23	12,6	12,5	60	25	HKD-S M16 x 65	242873/8
M20	25	85	20-34	17,2	19,9	120	25	HKD-S M20 x 80	242875/3

HKD-E anclaje de expansión

Versión: rosca interna sin resalte

Material: Acero galvanizado con un mínimo de 5 µm



Métrica rosca	Diám. taladro d ₀ (mm)	Long. taladro (mm)	Long. de rosca l _G (mm)	N _{rec} (kN)	V _{rec} (kN)	Máx. par apriete T _{inst} (Nm)	Contenido caja	Referencia	Código
M 8	10	33	8-13	3,3	3,9	8	100	HKD-E M 8 x 30	252962/6
M10	12	43	10-15	5,1	4,6	15	50	HKD-E M10 x 40	252963/4
M12	15	54	12-18	7,1	8,1	35	50	HKD-E M12 x 50	258044/7
M16	20	70	16-23	12,6	12,5	60	25	HKD-E M16 x 65	258045/4

N_{rec} = Resistencia recomendada a tracción en hormigón no fisurado de resistencia f_{ckcil}=25N/mm².

V_{rec} = Resistencia recomendada a cortante en hormigón no fisurado de resistencia f_{ckcil}=25N/mm².

Para más información consulte nuestro Manual Técnico de Anclajes. Valores de carga según método Hilti CC.

Los valores de tracción y cortante admisibles estáticos se deben considerar por separado, y son para distancias óptimas entre anclajes y los bordes de hormigón.

HKD-SR anclaje de expansión

Versión: rosca interna con resalte para enrasado
Material: Acero inoxidable A4 (material 1.4401 / AISI 316)



Métrica rosca	Diám. taladro d_0 (mm)	Long. taladro (mm)	Long. de rosca l_G (mm)	N_{rec} (kN)	V_{rec} (kN)	Par de apriete T_{inst} (Nm)	Contenido caja	Referencia	Código
M 6	8	27	6-11	2,4	2,0	5	100	HKD-SR M 6 x 25	247951/7
M 8	10	33	8-13	3,3	3,9	10	100	HKD-SR M 8 x 30	247952/5
M10	12	43	10-15	5,1	4,9	20	50	HKD-SR M10 x 40	247953/3
M12	15	54	12-18	7,1	8,8	40	50	HKD-SR M12 x 50	247954/1
M16	20	70	16-23	12,6	15,1	80	25	HKD-SR M16 x 65	247955/8
M20	25	85	20-34	17,2	24,0	160	25	HKD-SR M20 x 80	247956/6

Consultar disponibilidad.

HKD-D M12x50 anclaje de expansión Para asegurar equipos de diamante

Versión: rosca interna sin resalte
Material: Acero galvanizado con un mínimo de 5 μ m
Diámetro exterior 16 mm para optimizar la seguridad en la fijación de equipos de diamante



Métrica rosca	Diám. taladro d_0 (mm)	Long. taladro (mm)	Long. de rosca l_G (mm)	Contenido caja	Referencia	Código
M12	16	54	14-22	50	HKD-D M12 x 50	252961/8

Útiles de expansión para los anclajes HKD-S, HKD-E, HKD-D y HKD-SR

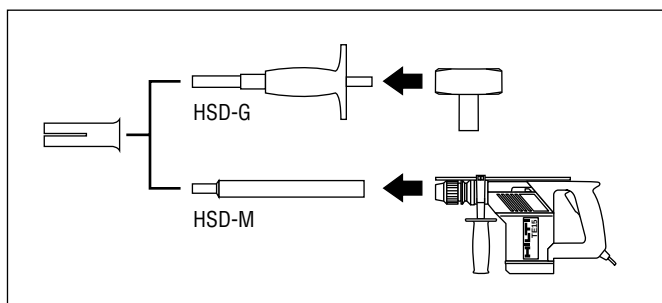
Útiles seguros y cómodos de utilizar para expandir los anclajes, alcanzando de esa manera sus cargas admisibles

Tipo de anclaje

	Referencia	Código
HKD M 6	HSD-G M 6	243738/2
HKD M 8	HSD-G M 8	243740/8
HKD M10	HSD-G M10	243742/4
HKD M12	HSD-G M12	243743/2
HKD M16	HSD-G M16	243744/0
HKD M20	HSD-G M20	243745/7

Tipo de anclaje

	Punzonadores mecánicos para uso con TE 25 Referencia	Código
HKD M 8	TE-HSD 8	243748/1
HKD M10	TE-HSD 10	243751/5
HKD M12	TE-HSD 12	243752/3



N_{rec} = Resistencia recomendada a tracción en hormigón no fisurado de resistencia $f_{ckcil}=25\text{N/mm}^2$.
 V_{rec} = Resistencia recomendada a cortante en hormigón no fisurado de resistencia $f_{ckcil}=25\text{N/mm}^2$.

Para más información consulte nuestro Manual Técnico de Anclajes. Valores de carga según método Hilti CC.

Los valores de tracción y cortante admisibles estáticos se deben considerar por separado, y son para distancias óptimas entre anclajes y los bordes de hormigón.

HLC Anclaje de chapa versión espárrago

Fijaciones universales para cargas medias



Ventajas:

- Sus aletas le permiten salvar vanos.
- Desmontable.
- Amplia gama de aplicaciones.
- Sencillez de colocación.
- Las aletas impiden el giro en el taladro.



Material base:

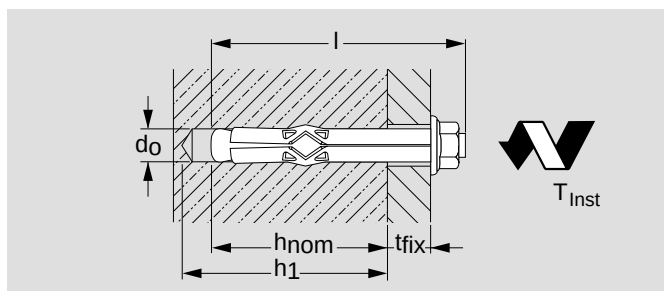
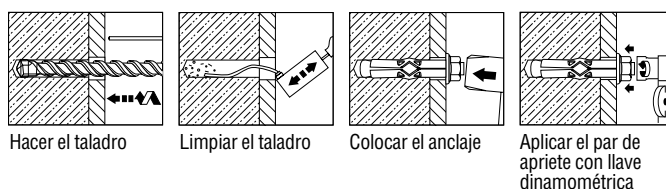
- Hormigón en zona a compresión
- Piedra natural
- Ladrillo macizo

Aplicaciones:

- Fijaciones a través
- Barandillas
- Sillas en centros culturales y deportivos
- Regletas en túneles
- Fijación de angulares

Material:

- Acero galvanizado con un mínimo de 5µm



HLC Anclaje de chapa versión espárrago

Métrica	Máx. espesor a fijar t _{fix} (mm)	Diám. de taladro d ₀ (mm)	Longitud del anclaje l (mm)	Prof. mín. de taladro h ₁ (mm)	N _{rec} (kN)	V _{rec} (kN)	Par de apriete (Nm)	Contenido caja	Referencia	Código
M 6	12	8	46	40	1,0	1,8	8	100	HLC 8 x 40/12	230771/8
M 6	27	8	61	40	1,0	1,8	8	100	HLC 8 x 55/27	230772/6
M 6	42	8	76	40	1,0	1,8	8	100	HLC 8 x 70/42	230773/4
M 6	57	8	91	40	1,0	1,8	8	100	HLC 8 x 85/57	230774/2
M 8	8	10	48	47	1,5	3,2	25	50	HLC 10 x 40/ 8	230775/9
M 8	18	10	58	47	1,5	3,2	25	50	HLC 10 x 50/18	230776/7
M 8	28	10	68	47	1,5	3,2	25	50	HLC 10 x 60/28	230777/5
M 8	48	10	88	47	1,5	3,2	25	50	HLC 10 x 80/48	230778/3
M 8	68	10	108	47	1,5	3,2	25	50	HLC 10 x 100/68	230779/1
M10	17	12	65	56	2,0	5,2	40	50	HLC 12 x 55/17	230780/9
M10	37	12	85	56	2,0	5,2	40	50	HLC 12 x 75/37	230781/7
M10	62	12	110	56	2,0	5,2	40	25	HLC 12 x 100/62	230782/5
M12	12	16	72	72	3,0	6,3	50	25	HLC 16 x 60/12	230783/3
M12	52	16	112	72	3,0	6,3	50	10	HLC 16 x 100/52	230784/1
M12	92	16	152	72	3,0	6,3	50	10	HLC 16 x 140/92	230785/8
M16	25	20	95	85	4,0	7,5	80	10	HLC 20 x 80/25	230786/6
M16	60	20	130	85	4,0	7,5	80	10	HLC 20 x 115/60	230787/4
M16	95	20	165	85	4,0	7,5	80	10	HLC 20 x 150/95	230788/2

N_{rec} = Resistencia recomendada a tracción en hormigón no fisurado de resistencia f_{ckcil}=17N/mm².

V_{rec} = Resistencia recomendada a cortante en hormigón no fisurado de resistencia f_{ckcil}=17N/mm².

Para más información consulte nuestro Manual Técnico de Anclajes. Valores de carga según método Hilti CC.

Los valores de tracción y cortante admisibles estáticos se deben considerar por separado, y son para distancias óptimas entre anclajes y los bordes de hormigón.

HLC-H Anclaje de chapa versión tornillo

Fijaciones universales para cargas medias



Ventajas:

- Sus aletas le permiten salvar vanos.
- Desmontable.
- Amplia gama de aplicaciones.
- Sencillez de colocación.
- Las aletas impiden el giro en el taladro.



Material base:

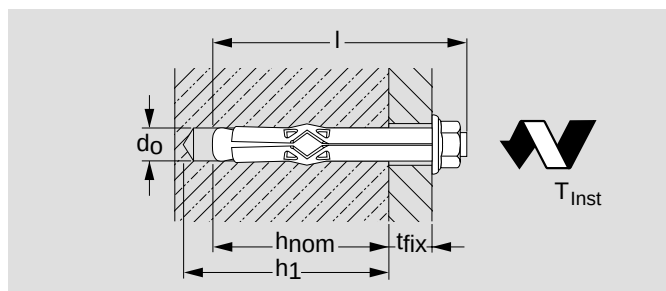
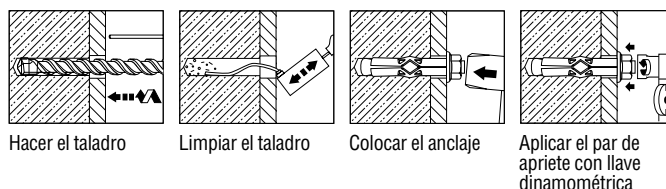
- Hormigón en zona a compresión
- Piedra natural
- Ladrillo macizo

Aplicaciones:

- Fijaciones a través
- Barandillas
- Sillas en centros culturales y deportivos
- Regletas en túneles
- Fijación de angulares

Material:

- Acero galvanizado con un mínimo de 5µm



HLC-H Anclaje de chapa versión tornillo

Métrica	Máx. espesor a fijar t_{fix} (mm)	Diám. de taladro d_0 (mm)	Longitud del anclaje l (mm)	Prof. mín. de taladro h_1 (mm)	N_{rec} (kN)	V_{rec} (kN)	Par de apriete (Nm)	Contenido caja	Referencia	Código
M 6	12	8	46	40	1,0	1,8	8	100	HLC 8 x 40/12 H	256956/4
M 6	27	8	61	40	1,0	1,8	8	100	HLC 8 x 55/27 H	230791/6
M 6	42	8	76	40	1,0	1,8	8	100	HLC 8 x 70/42 H	230792/4
M 8	8	10	48	47	1,5	3,2	25	50	HLC 10 x 40/ 8 H	256957/2
M 8	28	10	68	47	1,5	3,2	25	50	HLC 10 x 60/28 H	230793/2
M 8	48	10	88	47	1,5	3,2	25	50	HLC 10 x 80/48 H	230794/0
M10	17	12	65	56	2,0	5,2	40	50	HLC 12 x 55/17 H	256958/0
M10	37	12	85	56	2,0	5,2	40	50	HLC 12 x 75/37 H	230795/7
M10	62	12	110	56	2,0	5,2	40	25	HLC 12 x 100/62 H	230796/5

N_{rec} = Resistencia recomendada a tracción en hormigón no fisurado de resistencia $f_{ckcil}=17N/mm^2$.

V_{rec} = Resistencia recomendada a cortante en hormigón no fisurado de resistencia $f_{ckcil}=17N/mm^2$.

Para más información consulte nuestro Manual Técnico de Anclajes. Valores de carga según método Hilti CC.

Los valores de tracción y cortante admisibles estáticos se deben considerar por separado, y son para distancias óptimas entre anclajes y los bordes de hormigón.

HHD-S anclaje para materiales huecos con tornillo premontado



Aplicaciones:

- Fijación de falso techo, fijaciones de poco peso en tabique seco, de elementos de decoración

Material base:

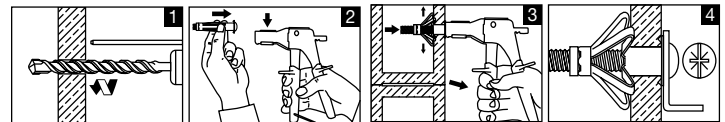
- Ladrillo: hueco, perforado y de cemento
- Cartón yeso, falso techo
- Bloques huecos

Material:

- Acero, St 1404, DIN 1623, galvanizado y cromatado

Ventajas:

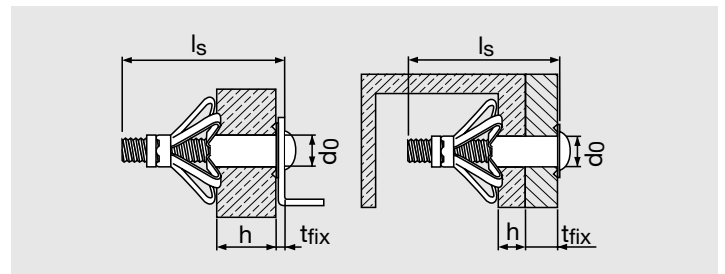
- Con tornillo
- Util de colocación ergonómico
- Colocación rápida y fácil



Hacer el taladro

Colocar el anclaje con el útil de colocación

Instalar el anclaje con el útil de colocación



HHD-S anclaje para material hueco con tornillo premontado

Diám. broca ϕ_0 (mm)	Long. Taco l (mm)	Diám. tornillo d (mm)	Espesor material base $h + t_{fix}$ (mm)	Contenido caja (uds.)	Referencia	Código
8	20	M4	4	100	HHD-S M4/ 4 x 20	332060/3
8	32	M4	6	100	HHD-S M4/ 6 x 32	332061/1
8	38	M4	12	100	HHD-S M4/12 x 38	332062/9
8	45	M4	19	50	HHD-S M4/19 x 45	332063/7
10	38	M5	8	100	HHD-S M5/ 8 x 38	332065/2
10	52	M5	12	50	HHD-S M5/12 x 52	332066/0
10	65	M5	25	50	HHD-S M5/25 x 65	332067/8
12	38	M6	9	100	HHD-S M6/ 9 x 38	332069/4
12	52	M6	12	50	HHD-S M6/12 x 52	332070/2
12	65	M6	24	50	HHD-S M6/24 x 65	332071/0
12	80	M6	40	50	HHD-S M6/40 x 80	332072/8
12	54	M8	12	50	HHD-S M8/12 x 54*	332073/6
12	66	M8	24	50	HHD-S M8/24 x 66*	332074/4
12	83	M8	40	50	HHD-S M8/40 x 83*	332075/1

* M8 con cabeza hexagonal.

Util de colocación HHD-S

	Para métricas	Contenido embalaje (uds.)	Referencia	Código
Util de colocación	M4-M8	1	HHD-SZ2	332076/9

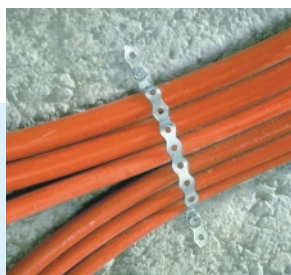


DBZ anclaje tipo cuña



Ventajas:

- Fácil instalación a través
- Expansión por impacto con un martillo, sin útiles especiales
- Adecuado para hormigón traccionado.

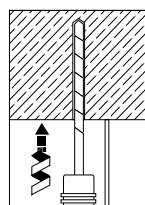


Material base:

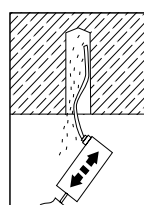
- Hormigón

Aplicaciones:

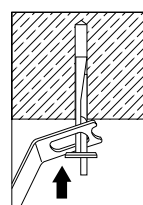
- Fijación láminas metálicas
- Falsos techos



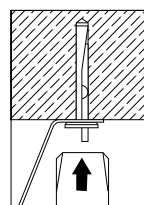
Hacer el taladro



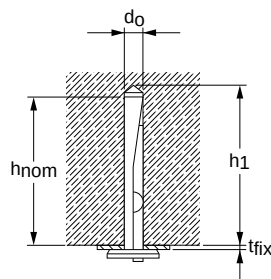
Limpiar el taladro



Posicionar el anclaje



Golpear el anclaje



DBZ Anclaje tipo cuña

Diámetro broca (mm)	Profundidad taladro (mm)	Esp. máx fijar (mm)	Contenido caja	Referencia	Código
6	41	4,5	100	DBZ 6/4,5	256312/0
6	41	35	100	DBZ 6/35	256311/2

Sin esfuerzo: anclajes para marcos Hilti HRD-S10 y HRD-U10

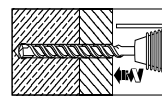
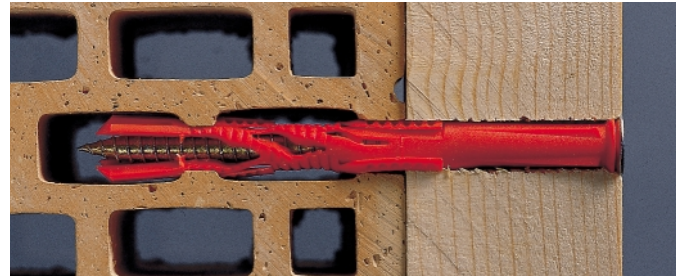
Gracias a su geometría única, al anclaje para marcos Hilti HRD ofrece una extraordinaria capacidad de soporte de estructuras y la capacidad de soportar altos momentos flectores en una amplia variedad de materiales base. Con especiales tornillos pre-ensamblados y una seguridad óptima, suponen nuevos hitos por sus características de fácil manejo y fiabilidad.

Versátil

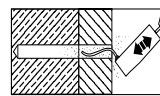
- Hormigón
- Ladrillo macizo
- Mampostería de piedra
- Ladrillo silíceo

Seguro

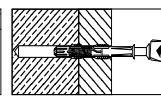
- Gran capacidad de soporte de estructuras
- Con altos momento flectorales
- Amplia gama de grosores de fijación



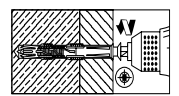
Hacer el taladro



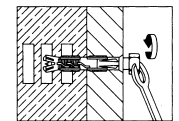
Retirar polvo y fragmentos



Colocar el anclaje



Introducir el tornillo



Aplicar par de apriete

Taco HRD-UGT Cabeza Torx T40, galvanizado 5 µm

Contenido caja	Referencia	Código
50	Taco HRD-UGT 10 x 80/ 10	257272/5
50	Taco HRD-UGT 10 x 100/ 30	257273/3
50	Taco HRD-UGT 10 x 120/ 50	257274/1
50	Taco HRD-UGT 10 x 140/ 70	257275/8
50	Taco HRD-UGT 10 x 160/ 90	257283/2
50	Taco HRD-UGT 10 x 180/110	257276/6
50	Taco HRD-UGT 10 x 200/130	257284/0
50	Taco HRD-UGT 10 x 230/160	257285/7



Punta Torx T40 i
S-BTXI40 - 258132/0

Taco HRD-UGS Cabeza hexagonal, galvanizado 5 µm

Contenido caja	Referencia	Código
50	Taco HRD-UGS 10 x 80/ 10	257277/4
50	Taco HRD-UGS 10 x 100/ 30	257278/2
50	Taco HRD-UGS 10 x 120/ 50	257279/0
50	Taco HRD-UGS 10 x 140/ 70	257280/8
50	Taco HRD-UGS 10 x 160/ 90	257286/5
50	Taco HRD-UGS 10 x 180/110	257281/6
50	Taco HRD-UGS 10 x 200/130	257287/3
50	Taco HRD-UGS 10 x 230/160	257288/1



Entrecaras 13 mm

HRD-URT. Cabeza Pozidrive 4 Material: Acero inoxidable A4 (material 1.4401/AISI316)

Contenido caja	Referencia	Código
50	Taco HRD-URT 10 x 80/10	257289/9*
50	Taco HRD-URT 10 x 120/50	257290/7*

*Consultar disponibilidad



Punta Torx T40
S-BTX40T - 258146/0

Taco HRD-URS* A4 (AISI 316) Cabeza hexagonal

Contenido caja	Referencia	Código
50	Taco HRD-URS 10 x 80/10	257291/5*
50	Taco HRD-URS 10 x 100/30	257292/3*
25	Taco HRD-URS 10 x 120/50	257293/1*
25	Taco HRD-URS 10 x 140/70	257294/9*

*Consultar disponibilidad



Entrecaras 13 mm

Taco HRD-SGT. Cabeza Torx T40

Contenido caja	Referencia	Código
50	Taco HRD-SGT 10 x 60/ 10	331500/9
50	Taco HRD-SGT 10 x 80/ 30	331501/7
50	Taco HRD-SGT 10 x 100/ 50	331502/5
50	Taco HRD-SGT 10 x 120/ 70	331503/3
50	Taco HRD-SGT 10 x 140/ 90	331504/1
50	Taco HRD-SGT 10 x 160/110	331505/8



Punta S-BTXI40 - 258132/0

Taco HRD-SGS. Cabeza hexagonal

Contenido caja	Referencia	Código
50	Taco HRD-SGS 10 x 60/ 10	331506/6
50	Taco HRD-SGS 10 x 80/ 30	331507/4
50	Taco HRD-SGS 10 x 100/ 50	331508/2
50	Taco HRD-SGS 10 x 120/ 70	331509/0
50	Taco HRD-SGS 10 x 140/ 90	331510/8
50	Taco HRD-SGS 10 x 160/110	331511/6



Entre caras 13 mm

Taco HRD-SRT* A4 (AISI316). Cabeza Torx T40

Contenido caja	Referencia	Código
50	Taco HRD-SRT 10 x 60/10	331513/2*
50	Taco HRD-SRT 10 x 100/50	331514/0*
50	Taco HRD-SRT 10 x 140/90	331515/7*

*Consultar disponibilidad



Punta Torx T40
S-BTX40T - 258146/0

Taco HRD-SRS. Cabeza hexagonal

Contenido caja	Referencia	Código
50	Taco HRD-SRS 10 x 60/10	331516/5
50	Taco HRD-SRS 10 x 80/30	331517/3
50	Taco HRD-SRS 10 x 100/50	331518/1
50	Taco HRD-SRS 10 x 140/90	331519/9

*Consultar disponibilidad



Entre caras 13 mm

Tapón seguridad HRD. Cabeza Torx

Contenido caja	Referencia	Código
100	Tapón seguridad HRD	334653/3



Capuchón plástico para HRD cabeza Torx y HUS

Contenido caja	Referencia	Código
200	Capuchón grande HKO-T40 blanco	246777/7
200	Capuchón grande HKO-T40 marrón	246778/5
200	Capuchón grande HKF-T40 blanco	246780/1
200	Capuchón grande HKF-T40 marrón	246781/9



HKO



HKF

Datos de colocación	HRD-U 10									HRD-S 10					
	x80 /10	x100 /30	x120 /50	x140 /70	x160 /90	x180 /110	x200 /130	x230 /160	x60 /10	x80 /30	x100 /50	x120 /70	x140 /90	x160 /110	
d ₀ [mm] Diámetro de broca y del anclaje	10									10					
h ₁ [mm] Profundidad de taladro mínima	80									60					
h _{nom} [mm] Prof. de empotramiento mínima	70									50					
t _{fix} [mm] Espesor máximo a fijar	10	30	50	70	90	110	130	160	10	30	50	70	90	110	
ℓ [mm] Longitud del anclaje	80	100	120	140	160	180	200	230	60	80	100	120	140	160	
T _{inst} [Nxm] Par de apriete ¹⁾	18 / 5									10 / 5					
Taladro máximo en el elemento a fijar	10,5									10,5					
Broca TE-C-/CX	10/17	10/22			10/27			10/47	10/17	10/22			10/27		
Herramienta	TE1, TE5, TE6A, TE15, TE18-M														

¹⁾ Primer valor: material base macizo / Segundo valor: material base hueco.

El taladro para colocar el anclaje en hormigón aireado se debe hacer sólo a rotación (sin percusión en la herramienta). Usar preferiblemente brocas TE-CX.

Material base		Resistencia media [N/mm]	Tracción, N _{rec} (kN)		Cortante, V _{rec} (kN)	
			HRD-U 10	HRD-S 10	HRD-U 10	HRD-S 10
Hormigón	B 15	20	1,80	1,40	2,00	1,80
Ladrillo macizo	Mz 12	12	0,80	0,60	1,00	0,80
Ladrillo macizo	Mz 20	20	1,20	0,80	1,20	1,00
Ladrillo macizo sílico-calcareo	KS 12	12	1,50	1,20	1,20	1,00
Ladrillo hueco sílico-calcareo	KSL 6	6	0,80	0,40	1,00	0,5



HUD-1 Taco de plástico universal

Se adapta a cualquier situación



Ventajas:

- Sin rotación en el taladro.
- Taco enrasado con la superficie.
- Efecto de acúñamiento en materiales huecos.
- Rebordes especiales para una sujeción firme.

Material base:

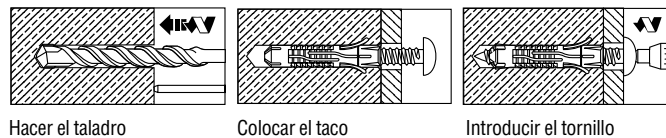
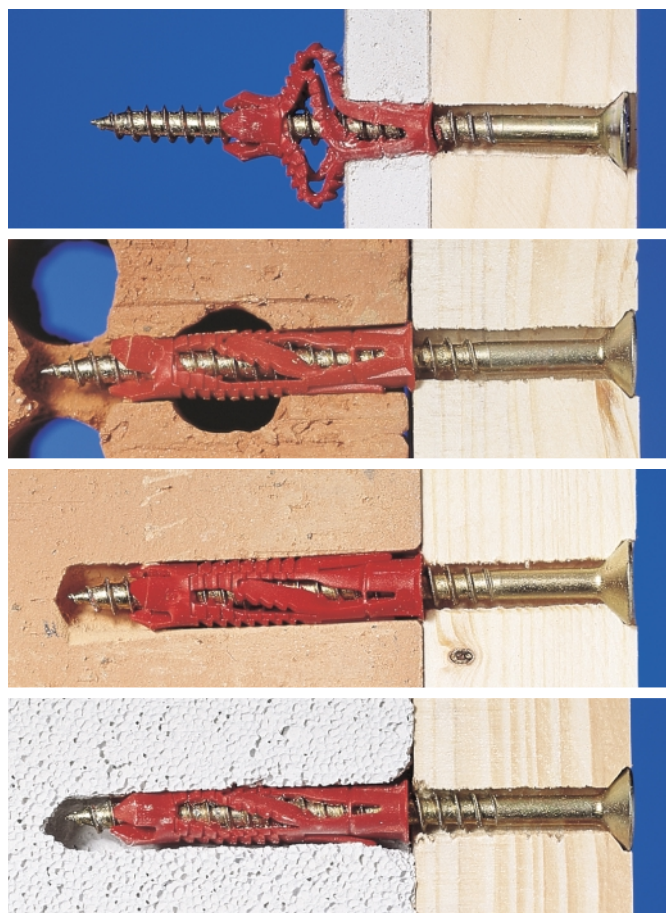
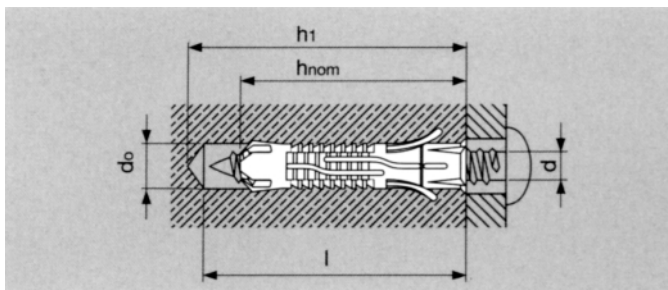
- Hormigón
- Ladrillo hueco
- Tabique seco
- Mampostería de piedra

Aplicaciones:

- Fijación de cables
- Abrazaderas
- Cajas de conexión
- Rastreles de madera

Material:

- Poliamida de primera calidad resistente a la intemperie



HUD-1 Taco de plástico universal

Diámetro broca d ₀ (mm)	Prof. mín. de taladro h ₁ (mm)	Prof. mín. de colocación h _{nom} (mm)	Diám. tirafondo Ø (mm)	Contenido caja	Referencia	Código
5	35	25	3,5-4	500	HUD-1 5 x 25	331615/5
6	40	30	4,5-5	500	HUD-1 6 x 30	331616/3
8	55	40	5-6	400	HUD-1 8 x 40	331617/1
10	65	50	7-8	200	HUD-1 10 x 50	331618/9
12	80	60	8-10	100	HUD-1 12 x 60	331619/7
14	90	70	10-12	50	HUD-1 14 x 70	331620/5
5	35	25	3,5-4	40x200	HUD-1 5B	338708/1
6	40	30	4,5-5	30x200	HUD-1 6B	338709/9
8	55	40	5-6	16x200	HUD-1 8B	338710/7

Consultar programa tirafondos Hilti para tacos HUD.

Longitud recomendada de tornillo $h_{nom} + t_{fix} + 5 \text{ mm}$

HPS-1 taco tirafondo

Un taco seguro para todos los materiales base



Ventajas:

- Tornillo premontado
- Colocación con martillo, destornillador o atornilladora
- Un sólo tipo de taco para todos los materiales
- Tornillo de alta calidad



Material base:

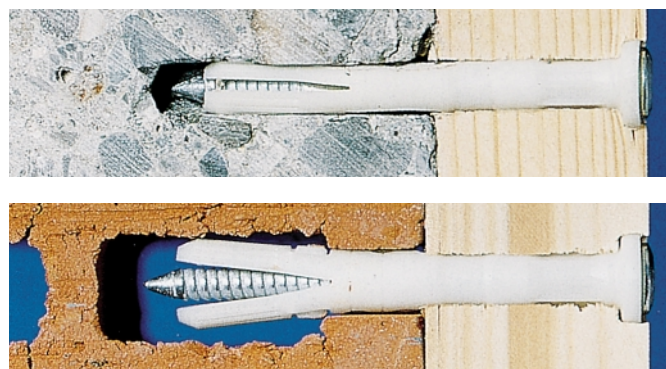
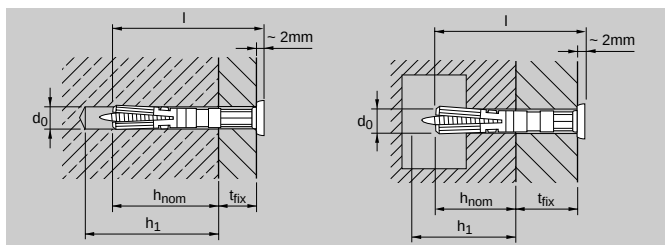
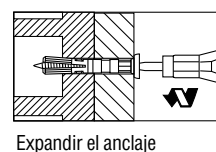
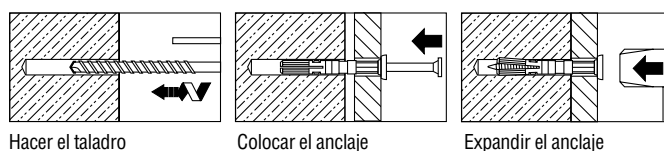
- Hormigón, mampostería, fábrica de ladrillo, hormigón aligerado

Aplicaciones:

- Fijaciones de cables y abrazaderas, fijación de rastreles de madera, fijación de carrilería de tabique seco

Material:

- Cuerpo del taco en poliamida de alto grado
- Tornillo en acero galvanizado y en acero inoxidable A2 (material 1.4303 / AISI 304)



HPS-1 taco tirafondo

Versión: acero galvanizado

Día. broca d ₀ (mm)	Long. taco l (mm)	Profundidad taladro h ₁ (mm)	Máx. espesor a fijar, t _{fix} (mm)	N _{rec} (kN)	V _{rec} (kN)	Contenido caja	Referencia	Código
4	20	25	2	0,05	0,15	250	HPS-1 4/ 0 x 20*	260369/4
5	20	25	2	0,10	0,30	250	HPS-1 5/ 0 x 20	260395/9
5	25	30	5	0,15	0,35	200	HPS-1 5/ 5 x 25	260347/0
5	35	30	15	0,15	0,35	200	HPS-1 5/ 15 x 35	260348/8
6	30	40	5	0,25	0,55	150	HPS-1 6/ 5 x 30*	260349/6
6	40	40	15	0,25	0,55	150	HPS-1 6/ 15 x 40*	260350/4
6	50	40	25	0,25	0,55	100	HPS-1 6/ 25 x 50*	260351/2
6	65	40	40	0,25	0,35	100	HPS-1 6/ 40 x 65*	260352/0
8	40	50	10	0,40	0,90	100	HPS-1 8/ 10 x 40	260353/8
8	60	50	30	0,40	0,90	50	HPS-1 8/ 30 x 60	260354/6
8	90	50	60	0,40	0,50	50	HPS-1 8/ 60 x 90	260355/3
8	110	50	80	0,40	0,50	50	HPS-1 8/ 80 x 110	260356/1
8	130	50	100	0,40	0,50	100	HPS-1 8/100 x 130	260367/8
6	44	40	12	0,25	0,55	100	HPS-1 6/15-M6/5	260371/0

N_{rec} = Resistencia recomendada a tracción en hormigón no fisurado de resistencia $f_{ckcil}=17\text{N/mm}^2$.

V_{rec} = Resistencia recomendada a cortante en hormigón no fisurado de resistencia $f_{ckcil}=17\text{N/mm}^2$.

Para más información consulte nuestro Manual Técnico de Anclajes. Valores de carga según método Hilti CC.

Los valores de tracción y cortante admisibles estáticos se deben considerar por separado, y son para distancias óptimas entre anclajes y los bordes de hormigón.

HPS-1 taco tirafondo combo

Diá. broca d_0 (mm)	Long. taco l (mm)	Profundidad taladro h_1 (mm)	Máx. espesor a fijar, t_{fix} (mm)	N_{rec} (kN)	V_{rec} (kN)	Contenido caja	Referencia	Código
5	20	25	2	0,10	0,30	12x250	HPS-1 5/ 0 x 20 C	332165/0
5	25	30	5	0,15	0,35	12x200	HPS-1 5/ 5 x 25 C	247849/3
5	30	30	10	0,15	0,35	12x200	HPS-1 5/10 x 30 C	253523/5
5	35	30	15	0,15	0,35	12x200	HPS-1 5/15 x 35 C	247850/1
6	30	40	5	0,25	0,55	12x150	HPS-1 6/ 5 x 30 C	253530/0
6	40	40	15	0,25	0,55	9x150	HPS-1 6/15 x 40 C	247852/7
6	50	40	25	0,25	0,55	9x100	HPS-1 6/25 x 50 C	247853/5
6	65	40	40	0,25	0,35	9x100	HPS-1 6/40 x 65 C	252804/0
8	40	50	10	0,40	0,90	9x100	HPS-1 8/10 x 40 C	247854/3
8	60	50	30	0,40	0,90	12x 50	HPS-1 8/30 x 60 C	332166/8
8	90	50	60	0,40	0,50	12x 50	HPS-1 8/60 x 90 C	248312/1
8	110	50	80	0,40	0,50	12x 50	HPS-1 8/80 x110 C	247855/0

Los valores de tracción y cortante admisibles se deben considerar por separado.

Asimismo, estos valores, son para unas distancias óptimas entre anclajes y a los bordes de hormigón.

HPS-1R taco tirafondo

Versión: acero inoxidable A2 (AISI 302)



Diá. broca d_0 (mm)	Long. taco l (mm)	Máx. espesor a fijar, t_{fix} (mm)	N_{rec} (kN)	V_{rec} (kN)	Contenido caja	Referencia	Código
5	25	5	0,15	0,35	200	HPS-1R 5/ 5 x 25	260357/9
5	35	15	0,15	0,35	200	HPS-1R 5/15 x 35	260358/7
6	30	5	0,25	0,55	150	HPS-1R 6/ 5 x 30	260359/5
6	40	15	0,25	0,55	150	HPS-1R 6/15 x 40	260360/3
6	50	25	0,25	0,55	100	HPS-1R 6/25 x 50	260361/1
6	65	40	0,25	0,35	100	HPS-1R 6/40 x 65	260362/9
8	40	10	0,40	0,90	100	HPS-1R 8/10 x 40	260363/7
8	60	30	0,40	0,90	50	HPS-1R 8/30 x 60	260364/5
8	90	60	0,40	0,50	50	HPS-1R 8/60 x 90	260365/2
8	110	80	0,40	0,50	50	HPS-1R 8/80 x 110	260366/0

Consultar disponibilidad.

N_{rec} = Resistencia recomendada a tracción en hormigón no fisurado de resistencia $f_{ckcil}=17\text{N/mm}^2$.

V_{rec} = Resistencia recomendada a cortante en hormigón no fisurado de resistencia $f_{ckcil}=17\text{N/mm}^2$.

Para más información consulte nuestro Manual Técnico de Anclajes. Valores de carga según método Hilti CC.

Los valores de tracción y cortante admisibles estáticos se deben considerar por separado, y son para distancias óptimas entre anclajes y los bordes de hormigón.

HUS Sistema de atornillado universal

Sin necesidad de taco, el tornillo se introduce directamente sobre hormigón o ladrillo



Ventajas:

- Sistema coordinado de tornillo y atornilladora
- Colocación en el material base sin necesidad de taco
- Diámetro pequeño con altos valores de carga
- Indicado en Sistemas de Protección contra el Fuego

Material base:

- Hormigón aligerado
- Hormigón poroso
- Mampostería de piedra
- Ladrillo macizo

Aplicaciones:

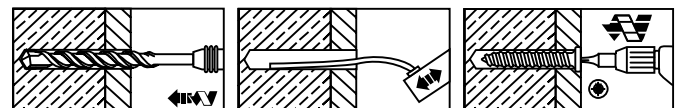
- Fijación de marcos de puertas y ventanas
- Fijaciones provisionales en obra
- Instalaciones de calefacción y aire acondicionado
- Cableados y abrazaderas

Material:

- Acero de calidad 10.9
- Tornillo de cabeza Torx-T40 con cuerpo de hélice de doble paso tipo HI-LO



• HUS-H

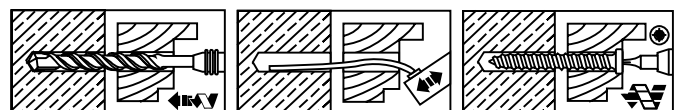


Hacer el taladro

Retirar el polvo y fragmentos

Colocar el anclaje con atornilladora

• HUS-A



Hacer el taladro

Retirar el polvo y fragmentos

Colocar el anclaje con atornilladora

Tornillo HUS

Diámetro broca d ₀ (mm)	en hormigón ⁽¹⁾	Max. espesor a fijar t _{fix} (mm)		Long. tornillo (mm)	Contenido caja	Referencia	Código
		en ladrillo macizo ⁽²⁾ en mampostería	en hormigón aireado ⁽³⁾				
6	5	-	-	35	100	HUS 7,5 / 35	71260/4*
6	15	5	-	45	100	HUS 7,5 / 45	71261/2*
6	30	20	-	60	100	HUS 7,5 / 60	71278/6*
6	50	40	20	80	100	HUS 7,5 / 80	71279/4*
6	70	60	40	100	100	HUS 7,5 / 100	71280/2*
6	90	80	60	120	100	HUS 7,5 / 120	71281/0*
6	110	100	80	140	100	HUS 7,5 / 140	71282/8*
6	130	120	100	160	100	HUS 7,5 / 160	71283/6*
6	150	140	120	180	100	HUS 7,5 / 180	71284/4*

⁽¹⁾ Mínima profundidad de empotramiento 30 mm

⁽²⁾ Mínima profundidad de empotramiento 40 mm

⁽³⁾ Mínima profundidad de empotramiento 60 mm

* Consultar disponibilidad. Todo el programa HUS / TKI 2500 bajo pedido.

TKI 2500 atornilladora de impacto

Para el montaje de tornillos HUS sobre hormigón aireado, ladrillo y mampostería.



Referencia

Código

Hilti TKI 2500 en maletín Hilti

227343/1

Ventajas:

- Percusión de giro tangencial que evita la transmisión de una reacción sensible a la mano en altos pares de apriete.



Datos técnicos:

Voltaje	230 V
Potencia	600 W
Par	45 N x m, dependiendo de la aplicación
Velocidad de giro	0-2800 r. p. m.
Peso	1.5 kg
Inserción	Acoplamiento de bolas con inserción 1/4" según DIN 3126

Parada electrónica de la herramienta por sobrecarga.
 Interruptor electrónico para ajustar de forma infinita la velocidad y la energía de impacto.
 Selección de giro a derechas e izquierdas.
 Protección aislante clase II según CEE/VDE.
 Antiparásito a radio y TV según VDE 0875

Accesorios

Punta TS-B TXI 40



Referencia	Contenido (uds.)	Código
Punta S-B TX 40	10	258146/0
Punta S-B TXI 40	10	258132/0

Broca especial para mampostería

TKI-S



Día. broca (mm)	Long. útil broca (mm)	Contenido	Referencia	Código
6	150	1	TKI-S 6 / 20	220686/0
6	200	1	TKI-S 6 / 35	220687/8

Consultar disponibilidad.

TAD 500 Atornilladora de alto par de apriete



Referencia

Código

TAD 500 en maletín Hilti

10331/7

Equipada con manguito tope TA50, empuñadura lateral, maletín Hilti, manual de instrucciones y consejos de seguridad

Ventajas:

- Alto par de apriete
- Embrague electrónico y control de giro mediante el gatillo electrónico

Aplicaciones:

- Colocación tornillos hexagonales (hasta M10)
- Colocación tornillos en anclajes tipo HRD
- Colocación tornillos sobre madera (hasta Ø 14 mm)



Datos técnicos:

Tensión:	230V
Potencia nominal:	600 W
Velocidad en vacío:	0-490 r/min.
Conexión:	3/8" cuadradillo
Interruptor para versión de giro derecha/izquierda	
Ajuste de par:	8-30 Nm en 18 posiciones
Par libre máximo:	52 Nm
Antiparasitario para RTV:	82/499 EWG
Aislamiento de protección:	CENELEC HD 400.1
Longitud de cable:	3 m
Peso:	2,0 kg
Longitud de la herramienta:	350 mm

Accesorios TAD 500

Tope de profundidad

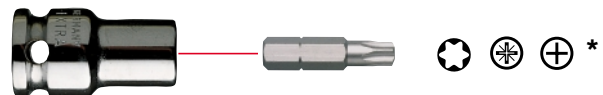
Referencia	Longitud (mm)	Código
Tope STA 50	30 mm	83404/4



Portapuntas

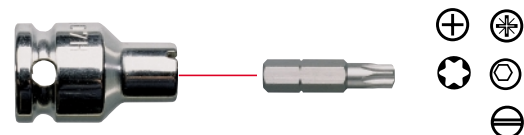
Inserción: hexagonal 3/8" para puntas hexagonales de 5/16" según DIN 3126 C8

Referencia	Longitud (mm)	Código
Portapuntas S-BHS (TSD) 5/16"	31 mm	85095/8



Inserción: hexagonal 3/8" para puntas hexagonales de 1/4" según DIN 3126 C6,3

Referencia	Longitud (mm)	Código
Portapuntas S-BHS (TSD) 1/4"	31 mm	85074/3



Vasos hexagonales

Referencia	Extremo exterior	Código
TSD 3/8" SW 8	hexágono 8 mm	81740/3
TSD 3/8" SW 10	hexágono 10 mm	81741/1
TSD 3/8" SW 11	hexágono 11 mm	81742/9
TSD 3/8" SW 13	hexágono 13 mm	81743/7
TSD 3/8" SW 17	hexágono 17 mm	81494/7



Alargadores

Referencia	Extremo exterior	Código
Alargador TSD 75 mm	cuadrado 3/8"	84982/8



Para atornillar en lugares profundos

Rótula

Referencia	Extremo exterior	Código
Rótula 3/8"-3/8"	cuadrado 3/8"	84985/1



Para atornillar con la herramienta inclinada

* Puntas 5/16" no disponibles en el programa Hilti

SI 100 atornilladora de impacto de alto par de apriete



Referencia	Código
Atornilladora SI 100	334204/5

- Ventajas:**
- Percusión de giro tangencial que evita la transmisión de una reacción sensible a la mano en altos pares de apriete.
 - Par de apriete hasta 100 Nm.

Datos técnicos:

Voltaje	230 V
Potencia	470 W
Par máximo	100 Nm
Velocidad de giro	0-2200 r.p.m.
Peso	2,3 kg
Inserción	Acoplamiento de cuadradillo de 1/2"

Selección de giro a derechas e izquierdas.
 Protección aislante clase II según EN 50144.
 Antiparásito a radio y TV según EN 55014-1

Vaso largo magnético



Referencia	Hexágono	Contenido	Código
S-NSD 13 1/2 L	13	1	335096/4*
S-NSD 15 1/2 L	15	1	336413/0*

* Consultar disponibilidad.

Vaso corto



Referencia	Hexágono	Contenido	Código
S-NSD 13 1/2	13	1	335097/2
S-NSD 15 1/2	15	1	334802/6

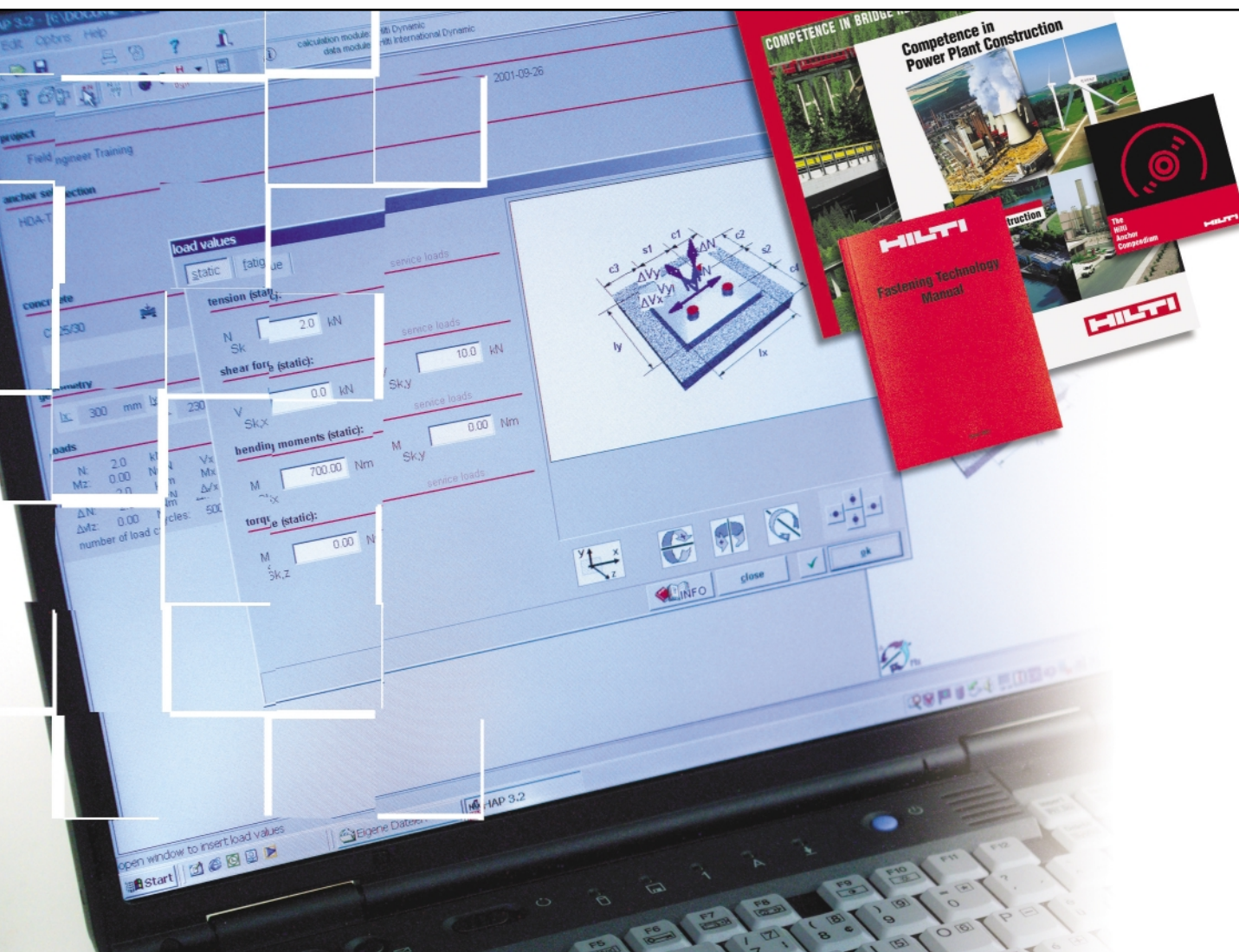
Alargador



Referencia	Contenido	Código
Alargador S-V 125 1/2 1/2	1	336616/8*

* Consultar disponibilidad.

Manual Técnico de Anclajes



Factores que Influyen en el Cálculo

Modos de Rotura

Métodos de Cálculo

Ejemplos de Cálculo

Introducción	2
Como trabajan los anclajes	2
Factores que influyen en el cálculo	4
Modos de rotura	8
Método de cálculo	9
Tablas de selección de anclajes	10
Anclajes químicos	16
HVU	16
HVZ	20
HIT-RE 500	22
HIT-HY 150	26
HIT-HY 50	30
HIT-HY 20	31
Anclajes mecánicos	32
HDA	32
HSL-3	36
HSC	40
HST	44
HSA	48
HKD	54
Instrucciones de colocación	58
Ejemplos de cálculo	62
Tracción	62
Cortante	63

En multitud de ocasiones, en los trabajos de edificación o de obra civil, es necesario sustentar o apoyar diversas construcciones (forjados, escaleras...), en otros elementos resistentes (pilares, vigas...). Esta unión se puede realizar dejando elementos embebidos en el hormigón o colocándolos a posteriori. Estos elementos a posteriori, en los que Hilti es especialista, se denominan comúnmente ANCLAJES.

El apoyo, tanto en uno como en otro caso, exige que se produzca una adecuada transmisión de esfuerzos del elemento que queremos sustentar a aquél en el que nos apoyamos. En el caso de los anclajes, procedemos a la elección de uno u otro en función de nuestras necesidades, siempre tras un cálculo riguroso que nos permita asegurar que los esfuerzos se transmiten correctamente.

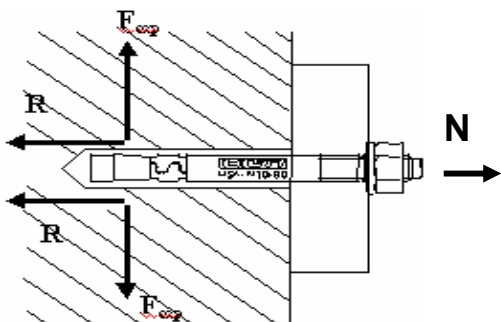
En el documento que a continuación se desarrolla se exponen de manera resumida y gráfica algunos de estos aspectos que son fundamentales para el diseño y cálculo con sistemas de fijación mediante anclajes.

Como trabajan los anclajes

Las tres maneras en las que los anclajes pueden trabajar son:

1.- Por fricción / rozamiento

Este es el modo de trabajo de los anclajes HSL-3, HST, HSA y HKD.



En este caso, la fuerza de tracción N aplicada al anclaje se transmite al material base por fricción R .

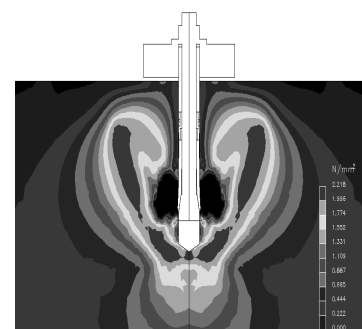
Al expandir la cabeza contra el material base, bien a través del par de apriete, bien mediante el desplazamiento controlado de una pieza dentro del anclaje, hemos aumentado el contacto anclaje-hormigón, logrando transmitir el esfuerzo por la presión física F_{exp} que se produce entre la zona de expansión del anclaje y el hormigón.

Este contacto se realiza en una zona reducida, únicamente la cabeza que expande, por lo que la presión que se ejerce contra el material base es muy alta y si excedemos la que este es capaz de resistir se puede producir su rotura.

La forma que adquiere la zona afectada se asimila un poco a una *cebolla*, estando la zona de contacto en el centro de ésta.

En la figura se muestra la distribución de tensiones generadas por un anclaje mecánico que trabaja por rozamiento, bajo la sollicitación de tracción. Las zonas más oscuras en el interior de la *cebolla* corresponden a las más cargadas.

Obsérvese la distribución de tensiones, con la zona de cabeza muy tensionada. Es interesante comparar esta figura de forma de trabajo con las de los otros anclajes mostradas en este mismo documento.



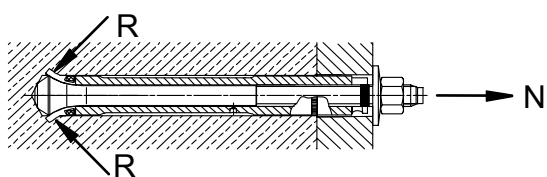
Dado que la expansión de este tipo de anclajes introduce mucha presión en el material base es muy importante no usarlos en materiales poco resistentes, como pueda ser el ladrillo o los bloques de hormigón aireado. Con solo expansionar el anclaje corremos el riesgo de romper el material base. Por este mismo motivo, en materiales resistentes, es muy importante respetar las separaciones entre anclajes y a borde.

El cálculo de estos anclajes tiene en cuenta la creación de esta *cebolla* antes descrita y el elevado grado de tensión que este tipo de anclaje introduce en el material base. La proximidad de estas “cebollas” hará que existan zonas todavía más presionadas, por lo que es importante tener en cuenta la separación entre anclajes para el correcto cálculo de la fijación.

1.2- Por forma

Este es el modo de trabajo de los anclajes HDA, HSC, HRD, HUD.

Su filosofía es la de adaptarse al material base de diferentes modos. Los anclajes HDA y HSC, a medida que se introducen en el taladro horadan el material creando una zona acampanada en la que quedan embebidos. Los anclajes HRD y HUD se deforman adaptándose a éste. El HIT HY-20 se adapta al material base con ayuda del tamiz.



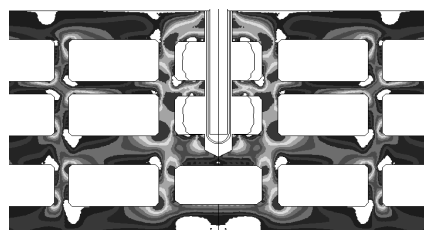
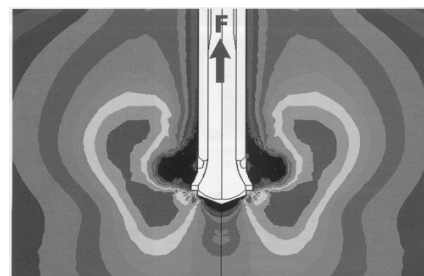
A continuación se describe un poco más en detalle la forma de trabajo del anclaje HDA, anclaje con un excelente comportamiento, casi idéntico al perno embebido.

Al girar la camisa del anclaje mediante un útil especial, logramos que la cabeza metálica no expanda directamente contra el material base, sino que vaya taladrándolo y se vaya introduciendo poco a poco en este, creando una zona acampanada con un contacto perfecto entre el anclaje y el hormigón. En este caso, la fuerza de tracción **N** aplicada al anclaje se transmite mediante unos esfuerzos perpendiculares al cono del anclaje, haciendo que el hormigón trabaje a compresión a través de la reacción **R**. De este modo se logra que el anclaje tenga un excelente comportamiento en cuanto a cargas, similar al que tendría un perno embebido colocado en el hormigón fresco. Aunque distribuye mejor la presión sobre el hormigón que los anteriores no debemos olvidarnos de las distancias a borde y entre anclajes recomendadas en los manuales.

En la siguiente figura se muestra la distribución de tensiones generadas en un anclaje HDA.

La zona oscura es la de mayor intensidad de tensiones.

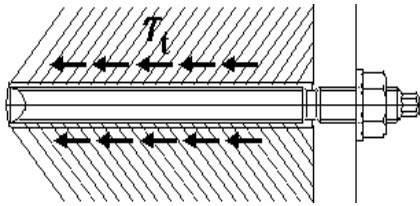
Obsérvese la diferencia con las figuras de los otros anclajes mostradas.



En la imagen de la izquierda podemos ver como al adaptarse el anclaje HIT-HY 20 al material base, se consigue una distribución de esfuerzos óptima en materiales huecos.

3.- Por adherencia

Este es el modo de trabajo de los anclajes químicos HVU, HVZ, HIT-RE, HIT-HY.

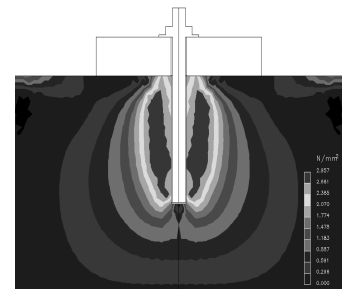


La varilla del anclaje y la pared del taladro quedan unidas mediante la adherencia de la resina.

Gracias a la mayor superficie de transmisión de cargas, esta se distribuye a lo largo de la varilla del anclaje, lográndose de este modo que la presión sobre el material sea menor, (a igualdad de cargas cuanto mayor sea la superficie menor es la tensión).

En la figura se muestra la distribución de tensiones generadas en un anclaje tipo HVU. Obsérvese la distribución de tensiones a lo largo de la varilla, de forma totalmente diferente a las otras figuras antes comentadas.

La forma de transmisión de la carga se produce por tanto a lo largo de la varilla, gracias a la adherencia que se produce entre acero-resina y resina-hormigón.



Estos anclajes distribuyen la carga en una superficie más o menos cilíndrica alrededor de la varilla mientras que los mecánicos presentan una zona de afección sensiblemente cónica, ver figuras anteriores.

Por su forma de trabajo los anclajes químicos que trabajan por adherencia permiten unas separaciones entre anclajes y distancias a borde, por lo general, menores que los mecánicos. Son ideales por tanto en casos en los que existen bordes próximos tales como: pilares, cantos de forjado...

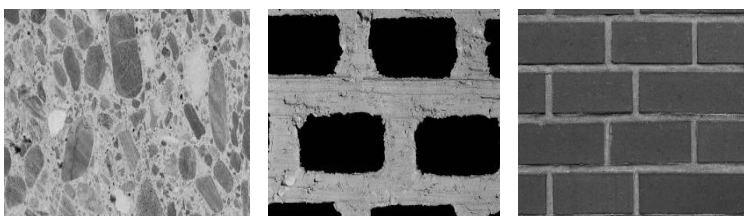
Factores que influyen en el cálculo

A continuación se va a proceder a una descripción de los elementos que más influyen en el cálculo de anclajes, explicando la razón de ello y realizando una pequeña comparación del comportamiento de anclajes químicos y mecánicos respecto a estos factores, con el objeto de ver sus diferencias de comportamiento.

1.- Características del material base

En función del tipo de material base tendremos que recurrir a unos anclajes u otros.

El material base es el que va a recibir las cargas, por tanto su caracterización mecánica es fundamental. Cuanto mejor sea el material base mayores tensiones podrá soportar.



Existen materiales muy diversos en los que será necesario realizar una fijación: ladrillo, bovedilla cerámica, piedra... Para poder realizar el estudio de la fijación es necesario conocer las características de éstos.

En construcción, el material habitual de trabajo es el hormigón. En este caso el parámetro necesario para conocerlo es la llamada resistencia característica, por ejemplo, H-200 (200 Kg/cm²), o HA-20 (20 N/mm²), con la nueva nomenclatura. También podemos encontrarnos con una denominación del tipo C20/25 para el hormigón. Esta es la nueva nomenclatura europea, y lo que nos indica estos valores son:

C = Hormigón ("concrete" en inglés)

20 = Resistencia característica de una probeta cilíndrica de 30 cm de altura y 15 cm de diámetro en N/mm²

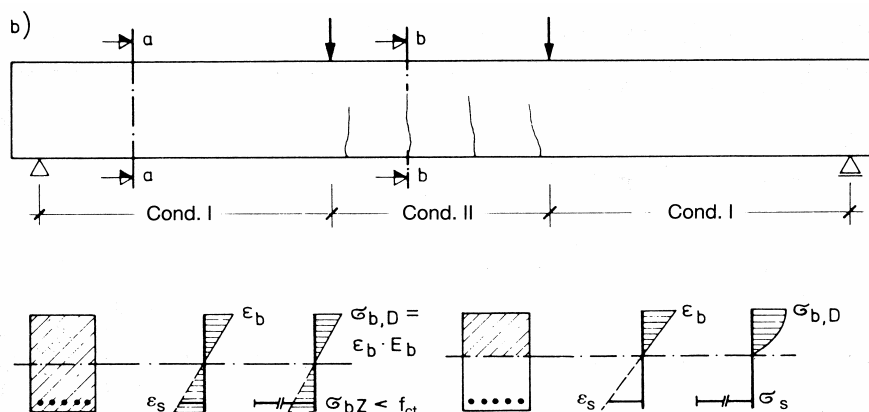
25 = Resistencia característica de una probeta cúbica de 15 cm de lado en N/mm²

Estos valores se obtienen ensayando probetas de hormigón cilíndricas o cúbicas. El hecho de utilizar un hormigón de mayor resistencia puede hacer que aumente la resistencia del anclaje.

La equivalencia entre las distintas nomenclaturas del hormigón es:

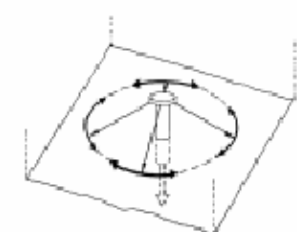
Europea	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
Española	HA-16	HA-20	HA-25	HA-30	HA-35	HA-40	HA-45	HA-50
Tradicional	H-160	H-200	H-250	H-300	H-350	H-400	H-450	H-500

Para el caso del hormigón armado, es necesario saber si la zona donde se va a colocar el anclaje se encuentra traccionada o comprimida. En una viga apoyada, la zona central inferior de la viga está traccionada y por tanto fisurada y la zona superior está comprimida. Lógicamente, el material resistente no es el mismo. El hormigón fisurado presenta unas características peores que el comprimido, por lo que a efectos de cálculo habrá que tener esto en cuenta para poder diseñar con seguridad nuestra fijación, seleccionando anclajes homologados para hormigón fisurado.



Al referirnos a fisuras en el hormigón, no nos referimos a fisuras patológicas. En el caso de tener este tipo de fisuras, se deben considerar como un borde de hormigón.

Estas recomendaciones son de uso en cualquier elemento de hormigón que presente zonas a tracción.



a) Hormigón no fisurado



b) Hormigón fisurado

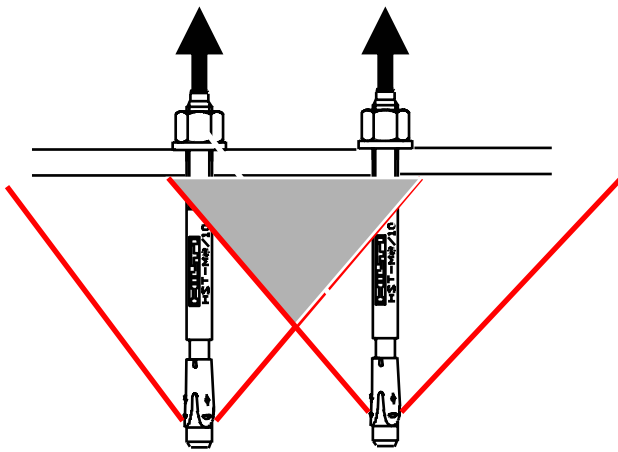
En la figura se puede observar la diferencia en la distribución de tensiones en hormigón sin fisurar o fisurado. En el primer caso la distribución es homogénea, mientras que en el segundo caso no. Por este motivo, la resistencia del anclaje en hormigón fisurado es 1,4 veces inferior que en hormigón no fisurado.

2.- Espesor de la chapa de acero

Hay que tener en cuenta que los anclajes que realmente trabajan son los que están cerca de los puntos por donde se transmiten las cargas a la placa de anclaje. Asimismo es importante que el espesor de la chapa de acero sea suficiente para asegurar una rigidez de ésta que permita suponer que la carga se reparte uniformemente entre los anclajes. Si la placa no es lo suficientemente rígida se pueden producir efectos locales que incrementen las solicitaciones de los anclajes.

3.- Separación entre anclajes

A medida que los anclajes se van cargando, la zona de material base afectada es mayor y vamos aumentando la presión. En el caso de tener varios anclajes próximos, estas zonas pueden llegar a solaparse, provocando que el material base en estas zonas de intersección se encuentre mucho más cargado.



En estas condiciones, y en función de la separación entre los anclajes, la carga que puede transmitir cada anclaje al material base se reduce, según un factor $f_{A,N}$.

No sólo se interfieren los anclajes de una misma placa de anclaje, también se produce entre grupos de anclajes.

Debido a esto es recomendable respetar las distancias de cálculo entre anclajes, mejor cuanto más grandes, y obtener de este modo una fijación más resistente.

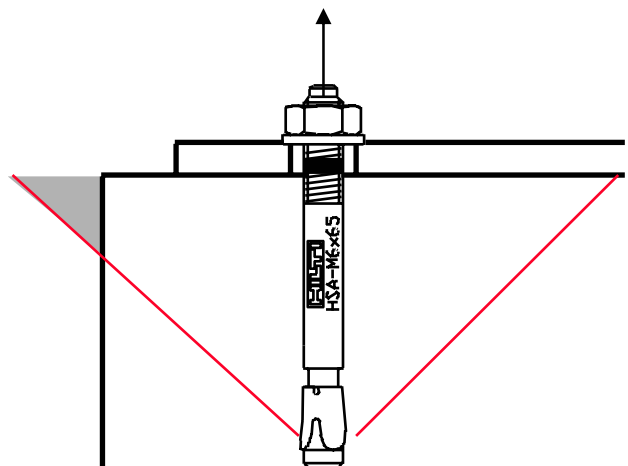
Por los diferentes modos de trabajo de los anclajes que hemos visto en el capítulo anterior, la separación entre anclajes es menos crítica en los anclajes químicos que en los mecánicos. Esto es debido a que las zonas de mayor esfuerzo están mas cerca del cuerpo del anclaje en los anclajes químicos. Es decir, con una misma separación entre anclajes, el factor $f_{A,N}$ es mayor en los anclajes químicos que en los mecánicos.

4.- Distancia al borde

Al situar el anclaje cerca de un borde de hormigón, la zona de hormigón a la que se transmite la presión (similar a un cono) también se ve reducida.

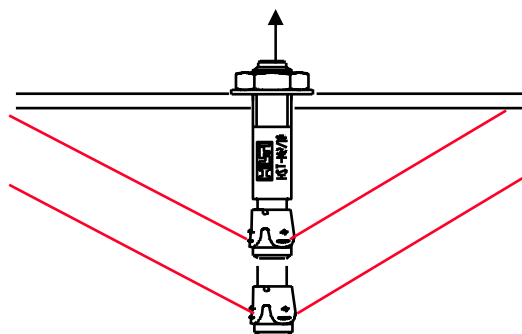
En estas condiciones, y en función de la distancia al borde, la carga que puede transmitir cada anclaje al material base se reduce, según un factor $f_{R,N}$.

Al igual que ocurría en la separación entre anclajes, en este caso la distancia al borde es menos crítica en los anclajes químicos que en los mecánicos.



4.- Profundidad de empotramiento

Si empotramos un anclaje a mayor profundidad, el cono de hormigón que trabaja es mayor, con lo que la resistencia del anclaje a rotura por cono de hormigón es mayor. Esto es lo que se produce en el anclaje HSA, cuando hablamos de empotramiento estándar o reducido.



5.- Carga aplicada

Para realizar un cálculo de anclajes, tenemos que comparar las cargas aplicadas al grupo de anclajes F_{Sd} con la resistencia de este grupo F_{Rd} :

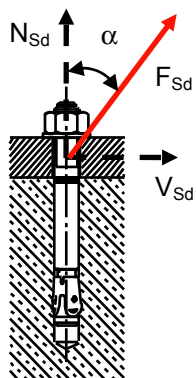
$$F_{Sd}(\alpha) \leq F_{Rd}(\alpha)$$

En este manual las resistencias que se dan en todos los anclajes son las de diseño, con lo que las cargas que apliquemos tendrán que ser también de diseño, es decir, mayoradas.

El coeficiente de mayoración es decisión del calculista, en función de las condiciones de la estructura. Es habitual utilizar un factor de mayoración de las cargas de 1,35 o 1,40.

Todos los valores de carga que se dan en este manual están en kN, que es la unidad de medida de obligada utilización según la normativa europea. La conversión de kN a kg es:

$$1 \text{ kN} = 100 \text{ kg}$$



La carga de diseño F_{Sd} aplicada y el ángulo α que forma con la perpendicular al material base se obtienen mediante las fórmulas:

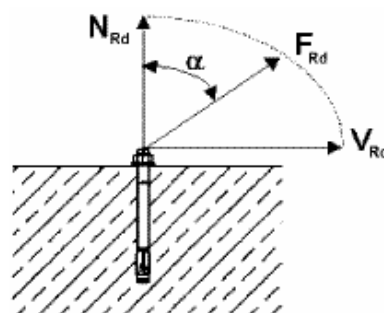
$$F_{Sd} = \sqrt{N_{Sd}^2 + V_{Sd}^2}$$

$$\alpha = \arctan\left(\frac{V_{Sd}}{N_{Sd}}\right)$$

donde N_{Sd} es la componente a tracción de la carga aplicada al grupo de anclajes y V_{Sd} es la componente a cortante.

La resistencia de diseño F_{Rd} del grupo de anclajes se obtiene mediante:

$$F_{Rd} = \left(\left(\frac{\cos \alpha}{N_{Rd}} \right)^{1.5} + \left(\frac{\sin \alpha}{V_{Rd}} \right)^{1.5} \right)^{-2/3}$$



Modos de rotura

La filosofía del cálculo de una fijación es sencilla. Consiste en analizar para la situación en la que esté nuestro anclaje (según distancias a borde, tipo y profundidad del material base, separación entre anclajes) y para las diferentes cargas que actúan sobre él (cortante, tracción, combinada) cuál es la resistencia que podemos esperar de él. Comparando la resistencia del anclaje con la carga que actúa sabremos si la fijación está bien diseñada o no.

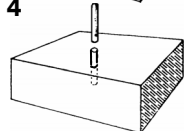
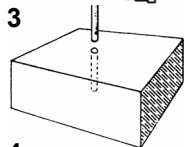
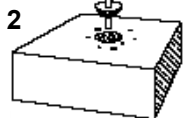
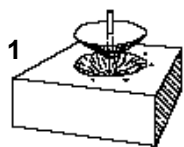
$$\text{Carga que solicita al anclaje} < \text{Carga que resiste el anclaje}$$

Las solicitaciones que actúan pueden estar mayoradas, (aumentadas por unos coeficientes de seguridad que aumentan su valor) o sin mayorar. A las primeras se las denomina cargas de diseño y a las segundas cargas de servicio.

El cálculo, como se ha dicho antes, consiste en comparar cargas actuantes con cargas resistidas. La resistencia que se compara con la carga mayorada se llama **Resistencia de Diseño, R_d** . La resistencia que se compara con la carga de servicio se denomina **Resistencia Recomendada, R_{rec}** .

En este manual todos los valores que se dan son Resistencias de Diseño, con lo que se deberán comparar con las Cargas de Diseño aplicadas. El coeficiente de mayoración de las cargas es decisión del proyectista. Como orientación se puede considerar un valor de 1,4.

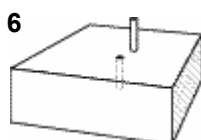
La resistencia se realiza estudiando los posibles modos de rotura de los anclajes para la carga de cortante y tracción, seleccionando el menor de cada uno de ellos. En las siguientes figuras se presentan los diferentes modos de rotura.

**FORMAS DE ROTURA A TRACCIÓN**

En las figuras 1 y 2 se produce un fallo por rotura del hormigón. Obsérvese la cantidad de material desplazada, llamado cono de hormigón.

En la figura 3 el tipo de rotura representado es la salida del anclaje debido a una falta de contacto entre material y fijación. Este fallo puede producirse por un fallo de adherencia (anclaje químico) o por una falta de presión (anclaje mecánico), por ejemplo, debido a la falta de par de apriete. Tanto en químicos como en mecánicos este posible fallo se ve agravado por la incorrecta limpieza del taladro, puesto que se favorece el deslizamiento entre el anclaje y el material.

En la figura 4 se produce un fallo debido a la rotura del acero del propio anclaje.

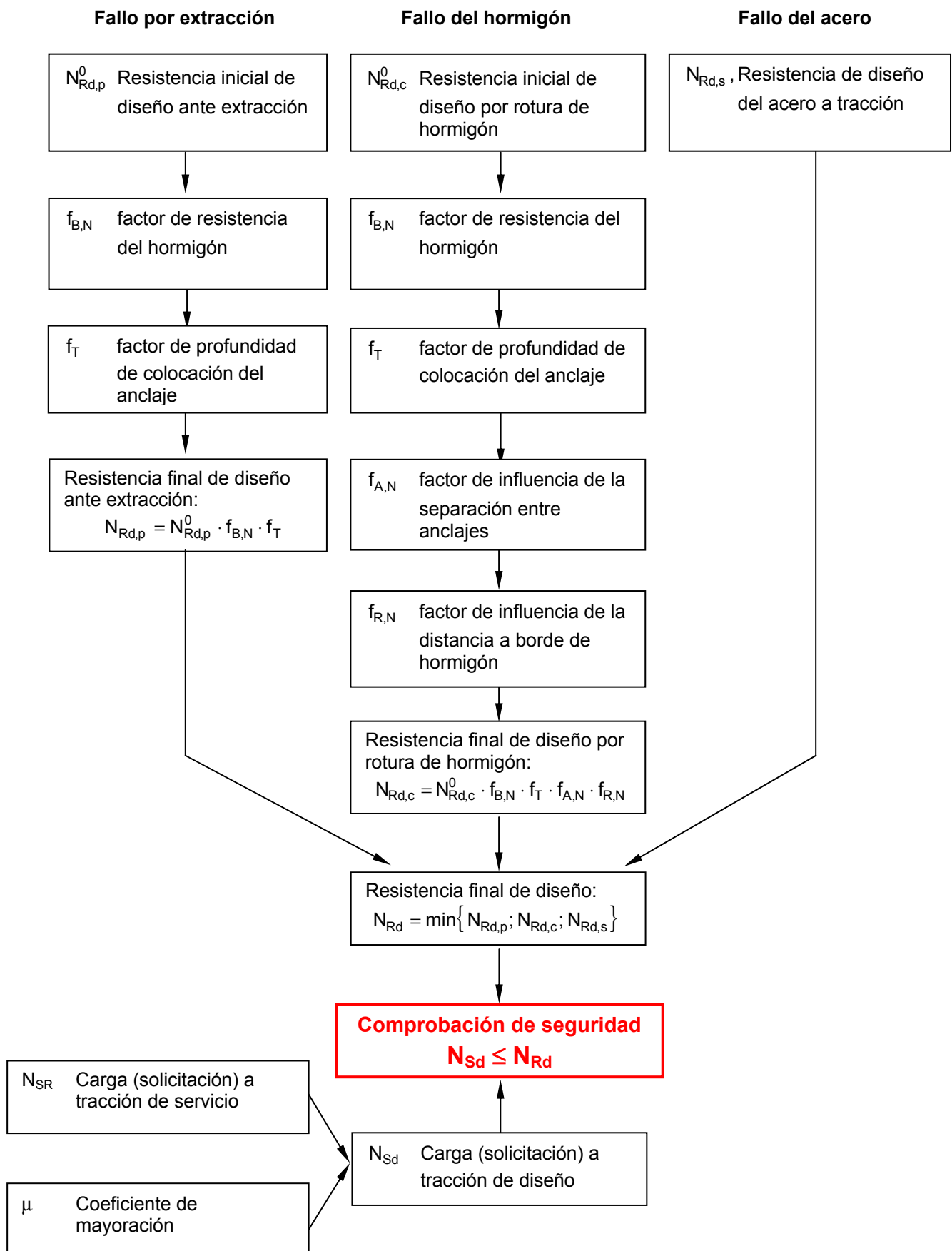
**FORMAS DE ROTURA A CORTANTE**

La figura 5 corresponde al fallo por rotura del hormigón. Ocurre cuando la distancia al borde es reducida y falta material para que el anclaje pueda desarrollar toda su capacidad resistente. Este modo de rotura está influido tanto por la separación entre anclajes como por la dirección de la carga; no es lo mismo que la carga empuje contra el borde que sea paralela al mismo.

La figura 6 corresponde al fallo por rotura de acero.

Método de cálculo a tracción

Los pasos a seguir en el cálculo de la resistencia a tracción de un grupo de anclajes están esquematizados en el siguiente diagrama de flujos.



Anclaje	Tipo de resina Tamaño cartucho	Aplicaciones	Principales ventajas
HVU 	Vinilouretano Cápsula de plástico	Maquinaria pesada Grúas / Puentes Grúa Estructuras metálicas Esteras pesadas Barreras seguridad Catenarias. Pilares	Cargas muy elevadas. Estabilidad al fuego F120 Cantidad de producto exacta Cargas dinámicas. Curado rápido Utilizable en taladros de diamante Utilizable en taladros húmedos
HVU-TZ 	Vinilouretano Cápsula de plástico	Aplicaciones dinámicas Maquinaria pesada Grúas / Puentes Grúa Estructuras metálicas Esteras pesadas Catenarias	Hormigón fisurado Cargas muy elevadas Cargas dinámicas. Curado rápido Estabilidad al fuego F120 Utilizable en taladros de diamante Utilizable en taladros húmedos
HIT RE500 	Epoxi 330 y 1400 ml	Anclaje de armaduras Maquinaria pesada Apoyos de forjado Grúas / Puentes Grúa Estructuras metálicas Rehabilitación madera	Colocación de armaduras Reciclable. Libre de fenol Mayor tiempo de fraguado que HY Estabilidad al fuego F120 Utilizable en taladros de diamante Utilizable en taladros húmedos
HIT HY 150 	Metacrilato de uretano 330 y 1400 ml Para hormigón	Anclaje de armaduras Maquinaria pesada Apoyos de forjado Grúas / Puentes Grúa Estructuras metálicas Conectores de losas	Curado rápido Cargas elevadas Libre de estireno Reciclable Estabilidad al fuego F120 Dosificación y mezcla exacta
HIT HY 50 	Metacrilato de uretano 330 y 1400 ml* Para ladrillo macizo	Rehabilitación Toldos Piedras de fachada Estructuras metálicas Líneas de vida	Curado rápido Cargas medias Libre de estireno Reciclable Estabilidad al fuego F120 Dosificación y mezcla exacta
HIT HY 20 	Metacrilato de uretano 330 y 1400 ml* Para ladrillo hueco	Piedras de fachada Toldos Refuerzos de fachada Báculos y farolas Placas de anclaje Instalación mecánica	Curado rápido Cargas pequeñas Libre de estireno Reciclable Estabilidad al fuego F90 Dosificación y mezcla exacta

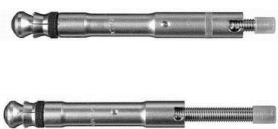
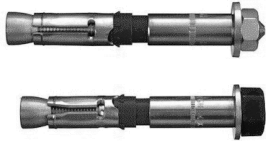
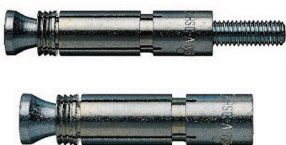
* Próxima introducción

Dimensiones de los elementos	Homologaciones	Material base						Criterios de uso										
		Hormigón traccionado	Hormigón comprimido	Piedra dura	Ladrillo macizo	Ladrillo hueco	Tabique seco	Carga inmediata	Montaje a través	Premontaje	Cargas dinámicas	Desmontable	Pequeña distancia al borde	Pequeña distancia entre anclajes	Resist. corrosión	Resistente fuego	Taladro diamante	Taladro húmedo
HAS,HAS-R M8 a M39 HIS,HIS-R M8 a M20 Corrugados Ø10 a Ø36 mm	2 3 4 6		●	●					●	●	●	○ HIS	●	●	● -R	●	●	○
HAS-TZ M10 a M20 HAS-R-TZ M10 a M20	2 3 4	●	●	●					●	●	●		●	●	● -R	●	●	○
Corrugados Ø8 a Ø40 mm HAS,HAS-R M8 a M39 HIS,HIS-R M8 a M20	3 4 6		●	●	○				●	●	○	○ HIS	●	●	● -R	●	●	●
HAS,HAS-R M8 a M24 HIS,HIS-R M8 a M20 Corrugados Ø8 a Ø25 mm	2 3 4 6		●	○					●	●	○	○ HIS	●	●	● -R	●		
HIT-AN,HIT-IG M8 a M12 HAS,HAS-R M8 a M12 HIS,HIS-R M8 a M12	2 4			●	●				●	●	○	○ HIS	●	●	● -R	●		
HIT-AN,HIT-IG M8 a M12 HAS,HAS-R M8 a M12 HIS,HIS-R M8 a M12	2 3 4					●	○		●	●	○	○ HIS	●	●	● -R	●	●	

Claves de las Homologaciones

- 1 = DITE -> Homologación europea
- 2 = DIBt -> Homologación alemana
- 3 = SOCOTEC -> Homologación francesa
- 4 = IBMB -> Ensayos de resistencia al fuego
- 5 = BZS -> Ensayos para cargas de choque
- 6 = NSF -> Homologación para uso en contacto con agua potable

- Idóneo para la aplicación
- Puede servir. Consultar idoneidad

Anclaje	Versiones	Métricas disponibles	Aplicaciones	Principales ventajas
HDA 	-T/-TF/-TR montaje a través -P/-PF/-PR para premontaje	-T/-P M10 a M20 -TF/-PF M10 a M20 -TR/-PR M10 a M16	Maquinaria pesada Grúas / Puentes Grúa Estructuras metálicas Soportes de forjados Barreras de seguridad Antenas telecomunic.	Anclaje por autoexcavado Equivalente a perno embebido Cargas muy elevadas Estabilidad al fuego F180 Homologado cargas dinámicas Homologado centrales nucleares
HSL-3 	HSL-3 tornillo -G/-G-R espárrago -B con control de par de apriete	HSL-3 M8 a M24 -G/-G-R M8 a M20 -B M12 a M24	Maquinaria pesada Grúas / Puentes Grúa Estructuras metálicas Estanterías pesadas Barreras de seguridad Centrales nucleares	Cargas elevadas y de seguridad Homologado centrales nucleares Estabilidad al fuego F120 Anillo colapsable para salvar vanos Válido hormigón traccionado Homologado centrales nucleares
HSC 	-A/-AR rosca externa -I/-IR rosca interna	-A/-AR M8 a M12 -I/-IR M6 a M12	Maquinaria media Asientos estadios Conducciones aire Muros cortina Barandillas seguridad Señales de tráfico	Anclaje por autoexcavado Resistente a cargas de impacto Estabilidad al fuego F120 Fácil colocación Valido para hormigón traccionado Pequeño espesor hormigón
HST 	HST/-R espárrago montado	HST/-R M8 a M24	Placas de anclaje Catenarias Carriles pesados Muros cortina Estructuras metálicas Barandillas seguridad	Valido para hormigón traccionado Segmento triple de expansión Marca de profundidad Estabilidad al fuego F120 Cargas elevadas Rápida expansión
HSA 	HSA/-F/-R montado con línea azul profundidad -K desmontado y sin línea	HSA/-R M6 a M20 -K M6 a M16 -F M8 a M20	Estanterías metálicas Ascensores Escaleras mecánicas Barandillas seguridad Estructuras metálicas Soportes de tuberías	Conformado en frío (mas dúctil) Estabilidad al fuego F120 Dos profund. de empotramiento Gran longitud de rosca Marca de identificación en cabeza Segmento de expansión triple
HKD 	-S / -SR con resalte -E sin resalte -D para equipos de diamante	-S/-SR M6 a M20 -E M8 a M16 -D M12	Falsos techos Inst. mecánicas Equipos diamante Asientos estadios Conducciones aire Señales de tráfico	Versión S anclaje enrasado Versión E para montaje a través Versión D de mayor sección Marca de montaje correcto en la cabeza con el útil de montaje Expansión del cono controlada Estabilidad al fuego F120

Protección contra la corrosión	Homologaciones	Material base						Criterios de uso								
		Hormigón traccionado	Hormigón comprimido	Piedra dura	Ladrillo macizo	Ladrillo hueco	Tabique seco	Carga inmediata	Montaje a través	Premontaje	Cargas dinámicas	Desmontable	Pequeña distancia al borde	Pequeña distancia entre anclajes	Resist. Corrosión	Resistente fuego
HDA galvanizado mínimo 5 micras -F sherardizado mínimo 53 micras -R acero inoxidable A4	1 4 5 6	●	●	●				●	● -T	● -P	●	●	●	●	● -R -F	●
HSL-3/-G/-B galvanizado mínimo 5 micras HSL-G-R acero inoxidable A4	1 4 5 6	●	●	●				●	●		○	○	●	●	● -R	●
-A/-I galvanizado mínimo 5 micras -AR/-IR acero inoxidable A4	1 4 5	●	●	●				●		●	○	○ -I	●	●	● -R	●
HST galvanizado mínimo 5 micras -R acero inoxidable A4	1 4 5	●	●	○				●	●	●	○		●	●	● -R	●
HSA/-K galvanizado mínimo 5 micras -F galvanizado mínimo 45 micras -R acero inoxidable A4	1 3(-K) 4		●	●				●	●	●					● -R -F	●
-S/-E/-D galvanizado mínimo 5 micras -R acero inoxidable A4	1 3 4		●	●				●	● -E	●		○			● -R	●

Claves de las homologaciones

- 1 = DITE -> Homologación europea
- 2 = DIBt -> Homologación alemana
- 3 = SOCOTEC -> Homologación francesa
- 4 = IBMB -> Ensayos de resistencia al fuego)
- 5 = BZS -> Ensayos para cargas de choque
- 6 = Ensayo para centrales nucleares

- Idóneo para la aplicación
- Puede servir. Consultar idoneidad

Anclaje	Versiones	Métricas disponibles	Aplicaciones	Principales ventajas
HLC	HLC Espárrago HLC-H Tornillo	HLC M6 a M16 HLC-H M6 a M10 Cáncamo M6 a M8	Barandillas Asientos de estadios Soporte de tuberías Estructuras ligeras Andamios Cuerdas de seguridad	No gira en el taladro Diam. broca marcada en anclaje Gran expansión Estabilidad al fuego F120 Anclaje desmontable
HRD	-U.. material hueco -S.. material macizo -..T cabeza Torx 40 -..S cabeza hexagonal	-UG. long. 80 a 230 -UR. long. 80 a 140 -SG. long. 60 a 160 -SR. long. 60 a 140	Piedras de fachada Marcos de puertas Marcos de ventanas Esteras Refuerzos fachada Toldos	Poliamida de primera calidad Gran resistencia en el tiempo Gran expansión en mat. Huecos Aletas especiales antigiro Estabilidad al fuego F90 Anillo aislante integrado
HDE	-T tornillo -E espárrago -S suelto	M6 a M12	Cierres metálicos Toldos Instalación telefonía Aire acondicionado Farolas en fachada	Gran expansión Válido para materiales macizos Gran rapidez de montaje Arandela de mayor tamaño
HT		10	Marcos de ventana Marcos de puertas Estructuras de madera Piedras de fachada	Rapidez de montaje Varias longitudes Válido para fijaciones a distancia
HHD-S		M4 a M8	Falsos techos Fijaciones ligeras Aire acondicionado	Tornillo premontado Util de colocación ergonómico Colocación rápida y fácil
HUS		7,5 long. 35 a 180	Marcos de puertas Marcos de ventana Aire acondicionado Cableado	Montaje muy rápido Desmontable Ideal para aplicaciones en techo Estabilidad al fuego F120
HPS-1		HPS-1 4 a 8 HPS-1R 5 a 8	Carriles tabique seco Cableado Aislamientos Impermeabilizaciones Alarmas	Tornillo premontado Fácil montaje y desmontaje Poliamida de primera calidad Gran resistencia en el tiempo Protección del tornillo a impacto
HUD-1/FD		5 a 14	Cableado Abrazaderas Cajas de conexión Fijaciones ligeras	Poliamida de primera calidad Taco enrasado con la superficie Anillo aislante integrado No gira en el taladro
HLD			Fijaciones ligeras Fijaciones en Pladur Elementos decoración	Versátil. Válido para todo tipo de materiales Fácil montaje
Espigas			Paneles aislantes Mallazos en túneles Impermeabilizaciones	Amplio programa Instalación rápida Agarre perfecto con cualquier revestimiento

Tabla de anclajes

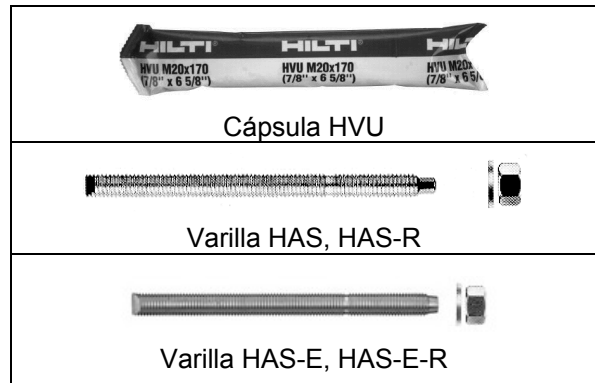


Protección contra la corrosión	Material base						Criterios de uso								
	Hormigón traccionado	Hormigón comprimido	Piedra dura	Ladrillo macizo	Ladrillo hueco	Tabique seco	Carga inmediata	Montaje a través	Premontaje	Cargas dinámicas	Desmontable	Pequeña distancia al borde	Pequeña distancia entre anclajes	Resist. Corrosión	Resistente fuego
HLC/-H galvanizado mínimo 5 micras		●	●	●			●	●			○				●
Poliamida PA6.6 de alta resistencia -G. galvanizado mínimo 5 micras -R. acero inoxidable A4		●	●	●	●		●	●			○		○	● -R	●
Aleación Zamac (96% Zinc, 4% Aluminio) y galvanizado mínimo 5 micras		●	●	●			●	●	●		○			●	
Tornillo galvanizado mínimo 5 micras Camisa galvanizado mínimo 20 micras		●					●	●							
Galvanizado y cromatado		○	○		●	●	●	●	●		○				
Galvanizado y cromatado		●	●	●	○		●	●			●	●	●		●
Poliamida PA 6.6 de alta resistencia HPS-1 galvanizado mínimo 5 micras HPS-1R acero inoxidable A2		●	●	●	●		●	●			○			● -R	
Poliamida PA 6 de alta resistencia		●	●	●	●	●	●	●	●		○	●	●	●	
Poliamida PA 6 de alta resistencia		●	●			●	●	●	●		○			●	
Poliamida PA 6 de alta resistencia		●	●	●	●		●	●						● -R	

○ Puede servir. Consultar idoneidad

● Idóneo para la aplicación

Características:	Cápsula de plástico, no de cristal
	Flexible para introducir en taladros irregulares
	Colocación previa o colocación a través
	Buen comportamiento en taladros con diamante
	Cargas elevadas
	Curado rápido
	Ensayos a fuego y cargas dinámicas (fatiga, impacto, sismo)
	Calidad de acero de la varilla: 5.8 (M8-M24) 8.8 (M27-M39) A4 (M8-M24)



Hormigón



Fatiga



Impacto



Sismo



Pequeña distancia
borde/anclajes



Estabilidad al fuego
(F120)

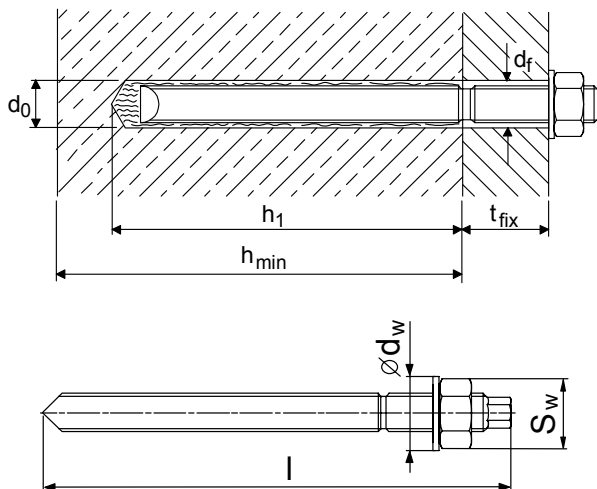


Programa de
anclajes HILTI

Datos básicos de carga (para un anclaje aislado) Resist. de diseño, R_d [kN]: hormigón $f_{ck, cil} = 20 \text{ N/mm}^2$

HORMIGON NO FISURADO												
Métrica		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	M33	M36	M39
HAS	Tracción N_{Rd}	10.9	16.6	23.8	34.7	62.9	90.6	110.9	145.6	171.0	203.3	232.9
HAS-E	Cortante V_{Rd}	7.9	12.6	18.3	34.6	54.0	77.8	164.0	199.3	248.4	291.5	350.6
HAS-R	Tracción N_{Rd}	12.3	16.6	23.8	34.7	62.9	90.6	Consultar con Oficina Técnica de Hilti				
HAS-ER	Cortante V_{Rd}	8.8	14.1	20.5	38.8	60.6	87.2					

Datos de colocación



Temperatura de colocación	Tiempo mínimo de espera antes de retirar el útil de montaje t_{rel}	Tiempo de curado antes de que el anclaje pueda ser cargado totalmente t_{cure}
Menor de -5°C	Consultar con la Oficina Técnica de Hilti	
-5°C a 0°C	1 hora	5 horas
0°C a 10°C	30 min	1 hora
10°C a 20°C	20 min	30 min
20°C y superior	8 min	20 min

Métrica del anclaje	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	M33	M36	M39
Cápsula HVU	M8x80	M10x90	M12x110	M16x125	M20x170	M24x210	M27x240	M30x270	M33x300	M36x330	M39x360
Varilla HAS/-E/-R/-ER M	8x80/14	10x90/21	12x110/28	16x125/38	20x170/48	24x210/54	27x240/60	30x270/70	33x300/80	36x330/90	39x360/100
d_0 [mm] Diámetro de broca	10	12	14	18	24	28	30	35	37	40	42
l [mm] Longitud de la varilla	110	130	160	190	240	290	340	380	420	460	510
h_1 [mm] Prof. efectiva de anclaje	80	90	110	125	170	210	240	270	300	330	360
h_{min} [mm] Min espesor del hormigón	100	120	140	170	220	270	300	340	380	410	450
t_{fix} [mm] Máximo espesor a fijar	14	21	28	38	48	54	60	70	80	90	100
d_f [mm] Diámetro en chapa	rec	9	12	14	18	22	26	30	33	36	39
	max	11	13	15	19	25	29	31	36	38	41
T_{inst} [Nm] Par de apriete	18	35	60	120	260	450	650	950	1200	1500	1800
Sw [mm] Ancho de llave	13	17	19	24	30	36	41	46	50	55	59
d_w [mm] Diámetro de arandela	16	20	24	30	37	44	50	56	60	66	72
Broca TE-	CX-10/17 TX-10/33	CX-12/17 TX-12/33 YX-12/35	CX-14/22 TX-14/33 YX-14/35	C-18/22S TX-18/32 YX-18/32	C-24/27S TX-24/32 YX-24/32	C-28/48S TX-28/52 YX-28/52	TX-30/37 YX-30/37	YX-35/57	YX-37/57	YX-40/57	-
Equipo de diamante recomendado	DD EC-1							DD 100 / DD130 / DD160 E			

VER INSTRUCCIONES DE COLOCACIÓN EN PÁGINA 58

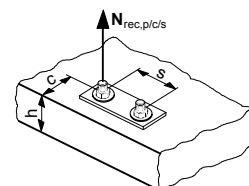
TRACCIÓN

La resistencia de diseño de un anclaje aislado es la menor de:

$$N_{Rd} = \text{mínimo de } (N_{Rd,c} \text{ y } N_{Rd,s})$$

$N_{Rd,c}$: rotura por cono de hormigón / arranque

$N_{Rd,s}$: rotura del acero



$N_{Rd,c}$: Rotura por cono de hormigón / arranque

$$N_{Rd,c} = N_{Rd,c}^0 \cdot f_{B,N} \cdot f_{A,N} \cdot f_{R,N}$$

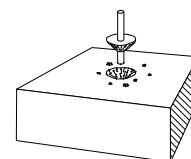
$N_{Rd,c}^0$: Resistencia de diseño por cono de hormigón / arranque

Métrica	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	M33	M36	M39
$N_{Rd,c}^0$ [kN]	12.4	16.6	23.8	34.7	62.9	90.6	110.9	145.6	171.0	203.3	232.9
$h_{nom}=h_1$ [mm]	80	90	110	125	170	210	240	270	300	330	360

Resistencia a compresión del hormigón, $f_{ck,cil} = 20 \text{ N/mm}^2$

$f_{B,N}$: Influencia de la resistencia del hormigón

Tipo de hormigón	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
Resist. a compresión $f_{ck,cil}$	16	20	25	30	35	40	45	50
$f_{B,N}$	0.94	1	1.05	1.12	1.20	1.25	1.30	1.35



$f_{A,N}$: Influencia de separación entre anclajes

Distancia entre anclajes s [mm]	Métrica										
	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	M33	M36	M39
40	0,63										
45	0,64	0,63									
50	0,66	0,64									
55	0,67	0,65	0,63								
60	0,69	0,67	0,64								
65	0,70	0,68	0,65	0,63							
70	0,72	0,69	0,66	0,64							
80	0,75	0,72	0,68	0,66							
90	0,78	0,75	0,70	0,68	0,63						
100	0,81	0,78	0,73	0,70	0,65						
120	0,88	0,83	0,77	0,74	0,68	0,64	0,63				
140	0,94	0,89	0,82	0,78	0,71	0,67	0,65	0,63			
160	1,00	0,94	0,86	0,82	0,74	0,69	0,67	0,65	0,63		
180		1,00	0,91	0,86	0,76	0,71	0,69	0,67	0,65	0,64	0,63
200			0,95	0,90	0,79	0,74	0,71	0,69	0,67	0,65	0,64
220			1,00	0,94	0,82	0,76	0,73	0,70	0,68	0,67	0,65
250				1,00	0,87	0,80	0,76	0,73	0,71	0,69	0,67
280					0,91	0,83	0,79	0,76	0,73	0,71	0,69
310					0,96	0,87	0,82	0,79	0,76	0,73	0,72
340					1,00	0,90	0,85	0,81	0,78	0,76	0,74
390						0,96	0,91	0,86	0,83	0,80	0,77
420						1,00	0,94	0,89	0,85	0,82	0,79
450							0,97	0,92	0,88	0,84	0,81
480							1,00	0,94	0,90	0,86	0,83
540								1,00	0,95	0,91	0,88
600									1,00	0,95	0,92
660										1,00	0,96
720											1,00

SOLUCIÓN NO VÁLIDA

$f_{A,N} = 1$

$f_{R,N}$: Influencia de distancia a borde

Distancia a borde c [mm]	Métrica										
	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	M33	M36	M39
40	0,64										
45	0,69	0,64									
50	0,73	0,68									
55	0,78	0,72	0,64								
60	0,82	0,76	0,67								
65	0,87	0,80	0,71	0,65							
70	0,91	0,84	0,74	0,68							
80	1,00	0,92	0,80	0,74							
90		1,00	0,87	0,80	0,66						
100			0,93	0,86	0,70						
110			1,00	0,91	0,75	0,66					
120				0,97	0,79	0,69	0,64				
140				1,00	0,87	0,76	0,70	0,65			
160					0,96	0,83	0,76	0,71	0,66		
180					1,00	0,90	0,82	0,76	0,71	0,67	0,64
210						1,00	0,91	0,84	0,78	0,74	0,70
240							1,00	0,92	0,86	0,80	0,76
270								1,00	0,93	0,87	0,82
300									1,00	0,93	0,88
330										1,00	0,94
360											1,00

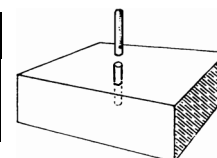
$f_{R,N} = 1$

SOLUCIÓN NO VÁLIDA

Se deben considerar todos los factores que influyen. Ver "Factores que influyen en el cálculo de anclajes" de la introducción y "Ejemplos de Cálculo".

$N_{Rd,s}$: Rotura del acero

Métrica		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	M33	M36	M39
N _{Rd,s} [kN]	HAS/HAS-E	10.9	17.4	25.4	48.1	75.1	108.1	227.8	276.8	345.2	404.9	486.9
	HAS-R/HAS-ER	12.3	19.6	28.6	54.0	84.3	121.0	Consultar con Oficina Técnica de Hilti				



N_{Rd} : Resistencia de diseño a tracción de un grupo de anclajes

$$N_{Rd,grupo} = n \cdot N_{Rd}$$

Siendo n el número de anclajes

CORTANTE

Canto de forjado	Resistencia de diseño a cortante de un grupo de anclajes V_{Rd}						
	Resistencia mínima a compresión del hormigón C20/25						
Canto de 26 cm	0-20 kN (0-2000 kg)	20-30 kN (2000-3000 kg)	30-40 kN (3000-4000 kg)	40-50 kN (4000-5000 kg)	50-60 kN (5000-6000 kg)	60-70 kN (6000-7000 kg)	>70 kN (>7000 kg)
	HAS M8 (15.8) HAS M10 (25.2)	HAS M10 (25.2) HAS M12 (27.5) HAS M16 (28.9)	-	-	-	-	-
	HAS M8 (15.8) HAS M10 (25.2)	HAS M10 (25.2) HAS M12 (35.1)	HAS M12 (35.1) HAS M16 (36.7)	-	-	-	-
Canto de 30 cm	0-20 kN (0-2000 kg)	20-30 kN (2000-3000 kg)	30-40 kN (3000-4000 kg)	40-50 kN (4000-5000 kg)	50-60 kN (5000-6000 kg)	60-70 kN (6000-7000 kg)	>70 kN (>7000 kg)
	HAS M8 (15.8) HAS M10 (25.2)	HAS M10 (25.2) HAS M12 (32.5)	HAS M12 (32.5) HAS M16 (33.9) HAS M20 (42.0)	HAS M20 (42.0)	-	-	-
	HAS M8 (15.8) HAS M10 (25.2)	HAS M10 (25.2) HAS M12 (36.6)	HAS M12 (36.6) HAS M16 (42.3)	HAS M16 (42.3) HAS M20 (52.4)	HAS M20 (52.4)	-	-
Canto de 35 cm	0-20 kN (0-2000 kg)	20-30 kN (2000-3000 kg)	30-40 kN (3000-4000 kg)	40-50 kN (4000-5000 kg)	50-60 kN (5000-6000 kg)	60-70 kN (6000-7000 kg)	>70 kN (>7000 kg)
	HAS M8 (15.8) HAS M10 (25.2)	HAS M10 (25.2) HAS M12 (36.6)	HAS M12 (36.6) HAS M16 (40.9)	HAS M16 (40.9) HAS M20 (50.6)	HAS M20 (50.6)	-	-
	HAS M8 (15.8) HAS M10 (25.2)	HAS M10 (25.2) HAS M12 (36.6)	HAS M12 (36.6) HAS M16 (48.2)	HAS M16 (48.2) HAS M20 (59.7)	HAS M20 (59.7)	-	-

Entre paréntesis resistencia de diseño del grupo en kN

Anclaje en muro	Resistencia de diseño a cortante de un grupo de anclajes V_{Rd}						
	Resistencia mínima a compresión del hormigón C20/25						
	Distancia a borde $c \geq 10 \cdot h_{ef}$						
	0-20 kN (0-2000 kg)	20-30 kN (2000-3000 kg)	30-40 kN (3000-4000 kg)	40-50 kN (4000-5000 kg)	50-60 kN (5000-6000 kg)	60-70 kN (6000-7000 kg)	>70 kN (>7000 kg)
	HAS M8 (15.8) HAS M10 (25.2)	HAS M10 (25.2) HAS M12 (36.6)	HAS M12 (36.6) HAS M16 (69.2)	HAS M16 (69.2)	HAS M16 (69.2)	HAS M16 (69.2) HAS M20 (108.0)	HAS M20 (108.0) HAS M24 (155.6) HAS M27 (291.1) HAS M30 (372.0) HAS M33 (427.5)
	HAS M8 (31.6)	HAS M8 (31.6)	HAS M8 (31.6) HAS M10 (50.4)	HAS M10 (50.4)	HAS M10 (50.4) HAS M12 (73.2)	HAS M12 (73.2)	HAS M12 (73.2) HAS M16 (138.4) HAS M20 (216.0) HAS M24 (311.2) HAS M27 (445.1) HAS M30 (546.7) HAS M33 (608.0) HAS M36 (690.3) HAS M39 (760.6)
	HAS M8 (47.4)	HAS M8 (47.4)	HAS M8 (47.4)	HAS M8 (47.4) HAS M10 (75.6)	HAS M10 (75.6)	HAS M10 (75.6)	HAS M10 (75.6) HAS M12 (109.8) HAS M16 (207.6) HAS M20 (324.0) HAS M24 (466.8) HAS M27 (576.0) HAS M30 (694.5) HAS M33 (760.0) HAS M36 (850.8) HAS M39 (925.9)

Entre paréntesis resistencia de diseño del grupo en kN

Pilar 30x30	Resistencia de diseño a cortante de un grupo de anclajes V_{Rd}						
	Resistencia mínima a compresión del hormigón C20/25						
	0-20 kN (0-2000 kg)	20-30 kN (2000-3000 kg)	30-40 kN (3000-4000 kg)	40-50 kN (4000-5000 kg)	50-60 kN (5000-6000 kg)	60-70 kN (6000-7000 kg)	>70 kN (>7000 kg)
	HAS M8 (15.8) HAS M10 (25.2)	HAS M10 (25.2) HAS M12 (36.6)	HAS M12 (36.6)	-	-	-	-
	HAS M8 (15.8) HAS M10 (25.2)	HAS M10 (25.2) HAS M12 (36.6)	HAS M12 (36.6) HAS M16 (67.8)	HAS M16 (67.8)	HAS M16 (67.8)	HAS M16 (67.8) HAS M20 (84.0)	HAS M20 (84.0)
	HAS M8 (31.6)	HAS M8 (31.6)	HAS M8 (31.6) HAS M10 (50.4)	HAS M10 (50.4)	HAS M10 (50.4) HAS M12 (61.3)	HAS M12 (61.3)	-
	HAS M8 (47.4)	HAS M8 (47.4)	HAS M8 (47.4)	HAS M8 (47.4) HAS M10 (67.6)	HAS M10 (67.6)	HAS M10 (67.6) HAS M12 (73.5)	HAS M12 (73.5)

Entre paréntesis resistencia de diseño del grupo en kN

Pilar 40x40	Resistencia de diseño a cortante de un grupo de anclajes V_{Rd}						
	Resistencia mínima a compresión del hormigón C20/25						
	0-20 kN (0-2000 kg)	20-30 kN (2000-3000 kg)	30-40 kN (3000-4000 kg)	40-50 kN (4000-5000 kg)	50-60 kN (5000-6000 kg)	60-70 kN (6000-7000 kg)	>70 kN (>7000 kg)
	HAS M8 (15.8) HAS M10 (25.2)	HAS M10 (25.2) HAS M12 (36.6)	HAS M12 (36.6) HAS M16 (56.8)	HAS M16 (56.8)	HAS M16 (56.8)	-	-
	HAS M8 (15.8) HAS M10 (25.2)	HAS M10 (25.2) HAS M12 (36.6)	HAS M12 (36.6) HAS M16 (69.2)	HAS M16 (69.2)	HAS M16 (69.2)	HAS M16 (69.2) HAS M20 (108.0)	HAS M20 (108.0) HAS M24 (129.7)
	HAS M8 (31.6)	HAS M8 (31.6)	HAS M8 (31.6) HAS M10 (50.4)	HAS M10 (50.4)	HAS M10 (50.4) HAS M12 (73.2)	HAS M12 (73.2)	HAS M12 (73.2) HAS M16 (77.2)
	HAS M8 (47.4)	HAS M8 (47.4)	HAS M8 (47.4)	HAS M8 (47.4) HAS M10 (75.6)	HAS M10 (75.6)	HAS M10 (75.6)	HAS M10 (75.6) HAS M12 (109.8) HAS M16 (115.2)

Entre paréntesis resistencia de diseño del grupo en kN

CARGAS COMBINADAS

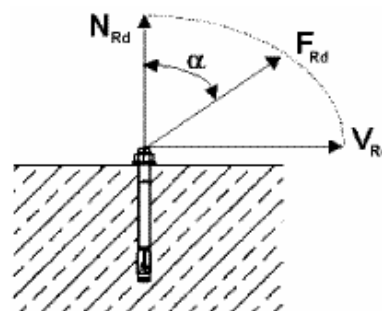
Si hay combinación de cargas a tracción y cortante, por ejemplo, cargas bajo un determinado ángulo α con respecto al eje del anclaje, la comprobación que hay que hacer es $F_{Sd}(\alpha) \leq F_{Rd}(\alpha)$, siendo

$$F_{Rd} = \left(\left(\frac{\cos \alpha}{N_{Rd}} \right)^{1.5} + \left(\frac{\sin \alpha}{V_{Rd}} \right)^{1.5} \right)^{-2/3}$$

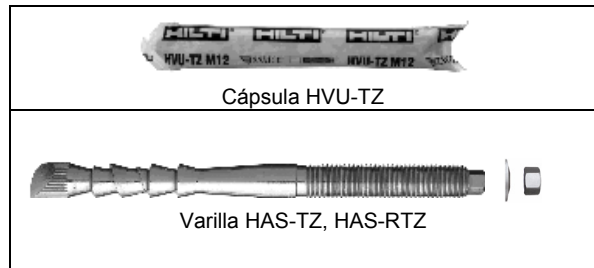
Donde:

N_{Rd} = resistencia de diseño a tracción pura

V_{Rd} = resistencia de diseño a cortante puro



Características:	Cápsula de plástico, no de cristal
	Anclaje desarrollado para cargas dinámicas y hormigón fisurado/traccionado
	Flexible para introducir en taladros irregulares
	Colocación previa o colocación a través
	Marca en la cabeza para identificación después de la colocación
	Ensayos a fuego y cargas dinámicas (fatiga, impacto, sismo)



Hormigón



Hormigón traccionado



Fatiga



Impacto



Pequeña distancia borde/anclajes



Estabilidad al fuego (F120)



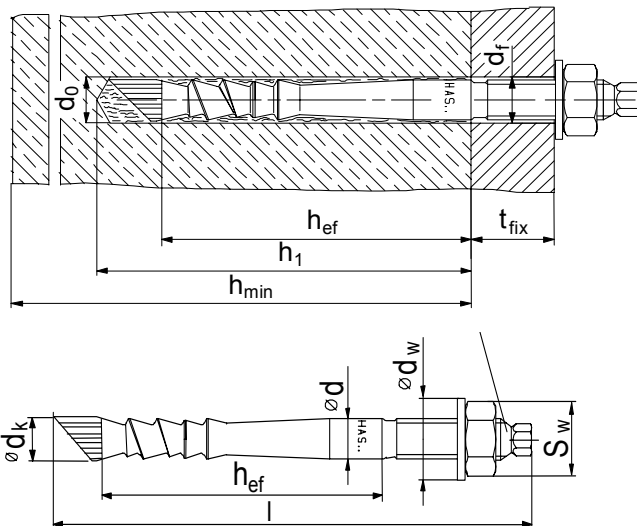
Programa de anclajes HILTI

Datos básicos de carga (para un anclaje aislado) Resist. de diseño, R_d [kN]: hormigón $f_{ck,cl}=20 \text{ N/mm}^2$

		HORMIGON NO FISURADO			
Métrica		M10	M12	M16	M20
HAS-TZ	Tracción N_{Rd}	11.9	22.2	27.7	63.8
	Cortante V_{Rd}	14.9	21.6	40.2	62.7
HAS-RTZ	Tracción N_{Rd}	11.9	22.2	27.7	63.8
	Cortante V_{Rd}	15.7	22.8	42.5	66.3

HORMIGON FISURADO			
M10	M12	M16	M20
9.5	18.5	21.1	43.6
14.9	21.6	40.2	62.7
9.5	18.5	21.1	43.6
15.7	22.8	42.5	66.3

Datos de colocación



Temperatura de colocación	Tiempo mínimo de espera antes de retirar el útil de montaje(*) t_{rel}	Tiempo de curado antes de que el anclaje pueda ser cargado totalmente t_{cure}
20°C y superior	8 min	20 min
10°C a 20°C	20 min	30 min
0°C a 10°C	30 min	1 hora
-5°C a 0°C	1 hora	5 horas
Menor de -5°C	Contactar con la Oficina Técnica de Hilti	

(*) No se aplica para los útiles TE-C HEX

Métrica del anclaje		M10x75	M12x95	M16x105	M20x170
Cápsula	HVU-TZ	M10x90	M12x110	M16x125	M20x190
Varilla	HAS-TZ	M10x75/15	M12x95/25	M16x105/30 (c)	M20x170/40
d_o	[mm] Diámetro de broca	12	14	18	25
l	[mm] Longitud de la varilla	124	158	181	269
h_1	[mm] Profundidad de taladro	90	110	125	195
h_{min}	[mm] Mín espesor del hormigón	150	190	210	340
t_{fix}	[mm] Máximo espesor a fijar	15	25	30	40
d_f	[mm] Diámetro en chapa	rec	12	14	18
		max	13	15	19
T_{inst}	[Nm] Par de apriete	HAS-TZ	40	50	90
		HAS-R-TZ	50	70	100
Sw	[mm] Ancho de llave	17	19	24	30
Broca	TE-	CX-12/17	CX-14/22	C-18/22S	C-25/27S
		TX-12/33	TX-14/33	TX-18/32	TX-25/32
		YX-12/35	YX-14/35	YX-18/32	YX-25/32
Útil de colocación		TE - C HEX M10	TE - C HEX M12	TE - C HEX M16	TE - Y HEX M20

VER INSTRUCCIONES DE COLOCACIÓN EN PÁGINA 58

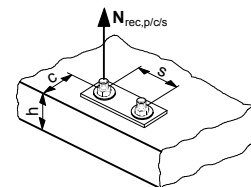
TRACCIÓN

La resistencia de diseño de un anclaje aislado es la menor de:

$$N_{Rd} = \text{mínimo de } (N_{Rd,c} \text{ y } N_{Rd,s})$$

$N_{Rd,c}$: rotura por cono de hormigón / arranque

$N_{Rd,s}$: rotura del acero



$N_{Rd,c}$: Rotura por cono de hormigón / arranque

$$N_{Rd,c} = N_{Rd,c}^0 \cdot f_{B,N} \cdot f_{A,N} \cdot f_{R,N}$$

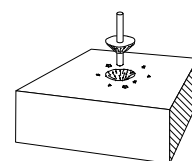
$N_{Rd,c}^0$: Resistencia de diseño por cono de hormigón / arranque

Métrica		M10	M12	M16	M20
$N_{Rd,c}^0$ [kN]	para hormigón no fisurado	11.9	22.2	27.7	63.8
$N_{Rd,c}^0$ [kN]	para hormigón fisurado	9.5	18.5	21.1	43.6
h_{ef} [mm]	Profundidad de empotramiento	75	95	105	170

Resistencia a compresión del hormigón, $f_{ck,cil} = 20 \text{ N/mm}^2$

$f_{B,N}$: Influencia de la resistencia del hormigón

Tipo de hormigón	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
Resist. a compresión $f_{ck,cil}$	20	25	30	35	40	45	50
$f_{B,N}$	M10 / M12	1	1.03	1.06	1.10	1.13	1.15
	M16 / M20	1	1.07	1.17	1.29	1.36	1.51



$f_{A,N}$: Influencia de separación entre anclajes

Distancia entre anclajes s [mm]	Métrica			
	M10	M12	M16	M20
60	0.63			
65	0.64			
70	0.66			
75	0.67	0.63		
80	0.68	0.64		
85	0.69	0.65	0.63	
90	0.70	0.66	0.64	
100	0.72	0.68	0.66	
120	0.77	0.71	0.69	
135	0.80	0.74	0.71	0.63
140	0.81	0.75	0.72	0.64
160	0.86	0.78	0.75	0.66
180	0.90	0.82	0.79	0.68
200	0.94	0.85	0.82	0.70
220	1.00	0.89	0.85	0.72
240		0.92	0.88	0.74
270		0.97	0.93	0.76
300		1.00	0.98	0.79
330			1.00	0.82
360				0.85
390				0.88
420				0.91
450				0.94
480				0.97
510				1.00

$f_{A,N} = 1$

SOLUCIÓN NO VÁLIDA

$f_{R,N}$: Influencia de distancia a borde

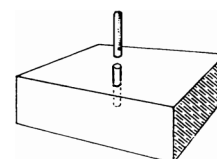
Distancia a borde c [mm]	Métrica			
	M10	M12	M16	M20
60	0.65			
65	0.68			
70	0.72			
75	0.75	0.64		
80	0.78	0.67		
85	0.82	0.70	0.65	
90	0.85	0.72	0.68	
95	0.88	0.75	0.70	
100	0.92	0.78	0.73	
105	0.95	0.80	0.75	
110	0.98	0.83	0.77	
115	1.00	0.86	0.80	
125		0.91	0.85	
135		0.96	0.89	0.65
145		1.00	0.94	0.68
155			1.00	0.71
165				0.74
175				0.76
185				0.79
205				0.85
230				0.93
255				1.00

$f_{R,N} = 1$

Se deben considerar todos los factores que influyen. Ver "Factores que influyen en el cálculo de anclajes" de la introducción y "Ejemplos de Cálculo".

$N_{Rd,s}$: Rotura del acero

Métrica		M10	M12	M16	M20
$N_{Rd,s}$ [kN]	HAS-TZ	23.6	30.3	50.7	82.1
	HAS-R-TZ	22.1	28.4	47.5	77.0



N_{Rd} : Resistencia de diseño a tracción de un grupo de anclajes

$$N_{Rd,grupo} = n \cdot N_{Rd}$$

Siendo n el número de anclajes

Características:	Buen comportamiento en taladros de diamante y/o húmedos
	Aplicaciones para grandes métricas
	Sin fuerza de expansión en el material base
	Pequeña distancia al borde y entre anclajes
	Resina epoxi inodora. Correcto ratio de mezclado
	Limpio y fácil de manejar
	Idóneo para altas temperaturas por su fraguado lento
	Varillas de longitud especial bajo pedido
	Calidad de acero de la varilla: 5.8 (M8-M24)
	8.8 (M27-M39)
	A4 (M8-M24)



Hormigón



Pequeña distancia borde/anclajes



Programa de anclajes HILTI



Cartucho HIT-RE 500 y mezclador

Varilla HAS, HAS-R

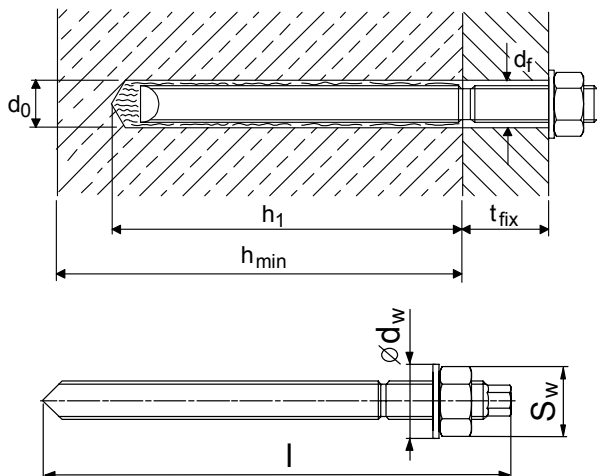
Varilla HAS-E, HAS-E-R

Datos básicos de carga (para un anclaje aislado) Resist. de diseño, R_d [kN]: hormigón $f_{ck,cl}=20 \text{ N/mm}^2$

HORMIGON NO FISURADO

Métrica		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	M33	M36	M39
HAS	Tracción N_{Rd}	10.9	16.6	23.8	34.7	62.9	90.6	110.9	145.6	171.0	203.3	232.9
HAS-E	Cortante V_{Rd}	7.9	12.6	18.3	34.6	54.0	77.8	164.0	199.3	248.4	291.5	350.6
HAS-R	Tracción N_{Rd}	12.3	16.6	23.8	34.7	62.9	90.6	Consultar con Oficina Técnica de Hilti				
HAS-ER	Cortante V_{Rd}	8.8	14.1	20.5	38.8	60.6	87.2					

Datos de colocación



Temperatura de colocación	Tiempo de manipulación en el que la varilla puede introducirse y colocarse t_{rel}	Tiempo de curado antes de que el anclaje pueda ser cargado totalmente t_{cure}
Menor de -5°C	Consultar con la Oficina Técnica de Hilti	
-5°C	4 horas	72 horas
0°C	3 horas	50 horas
10°C	2 horas	24 horas
20°C	30 min	12 horas
30°C	20 min	8 horas
40°C	12 min	4 horas

La temperatura del cartucho debe ser al menos +10°C
Para taladros húmedos o temperaturas superiores contactar con la Oficina Técnica de Hilti.

Métrica del anclaje		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	M33	M36	M39
Varilla	HAS-E/R-ER	M 8x80/14	10x90/21	12x110/28	16x125/38	20x170/48	24x210/54	27x240/60	30x270/70	33x300/80	36x330/90	39x360/100
d_0	[mm] Diámetro de broca	10	12	14	18	24	28	30	35	37	40	42
l	[mm] Longitud del anclaje	110	130	160	190	240	290	340	380	420	460	510
h_{nom}	[mm] Prof. efectiva de anclaje	80	90	110	125	170	210	240	270	300	330	360
h_1	[mm] Profundidad de taladro	85	95	115	130	175	215	250	280	310	340	370
h_{min}	[mm] Min espesor del hormigón	100	120	140	170	220	270	300	340	380	410	450
t_{fix}	[mm] Máximo espesor a fijar	14	21	28	38	48	54	60	70	80	90	100
d_f	[mm] Diámetro en chapa	9	12	14	18	22	26	30	33	36	39	42
		11	13	15	19	25	29	31	36	38	41	43
T_{inst}	[Nm] Par de apriete	18	35	60	120	260	450	650	950	1200	1500	1800
Sw	[mm] Ancho de llave	13	17	19	24	30	36	41	46	50	55	59
Volumen inyectado	ml	4	6	10	15	43	65	71	124	140	160	160
Broca	TE-	CX-10/17 TX-10/33	CX-12/17 TX-12/33 YX-12/35	CX-14/22 TX-14/33 YX-14/35	C-18/22S TX-18/32 YX-18/32	C-24/27S TX-24/32 YX-24/32	C-28/48S TX-28/52 YX-28/52	TX-30/37 YX-30/37	YX-35/57	YX-37/57	YX-40/57	-
Equipo de diamante recomendado		DD EC-1/DD100/DD130								DD 100 – DD250		

Se han de desechar las tres primeras emboladas después de abrir el cartucho para asegurar la correcta aplicación para el formato de 330 ml.

VER INSTRUCCIONES DE COLOCACIÓN EN PAGINA 58

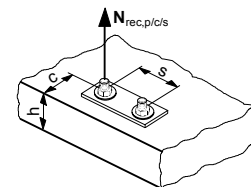
TRACCIÓN

La resistencia de diseño de un anclaje aislado es la menor de:

$$N_{Rd} = \text{mínimo de } (N_{Rd,c} \text{ y } N_{Rd,s})$$

$N_{Rd,c}$: rotura por cono de hormigón / arranque

$N_{Rd,s}$: rotura del acero



$N_{Rd,c}$: Rotura por cono de hormigón / arranque

$$N_{Rd,c} = N_{Rd,c}^0 \cdot f_{B,N} \cdot f_{A,N} \cdot f_{R,N}$$

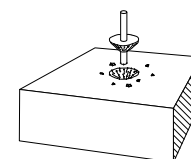
$N_{Rd,c}^0$: Resistencia de diseño por cono de hormigón / arranque

Métrica	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	M33	M36	M39
$N_{Rd,c}^0$ [kN]	12.4	16.6	23.8	34.7	62.9	90.6	110.9	145.6	171.0	203.3	232.9
h_{nom} [mm]	80	90	110	125	170	210	240	270	300	330	360

Resistencia a compresión del hormigón, $f_{ck,cil} = 20 \text{ N/mm}^2$

$f_{B,N}$: Influencia de la resistencia del hormigón

Tipo de hormigón	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
Resist. a compresión $f_{ck,cil}$	20	25	30	35	40	45	50
$f_{B,N}$	1	1.05	1.12	1.20	1.25	1.30	1.35



$f_{A,N}$: Influencia de separación entre anclajes

Distancia entre anclajes s [mm]	Métrica										
	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	M33	M36	M39
40	0.63										
45	0.64	0.63									
50	0.66	0.64									
55	0.67	0.65	0.63								
60	0.69	0.67	0.64								
65	0.70	0.68	0.65	0.63							
70	0.72	0.69	0.66	0.64							
80	0.75	0.72	0.68	0.66							
90	0.78	0.75	0.70	0.68	0.63						
100	0.81	0.78	0.73	0.70	0.65						
120	0.88	0.83	0.77	0.74	0.68	0.64	0.63				
140	0.94	0.89	0.82	0.78	0.71	0.67	0.65	0.63			
160	1.00	0.94	0.86	0.82	0.74	0.69	0.67	0.65	0.63		
180		1.00	0.91	0.86	0.76	0.71	0.69	0.67	0.65	0.64	0.63
200			0.95	0.90	0.79	0.74	0.71	0.69	0.67	0.65	0.64
220			1.00	0.94	0.82	0.76	0.73	0.70	0.68	0.67	0.65
250				1.00	0.87	0.80	0.76	0.73	0.71	0.69	0.67
280					0.91	0.83	0.79	0.76	0.73	0.71	0.69
310						0.96	0.87	0.82	0.79	0.76	0.72
340						1.00	0.90	0.85	0.81	0.78	0.74
390							0.96	0.91	0.86	0.83	0.80
420							1.00	0.94	0.89	0.85	0.82
450								0.97	0.92	0.88	0.84
480								1.00	0.94	0.90	0.86
540									1.00	0.95	0.91
600										1.00	0.95
660											1.00
720											1.00

SOLUCIÓN NO VÁLIDA

$f_{A,N} = 1$

$f_{R,N}$: Influencia de distancia a borde

Distancia a borde c [mm]	Métrica										
	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	M33	M36	M39
40	0.64										
45	0.69	0.64									
50	0.73	0.68									
55	0.78	0.72	0.64								
60	0.82	0.76	0.67								
65	0.87	0.80	0.71	0.65							
70	0.91	0.84	0.74	0.68							
80	1.00	0.92	0.80	0.74							
90		1.00	0.87	0.80	0.66						
100			0.93	0.86	0.70						
110			1.00	0.91	0.75	0.66					
120				0.97	0.79	0.69	0.64				
140				1.00	0.87	0.76	0.70	0.65			
160					0.96	0.83	0.76	0.71	0.66		
180					1.00	0.90	0.82	0.76	0.71	0.67	0.64
210						1.00	0.91	0.84	0.78	0.74	0.70
240							1.00	0.92	0.86	0.80	0.76
270								1.00	0.93	0.87	0.82
300									1.00	0.93	0.88
330										1.00	0.94
360											1.00

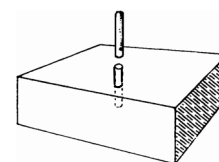
SOLUCIÓN NO VÁLIDA

$f_{R,N} = 1$

Se deben considerar todos los factores que influyen. Ver "Factores que influyen en el cálculo de anclajes" de la introducción y "Ejemplos de Cálculo".

$N_{Rd,s}$: Rotura del acero

Métrica		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	M33	M36	M39
$N_{Rd,s}$ [kN]	HAS/HAS-E	10.9	17.4	25.4	48.1	75.1	108.1	227.8	276.8	345.2	404.9	486.9
	HAS-R/HAS-ER	12.3	19.6	28.6	54.0	84.3	121.0	Consultar con Oficina Técnica de Hilti				



N_{Rd} : Resistencia de diseño a tracción de un grupo de anclajes

$$N_{Rd,grupo} = n \cdot N_{Rd}$$

Siendo n el número de anclajes

CORTANTE

Canto de forjado	Resistencia de diseño a cortante de un grupo de anclajes V_{Rd}						
	Resistencia mínima a compresión del hormigón C20/25						
Canto de 26 cm	0-20 kN (0-2000 kg)	20-30 kN (2000-3000 kg)	30-40 kN (3000-4000 kg)	40-50 kN (4000-5000 kg)	50-60 kN (5000-6000 kg)	60-70 kN (6000-7000 kg)	>70 kN (>7000 kg)
	HAS M8 (15.8) HAS M10 (25.2)	HAS M10 (25.2) HAS M12 (27.5) HAS M16 (28.9)	-	-	-	-	-
	HAS M8 (15.8) HAS M10 (25.2)	HAS M10 (25.2) HAS M12 (35.1)	HAS M12 (35.1) HAS M16 (36.7)	-	-	-	-
Canto de 30 cm	0-20 kN (0-2000 kg)	20-30 kN (2000-3000 kg)	30-40 kN (3000-4000 kg)	40-50 kN (4000-5000 kg)	50-60 kN (5000-6000 kg)	60-70 kN (6000-7000 kg)	>70 kN (>7000 kg)
	HAS M8 (15.8) HAS M10 (25.2)	HAS M10 (25.2) HAS M12 (32.5)	HAS M12 (32.5) HAS M16 (33.9) HAS M20 (42.0)	HAS M20 (42.0)	-	-	-
	HAS M8 (15.8) HAS M10 (25.2)	HAS M10 (25.2) HAS M12 (36.6)	HAS M12 (36.6) HAS M16 (42.3)	HAS M16 (42.3) HAS M20 (52.4)	HAS M20 (52.4)	-	-
Canto de 35 cm	0-20 kN (0-2000 kg)	20-30 kN (2000-3000 kg)	30-40 kN (3000-4000 kg)	40-50 kN (4000-5000 kg)	50-60 kN (5000-6000 kg)	60-70 kN (6000-7000 kg)	>70 kN (>7000 kg)
	HAS M8 (15.8) HAS M10 (25.2)	HAS M10 (25.2) HAS M12 (36.6)	HAS M12 (36.6) HAS M16 (40.9)	HAS M16 (40.9) HAS M20 (50.6)	HAS M20 (50.6)	-	-
	HAS M8 (15.8) HAS M10 (25.2)	HAS M10 (25.2) HAS M12 (36.6)	HAS M12 (36.6) HAS M16 (48.2)	HAS M16 (48.2) HAS M20 (59.7)	HAS M20 (59.7)	-	-

Entre paréntesis resistencia de diseño del grupo en kN

Anclaje en muro	Resistencia de diseño a cortante de un grupo de anclajes V_{Rd}						
	Resistencia mínima a compresión del hormigón C20/25						
	Distancia a borde $c \geq 10 \cdot h_{ef}$						
	0-20 kN (0-2000 kg)	20-30 kN (2000-3000 kg)	30-40 kN (3000-4000 kg)	40-50 kN (4000-5000 kg)	50-60 kN (5000-6000 kg)	60-70 kN (6000-7000 kg)	>70 kN (>7000 kg)
	HAS M8 (15.8) HAS M10 (25.2)	HAS M10 (25.2) HAS M12 (36.6)	HAS M12 (36.6) HAS M16 (69.2)	HAS M16 (69.2)	HAS M16 (69.2)	HAS M16 (69.2) HAS M20 (108.0)	HAS M20 (108.0) HAS M24 (155.6) HAS M27 (328.0) HAS M30 (398.6) HAS M33 (496.8)
	HAS M8 (31.6)	HAS M8 (31.6)	HAS M8 (31.6) HAS M10 (50.4)	HAS M10 (50.4)	HAS M10 (50.4) HAS M12 (73.2)	HAS M12 (73.2)	HAS M12 (73.2) HAS M16 (138.4) HAS M20 (216.0) HAS M24 (311.2) HAS M27 (534.1) HAS M30 (656.0) HAS M33 (729.6) HAS M36 (828.4) HAS M39 (912.7)
	HAS M8 (47.4)	HAS M8 (47.4)	HAS M8 (47.4)	HAS M8 (47.4) HAS M10 (75.6)	HAS M10 (75.6)	HAS M10 (75.6)	HAS M10 (75.6) HAS M12 (109.8) HAS M16 (207.6) HAS M20 (324.0) HAS M24 (466.8) HAS M27 (691.2) HAS M30 (833.3) HAS M33 (912.0) HAS M36 (1021.0) HAS M39 (1111.1)

Entre paréntesis resistencia de diseño del grupo en kN

Pilar 30x30	Resistencia de diseño a cortante de un grupo de anclajes V_{Rd}						
	Resistencia mínima a compresión del hormigón C20/25						
	0-20 kN (0-2000 kg)	20-30 kN (2000-3000 kg)	30-40 kN (3000-4000 kg)	40-50 kN (4000-5000 kg)	50-60 kN (5000-6000 kg)	60-70 kN (6000-7000 kg)	>70 kN (>7000 kg)
	HAS M8 (15.8) HAS M10 (25.2)	HAS M10 (25.2) HAS M12 (36.6)	HAS M12 (36.6)	-	-	-	-
	HAS M8 (15.8) HAS M10 (25.2)	HAS M10 (25.2) HAS M12 (36.6)	HAS M12 (36.6) HAS M16 (67.8)	HAS M16 (67.8)	HAS M16 (67.8)	HAS M16 (67.8) HAS M20 (84.0)	HAS M20 (84.0)
	HAS M8 (31.6)	HAS M8 (31.6)	HAS M8 (31.6) HAS M10 (50.4)	HAS M10 (50.4)	HAS M10 (50.4) HAS M12 (61.3)	HAS M12 (61.3)	-
	HAS M8 (47.4)	HAS M8 (47.4)	HAS M8 (47.4)	HAS M8 (47.4) HAS M10 (67.6)	HAS M10 (67.6)	HAS M10 (67.6) HAS M12 (73.5)	HAS M12 (73.5)

Entre paréntesis resistencia de diseño del grupo en kN

Pilar 40x40	Resistencia de diseño a cortante de un grupo de anclajes V_{Rd}						
	Resistencia mínima a compresión del hormigón C20/25						
	0-20 kN (0-2000 kg)	20-30 kN (2000-3000 kg)	30-40 kN (3000-4000 kg)	40-50 kN (4000-5000 kg)	50-60 kN (5000-6000 kg)	60-70 kN (6000-7000 kg)	>70 kN (>7000 kg)
	HAS M8 (15.8) HAS M10 (25.2)	HAS M10 (25.2) HAS M12 (36.6)	HAS M12 (36.6) HAS M16 (56.8)	HAS M16 (56.8)	HAS M16 (56.8)	-	-
	HAS M8 (15.8) HAS M10 (25.2)	HAS M10 (25.2) HAS M12 (36.6)	HAS M12 (36.6) HAS M16 (69.2)	HAS M16 (69.2)	HAS M16 (69.2)	HAS M16 (69.2) HAS M20 (108.0)	HAS M20 (108.0) HAS M24 (129.7)
	HAS M8 (31.6)	HAS M8 (31.6)	HAS M8 (31.6) HAS M10 (50.4)	HAS M10 (50.4)	HAS M10 (50.4) HAS M12 (73.2)	HAS M12 (73.2)	HAS M12 (73.2) HAS M16 (77.2)
	HAS M8 (47.4)	HAS M8 (47.4)	HAS M8 (47.4)	HAS M8 (47.4) HAS M10 (75.6)	HAS M10 (75.6)	HAS M10 (75.6)	HAS M10 (75.6) HAS M12 (109.8) HAS M16 (115.2)

Entre paréntesis resistencia de diseño del grupo en kN

CARGAS COMBINADAS

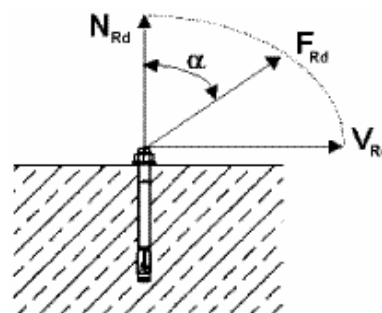
Si hay combinación de cargas a tracción y cortante, por ejemplo, cargas bajo un determinado ángulo α con respecto al eje del anclaje, la comprobación que hay que hacer es $F_{Sd}(\alpha) \leq F_{Rd}(\alpha)$, siendo

$$F_{Rd} = \left(\left(\frac{\cos \alpha}{N_{Rd}} \right)^{1.5} + \left(\frac{\sin \alpha}{V_{Rd}} \right)^{1.5} \right)^{-2/3}$$

Donde:

N_{Rd} = resistencia de diseño a tracción pura

V_{Rd} = resistencia de diseño a cortante puro



Características:	Resina de inyección de dos componentes
	Fraguado rápido
	No provoca fuerzas de expansión en el material
	Libre de estireno
	Alta capacidad de carga
	Pequeña distancia a bordes y entre anclajes
	Limpio y fácil de manejar
	Correcto ratio de mezclado
	Colocación a través de la placa
	Reciclable
	Varillas de longitud especial bajo pedido
	Calidad de acero de la varilla: 5.8 (M8-M24) A4 (M8-M24)



Hormigón



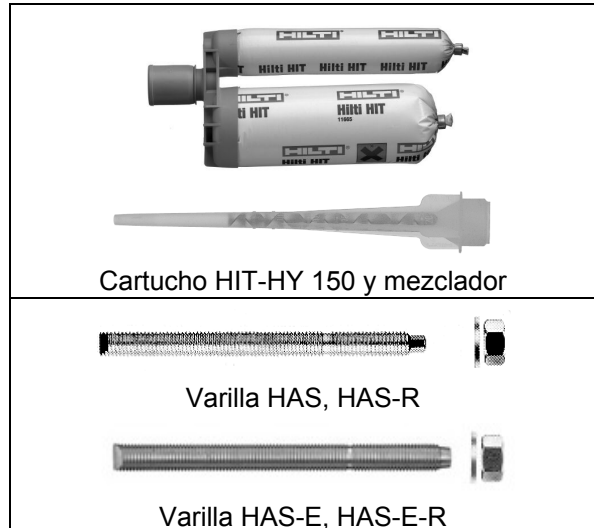
Pequeña distancia
borde/anclajes



Estabilidad al
fuego (F120)



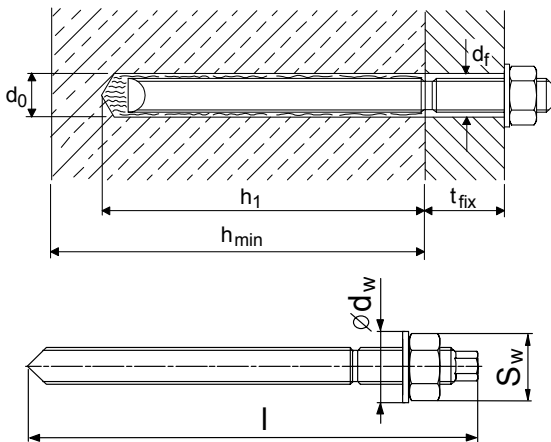
Programa de
anclajes HILTI



Datos básicos de carga (para un anclaje aislado) Resist. de diseño, R_d [kN]: hormigón $f_{ck, cil} = 20 \text{ N/mm}^2$

		HORMIGON NO FISURADO					
Métrica		M8	M10	M12	M16	M20	M24
HAS	Tracción N_{Rd}	8.4	11.2	16.8	21.4	36.4	45.4
HAS-E	Cortante V_{Rd}	7.9	12.6	18.3	34.6	54.0	77.8
HAS-R	Tracción N_{Rd}	8.4	11.2	16.8	21.4	36.4	45.4
HAS-ER	Cortante V_{Rd}	8.8	14.1	20.5	38.8	60.6	87.2

Datos de colocación



Temperatura de colocación	Tiempo de manipulación en el que la varilla puede introducirse y colocarse t_{rel}	Tiempo de curado antes de que el anclaje pueda ser cargado totalmente t_{cure}
-5°C	90 min	6 horas
0°C	45 min	3 horas
5°C	25 min	1.5 horas
20°C	6 min	50 min
30°C	4 min	40 min
40°C	2 min	30 min

El cartucho debe estar al menos a +5°C

Métrica del anclaje		M8	M10	M12	M16	M20	M24
Varilla	HAS/-E/-R/-ER	M8x80/14	M10x90/21	M12x110/28	M16x125/38	M20x170/48	M24x210/54
d_0	[mm] Diámetro de broca	10	12	14	18	22	28
l	[mm] Longitud de la varilla	110	130	160	190	240	290
h_{nom}	[mm] Prof. efectiva de anclaje	80	90	110	125	170	210
h_1	[mm] Profundidad de taladro	85	95	115	130	175	215
h_{min}	[mm] Min espesor del hormigón	100	120	140	170	220	270
t_{fix}	[mm] Máximo espesor a fijar	14	21	28	38	48	54
d_f	[mm] Diámetro en chapa	rec	12	14	18	22	26
		max	11	13	15	19	25
T_{inst}	[Nm] Par de apriete	HAS/-E	30	50	100	160	240
		HAS-R/-ER	12	25	40	90	135
sw	[mm] Ancho de llave	13	17	19	24	30	36
Volumen inyectado	ml	3	6	9	12	30	48
Broca	TE-	CX-10/17 TX-10/33	CX-12/17 TX-12/33 YX-12/35	CX-14/22 TX-14/33 YX-14/35	C-18/22S TX-18/32 YX-18/32	C-22/27S TX-22/32 YX-22/32	C-28/48S TX-28/52 YX-28/52

Se han de desechar las dos primeras emboladas después de abrir el cartucho para asegurar la correcta aplicación para formato de 330 ml.

VER INSTRUCCIONES DE COLOCACIÓN EN PÁGINA 59

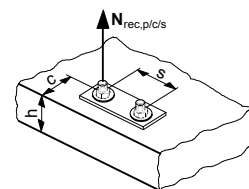
TRACCIÓN

La resistencia de diseño de un anclaje aislado es la menor de:

$$N_{Rd} = \text{mínimo de } (N_{Rd,c} \text{ y } N_{Rd,s})$$

$N_{Rd,c}$: rotura por cono de hormigón / arranque

$N_{Rd,s}$: rotura del acero



$N_{Rd,c}$: Rotura por cono de hormigón / arranque

$$N_{Rd,c} = N_{Rd,c}^0 \cdot f_{B,N} \cdot f_{A,N} \cdot f_{R,N}$$

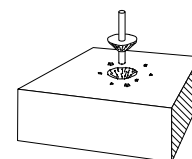
$N_{Rd,c}^0$: Resistencia de diseño por cono de hormigón / arranque

Métrica	M8	M10	M12	M16	M20	M24
$N_{Rd,c}^0$ [kN]	8.4	11.2	16.8	21.4	36.4	45.4
h_{nom} [mm]	80	90	110	125	170	210

Resistencia a compresión del hormigón, $f_{ck,cil} = 20 \text{ N/mm}^2$

$f_{B,N}$: Influencia de la resistencia del hormigón

Tipo de hormigón	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
Resist. a compresión $f_{ck,cil}$	20	25	30	35	40	45	50
$f_{B,N}$	1	1.05	1.12	1.20	1.25	1.30	1.35



$f_{A,N}$: Influencia de separación entre anclajes

Distancia entre anclajes s [mm]	Métrica					
	M8	M10	M12	M16	M20	M24
40	0.63					
45	0.64	0.63				
50	0.66	0.64				
55	0.67	0.65	0.63			
60	0.69	0.67	0.64			
65	0.70	0.68	0.65	0.63		
70	0.72	0.69	0.66	0.64		
80	0.75	0.72	0.68	0.66		
90	0.78	0.75	0.70	0.68	0.63	
100	0.81	0.78	0.73	0.70	0.65	
120	0.88	0.83	0.77	0.74	0.68	0.64
140	0.94	0.89	0.82	0.78	0.71	0.67
160	1.00	0.94	0.86	0.82	0.74	0.69
180		1.00	0.91	0.86	0.76	0.71
200			0.95	0.90	0.79	0.74
220			1.00	0.94	0.82	0.76
250				1.00	0.87	0.80
280					0.91	0.83
310					0.96	0.87
340					1.00	0.90
390						0.96
420						1.00

$f_{A,N} = 1$

SOLUCIÓN NO VÁLIDA

$f_{R,N}$: Influencia de distancia a borde

Distancia a borde c [mm]	Métrica					
	M8	M10	M12	M16	M20	M24
40	0.64					
45	0.69	0.64				
50	0.73	0.68				
55	0.78	0.72	0.64			
60	0.82	0.76	0.67			
65	0.87	0.80	0.71	0.65		
70	0.91	0.84	0.74	0.68		
80	1.00	0.92	0.80	0.74		
90		1.00	0.87	0.80	0.66	
100			0.93	0.86	0.70	
110			1.00	0.91	0.75	0.66
120				0.97	0.79	0.69
140				1.00	0.87	0.76
160					0.96	0.83
180					1.00	0.90
210						1.00

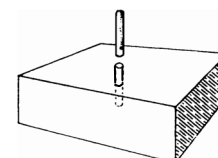
$f_{R,N} = 1$

SOLUCIÓN NO VÁLIDA

Se deben considerar todos los factores que influyen. Ver "Factores que influyen en el cálculo de anclajes" de la introducción y "Ejemplos de Cálculo".

$N_{Rd,s}$: Rotura del acero

Métrica		M8	M10	M12	M16	M20	M24
$N_{Rd,s}$ [kN]	HAS/HAS-E	10.9	17.4	25.4	48.1	75.1	108.1
	HAS-R/HAS-ER	12.3	19.6	28.6	54.0	84.3	121.0



N_{Rd} : Resistencia de diseño a tracción de un grupo de anclajes

$$N_{Rd,grupo} = n \cdot N_{Rd}$$

Siendo n el número de anclajes

CORTANTE

Canto de forjado	Resistencia de diseño a cortante de un grupo de anclajes V_{Rd}						
	Resistencia mínima a compresión del hormigón C20/25						
Canto de 26 cm	0-20 kN (0-2000 kg)	20-30 kN (2000-3000 kg)	30-40 kN (3000-4000 kg)	40-50 kN (4000-5000 kg)	50-60 kN (5000-6000 kg)	60-70 kN (6000-7000 kg)	>70 kN (>7000 kg)
	HAS M8 (15.8) HAS M10 (25.2)	HAS M10 (25.2) HAS M12 (27.5) HAS M16 (28.9)	-	-	-	-	-
	HAS M8 (15.8) HAS M10 (25.2)	HAS M10 (25.2) HAS M12 (35.1)	HAS M12 (35.1) HAS M16 (36.7)	-	-	-	-
Canto de 30 cm	0-20 kN (0-2000 kg)	20-30 kN (2000-3000 kg)	30-40 kN (3000-4000 kg)	40-50 kN (4000-5000 kg)	50-60 kN (5000-6000 kg)	60-70 kN (6000-7000 kg)	>70 kN (>7000 kg)
	HAS M8 (15.8) HAS M10 (25.2)	HAS M10 (25.2) HAS M12 (32.5)	HAS M12 (32.5) HAS M16 (33.9) HAS M20 (42.0)	HAS M20 (42.0)	-	-	-
	HAS M8 (15.8) HAS M10 (25.2)	HAS M10 (25.2) HAS M12 (36.6)	HAS M12 (36.6) HAS M16 (42.3)	HAS M16 (42.3) HAS M20 (52.4)	HAS M20 (52.4)	-	-
Canto de 35 cm	0-20 kN (0-2000 kg)	20-30 kN (2000-3000 kg)	30-40 kN (3000-4000 kg)	40-50 kN (4000-5000 kg)	50-60 kN (5000-6000 kg)	60-70 kN (6000-7000 kg)	>70 kN (>7000 kg)
	HAS M8 (15.8) HAS M10 (25.2)	HAS M10 (25.2) HAS M12 (36.6)	HAS M12 (36.6) HAS M16 (40.9)	HAS M16 (40.9) HAS M20 (50.6)	HAS M20 (50.6)	-	-
	HAS M8 (15.8) HAS M10 (25.2)	HAS M10 (25.2) HAS M12 (36.6)	HAS M12 (36.6) HAS M16 (48.2)	HAS M16 (48.2) HAS M20 (59.7)	HAS M20 (59.7)	-	-

Entre paréntesis resistencia de diseño del grupo en kN

Anclaje en muro	Resistencia de diseño a cortante de un grupo de anclajes V_{Rd}						
	Resistencia mínima a compresión del hormigón C20/25						
	Distancia a borde $c \geq 10 \cdot h_{ef}$						
	0-20 kN (0-2000 kg)	20-30 kN (2000-3000 kg)	30-40 kN (3000-4000 kg)	40-50 kN (4000-5000 kg)	50-60 kN (5000-6000 kg)	60-70 kN (6000-7000 kg)	>70 kN (>7000 kg)
	HAS M8 (15.8) HAS M10 (25.2)	HAS M10 (25.2) HAS M12 (36.6)	HAS M12 (36.6) HAS M16 (68.4)	HAS M16 (68.4)	HAS M16 (68.4)	HAS M16 (68.4) HAS M20 (104.8)	HAS M20 (104.8) HAS M24 (123.1)
	HAS M8 (31.6)	HAS M8 (31.6)	HAS M8 (31.6) HAS M10 (50.4)	HAS M10 (50.4)	HAS M10 (50.4) HAS M12 (73.2)	HAS M12 (73.2)	HAS M12 (73.2) HAS M16 (138.4) HAS M20 (183.4) HAS M24 (197.7)
	HAS M8 (47.4)	HAS M8 (47.4)	HAS M8 (47.4)	HAS M8 (47.4) HAS M10 (75.6)	HAS M10 (75.6)	HAS M10 (75.6)	HAS M10 (75.6) HAS M12 (109.8) HAS M16 (199.9) HAS M20 (251.4) HAS M24 (261.5)

Entre paréntesis resistencia de diseño del grupo en kN

Pilar 30x30	Resistencia de diseño a cortante de un grupo de anclajes V_{Rd}						
	Resistencia mínima a compresión del hormigón C20/25						
	0-20 kN (0-2000 kg)	20-30 kN (2000-3000 kg)	30-40 kN (3000-4000 kg)	40-50 kN (4000-5000 kg)	50-60 kN (5000-6000 kg)	60-70 kN (6000-7000 kg)	>70 kN (>7000 kg)
	HAS M8 (15.8) HAS M10 (25.2)	HAS M10 (25.2) HAS M12 (36.6)	HAS M12 (36.6)	-	-	-	-
	HAS M8 (15.8) HAS M10 (25.2)	HAS M10 (25.2) HAS M12 (36.6)	HAS M12 (36.6) HAS M16 (67.8)	HAS M16 (67.8)	HAS M16 (67.8)	HAS M16 (67.8) HAS M20 (84.0)	HAS M20 (84.0)
	HAS M8 (31.6)	HAS M8 (31.6)	HAS M8 (31.6) HAS M10 (50.4)	HAS M10 (50.4)	HAS M10 (50.4) HAS M12 (61.3)	HAS M12 (61.3)	-
	HAS M8 (47.4)	HAS M8 (47.4)	HAS M8 (47.4)	HAS M8 (47.4) HAS M10 (67.6)	HAS M10 (67.6)	HAS M10 (67.6) HAS M12 (73.5)	HAS M12 (73.5)

Entre paréntesis resistencia de diseño del grupo en kN

Pilar 40x40	Resistencia de diseño a cortante de un grupo de anclajes V_{Rd}						
	Resistencia mínima a compresión del hormigón C20/25						
	0-20 kN (0-2000 kg)	20-30 kN (2000-3000 kg)	30-40 kN (3000-4000 kg)	40-50 kN (4000-5000 kg)	50-60 kN (5000-6000 kg)	60-70 kN (6000-7000 kg)	>70 kN (>7000 kg)
	HAS M8 (15.8) HAS M10 (25.2)	HAS M10 (25.2) HAS M12 (36.6)	HAS M12 (36.6) HAS M16 (56.8)	HAS M16 (56.8)	HAS M16 (56.8)	-	-
	HAS M8 (15.8) HAS M10 (25.2)	HAS M10 (25.2) HAS M12 (36.6)	HAS M12 (36.6) HAS M16 (69.2)	HAS M16 (69.2)	HAS M16 (69.2)	HAS M16 (69.2) HAS M20 (108.0)	HAS M20 (108.0) HAS M24 (129.7)
	HAS M8 (31.6)	HAS M8 (31.6)	HAS M8 (31.6) HAS M10 (50.4)	HAS M10 (50.4)	HAS M10 (50.4) HAS M12 (73.2)	HAS M12 (73.2)	HAS M12 (73.2) HAS M16 (77.2)
	HAS M8 (47.4)	HAS M8 (47.4)	HAS M8 (47.4)	HAS M8 (47.4) HAS M10 (75.6)	HAS M10 (75.6)	HAS M10 (75.6)	HAS M10 (75.6) HAS M12 (109.8) HAS M16 (115.2)

Entre paréntesis resistencia de diseño del grupo en kN

CARGAS COMBINADAS

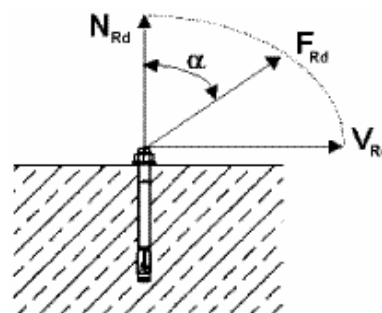
Si hay combinación de cargas a tracción y cortante, por ejemplo, cargas bajo un determinado ángulo α con respecto al eje del anclaje, la comprobación que hay que hacer es $F_{Sd}(\alpha) \leq F_{Rd}(\alpha)$, siendo

$$F_{Rd} = \left(\left(\frac{\cos \alpha}{N_{Rd}} \right)^{1.5} + \left(\frac{\sin \alpha}{V_{Rd}} \right)^{1.5} \right)^{-2/3}$$

Donde:

N_{Rd} = resistencia de diseño a tracción pura

V_{Rd} = resistencia de diseño a cortante puro



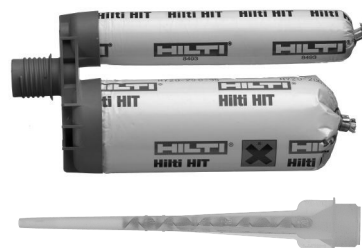
Características:	Material base: ladrillo macizo, mampostería
	Resina de inyección de dos componentes
	No provoca fuerzas de expansión en el material
	Fraguado rápido
	Libre de estireno
	Pequeña distancia a bordes y entre anclajes
	Limpio y fácil de manejar
	Colocación a través de la placa
	Correcto ratio de mezclado
	Reciclable



Pequeña distancia
borde/anclajes



Estabilidad al
fuego (F120)



Cartucho HIT-HY 50 y mezclador



Varilla HIT-AN

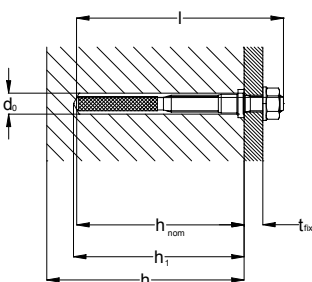


Manguito HIT-IG

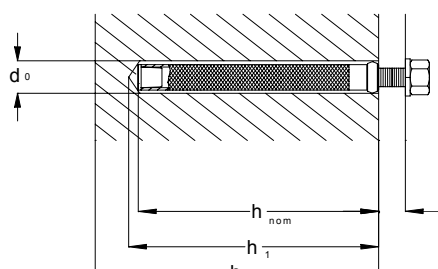
Datos básicos de carga (para un anclaje aislado) Resist. de diseño, R_d [kN]: ladrillo macizo $f_k = 33 \text{ N/mm}^2$

Métrica		M8	M10	M12
HIT-AN	Tracción N_{Rd}	3.4	4.2	4.9
	Cortante V_{Rd}	4.2	4.9	5.6
HIT-IG	Tracción N_{Rd}	4.2	5.6	5.6
	Cortante V_{Rd}	4.2	4.9	5.6

Datos de colocación



HIT-AN



HIT-IG

Temperatura de colocación	Tiempo de manipulación en el que la varilla puede introducirse y colocarse t_{rel}	Tiempo de curado antes de que el anclaje pueda ser cargado totalmente t_{cure}
5°C	15 min	120 min
10°C	8 min	90 min
20°C	4 min	60 min
30°C	2 min	45 min
40°C	1 min	30 min

El cartucho debe estar al menos a +5°C

		HIT-AN			HIT-IG		
Métrica del anclaje		M8	M10	M12	M8	M10	M12
d_o	[mm] Diámetro de broca	10	12	12	14	18	18
h_1	[mm] Profundidad de taladro	82	82	82	82	82	82
h_{nom}	[mm] Prof. mínima de empotramiento	80	80	80	80	80	80
l	[mm] Longitud de la varilla	100	110	115	-	-	-
l_G	[mm] Longitud efectiva de rosca	-	-	-	80	80	80
t_{fix}	[mm] Máximo espesor a fijar	9	16	19	-	-	-
h_{min}	[mm] Min espesor del mat. base	120	140	160	120	140	160
d_r	[mm] Máx. diámetro en chapa	11	13	15	11	13	15
T_{inst}	[Nm] Par de apriete (ladrillo macizo)	7.5	12.5	12.5	7.5	12.5	12.5
Sw	[mm] Ancho de llave	13	17	19	-	-	-
Volumen inyectado (emboladas)		1	2	2	2	2	2
Broca	TE-	CX-10/17	CX-12/17	CX-12/17	CX-14/22	C-18/22S	C-18/22S
		TX-10/33	TX-12/33	TX-12/33	TX-14/33	TX-18/32	TX-18/32
			YX-12/35	YX-12/35	YX-14/35	YX-18/32	YX-18/32

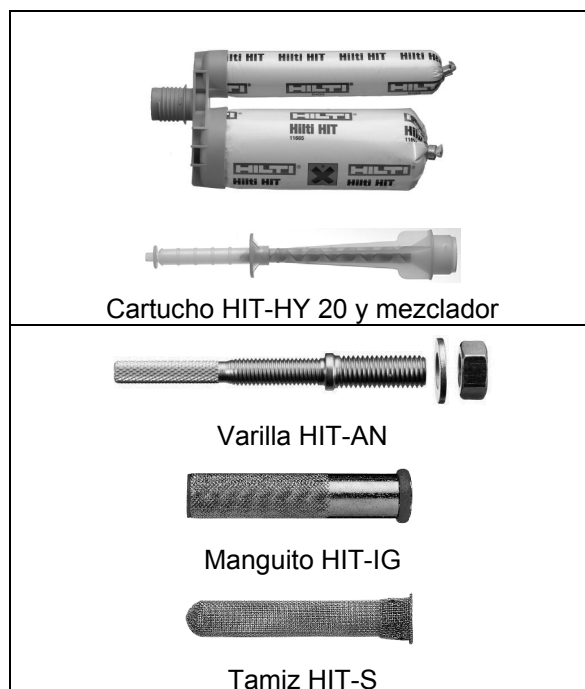
Se han de desechar las dos primeras emboladas después de abrir el cartucho para asegurar la correcta aplicación para formato de 330 ml.

VER INSTRUCCIONES DE COLOCACIÓN EN PÁGINA 59

Características:	Material base: materiales huecos
	Resina de inyección de dos componentes
	No provoca fuerzas de expansión en el material
	Fraguado rápido
	Libre de estireno
	Pequeña distancia a bordes y entre anclajes
	Limpio y fácil de manejar
	Colocación a través de la placa
	Correcto ratio de mezclado



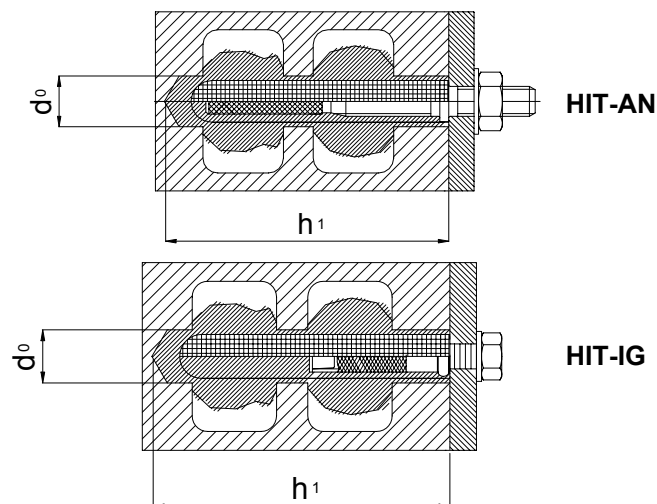
Estabilidad al fuego (F90)



Datos básicos de carga (para un anclaje aislado) Resist. de diseño, R_d [kN]: ladrillo hueco resistente

Métrica		M8	M10	M12
HIT-AN	Tracción N_{Rd}	1.0	1.0	1.0
HIT-IG	Cortante V_{Rd}	1.0	1.0	1.0

Datos de colocación°



Temperatura de colocación	Tiempo de manipulación en el que la varilla puede introducirse y colocarse t_{rel}	Tiempo de curado antes de que el anclaje pueda ser cargado totalmente t_{cure}
-5°C	40 min	6 horas
0°C	30 min	4 horas
5°C	20 min	2 horas
10°C	11 min	1.5 horas
20°C	6 min	60 min
30°C	3 min	45 min
40°C	1 min	30 min

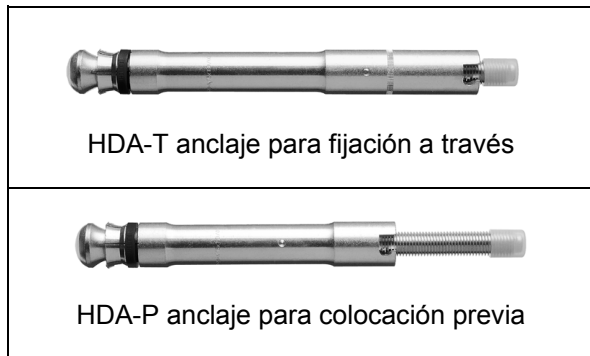
El cartucho debe estar al menos a +5°C

		HIT-AN			HIT-IG		
Métrica del anclaje		M8	M10	M12	M8	M10	M12
d_0	[mm] Diámetro de broca	16	16	16	16	22	22
h_1	[mm] Profundidad de taladro	95	95	95	95	95	95
Tipo de tamiz		HIT-S16x85	HIT-S16x85	HIT-S16x85	HIT-S16x85	HIT-S22x85	HIT-S22x85
t_{fix}	[mm] Máximo espesor a fijar	9	16	19	-	-	-
l	[mm] Longitud de la varilla	100	110	115	-	-	-
l_G	[mm] Longitud efectiva de rosca	-	-	-	80	80	80
T_{inst}	[Nm] Par de apriete	5	8	8	5	8	10
Volumen inyectado (emboladas)		6	6	6	6	6	6
Broca	TE-	CX-16/22	CX-16/22	CX-16/22	CX-16/22	C-22/27S TX-22/32	C-22/27S TX-22/32

Se han de desechar las dos primeras emboladas después de abrir el cartucho para asegurar la correcta aplicación para formato de 330 ml.

VER INSTRUCCIONES DE COLOCACIÓN EN PÁGINA 60

Características:	Pequeñas fuerzas de expansión (permite pequeñas distancias a bordes y entre anclajes)
	Autoexcavado automático (sin herramienta especial de autoexcavado)
	Marca en el anclaje para control de colocación (fácil y seguro)
	Adecuado para hormigón traccionado
	Comportamiento similar a un perno embebido
	Informes técnicos / ensayos: resistencia al fuego, fatiga, impacto, sismo
	Completamente desmontable



DITE 99/0009
DITE 02/0016



Hormigón



Hormigón traccionado



Fatiga



Impacto



Sismo



Pequeña distancia
borde/anclajes



Simula un perno
embebido



Estabilidad al
fuego (F180)



Programa de
anclajes HILTI



Centrales
nucleares

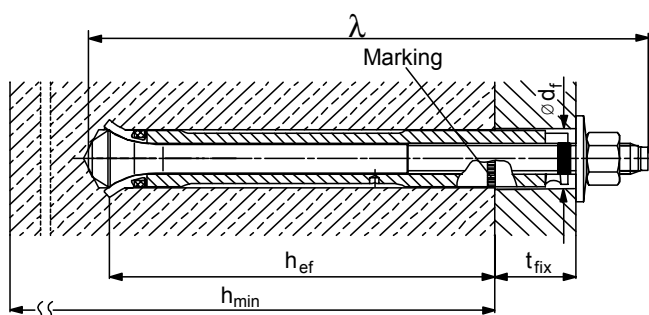
Datos básicos de carga (para un anclaje aislado) Resist. de diseño, R_d [kN]: hormigón $f_{ck,cl}=20 \text{ N/mm}^2$

		HORMIGÓN NO FISURADO			
Métrica		M10	M12	M16	M20
HDA-P	Tracción N_{Rd}	30.7	44.7	84	127.6
	Cortante V_{Rd}	17.6	24	49.6	78.4
HDA-T	Tracción N_{Rd}	30.7	44.7	84	127.6
	Cortante V_{Rd}	43.3	53.3	93.3	140

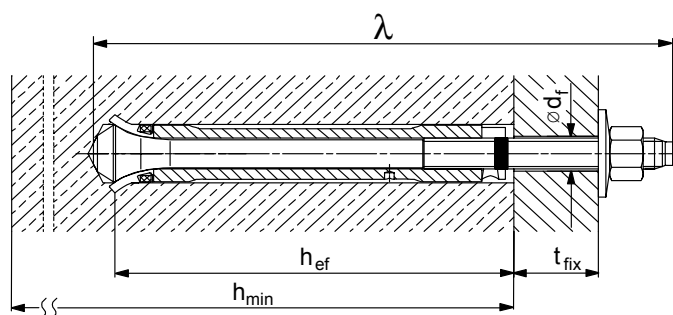
HORMIGÓN FISURADO			
M10	M12	M16	M20
16.7	23.3	50	63.4
17.6	24	49.6	78.4
16.7	23.3	50	63.4
43.3	53.3	93.3	140

Datos de colocación

HDA-T



HDA-P



Métrica del anclaje			20-M10x100/20	22-M12x125/30	22-M12x125/50	30-M16x190/40	30-M16x190/60	37-M20x250/50	37-M20x250/100
Marca en la cabeza			I	L	N	R	S	V	X
l	[mm]	Longitud total del anclaje	150	190	210	275	295	360	410
h _{min}	[mm]	Espesor mínimo hormigón	170	190	190	270	270	380	380
h _{ef}	[mm]	Profundidad de anclaje	100	125	125	190	190	250	250
t _{fix}	[mm]	Espesor a fijar HDA-T	min.	10	10	10	15	15	20
			max.	20	30	50	60	50	100
t _{fix}	[mm]	Espesor a fijar HDA-P	max.	20	30	50	40	60	50
d _f	[mm]	Diámetro en chapa	HDA-T	21	23	23	32	32	40
			HDA-P	12	14	14	18	18	22
Sw	[mm]	Ancho de llave	17	19	19	24	24	30	30
T _{inst}	[Nm]	Par de apriete	50	80	80	120	120	300	300
Broca perf. con tope HDA-T		TE-	C-HDA-B 20x120	C-HDA-B 22x155	C-HDA-B 22x175	Y-HDA-B 30x230	Y-HDA-B 30x250	Y-HDA-B 37x300	Y-HDA-B 37x350
Broca perf. con tope HDA-P			C-HDA-B 20x100	C-HDA-B 22x125	C-HDA-B 22x125	Y-HDA-B 30x190	Y-HDA-B 30x190	Y-HDA-B 37x250	Y-HDA-B 37x250
Útil de colocación			C-HDA-ST 20-M10	C-HDA-ST 22-M12	C-HDA-ST 22-M12	Y-HDA-ST 30-M16	Y-HDA-ST 30-M16	Y-HDA-ST 37-M20	Y-HDA-ST 37-M20
Taladro recomendado			TE24, TE25			TE76 Máxima potencia del martillo			

VER INSTRUCCIONES DE COLOCACIÓN EN PÁGINA 60

TRACCIÓN

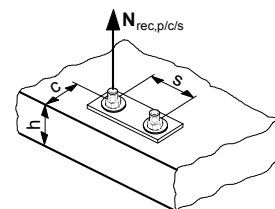
La resistencia de diseño de un anclaje aislado es la menor de:

$$N_{Rd} = \text{mínimo de } (N_{Rd,p}, N_{Rd,c} \text{ y } N_{Rd,s})$$

$N_{Rd,p}$: rotura por arranque

$N_{Rd,c}$: rotura por cono de hormigón

$N_{Rd,s}$: rotura del acero



$N_{Rd,p}$: Rotura por arranque (SOLO EN HORMIGÓN FISURADO)

$$N_{Rd,p} = N_{Rd,p}^0 \cdot f_{B,N}$$

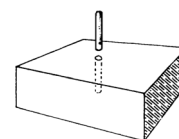
$N_{Rd,p}^0$: Resistencia de diseño por arranque

Métrica	M10	M12	M16	M20
$N_{Rd,p}^0$ [kN] para hormigón fisurado	16.7	23.3	50.0	63.4

Resistencia a compresión del hormigón, $f_{ck,cil} = 20 \text{ N/mm}^2$

$f_{B,N}$: Influencia de la resistencia del hormigón

Tipo de hormigón	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
Resist. a compresión $f_{ck,cil}$	20	25	30	35	40	45	50
$f_{B,N}$	1	1.1	1.22	1.34	1.41	1.48	1.55



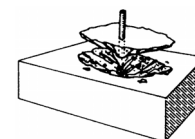
$N_{Rd,c}$: Rotura por cono de hormigón

$$N_{Rd,c} = N_{Rd,c}^0 \cdot f_{B,N} \cdot f_{A,N} \cdot f_{R,N}$$

$N_{Rd,c}^0$: Resistencia de diseño por cono de hormigón

Métrica	M10	M12	M16	M20
$N_{Rd,c}^0$ [kN] para hormigón fisurado	27.7	38.7	72.4	109.4
$N_{Rd,c}^0$ [kN] para hormigón no fisurado	38.7	54.1	101.4	153.1

Resistencia a compresión del hormigón, $f_{ck,cil} = 20 \text{ N/mm}^2$



$f_{A,N}$: Influencia de separación entre anclajes

Distancia entre anclajes s [mm]	M10	M12	M16	M20
100	0.67			
125	0.71	0.67		
150	0.75	0.70		
190	0.82	0.75	0.67	
200	0.83	0.77	0.68	
250	0.92	0.83	0.72	0.67
300	1.00	0.90	0.76	0.70
350		0.97	0.81	0.73
375		1.00	0.83	0.75
400			0.85	0.77
450			0.89	0.80
500			0.94	0.83
550			0.98	0.87
570			1.00	0.88
600				0.90
650				0.93
750				1.00

$f_{A,N} = 1$

SOLUCIÓN NO VÁLIDA

$f_{R,N}$: Influencia de distancia a borde

Distancia a borde c [mm]	M10	M12	M16	M20
80	0.66			
100	0.76	0.66		
120	0.86	0.74		
140	0.96	0.82		
150	1.00	0.87	0.66	
160		0.90	0.68	
180		0.98	0.73	
187		1.00	0.75	
200			0.79	0.66
220			0.84	0.70
240			0.89	0.74
260			0.94	0.78
280			0.99	0.82
285			1.00	0.83
300				0.86
350				0.96
375				1.00

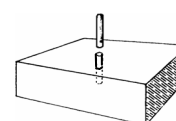
$f_{R,N} = 1$

SOLUCIÓN NO VÁLIDA

Se deben considerar todos los factores que influyen. Ver "Factores que influyen en el cálculo de anclajes" de la introducción y "Ejemplos de Cálculo".

$N_{Rd,s}$: Rotura del acero

Métrica	HDA-T/HDA-P	M10	M12	M16	M20
$N_{Rd,s}$ [kN]		30.7	44.7	84.0	130.7



N_{Rd} : Resistencia de diseño a tracción de un grupo de anclajes

$$N_{Rd,grupo} = n \cdot N_{Rd}$$

Siendo n el número de anclajes

CORTANTE

Canto de forjado	Resistencia de diseño a cortante de un grupo de anclajes V_{Rd}						
	Resistencia mínima a compresión del hormigón C20/25						
Canto de 26 cm	0-20 kN (0-2000 kg)	20-30 kN (2000-3000 kg)	30-40 kN (3000-4000 kg)	40-50 kN (4000-5000 kg)	50-60 kN (5000-6000 kg)	60-70 kN (6000-7000 kg)	>70 kN (>7000 kg)
	HDA M10 (26.6)	HDA M10 (26.6) HDA M12 (28.7)	-	-	-	-	-
	HDA M10 (34.1)	HDA M10 (34.1)	HDA M10 (34.1) HDA M12 (36.7)	-	-	-	-
Canto de 30 cm	0-20 kN (0-2000 kg)	20-30 kN (2000-3000 kg)	30-40 kN (3000-4000 kg)	40-50 kN (4000-5000 kg)	50-60 kN (5000-6000 kg)	60-70 kN (6000-7000 kg)	>70 kN (>7000 kg)
	HDA M10 (31.5)	HDA M10 (31.5)	HDA M10 (31.5) HDA M12 (34.0) HDA M16 (37.7)	-	-	-	-
	HDA-P M10 (35.2) HDA-T M10 (39.3)	HDA-P M10 (35.2) HDA-T M10 (39.3)	HDA-P M10 (35.2) HDA-P M12 (42.4) HDA-T M10 (39.3) HDA-T M12 (42.4)	-	-	-	-
Canto de 35 cm	0-20 kN (0-2000 kg)	20-30 kN (2000-3000 kg)	30-40 kN (3000-4000 kg)	40-50 kN (4000-5000 kg)	50-60 kN (5000-6000 kg)	60-70 kN (6000-7000 kg)	>70 kN (>7000 kg)
	HDA-P M10 (35.2) HDA-T M10 (38.0)	HDA-P M10 (35.2) HDA-T M10 (38.0)	HDA-P M10 (35.2) HDA-T M10 (38.0) HDA M12 (40.9)	HDA M12 (40.9) HDA M16 (45.4)	-	-	-
	HDA-P M10 (35.2) HDA-T M10 (44.7)	HDA-P M10 (35.2) HDA-T M10 (44.7)	HDA-P M10 (35.2) HDA-T M10 (44.7) HDA M12 (48.0)	HDA-T M10 (44.7) HDA M12 (48.0) HDA M16 (53.6)	HDA M16 (53.6)	-	-

Entre paréntesis resistencia de diseño del grupo en kN

Anclaje en muro	Resistencia de diseño a cortante de un grupo de anclajes V_{Rd}						
	Resistencia mínima a compresión del hormigón C20/25 Distancia a borde $c \geq 10 \cdot h_{ef}$						
	0-20 kN (0-2000 kg)	20-30 kN (2000-3000 kg)	30-40 kN (3000-4000 kg)	40-50 kN (4000-5000 kg)	50-60 kN (5000-6000 kg)	60-70 kN (6000-7000 kg)	>70 kN (>7000 kg)
	HDA-P M10 (35.2) HDA-T M10 (86.6)	HDA-P M10 (35.2) HDA-T M10 (86.6)	HDA-P M10 (35.2) HDA-P M12 (48.0) HDA-T M10 (86.6)	HDA-P M12 (48.0) HDA-T M10 (86.6)	HDA-T M10 (86.6)	HDA-T M10 (86.6)	HDA-T M10 (86.6) HDA-T M12 (106.6)
	HDA-P M10 (70.4) HDA-T M10 (173.2)	HDA-P M10 (70.4) HDA-T M10 (173.2)	HDA-P M10 (70.4) HDA-T M10 (173.2)	HDA-P M10 (70.4) HDA-T M10 (173.2)	HDA-P M10 (70.4) HDA-T M10 (173.2)	HDA-P M10 (70.4) HDA-T M10 (173.2)	HDA-P M10 (70.4) HDA-P M12 (96.0) HDA-P M16 (198.4) HDA-T M10 (173.2) HDA-T M12 (213.2) HDA-T M16 (370.2)
	HDA-P M10 (105.6) HDA-T M10 (259.8)	HDA-P M10 (105.6) HDA-T M10 (259.8)	HDA-P M10 (105.6) HDA-T M10 (259.8)	HDA-P M10 (105.6) HDA-T M10 (259.8)	HDA-P M10 (105.6) HDA-T M10 (259.8)	HDA-P M10 (105.6) HDA-T M10 (259.8)	HDA-P M10 (105.6) HDA-P M12 (144.0) HDA-P M16 (297.6) HDA-T M10 (259.8) HDA-T M12 (319.8) HDA-T M16 (466.4)

Entre paréntesis resistencia de diseño del grupo en kN

Pilar 30x30	Resistencia de diseño a cortante de un grupo de anclajes V_{Rd}						
	Resistencia mínima a compresión del hormigón C20/25						
	0-20 kN (0-2000 kg)	20-30 kN (2000-3000 kg)	30-40 kN (3000-4000 kg)	40-50 kN (4000-5000 kg)	50-60 kN (5000-6000 kg)	60-70 kN (6000-7000 kg)	>70 kN (>7000 kg)
	HDA-P M10 (35.2) HDA-T M10 (35.6)	HDA-P M10 (35.2) HDA-T M10 (35.6)	HDA-P M10 (35.2) HDA-T M10 (35.6)	-	-	-	-
	HDA-P M10 (35.2) HDA-T M10 (63.0)	HDA-P M10 (35.2) HDA-T M10 (63.0)	HDA-P M10 (35.2) HDA-P M12 (48.0) HDA-T M10 (63.0)	HDA-P M10 (48.0) HDA-T M10 (63.0)	HDA-T M10 (63.0)	HDA-T M10 (63.0) HDA-T M12 (67.9)	-
	HDA M10 (59.4)	HDA M10 (59.4)	HDA M10 (59.4)	HDA M10 (59.4)	HDA M10 (59.4)	-	-
	HDA M10 (71.3)	HDA M10 (71.3)	HDA M10 (71.3)	HDA M10 (71.3)	HDA M10 (71.3)	HDA M10 (71.3)	HDA M10 (71.3)

Entre paréntesis resistencia de diseño del grupo en kN

Pilar 40x40	Resistencia de diseño a cortante de un grupo de anclajes V_{Rd}						
	Resistencia mínima a compresión del hormigón C20/25						
	0-20 kN (0-2000 kg)	20-30 kN (2000-3000 kg)	30-40 kN (3000-4000 kg)	40-50 kN (4000-5000 kg)	50-60 kN (5000-6000 kg)	60-70 kN (6000-7000 kg)	>70 kN (>7000 kg)
	HDA-P M10 (35.2) HDA-T M10 (52.8)	HDA-P M10 (35.2) HDA-T M10 (52.8)	HDA-P M10 (35.2) HDA-P M12 (48.0) HDA-T M10 (52.8)	HDA-P M12 (48.0) HDA-T M10 (52.8)	HDA-T M10 (52.8) HDA-T M12 (56.9)	-	-
	HDA-P M10 (35.2) HDA-T M10 (86.6)	HDA-P M10 (35.2) HDA-T M10 (86.6)	HDA-P M10 (35.2) HDA-P M12 (48.0) HDA-T M10 (86.6)	HDA-P M12 (48.0) HDA-P M16 (99.2) HDA-T M10 (86.6)	HDA-P M16 (99.2) HDA-T M10 (86.6)	HDA-P M16 (99.2) HDA-T M10 (86.6)	HDA-P M16 (99.2) HDA-T M10 (86.6) HDA-T M12 (96.5) HDA-T M16 (107.2)
	HDA-P M10 (70.4) HDA-T M10 (79.9)	HDA-P M10 (70.4) HDA-T M10 (79.9)	HDA-P M10 (70.4) HDA-T M10 (79.9)	HDA-P M10 (70.4) HDA-T M10 (79.9)	HDA-P M10 (70.4) HDA-T M10 (79.9)	HDA-P M10 (70.4) HDA-T M10 (79.9)	HDA-P M10 (70.4) HDA-P M12 (86.1) HDA-T M10 (79.9) HDA-T M12 (86.1)
	HDA-P M10 (105.6) HDA-T M10 (107.0)	HDA-P M10 (105.6) HDA-T M10 (107.0)	HDA-P M10 (105.6) HDA-T M10 (107.0)	HDA-P M10 (105.6) HDA-T M10 (107.0)	HDA-P M10 (105.6) HDA-T M10 (107.0)	HDA-P M10 (105.6) HDA-T M10 (107.0)	HDA-P M10 (105.6) HDA-P M12 (115.3) HDA-T M10 (107.0) HDA-T M12 (115.3)

Entre paréntesis resistencia de diseño del grupo en kN

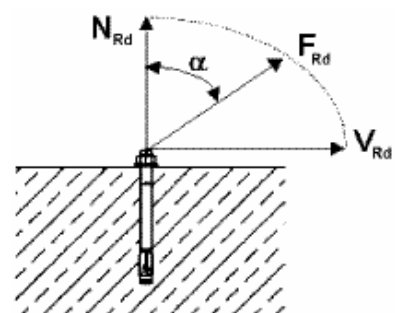
CARGAS COMBINADAS

Si hay combinación de cargas a tracción y cortante, por ejemplo, cargas bajo un determinado ángulo α con respecto al eje del anclaje, la comprobación que hay que hacer es $F_{sd}(\alpha) \leq F_{Rd}(\alpha)$, siendo

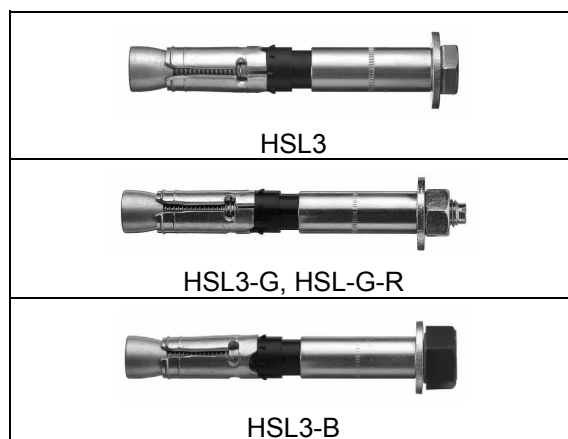
$$F_{Rd} = \left(\left(\frac{\cos \alpha}{N_{Rd}} \right)^{1.5} + \left(\frac{\sin \alpha}{V_{Rd}} \right)^{1.5} \right)^{-2/3}$$

Donde:

N_{Rd} = resistencia de diseño a tracción pura
 V_{Rd} = resistencia de diseño a cortante puro



Características:	Adecuado para hormigón fisurado
	Alta capacidad de carga
	Fuerza de expansión controlada
	Adecuado para cargas de impacto y sísmicas
	Versión B con control de par de apriete
	No gira dentro del taladro cuando se aprieta
	Sección de plástico colapsable que permite absorber vanos
	Retirada fiable de la parte fijada
	Homologado para centrales nucleares



DITE 02/0042



Hormigón



Hormigón traccionado



Fatiga



Impacto



Pequeña distancia borde/anclajes



Estabilidad al fuego (F120)



Programa de anclajes HILTI

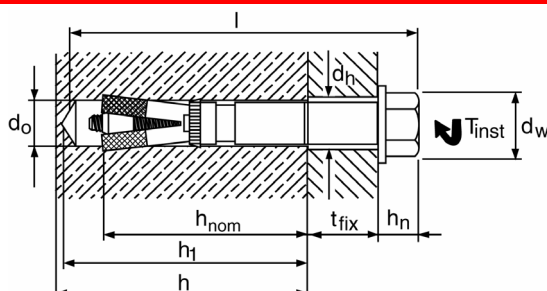
Datos básicos de carga (para un anclaje aislado) Resist. de diseño, R_d [kN]: hormigón $f_{ck,cil}=20 \text{ N/mm}^2$

		HORMIGÓN NO FISURADO					
Métrica		M8	M10	M12	M16	M20	M24
HSL3	Tracción N_{Rd}	15.6	19.7	24.1	33.6	46.9	61.7
	Cortante V_{Rd}	24.9	39.4	57.4	80.9	113.5	141.9
HSL3-G	Tracción N_{Rd}	15.6	19.7	24.1	33.6	46.9	--
	Cortante V_{Rd}	11.7	18.6	27.0	50.2	78.4	--

		HORMIGÓN FISURADO					
Métrica		M8	M10	M12	M16	M20	M24
HSL3	Tracción N_{Rd}	6.7	10.7	17.2	24.0	33.5	44.1
	Cortante V_{Rd}	24.9	39.4	57.4	80.9	113.5	141.9
HSL3-G	Tracción N_{Rd}	6.7	10.7	17.2	24.0	33.5	--
	Cortante V_{Rd}	11.7	18.6	27.0	50.2	78.4	--

Para información del HSL3-G-R (versión acero inoxidable) contactar con la Oficina Técnica de Hilti

Datos de colocación



Métrica del anclaje		M8/20	M8/40	M10/20	M10/40	M12/25	M12/50	M16/25	M16/50	M20/30	M20/60	M24/30	M24/60
Disponibilidad	HSL3	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	HSL3-G	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	-
	HSL3-B	-	-	-	-	X	X	X	X	X	X	X	X
	HSL3-G-R	X	-	X	-	X	-	X	-	X	-	-	-
d0 [mm]	Diámetro de broca	12		15		18		24		28		32	
h1 [mm]	Profundidad de taladro	80		90		105		125		155		180	
hnom [mm]	Mín. prof. efectiva	60		70		80		100		125		150	
tfix [mm]	Espesor máximo a fijar	20	40	20	40	25	50	25	50	30	60	30	60
l [mm]	Longitud del anclaje	97	117	109	129	130	155	152	177	190	220	205	235
hn [mm]	Tuerca + arandela	7.5		10		11		14		17		19	
Tinst [Nm]	Par de apriete	HSL-3		25		50		80		120		200	
		HSL-3-G		20		35		60		80		160	
Sw [mm]	Ancho de llave	HSL3-B		13		17		19		24		30	
		HSL3-B		-		-		24		30		36	
dh [mm]	Diámetro en chapa	HSL3/HSL3-B		14		17		20		26		31	
		HSL3-G		9		12		14		18		22	
dwn [mm]	Diámetro de arandela	20		25		30		40		45		50	
h [mm]	Espesor mínimo mat base	120		140		160		200		250		300	
Broca	TE-	CX-12/17		CX-15/17		C-18/22S		C-24/27S		C-28/27S		TX-32/37	
		TX-12/33		TX-15/33		TX-18/32		TX-24/32		TX-28/32		YX-32/37	
		YX-12/35		YX-15/35		YX-18/32		YX-24/32		YX-28/32		YX-32/37	

VER INSTRUCCIONES DE COLOCACIÓN EN PÁGINA 61

TRACCIÓN

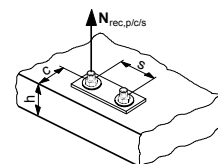
La resistencia de diseño de un anclaje aislado es la menor de:

$$N_{Rd} = \text{mínimo de } (N_{Rd,p}, N_{Rd,c} \text{ y } N_{Rd,s})$$

$N_{Rd,p}$: rotura por arranque

$N_{Rd,c}$: rotura por cono de hormigón

$N_{Rd,s}$: rotura del acero



$N_{Rd,p}$: Rotura por arranque

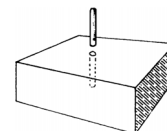
$$N_{Rd,p} = N_{Rd,p}^0 \cdot f_{B,N}$$

El arranque es solo determinante en M8 y M10 en hormigón fisurado

$N_{Rd,p}^0$: Resistencia de diseño por arranque

Métrica	M8	M10
$N_{Rd,p}^0$ [kN] Hormigón fisurado	6.7	10.7

Resistencia a compresión del hormigón, $f_{ck,cil} = 20 \text{ N/mm}^2$



$N_{Rd,c}$: Rotura por cono de hormigón

$$N_{Rd,c} = N_{Rd,c}^0 \cdot f_{B,N} \cdot f_{A,N} \cdot f_{R,N}$$

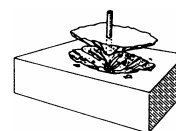
$N_{Rd,c}^0$: Resistencia de diseño por arranque

Métrica	HSL-3, HSL-3-G	M8	M10	M12	M16	M20	M24
$N_{Rd,c}^0$ [kN] Hormigón no fisurado		15.6	19.7	24.1	33.6	46.9	61.7
$N_{Rd,c}^0$ [kN] Hormigón fisurado		11.1	14.1	17.2	24.0	33.5	44.1

Resistencia a compresión del hormigón, $f_{ck,cil} = 20 \text{ N/mm}^2$

$f_{B,N}$: Influencia de la resistencia del hormigón

Tipo de hormigón	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
Resist. a compresión $f_{ck,cil}$	20	25	30	35	40	45	50
$f_{B,N}$	1	1.1	1.22	1.34	1.41	1.48	1.55



$f_{A,N}$: Influencia de la separación entre anclajes

Distancia entre anclajes s [mm]	M8	M10	M12	M16	M20	M24
60	0.67					
70	0.69	0.67				
80	0.72	0.69	0.67			
90	0.75	0.71	0.69			
100	0.78	0.74	0.71	0.67		
110	0.81	0.76	0.73	0.68		
120	0.83	0.79	0.75	0.70		
130	0.86	0.81	0.77	0.72	0.67	
140	0.89	0.83	0.79	0.73	0.69	
150	0.92	0.86	0.81	0.75	0.70	0.67
175	0.99	0.92	0.86	0.79	0.73	0.69
200		0.98	0.92	0.83	0.77	0.72
225			0.97	0.88	0.80	0.75
250				0.92	0.83	0.78
275				0.96	0.87	0.81
300				1.00	0.90	0.83
325					0.93	0.86
350					0.97	0.89
375					1.00	0.92
400						0.94
425						0.97
450						1.00

$f_{A,N} = 1$

$f_{R,N}$: Influencia de la distancia a borde

Distancia a borde c [mm]	M8	M10	M12	M16	M20	M24
60	0.75					
70	0.83	0.75				
80	0.92	0.82	0.75			
90	1.00	0.89	0.81			
100		0.96	0.88	0.75		
105		1.00	0.91	0.78		
120			1.00	0.85		
140				0.95		
150				1.00	0.85	0.75
175					0.95	0.83
200						0.92
225						1.00

$f_{R,N} = 1$

Se deben considerar todos los factores que influyan. Ver "Factores que influyen en el cálculo de anclajes" de la introducción y "Ejemplos de Cálculo"

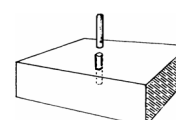
	M8	M10	M12	M16	M20	M24
S min	60	70	80	100	125	150
Para c >	100	100	160	240	300	300
Cmin	60	70	80	100	150	150
Para s >	100	160	240	240	300	300

Smin Distancia mínima entre anclajes

Cmin Distancia mínima a borde, hmin espesor mínimo de hormigón

$N_{Rd,s}$: Rotura del acero

Métrica	M8	M10	M12	M16	M20	M24
$N_{Rd,s}$ [kN]	19.5	30.9	44.9	83.7	130.7	188.3



N_{Rd} : Resistencia de diseño a tracción de un grupo de anclajes

$$N_{Rd,grupo} = n \cdot N_{Rd}$$

Siendo n el número de anclajes

CORTANTE

Canto de forjado	Resistencia de diseño a cortante de un grupo de anclajes V_{Rd}						
	Resistencia mínima a compresión del hormigón C20/25						
Canto de 26 cm	0-20 kN (0-2000 kg)	20-30 kN (2000-3000 kg)	30-40 kN (3000-4000 kg)	40-50 kN (4000-5000 kg)	50-60 kN (5000-6000 kg)	60-70 kN (6000-7000 kg)	>70 kN (>7000 kg)
	HSL M8 (22.7)	HSL M8 (22.7) HSL M10 (24.9) HAS M12 (26.9)	-	-	-	-	-
	HSL M8 (29.0)	HSL M8 (29.0) HSL M10 (31.8)	HSL M10 (31.8) HSL M12 (34.5)	-	-	-	-
Canto de 30 cm	0-20 kN (0-2000 kg)	20-30 kN (2000-3000 kg)	30-40 kN (3000-4000 kg)	40-50 kN (4000-5000 kg)	50-60 kN (5000-6000 kg)	60-70 kN (6000-7000 kg)	>70 kN (>7000 kg)
	HSL M8 (26.8)	HSL M8 (26.8) HSL M10 (29.4) HSL M12 (31.9)	HSL M12 (31.9) HSL M16 (36.3)	-	-	-	-
	HSL M8 (33.5)	HSL M8 (33.5)	HSL M8 (33.5) HSL M10 (36.7) HSL M12 (39.8)	-	-	-	-
Canto de 35 cm	0-20 kN (0-2000 kg)	20-30 kN (2000-3000 kg)	30-40 kN (3000-4000 kg)	40-50 kN (4000-5000 kg)	50-60 kN (5000-6000 kg)	60-70 kN (6000-7000 kg)	>70 kN (>7000 kg)
	HSL M8 (32.3)	HSL M8 (32.3)	HSL M8 (32.3) HSL M10 (35.5) HSL M12 (38.4) HSL M16 (43.8)	HSL M16 (43.8)	-	-	-
	HSL M8 (38.1)	HSL M8 (38.1)	HSL M8 (38.1) HSL M10 (41.8)	HSL M10 (41.8) HSL M12 (45.3) HSL M16 (51.7)	HSL M16 (51.7)	-	-

Entre paréntesis resistencia de diseño del grupo en kN

Anclaje en muro	Resistencia de diseño a cortante de un grupo de anclajes V_{Rd}						
	Resistencia mínima a compresión del hormigón C20/25						
	Distancia a borde $c \geq 10 \cdot h_{ef}$						
	0-20 kN (0-2000 kg)	20-30 kN (2000-3000 kg)	30-40 kN (3000-4000 kg)	40-50 kN (4000-5000 kg)	50-60 kN (5000-6000 kg)	60-70 kN (6000-7000 kg)	>70 kN (>7000 kg)
	HSL M8 (41.2)	HSL M8 (41.2)	HSL M8 (41.2)	HSL M8 (41.2) HSL M10 (57.3)	HSL M10 (57.3) HSL M12 (70.3)	HSL M12 (70.3)	HSL M12 (70.3) HSL M16 (100.8) HSL M20 (131.5) HSL M24 (164.6)
	HSL M8 (89.9)	HSL M8 (89.9)	HSL M8 (89.9)	HSL M8 (89.9)	HSL M8 (89.9)	HSL M8 (89.9)	HSL M8 (89.9) HSL M10 (127.5) HSL M12 (145.5) HSL M16 (186.7) HSL M20 (220.8) HSL M24 (257.6)
	HSL M8 (134.9)	HSL M8 (134.9)	HSL M8 (134.9)	HSL M8 (134.9)	HSL M8 (134.9)	HSL M8 (134.9)	HSL M8 (134.9) HSL M10 (189.7) HSL M12 (211.6) HSL M16 (261.3) HSL M20 (297.6) HSL M24 (336.8)

Entre paréntesis resistencia de diseño del grupo en kN

Pilar 30x30	Resistencia de diseño a cortante de un grupo de anclajes V_{Rd}						
	Resistencia mínima a compresión del hormigón C20/25						
	0-20 kN (0-2000 kg)	20-30 kN (2000-3000 kg)	30-40 kN (3000-4000 kg)	40-50 kN (4000-5000 kg)	50-60 kN (5000-6000 kg)	60-70 kN (6000-7000 kg)	>70 kN (>7000 kg)
	HSL M8 (30.3)	HSL M8 (30.3)	HSL M8 (30.3) HSL M10 (33.3)	-	-	-	-
	HSL M8 (49.8)	HSL M8 (49.8)	HSL M8 (49.8)	HSL M8 (49.8) HSL M10 (58.9)	HSL M10 (58.9) HSL M12 (63.8)	HSL M12 (63.8) HSL M16 (72.7)	HSL M16 (72.7)
	HSL M8 (50.6)	HSL M8 (50.6)	HSL M8 (50.6)	HSL M8 (50.6)	HSL M8 (50.6) HSL M10 (55.5)	-	-
	HSL M8 (70.8)	HSL M8 (70.8)	HSL M8 (70.8)	HSL M8 (70.8)	HSL M8 (70.8)	HSL M8 (70.8)	HSL M8 (70.8) HSL M10 (77.7)

Entre paréntesis resistencia de diseño del grupo en kN

Pilar 40x40	Resistencia de diseño a cortante de un grupo de anclajes V_{Rd}						
	Resistencia mínima a compresión del hormigón C20/25						
	0-20 kN (0-2000 kg)	20-30 kN (2000-3000 kg)	30-40 kN (3000-4000 kg)	40-50 kN (4000-5000 kg)	50-60 kN (5000-6000 kg)	60-70 kN (6000-7000 kg)	>70 kN (>7000 kg)
	HSL M8 (45.0)	HSL M8 (45.0)	HSL M8 (45.0)	HSL M8 (45.0) HSL M10 (49.3) HSL M12 (53.4)	HSL M12 (53.4)	-	-
	HSL M8 (49.8)	HSL M8 (49.8)	HSL M8 (49.8)	HSL M8 (49.8) HSL M10 (78.8)	HSL M10 (78.8)	HSL M10 (78.8)	HSL M10 (78.8) HSL M12 (90.6) HSL M16 (103.3)
	HSL M8 (68.0)	HSL M8 (68.0)	HSL M8 (68.0)	HSL M8 (68.0)	HSL M8 (68.0)	HSL M8 (68.0) HSL M10 (74.7)	HSL M10 (74.7) HSL M12 (80.8)
	HSL M8 (91.1)	HSL M8 (91.1)	HSL M8 (91.1)	HSL M8 (91.1)	HSL M8 (91.1)	HSL M8 (91.1)	HSL M8 (91.1) HSL M10 (100.0) HSL M12 (108.3)

Entre paréntesis resistencia de diseño del grupo en kN

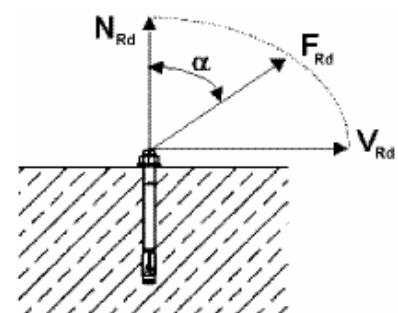
CARGAS COMBINADAS

Si hay combinación de cargas a tracción y cortante, por ejemplo, cargas bajo un determinado ángulo α con respecto al eje del anclaje, la comprobación que hay que hacer es $F_{sd}(\alpha) \leq F_{Rd}(\alpha)$, siendo

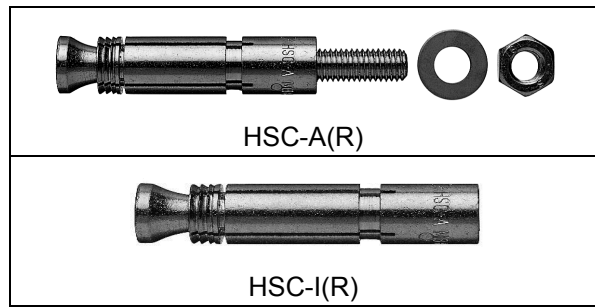
$$F_{Rd} = \left(\left(\frac{\cos \alpha}{N_{Rd}} \right)^{1.5} + \left(\frac{\sin \alpha}{V_{Rd}} \right)^{1.5} \right)^{-2/3}$$

Donde:

N_{Rd} = resistencia de diseño a tracción pura
 V_{Rd} = resistencia de diseño a cortante puro



Características:	Sistema completo
	Anclaje por forma
	Pequeña profundidad de empotramiento
	Pequeñas fuerzas de expansión
	Pequeña distancia a borde / entre anclajes
	Extracción automática (sin útil especial)
	Marca en el anclaje para control de colocación
	Marca de profundidad en el casquillo
	Apropiado para hormigón traccionado



DITE 02/0027
DITE 02/0028



Hormigón



Hormigón traccionado



Impacto



Pequeña distancia
borde/anclajes



Estabilidad al fuego
(F120)



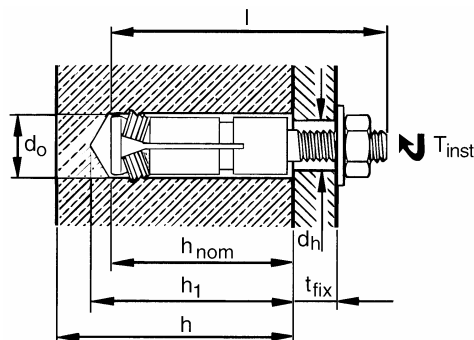
Programa de
anclajes HILTI

Datos básicos de carga (para un anclaje aislado) Resist. de diseño, R_d [kN]: hormigón $f_{ck,cil}=20 \text{ N/mm}^2$

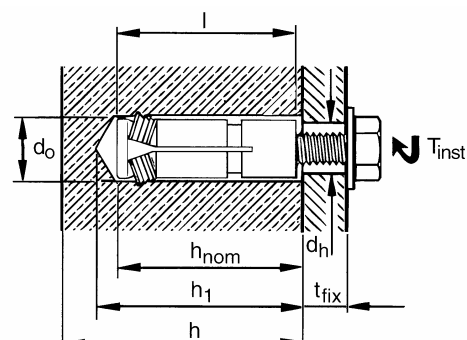
		HORMIGÓN NO FISURADO				
Métrica		M8x40	M8x50	M10x40	M12x60	
HSC-A	Tracción N_{Rd}	8.5	11.9	8.5	15.6	
	Cortante V_{Rd}	11.7	11.7	18.6	27.0	
HSC-AR	Tracción N_{Rd}	8.5	11.9	8.5	15.6	
	Cortante V_{Rd}	8.2	8.2	13.0	18.9	
Métrica		M6x40	M8x40	M10x50	M10x60	M12x60
HSC-I	Tracción N_{Rd}	8.5	8.5	11.9	15.6	15.6
	Cortante V_{Rd}	6.4	9.8	12.2	12.2	14.6
HSC-IR	Tracción N_{Rd}	8.5	8.5	11.9	15.6	15.6
	Cortante V_{Rd}	4.5	6.9	8.5	8.5	10.3

HORMIGÓN FISURADO				
M8x40	M8x50	M10x40	M12x60	
6.1	8.5	6.1	11.1	
11.7	11.7	18.6	27.0	
6.1	8.5	6.1	11.1	
8.2	8.2	13.0	18.9	
M6x40	M8x40	M10x50	M10x60	M12x60
6.1	6.1	8.5	11.1	11.1
6.4	9.8	12.2	12.2	14.6
6.1	6.1	8.5	11.1	11.1
4.5	4.5	8.5	8.5	10.3

Datos de colocación



HSC-A/AR



HSC-I/IR

		HSC-A				HSC-I				
Métrica del anclaje		M8x40	M8x50	M10x40	M12x60	M6x40	M8x40	M10x50	M10x60	M12x60
d_o [mm]	Diámetro de taladro	14		16	18	14	16	18		20
h_1 [mm]	Profundidad de taladro	46	56	46.5	68	46	46.5	56	68	68.5
h_{nom} [mm]	Profundidad nominal anclaje	40	50	40	60	40		50	60	60
t_{fix} [mm]	Espesor máximo a fijar	15		20		-				
T_{inst} [Nm]	Par de apriete	10	10	20	30	10		20	30	30
S_w [mm]	Ancho de llave	13		17	19	10	13	17		19
d_h [mm]	Diámetro en chapa	9		12	14	7	9	12		14
h [mm]	Espesor mínimo mat base	100	100	100	130	100		110	130	130
Broca	TE-C-HSC-B-	14x40	14x50	16x40	18x60	14x40	16x40	18x50	18x60	20x60
Útil	TE-C-HSC-MW-	14		16	18	14	16	18		20

VER INSTRUCCIONES DE COLOCACIÓN EN PÁGINA 61

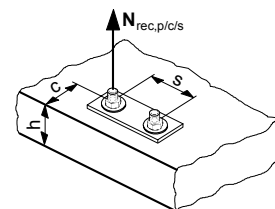
TRACCIÓN

La resistencia de diseño de un anclaje aislado es la menor de:

$$N_{Rd} = \text{mínimo de } (N_{Rd,p}, N_{Rd,c} \text{ y } N_{Rd,s})$$

$N_{Rd,c}$: rotura por cono de hormigón

$N_{Rd,s}$: rotura del acero



$N_{Rd,c}$: Rotura por cono de hormigón

$$N_{Rd,c} = N_{Rd,c}^0 \cdot f_{B,N} \cdot f_{A,N} \cdot f_{R,N}$$

$N_{Rd,c}^0$: Resistencia de diseño por cono de hormigón

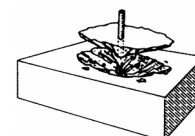
Métrica HSC-A/-AR		M8x40	M8x50	M10x40	M12x60
$N_{Rd,c}^0$ [kN]	Hormigón no fisurado	8.5	11.9	8.5	15.6
$N_{Rd,c}^0$ [kN]	Hormigón fisurado	6.1	8.5	6.1	11.1
h_{ef} [mm]	Profundidad efectiva	40	50	40	60

Métrica HSC-I/-IR		M6x40	M8x40	M10x50	M10x60	M12x60
$N_{Rd,c}^0$ [kN]	Hormigón no fisurado	8.5	8.5	11.9	15.6	15.6
$N_{Rd,c}^0$ [kN]	Hormigón fisurado	6.1	6.1	8.5	11.1	11.1
h_{ef} [mm]	Profundidad efectiva	40	40	50	60	60

Resistencia a compresión del hormigón, $f_{ck,cil} = 20 \text{ N/mm}^2$

$f_{B,N}$: Influencia de la resistencia del hormigón

Tipo de hormigón	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
Resist. a compresión $f_{ck,cil}$	20	25	30	35	40	45	50
$f_{B,N}$	1	1.1	1.22	1.34	1.41	1.48	1.55



$f_{A,N}$: Influencia de la separación entre anclajes

Distancia entre anclajes s [mm]	HSC-A				HSC-I				
	M8 x40	M8 x50	M10 x40	M12 x60	M6 x40	M8 x50	M10 x50	M10 x60	M12 x60
40	0.67		0.67		0.67	0.67			
50	0.71	0.67	0.71		0.71	0.71	0.67		
60	0.75	0.70	0.75	0.67	0.75	0.75	0.70	0.67	0.67
80	0.83	0.77	0.83	0.72	0.83	0.83	0.77	0.72	0.72
100	0.92	0.83	0.92	0.78	0.92	0.92	0.83	0.78	0.78
120	1.00	0.90	1.00	0.83	1.00	1.00	0.90	0.83	0.83
140		0.97		0.89			0.97	0.89	0.89
160		1.00		0.94				0.94	0.94
180				1.00				1.00	1.00
Smin	40	50	40	60	40	40	50	60	60
Para C>	40	50	40	60	40	40	50	60	60

$f_{R,N}$: Influencia de la distancia a borde

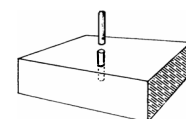
Distancia a borde c [mm]	HSC-A				HSC-I				
	M8 x40	M8 x50	M10 x40	M12 x60	M6 x40	M8 x40	M10 x50	M10 x60	M12 x60
40	0.75		0.75		0.75	0.75			
50	0.88	0.75	0.88		0.88	0.88	0.75		
60	1.00	0.85	1.00	0.75	1.00	1.00	0.85	0.75	0.75
70		0.95		0.83			0.95	0.83	0.83
75		1.00		0.88			1.00	0.88	0.88
80				0.92				0.92	0.92
90				1.00				1.00	1.00
Cmin	40	50	40	60	40	40	50	60	60
Para s>	40	50	40	60	40	40	50	60	60

Se deben considerar todos los factores que influyen. Ver "Factores que influyen en el cálculo de anclajes" de la introducción y "Ejemplos de Cálculo".

$N_{Rd,s}$: Rotura del acero

Métrica HSC-A/-AR		M8x40	M8x50	M10x40	M12x60
$N_{Rd,s}$ [kN]	HSC-A	19.5	19.5	30.9	44.9
	HSC-AR	13.7	13.7	21.7	31.5

Métrica HSC-I/-IR		M6x40	M8x40	M10x50	M10x60	M12x60
$N_{Rd,s}$ [kN]	HSC-I	10.7	16.3	20.2	20.2	24.3
	HSC-IR	7.5	11.4	14.2	14.2	17.1



N_{Rd} : Resistencia de diseño a tracción de un grupo de anclajes

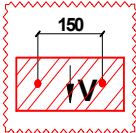
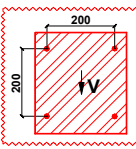
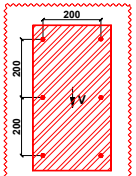
$$N_{Rd,grupo} = n \cdot N_{Rd}$$

Siendo n el número de anclajes

CORTANTE

Canto de forjado	Resistencia de diseño a cortante de un grupo de anclajes V_{Rd}						
	Resistencia mínima a compresión del hormigón C20/25						
Canto de 26 cm	0-20 kN (0-2000 kg)	20-30 kN (2000-3000 kg)	30-40 kN (3000-4000 kg)	40-50 kN (4000-5000 kg)	50-60 kN (5000-6000 kg)	60-70 kN (6000-7000 kg)	>70 kN (>7000 kg)
	HSC-A M8x40 (21.3) HSC-I M6x40 (12.8) HSC-I M8x40 (19.6) HSC-I M10x50 (24.1)	HSC-A M8x40 (21.3) HSC-A M8x50 (22.8) HSC-A M10x40 (22.2) HSC-A M12x60 (25.6) HSC-I M10x50 (24.1) HSC-I M10x60 (24.4) HSC-I M12x60 (26.0)	-	-	-	-	-
	HSC-A M8x40 (23.4) HSC-I M6x40 (12.8) HSC-I M8x40 (19.6) HSC-I M10x50 (24.4)	HSC-A M8x40 (23.4) HSC-A M8x50 (23.4) HSC-A M10x40 (23.8) HSC-A M12x60 (32.7) HSC-I M10x50 (24.4) HSC-I M10x60 (24.4) HSC-I M12x60 (29.2)	HSC-A M12x60 (32.7)	-	-	-	-
Canto de 30 cm	0-20 kN (0-2000 kg)	20-30 kN (2000-3000 kg)	30-40 kN (3000-4000 kg)	40-50 kN (4000-5000 kg)	50-60 kN (5000-6000 kg)	60-70 kN (6000-7000 kg)	>70 kN (>7000 kg)
	HSC-A M8x40 (23.4) HSC-I M6x40 (12.8) HSC-I M8x40 (19.6) HSC-I M10x50 (24.4)	HSC-A M8x40 (23.4) HSC-A M8x50 (23.4) HSC-A M10x40 (26.2) HSC-A M12x60 (30.3) HSC-I M10x50 (24.4) HSC-I M10x60 (24.4) HSC-I M12x60 (29.2)	HSC-A M12x60 (30.3)	-	-	-	-
	HSC-A M8x40 (23.4) HSC-I M6x40 (12.8) HSC-I M8x40 (19.6) HSC-I M10x50 (24.4)	HSC-A M8x40 (23.4) HSC-A M8x50 (23.4) HSC-A M10x40 (32.7) HSC-I M10x50 (24.4) HSC-I M10x60 (24.4) HSC-I M12x60 (29.2)	HSC-A M10x40 (32.7) HSC-A M12x60 (37.7)	-	-	-	-
Canto de 35 cm	0-20 kN (0-2000 kg)	20-30 kN (2000-3000 kg)	30-40 kN (3000-4000 kg)	40-50 kN (4000-5000 kg)	50-60 kN (5000-6000 kg)	60-70 kN (6000-7000 kg)	>70 kN (>7000 kg)
	HSC-A M8x40 (23.4) HSC-I M6x40 (12.8) HSC-I M8x40 (19.6) HSC-I M10x50 (24.4)	HSC-A M8x40 (23.4) HSC-A M8x50 (23.4) HSC-A M10x40 (31.6) HSC-I M10x50 (24.4) HSC-I M10x60 (24.4) HSC-I M12x60 (29.2)	HSC-A M10x40 (31.6) HSC-A M12x60 (36.5)	-	-	-	-
	HSC-A M8x40 (23.4) HSC-I M6x40 (12.8) HSC-I M8x40 (19.6) HSC-I M10x50 (24.4)	HSC-A M8x40 (23.4) HSC-A M8x50 (23.4) HSC-A M10x40 (37.2) HSC-I M10x50 (24.4) HSC-I M10x60 (24.4) HSC-I M12x60 (29.2)	HSC-A M10x40 (37.2) HSC-A M12x60 (43.0)	HSC-A M12x60 (43.0)	-	-	-

Entre paréntesis resistencia de diseño del grupo en kN

Anclaje en muro	Resistencia de diseño a cortante de un grupo de anclajes V_{Rd} Resistencia mínima a compresión del hormigón C20/25 Distancia a borde $c \geq 10 \cdot h_{ef}$						
	0-20 kN (0-2000 kg)	20-30 kN (2000-3000 kg)	30-40 kN (3000-4000 kg)	40-50 kN (4000-5000 kg)	50-60 kN (5000-6000 kg)	60-70 kN (6000-7000 kg)	>70 kN (>7000 kg)
		HSC-A M8x40 (23.4) HSC-I M6x40 (12.8) HSC-I M8x40 (19.6) HSC-I M10x50 (24.4)	HSC-A M8x40 (23.4) HSC-A M8x50 (23.4) HSC-A M10x40 (23.8) HSC-A M12x60 (45.8) HSC-I M10x50 (24.4) HSC-I M10x60 (24.4) HSC-I M12x60 (29.2)	HSC-A M12x60 (45.8)	HSC-A M12x60 (45.8)	-	-
	HSC-A M8x40 (46.8) HSC-I M6x40 (25.6)	HSC-A M8x40 (46.8) HSC-I M6x40 (25.6) HSC-I M8x40 (39.2)	HSC-A M8x40 (46.8) HSC-I M8x40 (39.2) HSC-I M10x50 (48.8)	HSC-A M8x40 (46.8) HSC-A M8x50 (46.8) HSC-A M10x40 (47.6) HSC-A M12x60 (99.9) HSC-I M8x40 (39.2) HSC-I M10x50 (48.8) HSC-I M10x60 (48.8) HSC-I M12x60 (58.4)	HSC-A M12x60 (99.9) HSC-I M12x60 (58.4)	HSC-A M12x60 (99.9)	HSC-A M12x60 (99.9)
	HSC-A M8x40 (70.2) HSC-I M6x40 (38.4)	HSC-A M8x40 (70.2) HSC-I M6x40 (38.4)	HSC-A M8x40 (70.2) HSC-I M6x40 (38.4) HSC-I M8x40 (58.8)	HSC-A M8x40 (70.2) HSC-I M8x40 (58.8)	HSC-A M8x40 (70.2) HSC-I M8x40 (58.8) HSC-I M10x50 (73.2)	HSC-A M8x40 (70.2) HSC-I M10x50 (73.2)	HSC-A M8x40 (70.2) HSC-A M8x50 (70.2) HSC-A M10x40 (71.4) HSC-A M12x60 (149.9) HSC-I M10x50 (73.2) HSC-I M10x60 (73.2) HSC-I M12x60 (87.6)

Entre paréntesis resistencia de diseño del grupo en kN

Pilar 30x30	Resistencia de diseño a cortante de un grupo de anclajes V_{Rd}						
	Resistencia mínima a compresión del hormigón C20/25						
	0-20 kN (0-2000 kg)	20-30 kN (2000-3000 kg)	30-40 kN (3000-4000 kg)	40-50 kN (4000-5000 kg)	50-60 kN (5000-6000 kg)	60-70 kN (6000-7000 kg)	>70 kN (>7000 kg)
	HSC-A M8x40 (23.4) HSC-I M6x40 (12.8) HSC-I M8x40 (19.6) HSC-I M10x50 (24.4)	HSC-A M8x40 (23.4) HSC-A M8x50 (23.4) HSC-A M10x40 (29.6) HSC-A M12x60 (34.2) HSC-I M10x50 (24.4) HSC-I M10x60 (24.4) HSC-I M12x60 (29.2)	HSC-A M12x60 (34.2)	-	-	-	-
	HSC-A M8x40 (23.4) HSC-I M6x40 (12.8) HSC-I M8x40 (19.6) HSC-I M10x50 (24.4)	HSC-A M8x40 (23.4) HSC-A M8x50 (23.4) HSC-A M10x40 (37.2) HSC-I M10x50 (24.4) HSC-I M10x60 (24.4) HSC-I M12x60 (29.2)	HSC-A M10x40 (37.2) HSC-A M12x60 (54.0)	HSC-A M12x60 (54.0)	HSC-A M12x60 (54.0)	-	-
	HSC-A M8x40 (46.8) HSC-I M6x40 (25.6)	HSC-A M8x40 (46.8) HSC-I M6x40 (25.6) HSC-I M8x40 (39.2)	HSC-A M8x40 (46.8) HSC-I M8x40 (39.2) HSC-I M10x50 (48.8)	HSC-A M8x40 (46.8) HSC-A M8x50 (46.8) HSC-A M10x40 (49.4) HSC-A M12x60 (57.0) HSC-I M10x50 (48.8) HSC-I M10x60 (48.8) HSC-I M12x60 (58.1)	HSC-A M12x60 (57.0) HSC-I M12x60 (58.1)	-	-
	HSC-A M8x40 (56.9) HSC-I M6x40 (38.4)	HSC-A M8x40 (56.9) HSC-I M6x40 (38.4)	HSC-A M8x40 (56.9) HSC-I M6x40 (38.4) HSC-I M8x40 (58.8)	HSC-A M8x40 (56.9) HSC-I M8x40 (58.8)	HSC-A M8x40 (56.9) HSC-A M8x50 (61.1) HSC-A M10x40 (59.3) HSC-I M8x40 (58.8) HSC-I M10x50 (64.5)	HSC-A M8x50 (61.1) HSC-A M12x60 (68.4) HSC-I M10x50 (64.5) HSC-I M10x60 (68.4) HSC-I M12x60 (69.7)	-

Entre paréntesis resistencia de diseño del grupo en kN

Pilar 40x40	Resistencia de diseño a cortante de un grupo de anclajes V_{Rd}						
	Resistencia mínima a compresión del hormigón C20/25						
	0-20 kN (0-2000 kg)	20-30 kN (2000-3000 kg)	30-40 kN (3000-4000 kg)	40-50 kN (4000-5000 kg)	50-60 kN (5000-6000 kg)	60-70 kN (6000-7000 kg)	>70 kN (>7000 kg)
	HSC-A M8x40 (23.4) HSC-I M6x40 (12.8) HSC-I M8x40 (19.6) HSC-I M10x50 (24.4)	HSC-A M8x40 (23.4) HSC-A M8x50 (23.4) HSC-A M10x40 (37.2) HSC-I M10x50 (24.4) HSC-I M10x60 (24.4) HSC-I M12x60 (29.2)	HSC-A M10x40 (37.2) HSC-A M12x60 (50.7)	HSC-A M12x60 (50.7)	HSC-A M12x60 (50.7)	-	-
	HSC-A M8x40 (23.4) HSC-I M6x40 (12.8) HSC-I M8x40 (19.6) HSC-I M10x50 (24.4)	HSC-A M8x40 (23.4) HSC-A M8x50 (23.4) HSC-A M10x40 (37.2) HSC-I M10x50 (24.4) HSC-I M10x60 (24.4) HSC-I M12x60 (29.2)	HSC-A M10x40 (37.2) HSC-A M12x60 (54.0)	HSC-A M12x60 (54.0)	HSC-A M12x60 (54.0)	-	-
	HSC-A M8x40 (43.5) HSC-I M6x40 (25.6)	HSC-A M8x40 (43.5) HSC-I M6x40 (25.6) HSC-I M8x40 (39.2)	HSC-A M8x40 (43.5) HSC-I M8x40 (39.2) HSC-I M10x50 (48.8)	HSC-A M8x40 (43.5) HSC-A M8x50 (45.5) HSC-A M10x40 (45.2) HSC-A M12x60 (50.8) HSC-I M10x50 (48.8) HSC-I M10x60 (48.8) HSC-I M12x60 (58.4)	HSC-A M12x60 (50.8) HSC-I M12x60 (58.4)	-	-
	HSC-A M8x40 (56.9) HSC-I M6x40 (38.4)	HSC-A M8x40 (56.9) HSC-I M6x40 (38.4)	HSC-A M8x40 (56.9) HSC-I M6x40 (38.4) HSC-I M8x40 (58.8)	HSC-A M8x40 (56.9) HSC-I M8x40 (58.8)	HSC-A M8x40 (56.9) HSC-A M8x50 (61.1) HSC-A M10x40 (59.3) HSC-I M8x40 (58.8) HSC-I M10x50 (73.2)	HSC-A M8x50 (61.1) HSC-A M12x60 (68.4) HSC-I M10x50 (73.2)	HSC-I M10x50 (73.2) HSC-I M10x60 (73.2) HSC-I M12x60 (87.6)

Entre paréntesis resistencia de diseño del grupo en kN

CARGAS COMBINADAS

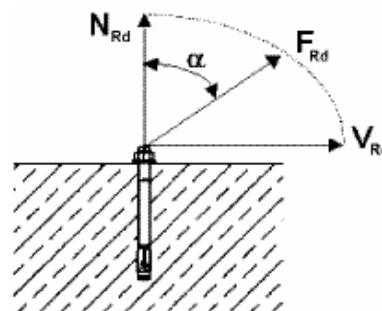
Si hay combinación de cargas a tracción y cortante, por ejemplo, cargas bajo un determinado ángulo α con respecto al eje del anclaje, la comprobación que hay que hacer es $F_{Sd}(\alpha) \leq F_{Rd}(\alpha)$, siendo

$$F_{Rd} = \left(\left(\frac{\cos \alpha}{N_{Rd}} \right)^{1.5} + \left(\frac{\sin \alpha}{V_{Rd}} \right)^{1.5} \right)^{-2/3}$$

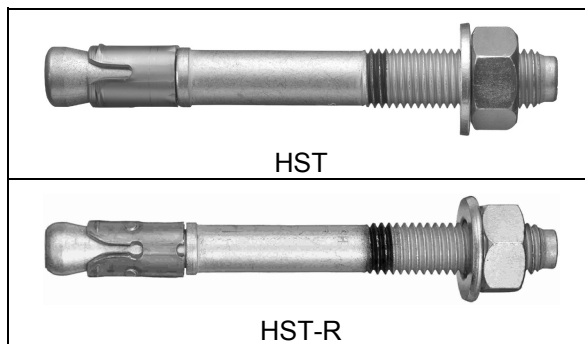
Donde:

N_{Rd} = resistencia de diseño a tracción pura

V_{Rd} = resistencia de diseño a cortante puro



Características:	Alta capacidad de carga
	Fuerza de expansión controlada
	Valido para cargas de impacto
	Adecuado para hormigón traccionado
	Segmento triple de seguridad para optimizar esfuerzos en hormigón
	Conformado en frío. Mas dúctil
	Ensayos de resistencia al fuego
	Montado con tuerca y arandela



DITE 98/0001
DITE 98/0002



Hormigón



Hormigón traccionado



Impacto



Pequeña distancia borde/anclajes



Estabilidad al fuego (F120)



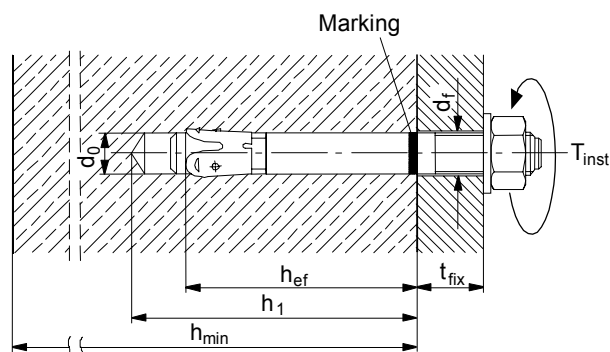
Programa de anclajes HILTI

Datos básicos de carga (para un anclaje aislado) Resist. de diseño, R_d [kN]: hormigón $f_{ck,cil}=20 \text{ N/mm}^2$

		HORMIGÓN NO FISURADO					
Métrica		M8	M10	M12	M16	M20	M24
HST	Tracción N_{Rd}	6.7	10.7	13.3	23.3	33.3	40.0
	Cortante V_{Rd}	8.7	16.0	24.0	40.0	41.4	62.7
HST-R	Tracción N_{Rd}	12.0	15.0	22.0	34.0	50.0	66.0
	Cortante V_{Rd}	14.0	22.0	32.0	51.0	80.0	115.0

HORMIGÓN FISURADO					
M8	M10	M12	M16	M20	M24
2.8	6.0	8.0	13.3	20.0	26.7
8.7	16.0	24.0	40.0	41.4	62.7
5.0	9.0	12.0	20.0	30.0	40.0
14.0	22.0	32.0	51.0	80.0	115.0

Datos de colocación



Métrica del anclaje	M8x75	M8x95	M8x115	M10x90	M10x110	M10x130	M12x115	M12x145	M12x185	M12x215	M16x140	M16x165	M16x215	M16x255	M16x295	M20x170	M20x200	M24x200	M24x230
d ₀ [mm] Diámetro de broca	8			10			12				16					20		24	
l [mm] Longitud del anclaje	75	95	115	90	110	130	115	145	185	215	140	165	215	255	295	170	200	200	230
l _G [mm] Longitud de rosca	25	45	65	30	50	70	45	75	115	145	55	80	130	170	180	65	95	60	60
T _{inst} [Nm] Par de apriete	25			45			60				125					240		300	
SW [mm] Ancho de llave	13			17			19				24					30		36	
d _f [mm] Diámetro en chapa	9			12			14				18					22		26	
h ₁ [mm] Min. Profundidad del taladro	65			80			95				115					140		170	
h _{ef} [mm] Profundidad efectiva	46			60			68				82					101		125	
t _{fix} [mm] Máximo espesor a fijar	10	30	50	10	30	50	20	50	90	120	25	50	100	140	180	30	60	30	60
h _{min} [mm] Mínimo espesor del hormigón	100			120			140				160					200		250	
Broca	TE- CX-8 TX-8			CX-10 TX-10			CX-12 TX-12 YX-12				CX-16 TX-16 YX-16					C-20S TX-20 YX-20		C-24S TX-24 YX-24	

VER INSTRUCCIONES DE COLOCACIÓN EN PÁGINA 61

TRACCIÓN

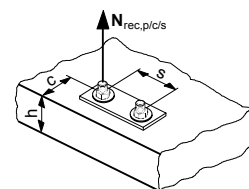
La resistencia de diseño de un anclaje aislado es la menor de:

$$N_{Rd} = \text{mínimo de } (N_{Rd,p}, N_{Rd,c} \text{ y } N_{Rd,s})$$

$N_{Rd,p}$: rotura por arranque

$N_{Rd,c}$: rotura por cono de hormigón

$N_{Rd,s}$: rotura del acero



$N_{Rd,p}$: Rotura por arranque

$$N_{Rd,p} = N_{Rd,p}^0 \cdot f_{B,N}$$

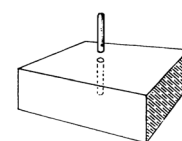
$N_{Rd,p}^0$: Resistencia de diseño por arranque

Métrica		M8	M10	M12	M16	M20	M24
HST	$N_{Rd,p}^0$ [kN] Hormigón no fisurado	5.0	10.7	13.3	23.3	33.3	40.0
	$N_{Rd,p}^0$ [kN] Hormigón fisurado	2.8	6.0	8.0	13.3	20.0	26.7
HST-R	$N_{Rd,p}^0$ [kN] Hormigón no fisurado	6.0	10.7	13.3	23.3	33.3	40.0
	$N_{Rd,p}^0$ [kN] Hormigón fisurado	3.3	6.0	8.0	16.7	20.0	26.7

Resistencia a compresión del hormigón, $f_{ck,cil} = 20 \text{ N/mm}^2$

$f_{B,N}$: Influencia de la resistencia del hormigón

Tipo de hormigón	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
Resist. a compresión $f_{ck,cil}$	20	25	30	35	40	45	50
$f_{B,N}$	1	1.1	1.22	1.34	1.41	1.48	1.55



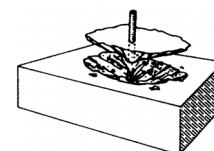
$N_{Rd,c}$: Rotura por cono de hormigón

$$N_{Rd,c} = N_{Rd,c}^0 \cdot f_{B,N} \cdot f_{A,N} \cdot f_{R,N}$$

$N_{Rd,c}^0$: Resistencia de diseño por cono de hormigón

Métrica	HST/HST-R	M8	M10	M12	M16	M20	M24
$N_{Rd,c}^0$ [kN] Hormigón no fisurado		9.0	15.6	19.7	24.9	34.1	47.0
$N_{Rd,c}^0$ [kN] Hormigón fisurado		6.4	11.2	14.1	17.8	24.4	33.5

Resistencia a compresión del hormigón, $f_{ck,cil} = 20 \text{ N/mm}^2$



$f_{A,N}$: Influencia de separación entre anclajes

Distancia entre anclajes s [mm]	Métrica					
	M8	M10	M12	M16	M20	M24
50	0.68					
70	0.75	0.70	0.67			
90	0.83	0.76	0.72	0.68		
110	0.90	0.82	0.77	0.72	0.68	
130	0.97	0.87	0.82	0.76	0.71	0.67
150	1.00	0.93	0.87	0.80	0.75	0.70
170		0.99	0.92	0.85	0.78	0.73
190		1.00	0.97	0.89	0.81	0.75
210			1.00	0.93	0.85	0.78
230				0.97	0.88	0.81
250				1.00	0.91	0.83
270					0.95	0.86
290					0.98	0.89
310					1.00	0.91
330						0.94
350						0.97
380						1.00
Smin	50	55	60	70	100	125
Para C >	90	80	85	110	225	255
Smin	115	115	145	150	270	295
Para C >	55	55	55	85	140	170

$f_{A,N} = 1$

SOLUCION NO VALIDA

$f_{R,N}$: Influencia de distancia a borde

Distancia a	Métrica					
	M8	M10	M12	M16	M20	M24
55	0.85					
60	0.90					
70	1.00	0.85				
80		0.94	0.84			
90		1.00	0.91			
100			0.99			
110			1.00	0.92		
120				0.98		
130				1.00		
140					0.94	
150					0.99	
160					1.00	
170						0.93
180						0.97
190						1.00
Cmin	55	55	55	85	140	170
Para S >	115	115	145	150	270	295
Cmin	90	80	85	110	225	255
Para S >	50	55	60	70	100	125

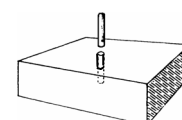
$f_{R,N} = 1$

SOLUCIÓN NO VÁLIDA

Se deben considerar todos los factores que influyen. Ver "Factores que influyen en el cálculo de anclajes" de la introducción y "Ejemplos de Cálculo".

$N_{Rd,s}$: Rotura del acero

Métrica		M8	M10	M12	M16	M20	M24
$N_{Rd,s}$ [kN]	HST	12.8	21.3	28.7	50.0	46.9	90.1
	HST-R	8.0	13.8	19.1	30.9	48.9	70.0



N_{Rd} : Resistencia de diseño a tracción de un grupo de anclajes

$$N_{Rd,grupo} = n \cdot N_{Rd}$$

Siendo n el número de anclajes

CORTANTE

Canto de forjado	Resistencia de diseño a cortante de un grupo de anclajes V_{Rd}						
	Resistencia mínima a compresión del hormigón C20/25						
Canto de 26 cm	0-20 kN (0-2000 kg)	20-30 kN (2000-3000 kg)	30-40 kN (3000-4000 kg)	40-50 kN (4000-5000 kg)	50-60 kN (5000-6000 kg)	60-70 kN (6000-7000 kg)	>70 kN (>7000 kg)
	HST M8 (17.4) HST M10 (20.9)	HST M10 (20.9) HST M12 (23.1) HST M16 (26.0)	-	-	-	-	-
	HST M8 (17.4) HST M10 (26.7)	HST M10 (26.7) HST M12 (29.5) HST M16 (33.3)	HST M16 (33.3)	-	-	-	-
Canto de 30 cm	0-20 kN (0-2000 kg)	20-30 kN (2000-3000 kg)	30-40 kN (3000-4000 kg)	40-50 kN (4000-5000 kg)	50-60 kN (5000-6000 kg)	60-70 kN (6000-7000 kg)	>70 kN (>7000 kg)
	HST M8 (17.4) HST M10 (24.7)	HST M10 (24.7) HST M12 (27.3) HST M16 (30.8)	HST M16 (30.8)	-	-	-	-
	HST M8 (17.4) HST M10 (30.8)	HST M10 (30.8)	HST M10 (30.8) HST M12 (34.1) HST M16 (38.4)	-	-	-	-
Canto de 35 cm	0-20 kN (0-2000 kg)	20-30 kN (2000-3000 kg)	30-40 kN (3000-4000 kg)	40-50 kN (4000-5000 kg)	50-60 kN (5000-6000 kg)	60-70 kN (6000-7000 kg)	>70 kN (>7000 kg)
	HST M8 (17.4) HST M10 (29.8)	HST M10 (29.8) HST M12 (32.9)	HST M12 (32.9) HST M16 (37.1)	-	-	-	-
	HST M8 (17.4) HST M10 (32.0)	HST M10 (32.0)	HST M10 (32.0) HST M12 (38.8) HST M16 (43.8)	HST M16 (43.8)	-	-	-

Entre paréntesis resistencia de diseño del grupo en kN

Anclaje en muro	Resistencia de diseño a cortante de un grupo de anclajes V_{Rd}						
	Resistencia mínima a compresión del hormigón C20/25						
	Distancia a borde $c \geq 10 \cdot h_{ef}$						
	0-20 kN (0-2000 kg)	20-30 kN (2000-3000 kg)	30-40 kN (3000-4000 kg)	40-50 kN (4000-5000 kg)	50-60 kN (5000-6000 kg)	60-70 kN (6000-7000 kg)	>70 kN (>7000 kg)
	HST M8 (20.8)	HST M8 (20.8) HST M10 (32.0)	HST M10 (32.0) HST M12 (48.0)	HST M12 (48.0) HST M16 (73.1)	HST M16 (73.1)	HST M16 (73.1)	HST M16 (73.1) HST M20 (82.8) HST M24 (125.4)
	HST M8 (41.6)	HST M8 (41.6)	HST M8 (41.6)	HST M8 (41.6) HST M10 (64.0)	HST M10 (64.0)	HST M10 (64.0) HST M12 (96.0)	HST M12 (96.0) HST M16 (149.3) HST M20 (165.6) HST M24 (220.8)
	HST M8 (62.4)	HST M8 (62.4)	HST M8 (62.4)	HST M8 (62.4)	HST M8 (62.4)	HST M8 (62.4) HST M10 (96.0)	HST M10 (96.0) HST M12 (144.0) HST M16 (216.2) HST M20 (248.4) HST M24 (297.6)

Entre paréntesis resistencia de diseño del grupo en kN

Pilar 30x30	Resistencia de diseño a cortante de un grupo de anclajes V_{Rd}						
	Resistencia mínima a compresión del hormigón C20/25						
	0-20 kN (0-2000 kg)	20-30 kN (2000-3000 kg)	30-40 kN (3000-4000 kg)	40-50 kN (4000-5000 kg)	50-60 kN (5000-6000 kg)	60-70 kN (6000-7000 kg)	>70 kN (>7000 kg)
	HST M8 (17.4) HST M10 (27.9)	HST M10 (27.9) HST M12 (34.8)	HST M12 (34.8)	-	-	-	-
	HST M8 (17.4) HST M10 (32.0)	HST M10 (32.0) HST M12 (48.0)	HST M12 (48.0)	HST M12 (48.0)	HST M12 (48.0) HST M16 (61.6)	HST M16 (61.6)	-
	HST M8 (34.8)	HST M8 (34.8)	HST M8 (34.8) HST M10 (46.6)	HST M10 (46.6) HST M12 (51.5)	HST M12 (51.5)	-	-
	HST M8 (50.0)	HST M8 (50.0)	HST M8 (50.0)	HST M8 (50.0)	HST M8 (50.0) HST M10 (55.9) HST M12 (61.8)	HST M12 (61.8)	-

Entre paréntesis resistencia de diseño del grupo en kN

Pilar 40x40	Resistencia de diseño a cortante de un grupo de anclajes V_{Rd}						
	Resistencia mínima a compresión del hormigón C20/25						
	0-20 kN (0-2000 kg)	20-30 kN (2000-3000 kg)	30-40 kN (3000-4000 kg)	40-50 kN (4000-5000 kg)	50-60 kN (5000-6000 kg)	60-70 kN (6000-7000 kg)	>70 kN (>7000 kg)
	HST M8 (17.4) HST M10 (41.4)	HST M10 (41.4)	HST M10 (41.4)	HST M10 (41.4) HST M12 (45.8) HST M16 (51.6)	HST M16 (51.6)	-	-
	HST M8 (17.4) HST M10 (32.0)	HST M10 (32.0)	HST M10 (32.0) HST M12 (48.0)	HST M12 (48.0) HST M16 (80.0)	HST M16 (80.0)	HST M16 (80.0)	HST M16 (80.0) HST M20 (98.3)
	HST M8 (34.8)	HST M8 (34.8)	HST M8 (34.8) HST M10 (62.7)	HST M10 (62.7)	HST M10 (62.7)	HST M10 (62.7) HST M12 (69.3) HST M16 (78.1)	HST M16 (78.1)
	HST M8 (52.2)	HST M8 (52.2)	HST M8 (52.2)	HST M8 (52.2)	HST M8 (52.2) HST M10 (83.9)	HST M10 (83.9)	HST M10 (83.9) HST M12 (92.7) HST M16 (104.6)

Entre paréntesis resistencia de diseño del grupo en kN

CARGAS COMBINADAS

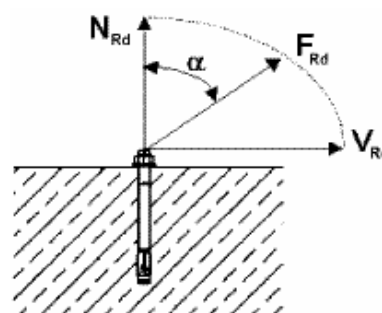
Si hay combinación de cargas a tracción y cortante, por ejemplo, cargas bajo un determinado ángulo α con respecto al eje del anclaje, la comprobación que hay que hacer es $F_{Sd}(\alpha) \leq F_{Rd}(\alpha)$, siendo

$$F_{Rd} = \left(\left(\frac{\cos \alpha}{N_{Rd}} \right)^{1.5} + \left(\frac{\sin \alpha}{V_{Rd}} \right)^{1.5} \right)^{-2/3}$$

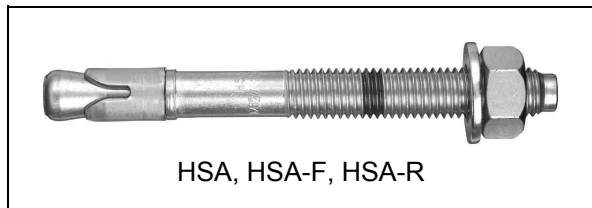
Donde:

N_{Rd} = resistencia de diseño a tracción pura

V_{Rd} = resistencia de diseño a cortante puro



Características:	Alta capacidad de carga
	Fuerza de expansión controlada
	Larga longitud de rosca
	Marca en la cabeza para identificación
	Segmento triple de expansión para optimizar esfuerzos en hormigón
	Conformado en frío. Mas dúctil
	Resistencia contra el fuego
	Montado con tuerca y arandela



DITE 99/0001
DITE 99/0008



Hormigón



Pequeña distancia
borde/anclajes



Estabilidad al fuego
(F120)



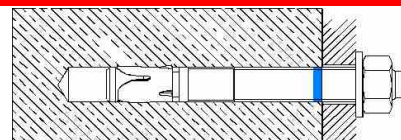
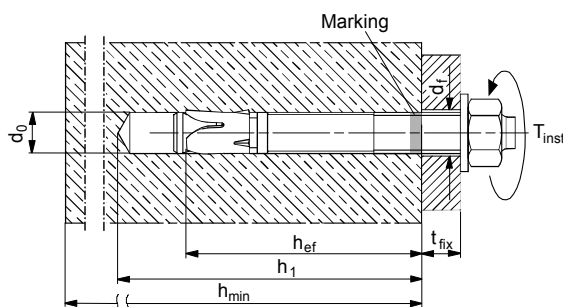
Programa de
anclajes HILTI

Datos básicos de carga (para un anclaje aislado) Resist. de diseño, R_d [kN]: hormigón $f_{ck, cil} = 20 \text{ N/mm}^2$

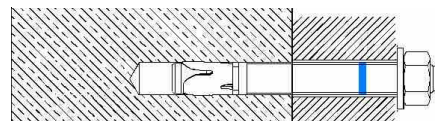
		Prof. de empotramiento estándar					
Métrica		M6	M8	M10	M12	M16	M20
HSA	Tracción N_{Rd}	3.3	6.7	6.7	11.9	23.3	33.3
HSA-F	Cortante V_{Rd}	3.6	6.5	9.9	14.2	26.5	41.5
HSA-R	Tracción N_{Rd}	3.3	6.7	5.7	11.9	21.5	24.5
	Cortante V_{Rd}	4.0	7.3	11.3	16.7	31.4	49.0

		Prof. de empotramiento reducida					
Métrica		M6	M8	M10	M12	M16	M20
		1.9	6.0	6.7	7.6	13.3	20.0
		3.6	6.5	9.9	14.2	26.5	41.5
		1.9	4.2	5.7	8.6	12.8	18.5
		4.0	7.3	11.3	16.7	31.4	49.0

Datos de colocación



Profundidad de colocación estándar



Profundidad de colocación reducida

Métrica del anclaje		M6x50	M6x65	M6x85	M6x100	M8x57	M8x75	M8x92	M8x115	M8x137	M10x68	M10x90	M10x108	M10x120	M12x80	M12x100	M12x120	M12x150	M12x180	M12x220	M12x240	M12x300	M16x100	M16x120	M16x140	M16x190	M16x240	M20x125	M20x170				
Disponibilidad	HSA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
	HSA-R	X	X	X	-	X	X	X	X	-	X	X	-	X	X	X	X	-	-	-	-	-	X	-	X	X	-	X	X	X			
	HSA-F	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	X	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	X			
d _o	[mm] Diámetro de broca	6				8					10				12								16					20					
l	[mm] Longitud del anclaje	50	65	85	100	57	75	92	115	137	68	90	108	120	80	100	120	150	180	220	240	300	100	120	140	190	240	125	170				
Marca en la cabeza		A	C	D	E	B	C	E	G	H	C	E	F	G	D	E	G	I	L	O	P	S	E	G	I	L	P	G	K				
l _G	[mm] Longitud del tornillo	15	30	50	65	20	35	52	75	97	25	42	60	72	30	45	65	95	125	165	180	180	35	50	70	120	170	45	85				
T _{inst}	[Nm] Par de apriete	5				15					30				50								100					200					
SW	[mm] Ancho de llave	10				13					17				19								24					30					
d _r	[mm] Diámetro en chapa	7				9					12				14								18					22					
Prof. coloc. estándar	h ₁	[mm] Min. Prof del taladro	-	55			-	65				-	70			-	95								-	115					-	130	
	h _{ef}	[mm] Profundidad efectiva	-	40			-	48				-	50			-	70								-	84					-	103	
	t _{fix}	[mm] Máximo espesor a fijar	-	10	30	45	-	10	27	50	72	-	20	37	50	-	5	25	55	85	125	145	205	-	5	25	75	125	-	30			
	h _{min}	[mm] Mín espesor hormigón	-	100			-	100				-	100			-	140								-	170					-	210	
Prof. coloc. reducida	h ₁	[mm] Min. Prof del taladro	45				50					60				70								90					105				
	h _{ef}	[mm] Profundidad efectiva	30				35					42				50								64					78				
	t _{fix}	[mm] Máximo espesor a fijar	5	20	40	55	5	23	40	63	85	5	25	45	57	5	25	45	75	105	145	165	225	5	25	45	95	145	10	55			
	h _{min}	[mm] Mín espesor hormigón	100				100					100				100								130					160				
Broca		TE-		CX-6 TX-6			CX-8 TX-8					CX-10 TX-10				CX-12 TX-12 YX-12								CX-16 TX-16 YX-16					C20S TX-20 YX-20				

VER INSTRUCCIONES DE COLOCACIÓN EN PÁGINA 61

TRACCIÓN

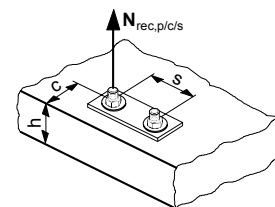
La resistencia de diseño de un anclaje aislado es la menor de:

$$N_{Rd} = \text{mínimo de } (N_{Rd,p}, N_{Rd,c} \text{ y } N_{Rd,s})$$

$N_{Rd,p}$: rotura por arranque

$N_{Rd,c}$: rotura por cono de hormigón

$N_{Rd,s}$: rotura del acero



$N_{Rd,p}$: Rotura por arranque

$$N_{Rd,p} = N_{Rd,p}^0 \cdot f_{B,N}$$

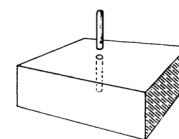
$N_{Rd,p}^0$: Resistencia de diseño por arranque

Métrica			M6	M8	M10	M12	M16	M20
HSA / HSA-F	$N_{Rd,p,sta}^0$ [kN]	Profundidad estándar	3.3	6.7	6.7	11.9	23.3	33.3
	$N_{Rd,p,red}^0$ [kN]	Profundidad reducida	1.9	6.0	6.7	7.6	13.3	20.0
HSA-R	$N_{Rd,p,sta}^0$ [kN]	Profundidad estándar	3.3	6.7	5.7	11.9	21.5	24.5
	$N_{Rd,p,red}^0$ [kN]	Profundidad reducida	1.9	4.2	5.7	8.6	12.8	18.5

Resistencia a compresión del hormigón, $f_{ck,cil} = 20 \text{ N/mm}^2$

$f_{B,N}$: Influencia de la resistencia del hormigón

Tipo de hormigón	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
Resist. a compresión $f_{ck,cil}$	20	25	30	35	40	45	50
$f_{B,N}$	1	1.1	1.22	1.34	1.41	1.48	1.55



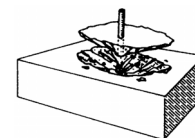
$N_{Rd,c}$: Rotura por cono de hormigón

$$N_{Rd,c} = N_{Rd,c}^0 \cdot f_{B,N} \cdot f_{A,N} \cdot f_{R,N}$$

$N_{Rd,c}^0$: Resistencia de diseño por cono de hormigón

Métrica			M6	M8	M10	M12	M16	M20
HSA / HSA-F	$N_{Rd,c,sta}^0$ [kN]	Profundidad estándar	7.1	9.3	9.9	14.1	25.9	35.1
	$N_{Rd,c,red}^0$ [kN]	Profundidad reducida	3.9	7.0	7.6	8.5	17.2	23.1
HSA-R	$N_{Rd,c,sta}^0$ [kN]	Profundidad estándar	7.1	7.7	8.2	11.7	25.9	35.1
	$N_{Rd,c,red}^0$ [kN]	Profundidad reducida	3.9	5.8	6.5	8.5	17.2	23.1

Resistencia a compresión del hormigón, $f_{ck,cil} = 20 \text{ N/mm}^2$



$f_{A,N}$: Influencia de separación entre anclajes

Distancia entre anclajes s [mm]	Prof. empotramiento estándar					
	M6	M8	M10	M12	M16	M20
40	0.67					
50	0.71	0.67				
55	0.73	0.69	0.68			
75	0.81	0.76	0.75	0.67		
90	0.88	0.81	0.80	0.71	0.68	
105	0.94	0.86	0.85	0.75	0.71	0.67
120	1.00	0.92	0.90	0.79	0.74	0.69
130		0.95	0.93	0.81	0.76	0.71
144		1.00	0.98	0.84	0.79	0.73
150			1.00	0.86	0.80	0.74
180				0.93	0.86	0.79
210				1.00	0.92	0.84
230					0.96	0.87
252					1.00	0.91
280						0.95
300						0.99
309						1.00

$f_{A,N} = 1$

SOLUCIÓN NO VÁLIDA

Distancia entre anclajes s [mm]	Prof. Empotramiento reducido					
	M6	M8	M10	M12	M16	M20
35	0.68	0.67				
55	0.78	0.76	0.72			
75	0.89	0.86	0.80			
90	0.96	0.93	0.86			
100	1.00	0.98	0.90	0.83	0.76	0.71
105		1.00	0.92	0.85	0.77	0.72
120			0.98	0.90	0.81	0.76
126			1.00	0.92	0.83	0.77
140				0.97	0.86	0.80
150				1.00	0.89	0.82
180					0.97	0.88
192					1.00	0.91
200						0.93
210						0.95
230						0.99
234						1.00

$f_{R,N} = 1$

Se deben considerar todos los factores que influyan. Ver "Factores que influyen en el cálculo de anclajes" de la introducción y "Ejemplos de Cálculo".

$f_{R,N,sta}$: Influencia dist. a borde

Distancia a borde c [mm]	Prof. Empotramiento estándar					
	M6	M8	M10	M12	M16	M20
50	0.87					
60	1.00	0.87				
65		0.92	0.90			
72		1.00	0.97			
75			1.00			
90				0.89		
105				1.00	0.87	
120					0.96	
125					0.99	0.85
126					1.00	0.86
144						0.93
150						0.98
154						1.00

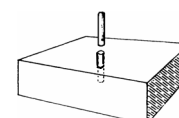
$f_{R,N} = 1$

$f_{R,N,red} = 1$ para prof. de empotramiento reducida siendo $c \geq c_{min}$

Métrica	M6	M8	M10	M12	M16	M20
c_{min}	40	45	65	100	100	115

$N_{Rd,s}$: Rotura del acero

Métrica			M6	M8	M10	M12	M16	M20
$N_{Rd,s}$ [kN]	HSA/HSA-F		5.4	9.2	17.2	24.5	43.7	63.8
$N_{Rd,s}$ [kN]	HSA-R		6.9	12.5	21.8	30.6	43.8	62.8



N_{Rd} : Resistencia de diseño a tracción de un grupo de anclajes

$$N_{Rd,grupo} = n \cdot N_{Rd}$$

Siendo n el número de anclajes

CORTANTE Empotramiento estándar

Canto de forjado	Resistencia de diseño a cortante de un grupo de anclajes V_{Rd}						
	Resistencia mínima a compresión del hormigón C20/25						
Canto de 26 cm	0-20 kN (0-2000 kg)	20-30 kN (2000-3000 kg)	30-40 kN (3000-4000 kg)	40-50 kN (4000-5000 kg)	50-60 kN (5000-6000 kg)	60-70 kN (6000-7000 kg)	>70 kN (>7000 kg)
	HSA M6 (7.2) HSA M8 (13.0) HSA M10 (17.8) HSA M12 (23.1)	HSA M12 (23.1) HSA M16 (26.0) HSA M20 (29.2)	-	-	-	-	-
	HSA M6 (7.2) HSA M8 (13.0) HSA M10 (17.8) HSA M12 (29.5)	HSA M12 (29.5) HSA M16 (33.3)	HSA M16 (33.3)	-	-	-	-
Canto de 30 cm	0-20 kN (0-2000 kg)	20-30 kN (2000-3000 kg)	30-40 kN (3000-4000 kg)	40-50 kN (4000-5000 kg)	50-60 kN (5000-6000 kg)	60-70 kN (6000-7000 kg)	>70 kN (>7000 kg)
	HSA M6 (7.2) HSA M8 (13.0) HSA M10 (17.8) HSA M12 (27.3)	HSA M12 (27.3) HSA M16 (30.8)	HSA M16 (30.8) HSA M20 (34.6)	-	-	-	-
	HSA M6 (7.2) HSA M8 (13.0) HSA M10 (17.8) HSA M12 (28.4)	HSA M12 (28.4) HSA M16 (38.4)	HSA M16 (38.4)	-	-	-	-
Canto de 35 cm	0-20 kN (0-2000 kg)	20-30 kN (2000-3000 kg)	30-40 kN (3000-4000 kg)	40-50 kN (4000-5000 kg)	50-60 kN (5000-6000 kg)	60-70 kN (6000-7000 kg)	>70 kN (>7000 kg)
	HSA M6 (7.2) HSA M8 (13.0) HSA M10 (17.8) HSA M12 (28.4)	HSA M12 (28.4) HSA M16 (37.1)	HSA M16 (37.1) HSA M20 (41.6)	HSA M20 (41.6)	-	-	-
	HSA M6 (7.2) HSA M8 (13.0) HSA M10 (17.8) HSA M12 (28.4)	HSA M12 (28.4) HSA M16 (43.8)	HSA M16 (43.8)	HSA M16 (43.8) HSA M20 (49.1)	-	-	-

Entre paréntesis resistencia de diseño del grupo en kN

Anclaje en muro	Resistencia de diseño a cortante de un grupo de anclajes V_{Rd}						
	Resistencia mínima a compresión del hormigón C20/25						
	Distancia a borde $c \geq 10 \cdot h_{ef}$						
	0-20 kN (0-2000 kg)	20-30 kN (2000-3000 kg)	30-40 kN (3000-4000 kg)	40-50 kN (4000-5000 kg)	50-60 kN (5000-6000 kg)	60-70 kN (6000-7000 kg)	>70 kN (>7000 kg)
	HSA M6 (7.2) HSA M8 (13.0) HSA M10 (17.8) HSA M12 (28.4)	HSA M12 (28.4) HSA M16 (53.0)	HSA M16 (53.0)	HSA M16 (53.0)	HSA M16 (53.0) HSA M20 (83.0)	HSA M20 (83.0)	HSA M20 (83.0)
	HSA M6 (14.4) HSA M8 (26.0)	HSA M8 (26.0) HSA M10 (35.6)	HSA M10 (35.6) HSA M12 (56.8)	HSA M12 (56.8)	HSA M12 (56.8) HSA M16 (106.0)	HSA M16 (106.0)	HSA M16 (106.0) HSA M20 (141.7)
	HSA M6 (21.6)	HSA M6 (21.6) HSA M8 (39.0)	HSA M8 (39.0) HSA M10 (53.5)	HSA M10 (53.5)	HSA M10 (53.5) HSA M12 (85.2)	HSA M12 (85.2)	HSA M12 (85.2) HSA M16 (159.0) HSA M20 (249.0)

Entre paréntesis resistencia de diseño del grupo en kN

Pilar 30x30	Resistencia de diseño a cortante de un grupo de anclajes V_{Rd}						
	Resistencia mínima a compresión del hormigón C20/25						
	0-20 kN (0-2000 kg)	20-30 kN (2000-3000 kg)	30-40 kN (3000-4000 kg)	40-50 kN (4000-5000 kg)	50-60 kN (5000-6000 kg)	60-70 kN (6000-7000 kg)	>70 kN (>7000 kg)
	HSA M6 (7.2) HSA M8 (13.0) HSA M10 (17.8) HSA M12 (28.4)	HSA M12 (28.4)	-	-	-	-	-
	HSA M6 (7.2) HSA M8 (13.0) HSA M10 (17.8) HSA M12 (28.4)	HSA M12 (28.4) HSA M16 (53.0)	HSA M16 (53.0)	HSA M16 (53.0)	HSA M16 (53.0) HSA M20 (69.1)	-	-
	HSA M6 (14.4) HSA M8 (26.0)	HSA M8 (26.0) HSA M10 (35.6)	HSA M10 (35.6) HSA M12 (51.5)	HSA M12 (51.5)	HSA M12 (51.5)	-	-
	HSA M6 (21.6)	HSA M6 (21.6) HSA M8 (39.0)	HSA M8 (39.0) HSA M10 (53.4)	HSA M10 (53.4)	HSA M10 (53.4) HSA M12 (61.8)	HSA M12 (61.8)	-

Entre paréntesis resistencia de diseño del grupo en kN

Pilar 40x40	Resistencia de diseño a cortante de un grupo de anclajes V_{Rd}						
	Resistencia mínima a compresión del hormigón C20/25						
	0-20 kN (0-2000 kg)	20-30 kN (2000-3000 kg)	30-40 kN (3000-4000 kg)	40-50 kN (4000-5000 kg)	50-60 kN (5000-6000 kg)	60-70 kN (6000-7000 kg)	>70 kN (>7000 kg)
	HSA M6 (7.2) HSA M8 (13.0) HSA M10 (17.8) HSA M12 (28.4)	HSA M12 (28.4) HSA M16 (53.0)	HSA M16 (53.0)	HSA M16 (53.0)	HSA M16 (53.0) HSA M20 (57.9)	-	-
	HSA M6 (7.2) HSA M8 (13.0) HSA M10 (17.8) HSA M12 (28.4)	HSA M12 (28.4) HSA M16 (53.0)	HSA M16 (53.0)	HSA M16 (53.0)	HSA M16 (53.0) HSA M20 (83.0)	HSA M20 (83.0)	HSA M20 (83.0)
	HSA M6 (14.4) HSA M8 (26.0)	HSA M8 (26.0) HSA M10 (35.6)	HSA M10 (35.6) HSA M12 (56.8)	HSA M12 (56.8)	HSA M12 (56.8) HSA M16 (78.1)	HSA M16 (78.1)	HSA M16 (78.1) HSA M20 (87.6)
	HSA M6 (21.6)	HSA M6 (21.6) HSA M8 (39.0)	HSA M8 (39.0) HSA M10 (53.4)	HSA M10 (53.4)	HSA M10 (53.4) HSA M12 (85.2)	HSA M12 (85.2)	HSA M12 (85.2) HSA M16 (104.6) HSA M20 (117.3)

Entre paréntesis resistencia de diseño del grupo en kN

CARGAS COMBINADAS

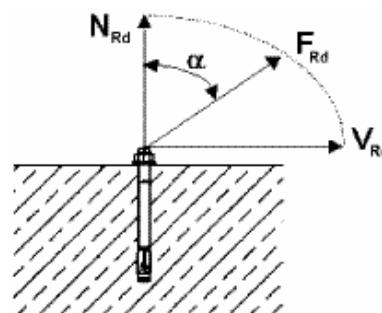
Si hay combinación de cargas a tracción y cortante, por ejemplo, cargas bajo un determinado ángulo α con respecto al eje del anclaje, la comprobación que hay que hacer es $F_{Sd}(\alpha) \leq F_{Rd}(\alpha)$, siendo

$$F_{Rd} = \left(\left(\frac{\cos \alpha}{N_{Rd}} \right)^{1.5} + \left(\frac{\sin \alpha}{V_{Rd}} \right)^{1.5} \right)^{-2/3}$$

Donde:

N_{Rd} = resistencia de diseño a tracción pura

V_{Rd} = resistencia de diseño a cortante puro



CORTANTE Empotramiento reducido

Canto de forjado	Resistencia de diseño a cortante de un grupo de anclajes V_{Rd}						
	Resistencia mínima a compresión del hormigón C20/25						
Canto de 26 cm	0-20 kN (0-2000 kg)	20-30 kN (2000-3000 kg)	30-40 kN (3000-4000 kg)	40-50 kN (4000-5000 kg)	50-60 kN (5000-6000 kg)	60-70 kN (6000-7000 kg)	>70 kN (>7000 kg)
	HSA M6 (7.2) HSA M8 (9.4) HSA M10 (13.0) HSA M12 (17.8) HSA M16 (24.9)	HSA M16 (24.9) HSA M20 (27.6)	-	-	-	-	-
	HSA M6 (7.2) HSA M8 (9.4) HSA M10 (13.0) HSA M12 (17.8) HSA M16 (31.8)	HSA M16 (31.8)	HSA M16 (31.8)	-	-	-	-
Canto de 30 cm	0-20 kN (0-2000 kg)	20-30 kN (2000-3000 kg)	30-40 kN (3000-4000 kg)	40-50 kN (4000-5000 kg)	50-60 kN (5000-6000 kg)	60-70 kN (6000-7000 kg)	>70 kN (>7000 kg)
	HSA M6 (7.2) HSA M8 (9.4) HSA M10 (13.0) HSA M12 (17.8) HSA M16 (29.4)	HSA M16 (29.4) HSA M20 (32.7)	HSA M20 (32.7)	-	-	-	-
	HSA M6 (7.2) HSA M8 (9.4) HSA M10 (13.0) HSA M12 (17.8) HSA M16 (36.7)	HSA M16 (36.7) HSA M20 (40.8)	HSA M20 (40.8)	-	-	-	-
Canto de 35 cm	0-20 kN (0-2000 kg)	20-30 kN (2000-3000 kg)	30-40 kN (3000-4000 kg)	40-50 kN (4000-5000 kg)	50-60 kN (5000-6000 kg)	60-70 kN (6000-7000 kg)	>70 kN (>7000 kg)
	HSA M6 (7.2) HSA M8 (9.4) HSA M10 (13.0) HSA M12 (17.8) HSA M16 (35.4)	HSA M16 (35.4)	HSA M16 (35.4) HSA M20 (39.4)	-	-	-	-
	HSA M6 (7.2) HSA M8 (9.4) HSA M10 (13.0) HSA M12 (17.8) HSA M16 (41.8)	HSA M16 (41.8)	HSA M16 (41.8)	HSA M16 (41.8) HSA M20 (46.5)	-	-	-

Entre paréntesis resistencia de diseño del grupo en kN

Anclaje en muro	Resistencia de diseño a cortante de un grupo de anclajes V_{Rd}						
	Resistencia mínima a compresión del hormigón C20/25						
	Distancia a borde $c \geq 10 \cdot h_{ef}$						
	0-20 kN (0-2000 kg)	20-30 kN (2000-3000 kg)	30-40 kN (3000-4000 kg)	40-50 kN (4000-5000 kg)	50-60 kN (5000-6000 kg)	60-70 kN (6000-7000 kg)	>70 kN (>7000 kg)
	HSA M6 (7.2) HSA M8 (9.4) HSA M10 (13.0) HSA M12 (17.8) HSA M16 (50.3)	HSA M16 (50.3)	HSA M16 (50.3)	HSA M16 (50.3)	HSA M16 (50.3) HSA M20 (67.6)	HSA M20 (67.6)	-
	HSA M6 (14.4) HSA M8 (18.8) HSA M10 (26.0)	HSA M10 (26.0) HSA M12 (35.6)	HSA M12 (35.6) HSA M16 (106.0)	HSA M16 (106.0)	HSA M16 (106.0)	HSA M16 (106.0)	HSA M16 (106.0) HSA M20 (141.7)
	HSA M6 (21.5)	HSA M6 (21.5) HSA M8 (28.2) HSA M10 (39.0)	HSA M10 (39.0) HSA M12 (53.5)	HSA M12 (53.5)	HSA M12 (53.5) HSA M16 (159.0)	HSA M12 (159.0)	HSA M16 (159.0) HSA M20 (207.0)

Entre paréntesis resistencia de diseño del grupo en kN

Pilar 30x30	Resistencia de diseño a cortante de un grupo de anclajes V_{Rd}						
	Resistencia mínima a compresión del hormigón C20/25						
	0-20 kN (0-2000 kg)	20-30 kN (2000-3000 kg)	30-40 kN (3000-4000 kg)	40-50 kN (4000-5000 kg)	50-60 kN (5000-6000 kg)	60-70 kN (6000-7000 kg)	>70 kN (>7000 kg)
	HSA M6 (7.2) HSA M8 (9.2) HSA M10 (11.6) HSA M12 (14.8) HSA M16 (42.9)	HSA M16 (42.9)	HSA M16 (42.9)	HSA M16 (42.9)	-	-	-
	HSA M6 (7.2) HSA M8 (9.4) HSA M10 (13.0) HSA M12 (17.8) HSA M16 (53.0)	HSA M16 (53.0)	HSA M16 (53.0)	HSA M16 (53.0)	HSA M16 (53.0) HSA M20 (65.4)	HSA M20 (65.4)	-
	HAS M6 (14.4) HAS M8 (18.3) HAS M10 (23.3)	HAS M10 (23.3) HAS M12 (29.7) HAS M16 (36.9)	HAS M16 (36.9)	-	-	-	-
	HAS M6 (21.6)	HAS M6 (21.6) HAS M8 (27.5) HAS M10 (34.9)	HAS M10 (34.9) HAS M12 (44.5)	HAS M12 (44.5) HAS M16 (55.2)	HAS M16 (55.2)	-	-

Entre paréntesis resistencia de diseño del grupo en kN

Pilar 40x40	Resistencia de diseño a cortante de un grupo de anclajes V_{Rd}						
	Resistencia mínima a compresión del hormigón C20/25						
	0-20 kN (0-2000 kg)	20-30 kN (2000-3000 kg)	30-40 kN (3000-4000 kg)	40-50 kN (4000-5000 kg)	50-60 kN (5000-6000 kg)	60-70 kN (6000-7000 kg)	>70 kN (>7000 kg)
	HSA M6 (7.2) HSA M8 (9.4) HSA M10 (13.0) HSA M12 (17.2) HSA M16 (48.8)	HSA M16 (48.8)	HSA M16 (48.8)	HSA M16 (48.8) HSA M20 (65.9)	HSA M20 (65.9)	HSA M20 (65.9)	-
	HSA M6 (7.2) HSA M8 (9.4) HSA M10 (13.0) HSA M12 (17.8) HSA M16 (53.0)	HSA M16 (53.0)	HSA M16 (53.0)	HSA M16 (53.0)	HSA M16 (53.0) HSA M20 (76.4)	HSA M20 (76.4)	HSA M20 (76.4)
	HAS M6 (14.4) HAS M8 (18.8) HAS M10 (26.0)	HAS M10 (26.0) HAS M12 (34.5)	HAS M12 (34.5) HAS M16 (49.7)	HAS M16 (49.7) HAS M20 (55.3)	HAS M20 (55.3)	-	-
	HAS M6 (21.6)	HAS M6 (21.6) HAS M8 (27.5) HAS M10 (39.0)	HAS M10 (39.0) HAS M12 (51.7)	HAS M12 (51.7)	HAS M12 (51.7) HAS M16 (59.8) HAS M16 (63.2)	HAS M16 (63.2)	-

Entre paréntesis resistencia de diseño del grupo en kN

CARGAS COMBINADAS

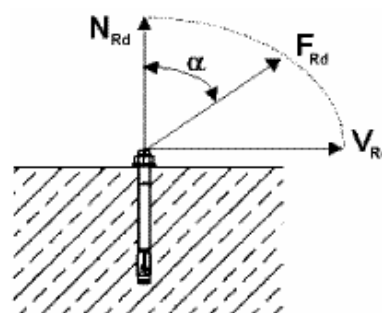
Si hay combinación de cargas a tracción y cortante, por ejemplo, cargas bajo un determinado ángulo α con respecto al eje del anclaje, la comprobación que hay que hacer es $F_{Sd}(\alpha) \leq F_{Rd}(\alpha)$, siendo

$$F_{Rd} = \left(\left(\frac{\cos \alpha}{N_{Rd}} \right)^{1.5} + \left(\frac{\sin \alpha}{V_{Rd}} \right)^{1.5} \right)^{-2/3}$$

Donde:

N_{Rd} = resistencia de diseño a tracción pura

V_{Rd} = resistencia de diseño a cortante puro



Características:	Rosca interna
	Pequeña profundidad de colocación
	Anclaje enrasado con la superficie después de quitar la parte fijada (HKD-S)
	Posibilidad de aumentar profundidad de empotramiento (HKD-E)
	Expansión controlada
	Marca de colocación en la cabeza
	Util especial de colocación



DITE 02/0032
DITE 02/0033



Hormigón



Estabilidad al fuego Programa de anclajes
(F120)



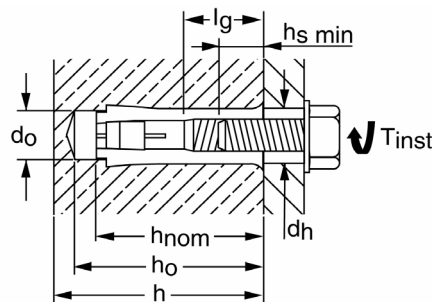
HILTI

Datos básicos de carga (para un anclaje aislado) Resist. de diseño, R_d [kN]: hormigón $f_{ck,cil}=20 \text{ N/mm}^2$

Métrica	M8x30	M10x40	M12x50	M16x65	M20x80
Tracción N_{Rd}	4.6	7.1	9.9	17.6	24.1
Cortante V_{Rd}	5.5	6.4	11.3	17.5	27.8

Para M6 contactar con Oficina Técnica

Datos de colocación



HKD-S/-SR

Métrica del anclaje	M6x25 (*)	M8x30	M10x40	M12	M16	M20
d_0 [mm] Diámetro de broca	8	10	12	15	20	25
h_1 [mm] Profundidad de taladro	27	33	43	54	70	85
h_{nom} [mm] Mín. profundidad de anclaje	25	30	40	50	65	80
l [mm] Longitud del anclaje						
l_g [mm] Longitud de rosca	11	13	15	18	23	34
T_{inst} [Nm] Par de apriete	5	10	20	40	80	160
$h_{s \text{ min}}$ [mm] Min. longitud de rosca	7.5	9.5	12	14	20	24.5
d_h [mm] Taladro en chapa	7	9	11	13.5	17.5	22
h [mm] Espesor mínimo mat base	100	100	100	120	140	180
Broca	TE- CX-8/17 TX-8/23	CX-10/17 TX-10/33	CX-12/17 TX-12/33 YX-12/35	CX-15/17 TX-15/33 YX-15/35	C-20/22S TX-20/32 YX-20/32	C-25/27S TX-25/32 YX-25/32

(*) Para información de datos técnicos de M6, consultar Oficina Técnica

VER INSTRUCCIONES DE COLOCACIÓN EN PÁGINA 61

TRACCIÓN

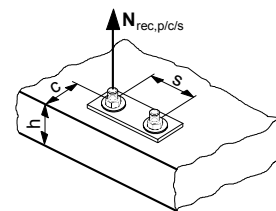
La resistencia de diseño de un anclaje aislado es la menor de:

$$N_{Rd} = \text{mínimo de } (N_{Rd,p}, N_{Rd,c} \text{ y } N_{Rd,s})$$

$N_{Rd,p}$: rotura por arranque

$N_{Rd,c}$: rotura por cono de hormigón

$N_{Rd,s}$: rotura del acero



$N_{Rd,p}$: Rotura por arranque

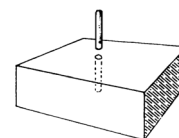
$$N_{Rd,p} = N_{Rd,p}^0 \cdot f_{B,N}$$

$N_{Rd,p}^0$: Resistencia de diseño por arranque

Métrica HKD-E/-S	M8x40
$N_{Rd,p}^0$ [kN]	5.0

Fallo de arranque no es determinante, excepto para HKD-E/-S M8x40

Resistencia a compresión del hormigón, $f_{ck,cil} = 20 \text{ N/mm}^2$



$N_{Rd,c}$: Rotura por cono de hormigón

$$N_{Rd,c} = N_{Rd,c}^0 \cdot f_{B,N} \cdot f_{A,N} \cdot f_{R,N}$$

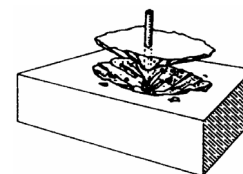
$N_{Rd,c}^0$: Resistencia de diseño por cono de hormigón

Métrica		M8x30	M10x40	M12x50	M16x65	M20x80
$N_{Rd,c}^0$ [kN] HKD-E/HKD-S		4.6	7.1	9.9	17.6	24.1
$N_{Rd,c}^0$ [kN] HKD-ER		4.6	7.1	9.9	17.6	24.1
h_{ef} [mm]		30	40	50	65	80

Resistencia a compresión del hormigón, $f_{ck,cil} = 20 \text{ N/mm}^2$

$f_{B,N}$: Influencia de la resistencia del hormigón

Tipo de hormigón	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
Resist. a compresión $f_{ck,cil}$	16	20	25	30	35	40	45	50
$f_{B,N}$	0.94	1	1.1	1.22	1.34	1.41	1.48	1.55



$f_{A,N}$: Influencia de la distancia entre anclajes

Distancia entre anclajes s [mm]	HKD-S/SR/-E/-ER				
	M8x30	M10x40	M12x50	M16x65	M20x80
60	0.83				
80	0.94	0.83			
90	1.00	0.88			
100		0.92			
110		0.96			
120		1.00			
130			0.93	0.83	
140			0.97	0.86	
150			1.00	0.88	
160				0.91	0.83
175				0.95	0.86
190				0.99	0.90
205					0.93
220					0.96
235					0.99

SOLUCIÓN NO VÁLIDA

$f_{A,N} = 1$

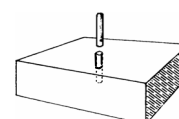
Influencia de la distancia a borde

Límite: $c_{min} \geq 3.5 \cdot h_{nom} \Rightarrow f_R = 1$

Se deben considerar todos los factores que influyan. Ver "Factores que influyen en el cálculo de anclajes" de la introducción y "Ejemplos de Cálculo".

$N_{Rd,s}$: Rotura del acero

Métrica HKD-E/HKD-S		M8x30	M10x40	M12x50	M16x65	M20x80
$N_{Rd,s}$ [kN] acero 4.6		7.3	11.6	16.9	31.4	49.0
$N_{Rd,s}$ [kN] acero 5.6		9.2	13.4	21.1	37.2	59.1
$N_{Rd,s}$ [kN] acero 5.8/8.8		11.4	13.4	23.7	37.2	59.1
$N_{Rd,s}$ [kN] inox A4		9.1	11.5	20.4	35.1	55.7



N_{Rd} : Resistencia de diseño a tracción de un grupo de anclajes

$$N_{Rd,grupo} = n \cdot N_{Rd}$$

Siendo n el número de anclajes

CORTANTE

Canto de forjado	Resistencia de diseño a cortante de un grupo de anclajes V_{Rd}						
	Resistencia mínima a compresión del hormigón C20/25						
Canto de 26 cm	0-20 kN (0-2000 kg)	20-30 kN (2000-3000 kg)	30-40 kN (3000-4000 kg)	40-50 kN (4000-5000 kg)	50-60 kN (5000-6000 kg)	60-70 kN (6000-7000 kg)	>70 kN (>7000 kg)
	HKD M6x30 (4.8) HKD M8x30 (8.8) HKD M10x30 (11.8)	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-
Canto de 30 cm	0-20 kN (0-2000 kg)	20-30 kN (2000-3000 kg)	30-40 kN (3000-4000 kg)	40-50 kN (4000-5000 kg)	50-60 kN (5000-6000 kg)	60-70 kN (6000-7000 kg)	>70 kN (>7000 kg)
	HKD M6x30 (4.8) HKD M8x30 (8.8) HKD M8x40 (8.8) HKD M10x30 (11.8) HKD M10x40 (12.8)	-	-	-	-	-	-
	HKD M6x30 (4.8) HKD M8x30 (8.8) HKD M10x30 (11.8)	-	-	-	-	-	-
Canto de 35 cm	0-20 kN (0-2000 kg)	20-30 kN (2000-3000 kg)	30-40 kN (3000-4000 kg)	40-50 kN (4000-5000 kg)	50-60 kN (5000-6000 kg)	60-70 kN (6000-7000 kg)	>70 kN (>7000 kg)
	HKD M6x30 (4.8) HKD M8x30 (8.8) HKD M8x40 (8.8) HKD M10x30 (11.8) HKD M10x40 (12.8)	HKD M12x50 (20.2)	-	-	-	-	-
	HKD M6x30 (4.8) HKD M8x30 (8.8) HKD M8x40 (8.8) HKD M10x30 (11.8) HKD M10x40 (12.8)	-	-	-	-	-	-

Entre paréntesis resistencia de diseño del grupo en kN

Anclaje en muro	Resistencia de diseño a cortante de un grupo de anclajes V_{Rd}						
	Resistencia mínima a compresión del hormigón C20/25						
	Distancia a borde $c \geq 10 \cdot h_{ef}$						
	0-20 kN (0-2000 kg)	20-30 kN (2000-3000 kg)	30-40 kN (3000-4000 kg)	40-50 kN (4000-5000 kg)	50-60 kN (5000-6000 kg)	60-70 kN (6000-7000 kg)	>70 kN (>7000 kg)
	HKD M6x30 (4.8) HKD M8x30 (8.8) HKD M8x40 (8.8) HKD M10x30 (11.8) HKD M10x40 (12.8) HKD M12x50 (20.2)	HKD M12x50 (20.2) HKD M16x65 (35.0)	HKD M16x65 (35.0)	-	-	-	-
	HKD M6x30 (9.6) HKD M8x30 (17.6) HKD M8x40 (17.6) HKD M10x30 (23.6)	HKD M10x30 (23.6) HKD M10x40 (25.6) HKD M12x50 (40.4)	HKD M12x50 (40.4)	HKD M12x50 (40.4) HKD M16x65 (70.0)	HKD M16x65 (70.0)	HKD M16x65 (70.0)	HKD M16x65 (70.0) HKD M20x80 (111.2)
	HKD M6x30 (14.4) HKD M8x30 (26.4)	HKD M8x30 (26.4) HKD M8x40 (26.4) HKD M10x30 (35.4)	HKD M10x30 (35.4) HKD M10x40 (38.4) HKD M12x50 (60.6)	HKD M12x50 (60.6)	HKD M12x50 (60.6)	HKD M12x50 (60.6) HKD M16x65 (105.0)	HKD M16x65 (105.0) HKD M20x80 (166.8)

Entre paréntesis resistencia de diseño del grupo en kN

Pilar 30x30	Resistencia de diseño a cortante de un grupo de anclajes V_{Rd}						
	Resistencia mínima a compresión del hormigón C20/25						
	0-20 kN (0-2000 kg)	20-30 kN (2000-3000 kg)	30-40 kN (3000-4000 kg)	40-50 kN (4000-5000 kg)	50-60 kN (5000-6000 kg)	60-70 kN (6000-7000 kg)	>70 kN (>7000 kg)
	-	-	-	-	-	-	-
	HKD M6x30 (4.8) HKD M8x30 (8.8) HKD M8x40 (8.8) HKD M10x30 (11.8) HKD M10x40 (12.8)	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-

Entre paréntesis resistencia de diseño del grupo en kN

Pilar 40x40	Resistencia de diseño a cortante de un grupo de anclajes V_{Rd}						
	Resistencia mínima a compresión del hormigón C20/25						
	0-20 kN (0-2000 kg)	20-30 kN (2000-3000 kg)	30-40 kN (3000-4000 kg)	40-50 kN (4000-5000 kg)	50-60 kN (5000-6000 kg)	60-70 kN (6000-7000 kg)	>70 kN (>7000 kg)
	HKD M6x30 (4.8) HKD M8x30 (8.8) HKD M10x30 (8.8)	-	-	-	-	-	-
	HKD M6x30 (4.8) HKD M8x30 (8.8) HKD M8x40 (8.8) HKD M10x30 (11.8) HKD M10x40 (12.8) HKD M12x50 (20.2)	HKD M12x50 (20.2)	-	-	-	-	-
	HKD M6x30 (9.6) HKD M8x30 (17.6) HKD M10x30 (23.6)	HKD M10x30 (23.6)	-	-	-	-	-
	HKD M6x30 (14.4) HKD M8x30 (26.4)	HKD M8x30 (26.4) HKD M10x30 (35.4)	HKD M10x30 (35.4)	-	-	-	-

Entre paréntesis resistencia de diseño del grupo en kN

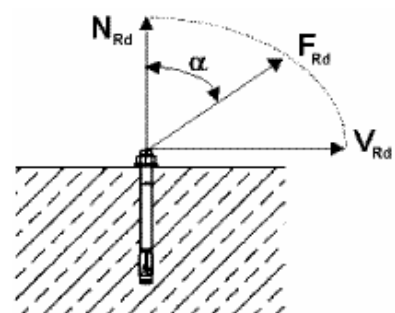
CARGAS COMBINADAS

Si hay combinación de cargas a tracción y cortante, por ejemplo, cargas bajo un determinado ángulo α con respecto al eje del anclaje, la comprobación que hay que hacer es $F_{sd}(\alpha) \leq F_{Rd}(\alpha)$, siendo

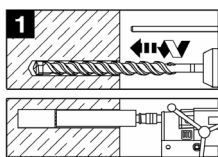
$$F_{Rd} = \left(\left(\frac{\cos \alpha}{N_{Rd}} \right)^{1.5} + \left(\frac{\sin \alpha}{V_{Rd}} \right)^{1.5} \right)^{-2/3}$$

Donde:

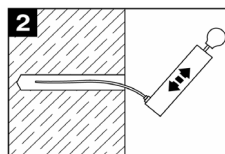
N_{Rd} = resistencia de diseño a tracción pura
 V_{Rd} = resistencia de diseño a cortante puro



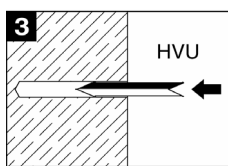
HVU



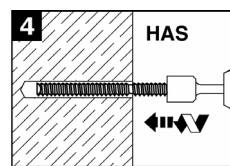
Realizar el taladro



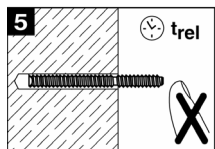
Limpiar el taladro de polvo, incluido el agua estancada



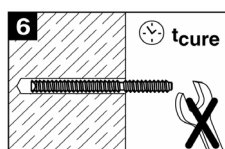
Insertar la cápsula HVU



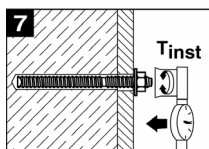
Introducir la varilla (rotación con percusión) con útil de colocación



Esperar a que pase el tiempo t_{rel}



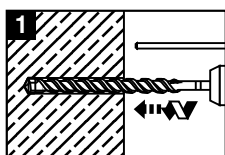
Esperar a que pase el tiempo t_{cure}



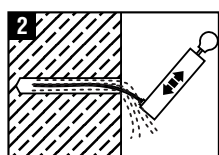
Aplicar el par de apriete con llave dinamométrica

°C	t_{rel}	t_{cure}
-5° ... 0°	60'	5 h
0° ... 10°	30'	60'
10° ... 20°	20'	30'
20° ... 40°	8'	20'

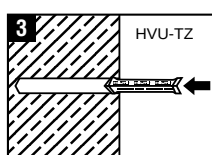
HVZ



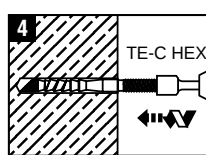
Hacer el taladro



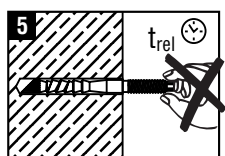
Limpiar el taladro, incluido el agua estancada



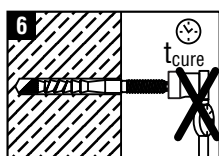
Insertar la cápsula HVU-TZ



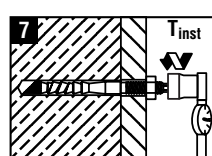
Introducir la varilla (rotación con percusión) con útil de colocación



Esperar a que pase el tiempo t_{rel}



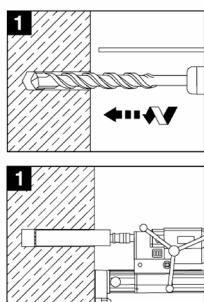
Esperar a que pase el tiempo t_{cure}



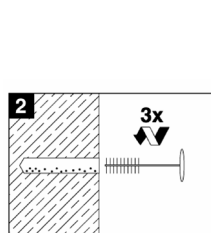
Aplicar el par de apriete con llave dinamométrica

°C	t_{rel}	t_{cure}
-5° ... 0°	60'	5 h
0° ... 10°	30'	60'
10° ... 20°	20'	30'
20° ... 40°	8'	20'

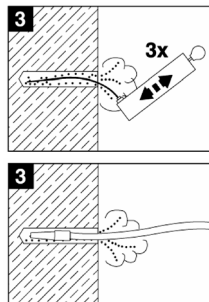
HIT-RE 500



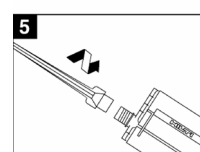
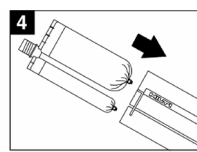
Realizar el taladro



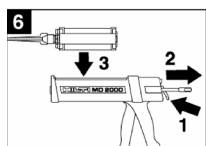
Limpiar el taladro, incluido el agua estancada



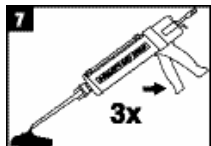
Insertar el cartucho en el soporte



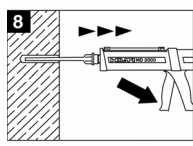
Roscar el mezclador



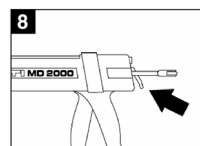
Colocar el cartucho en el aplicador



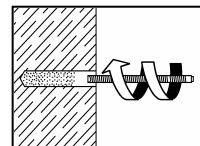
Desechar 3 primeras emboladas (330ml)



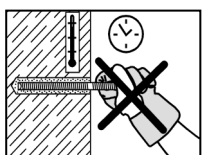
Injectar la resina



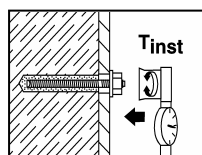
Presionar la palanca de retención



Insertar la varilla

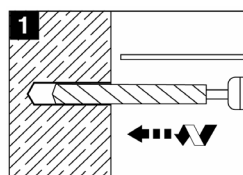


Esperar a que pase el tiempo t_{cure}

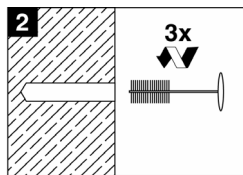


Aplicar el par de apriete con llave dinamométrica

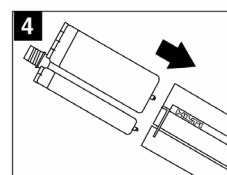
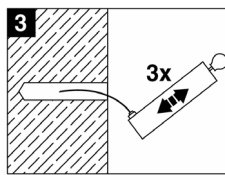
HIT-HY 150



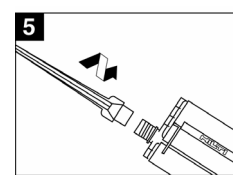
Realizar el taladro



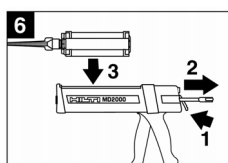
Limpiar el taladro de polvo y fragmentos incluido el agua estancada



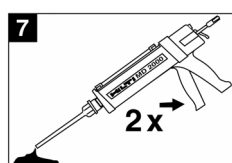
Insertar el cartucho en el soporte



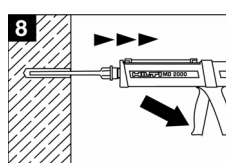
Roscar el mezclador



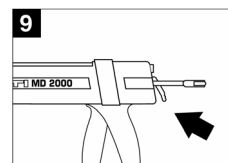
Colocar el cartucho en el aplicador



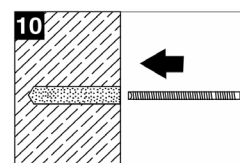
Desechar 2 primeras emboladas en 330ml



Injectar la resina

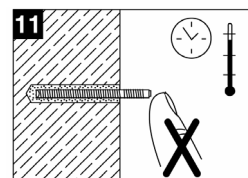


Presionar la palanca de retención



Insertar la varilla

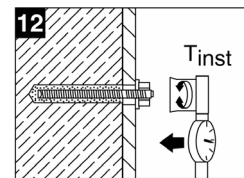
10	°F	°C	t _{gel}
	23	-5	90 min
	32	0	45 min
	41	5	25 min
	68	20	6 min
	86	30	4 min
	104	40	2 min



Esperar a que pase el tiempo t_{cure}

11	°F	°C	t _{cure}
	23	-5	6 h
	32	0	3 h
	41	5	1.5 h
	68	20	50 min
	86	30	40 min
	104	40	30 min

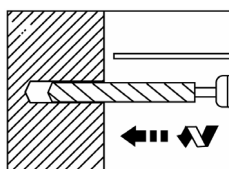
Esperar a que pase el tiempo t_{cure}



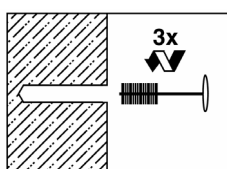
Aplicar el par de apriete con llave dinamométrica

HIT-HY 50

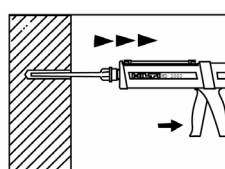
HIT-AN



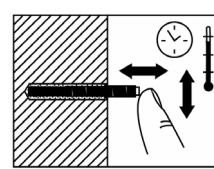
Realizar el taladro



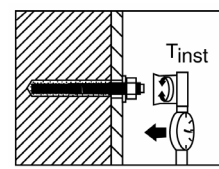
Limpiar el taladro de polvo incluido el agua estancada



Injectar la resina

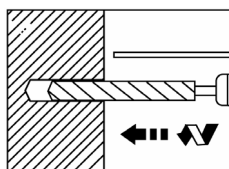


Introducir y colocar la varilla observando t_{gel}

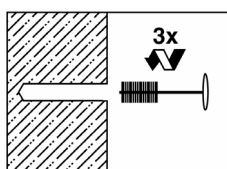


Aplicar el par de apriete con llave dinamométrica observando t_{cure}

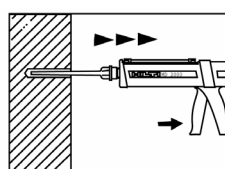
HIT-IG



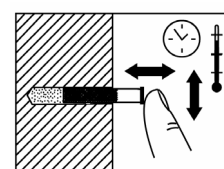
Realizar el taladro



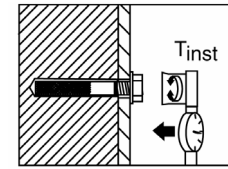
Limpiar el taladro de polvo incluido el agua estancada



Injectar la resina



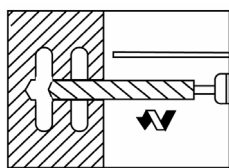
Introducir y colocar el manguito observando t_{gel}



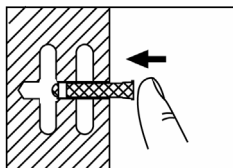
Aplicar el par de apriete con llave dinamométrica observando t_{cure}

HIT-HY 20

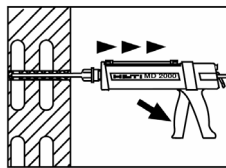
HIT-AN



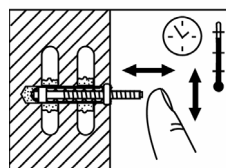
Hacer el taladro sin percusión



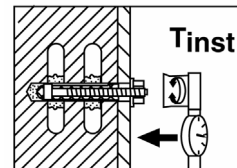
Introducir el tamiz en el taladro



Injectar la resina

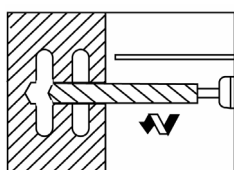


Introducir y colocar la varilla observando t_{gel}

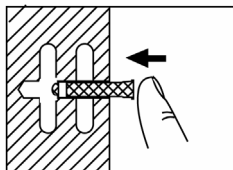


Aplicar el par de apriete con llave dinamométrica observando t_{cure}

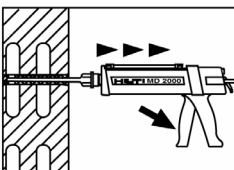
HIT-IG



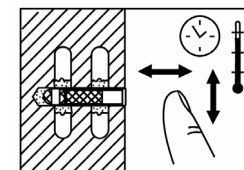
Hacer el taladro sin percusión



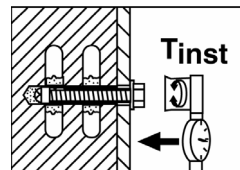
Introducir el tamiz en el taladro



Injectar la resina

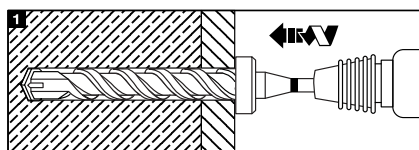


Introducir y colocar el manguito observando t_{gel}

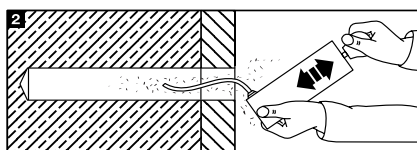


Aplicar el par de apriete con llave dinamométrica observando t_{cure}

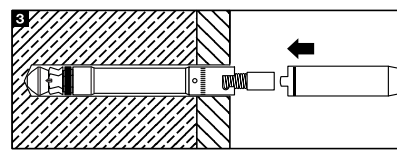
HDA-T



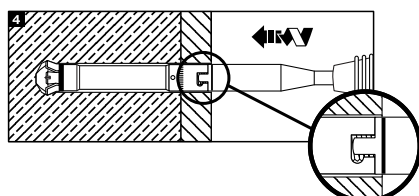
Hacer el taladro con broca con tope



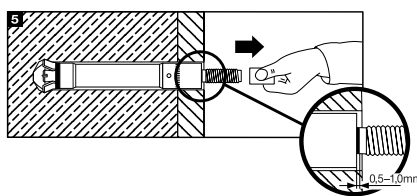
Limpiar el taladro



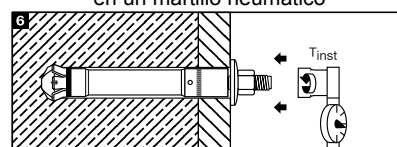
Expandir el anclaje con el útil de colocación en un martillo neumático



Comprobar la colocación: la marca en el útil debe estar al nivel de la placa a fijar

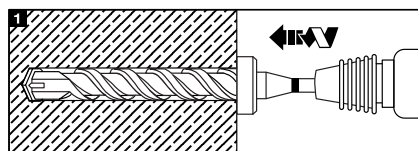


Comprobar la colocación: la marca en la varilla del anclaje debe ser visible

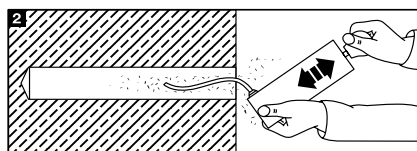


Aplicar el par de apriete con llave dinamométrica

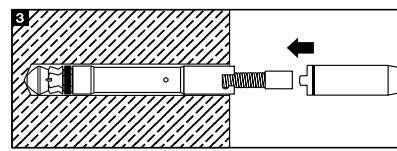
HDA-P



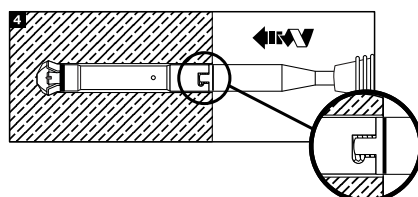
Hacer el taladro con broca con tope



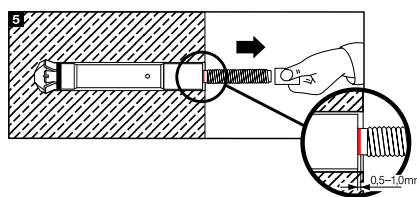
Limpiar el taladro



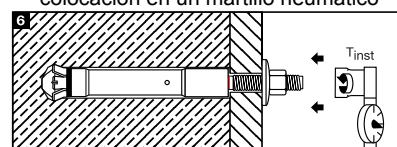
Expandir el anclaje con el útil de colocación en un martillo neumático



Comprobar la colocación: la marca en el útil debe estar al nivel de la placa a fijar

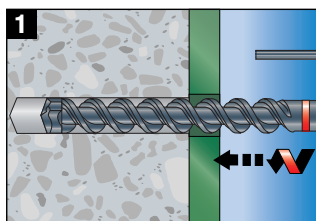


Comprobar la colocación: la marca en la varilla del anclaje debe ser visible

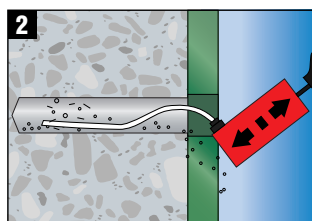


Aplicar el par de apriete con llave dinamométrica

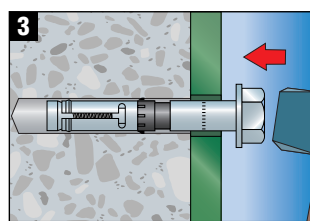
HSL- 3



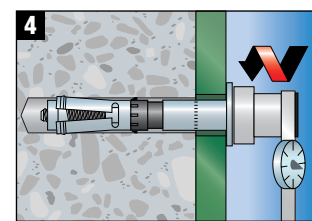
Realizar agujero con taladro a percusión.



Limpiar el taladro de polvo y fragmentos

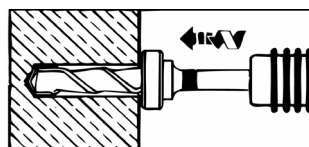


Colocar el anclaje

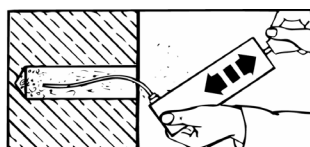


Aplicar el par de apriete con llave dinamométrica (HSL-3-B no es necesario)

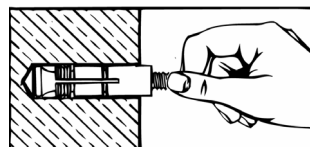
HSC



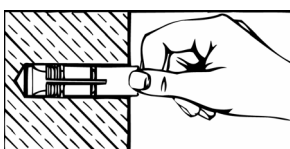
Hacer el taladro



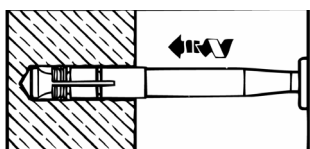
Limpiar el taladro



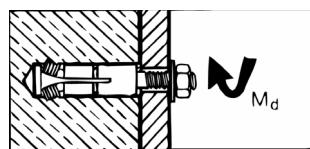
Colocar el anclaje tipo A



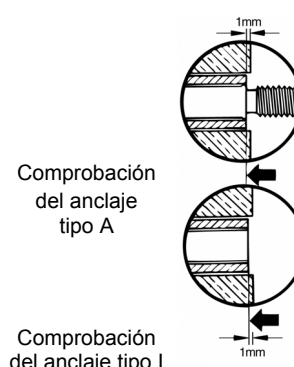
Colocar el anclaje tipo I



Expandir con útil de colocación



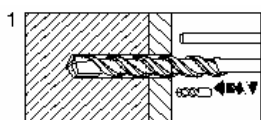
Aplicar el par de apriete con llave dinamométrica



Comprobación del anclaje tipo A

Comprobación del anclaje tipo I

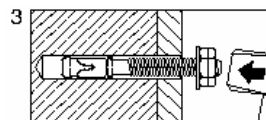
HST



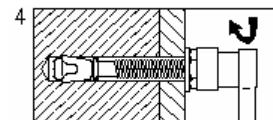
Hacer el taladro



Limpiar el taladro

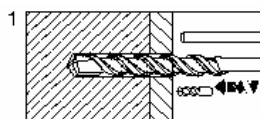


Instalar el anclaje

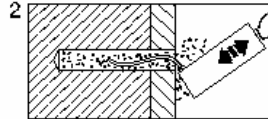


Aplicar el par de apriete con llave dinamométrica

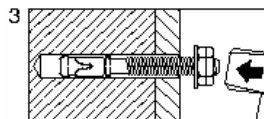
HSA



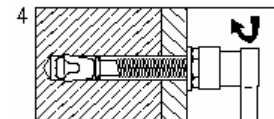
Hacer el taladro



Limpiar el taladro

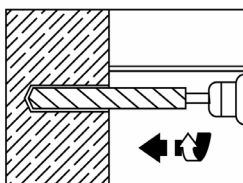


Instalar el anclaje

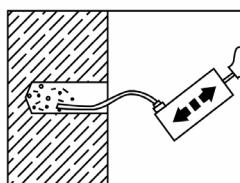


Aplicar el par de apriete con llave dinamométrica

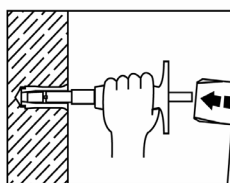
HKD



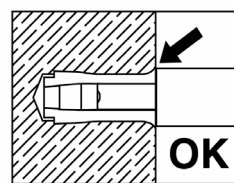
Hacer el taladro



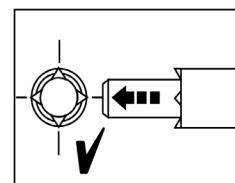
Limpiar el taladro



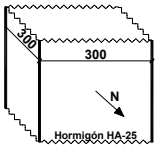
Instalar el anclaje con el útil de colocación según la métrica



OK



Introducir hasta que se vea la marca

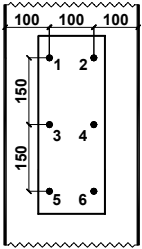


Se pretende realizar un fijación de una placa de anclajes en un pilar de 30x30 de hormigón HA-25 (equivalente a un hormigón C25/30) sin fisuras, que va a soportar un esfuerzo de tracción en servicio de 40 kN (4.000 kg).

Lo primero que tenemos que hacer es mayorar la carga. Podemos aplicar un coeficiente de mayoración de, por ejemplo, 1,4. La carga de diseño sería: $N_{Sd} = 40 \times 1,4 = 56,0$ kN.

Para elegir el tipo de anclaje, podemos usar las tablas de las páginas 10 y 11, y ver que anclaje cumple los requisitos que tenemos. Vamos a calcularlo, por ejemplo, con el anclaje HST.

Para hacer un primer tanteo de la métrica que debemos utilizar, dividimos en primer lugar la carga de diseño aplicada por la resistencia de diseño del anclaje HST (Página 44). Las opciones que resultan son: 12 anclajes M8, 6 anclajes M10, 5 anclajes M12, 3 anclajes M16, 2 anclajes M20 ó 2 anclajes M24.



Decidimos la solución que más nos pueda interesar, por ejemplo, 6 anclajes HST M10 (por simetría de la placa). Nos interesa que los anclajes tengan una distancia al borde y entre anclajes lo mayor posible, para que la reducción de carga por este motivo sea menor. Vamos a probar, por ejemplo, una distribución como la de la figura.

A continuación, hacemos los cálculos que se nos indica en la página 45, es decir:

Rotura por arranque

Para un anclaje HST M10, en hormigón no fisurado, la resistencia de diseño por arranque $N_{Rd,p}^0$ es, según la tabla, 10,7 kN. La influencia de la resistencia del hormigón es, según la tabla, $f_b = 1,1$ (hormigón C25/30).

Luego la resistencia de diseño por arranque para el grupo de anclajes es: $N_{Rd,p} = 6 \cdot 10,7 \cdot 1,1 = 70,62$ kN

Rotura por cono de hormigón

Estudiamos el anclaje mas desfavorable de la placa, que en este caso es el número 3. Para un anclaje HST M10, en hormigón no fisurado, la resistencia de diseño por cono de hormigón $N_{Rd,c}^0$ es, según la tabla, 15,6 kN. La influencia de la resistencia del hormigón es, $f_b = 1,1$ (hormigón C25/30). Este anclaje tendrá un factor de reducción por separación, debido a los anclajes 1, 4 y 5 (150 mm, 100 mm y 150 mm) y por influencia de la distancia al borde (100 mm).

Separación entre anclajes

Anclaje nº1	s=150 mm	$f_{A,N}=0,93$
Anclaje nº4	s=100 mm	$f_{A,N}=0,78$
Anclaje nº5	s=150 mm	$f_{A,N}=0,93$

Distancia a borde

c= 100 mm	$f_{R,N} = 1$
-----------	---------------

Luego la resistencia de diseño por cono de hormigón para el grupo de anclajes es:

$$N_{Rd,c} = 6 \cdot 15,6 \cdot 1,1 \cdot 0,93 \cdot 0,78 \cdot 0,93 \cdot 1 = 69,46 \text{ kN}$$

Rotura del acero

La resistencia de diseño por rotura del acero de un anclaje HST M10 es, según la tabla, $N_{Rd,s}^0 = 21.3$ kN.

Luego la resistencia de diseño por rotura del acero para el grupo de anclajes es:

$$N_{Rd,s} = 6 \cdot 21.3 = 127.8 \text{ kN}$$

RESISTENCIA DE DISEÑO A TRACCIÓN

Según la fórmula de la página 45, es la menor de:

$$N_{Rd} = \text{mínimo de } (70,62 / 69,46 / 127,80) = 69,46 \text{ kN}$$

COMPROBACIÓN

$$N_{Sd} = 56.0 \text{ kN} < 69.46 \text{ kN} = N_{Rd}$$

LA SOLUCIÓN ES VÁLIDA

Si este valor fuera menor, tendríamos que volver a realizar el cálculo con una métrica mayor u otro anclaje.

Lo primero que tenemos que hacer es mayorar la carga. Podemos aplicar un coeficiente de mayoración de, por ejemplo, 1,4. La carga de diseño sería: $V_{Sd} = 15 \times 1,4 = 21,0 \text{ kN}$.

2

Anclaje químico HVU con varilla HAS

CORTANTE

Canto de forjado

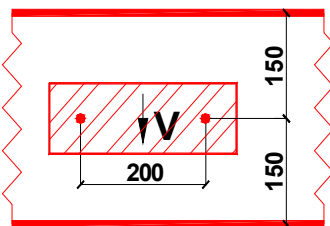
Resistencia de diseño a cortante de un grupo de anclajes V_{Rd}

Canto de forjado de 20 cm	12-20 M1 (12-20 M1)	20-30 M1 (20-30 M1)	30-35 M1 (30-35 M1)	35-40 M1 (35-40 M1)	40-50 M1 (40-50 M1)	50-70 M1 (50-70 M1)	70-90 M1 (70-90 M1)
	HAS K10 (9.3) HAS M10 (20.2)	HAS M10 (20.2) HAS M11 (21.2)	HAS M11 (20.2) HAS M11 (20.2)	-	-	-	-
	HAS K10 (9.3) HAS M10 (20.2)	HAS M11 (20.2) HAS M11 (20.2)	HAS M11 (20.2) HAS M11 (20.2)	-	-	-	-
	HAS K10 (9.3) HAS M10 (20.2)	HAS M11 (20.2) HAS M11 (20.2)	HAS M11 (20.2) HAS M11 (20.2)	-	-	-	-
	HAS K10 (9.3) HAS M10 (20.2)	HAS M11 (20.2) HAS M11 (20.2)	HAS M11 (20.2) HAS M11 (20.2)	-	-	-	-
	HAS K10 (9.3) HAS M10 (20.2)	HAS M11 (20.2) HAS M11 (20.2)	HAS M11 (20.2) HAS M11 (20.2)	-	-	-	-
	HAS K10 (9.3) HAS M10 (20.2)	HAS M11 (20.2) HAS M11 (20.2)	HAS M11 (20.2) HAS M11 (20.2)	-	-	-	-
	HAS K10 (9.3) HAS M10 (20.2)	HAS M11 (20.2) HAS M11 (20.2)	HAS M11 (20.2) HAS M11 (20.2)	-	-	-	-

1

En el caso que estamos estudiando, vemos que tenemos dos soluciones distintas, en función de que la placa la coloquemos en el centro del canto del forjado, o que la coloquemos en la mitad superior del canto, con lo que aumentamos la distancia al borde de hormigón, lo que nos permite aumentar la resistencia de los anclajes.

Placa en el centro del canto de forjado



- 2 anclajes HVU con varilla HAS M10 (Resistencia de diseño 25,2 kN)
 2 anclajes HIT-RE 500 con varilla HAS M10 (Resistencia de diseño 25,2 kN)
 2 anclajes HIT-HY 150 con varilla HAS M10 (Resistencia de diseño 25,2 kN)
 2 anclajes HDA M10 (Resistencia de diseño 31,5 kN)
 2 anclajes HSL3 M8 (Resistencia de diseño 26,8 kN)
 2 anclajes HSC-A M8x40 (Resistencia de diseño 23,4 kN)
 2 anclajes HSC-I M10x50 (Resistencia de diseño 24,4 kN)
 2 anclajes HST M10 (Resistencia de diseño 24,7 kN)
 2 anclajes HSA M12 empotramiento estándar (Resistencia de diseño 27,3 kN)
 2 anclajes HSA M16 empotramiento reducido (Resistencia de diseño 29,4 kN)
 No hay solución con el anclaje HKD para esta carga

- 2 anclajes HVU con varilla HAS M10 (Resistencia de diseño 25,2 kN)
 2 anclajes HIT-RE 500 con varilla HAS M10 (Resistencia de diseño 25,2 kN)
 2 anclajes HIT-HY 150 con varilla HAS M10 (Resistencia de diseño 25,2 kN)
 2 anclajes HDA-P M10 (Resistencia de diseño 35,2 kN)
 2 anclajes HDA-T M10 (Resistencia de diseño 39,3 kN)
 2 anclajes HSL-3 M8 (Resistencia de diseño 33,5 kN)
 2 anclajes HSC-A M8x40 (Resistencia de diseño 23,4 kN)
 2 anclajes HSC-I M10x50 (Resistencia de diseño 24,4 kN)
 2 anclajes HST M10 (Resistencia de diseño 30,8 kN)
 2 anclajes HSA M12 empotramiento estándar (Resistencia de diseño 28,4 kN)
 2 anclajes HSA M16 empotramiento reducido (Resistencia de diseño 36,7 kN)
 No hay solución con el anclaie HKD para esta carga

