

CELO

REMFORM® II HS™

La mejor solución para las uniones
más exigentes sobre plásticos



REMFORM® II HS™



El tornillo autorroscante REMFORM® II HS™ (High Strenght) se ha desarrollado para el ensamblaje directo en materiales termoplásticos en aplicaciones con requerimientos mecánicos elevados.

El diseño optimizado de la rosca asegura el rendimiento óptimo de la unión sobre plásticos reforzados y de alta resistencia, ofreciendo una elevada compresión, resistencia al arranque y al aflojado por vibraciones.

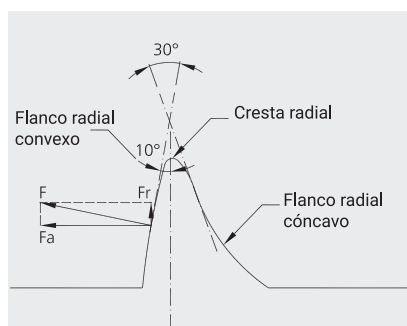


Fig.1. Durante el proceso de roscado, el flanco de carga, con un ángulo de 10°, transfiere casi todo el esfuerzo en la dirección axial (F_a), minimizando la tensión radial (F_r) y por consiguiente la deformación del plástico. La Tensión Axial (F_a) es 4,5 veces superior a la Tensión Radial (F_r).

1. Características técnicas

• Filete asimétrico Radial de 30°

El Filete Asimétrico sigue siendo la característica fundamental de la rosca REMFORM® II HS™. La optimización del diseño del filete proporciona un **bajo par de roscado y minimiza la tensión radial** generada en el plástico durante el proceso de roscado, reduciendo el riesgo de agrietamiento de la torreta.

El Flanco Radial Convexo, también llamado flanco de carga, es el contiguo a la cabeza del tornillo y tiene un sutil radio. Está diseñado para soportar esfuerzos de arranque, tanto de tracción como los generados por el apriete. La elevada superficie de contacto con el plástico ofrece una alta **resistencia al pasado de rosca**.

El Flanco Radial Cóncavo, también llamado flanco de guía, tiene más importancia en la formación de la rosca. La forma radial progresiva favorece una mejor fluencia y un desplazamiento más eficiente del plástico hacia el flanco de carga incrementando la resistencia a la tracción. La mayor superficie de contacto con el plástico aumenta la **resistencia al aflojado por vibración**.

La cresta RADIAL del filete reduce las tensiones generadas en el plástico durante el roscado.

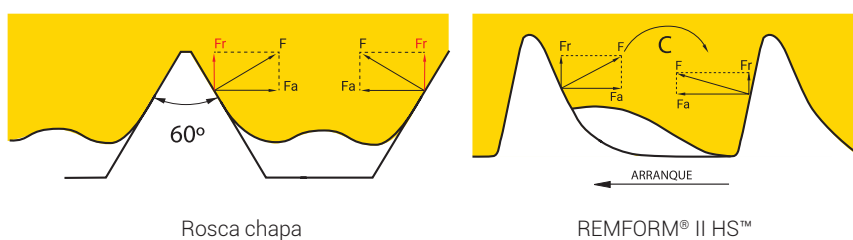


Fig.2. Descomposición de fuerzas en el flanco de carga y flanco de guía.

- **Optimización del diámetro de núcleo.**

El incremento en el diámetro del núcleo proporciona **mayor resistencia a la torsión** y a la tracción, imprescindible en los ensamblajes sobre materiales reforzados o de alta resistencia.

- **Optimización del paso de rosca.**

Un menor paso de rosca permite un mayor número de filetes en contacto con el material plástico, incrementando la **resistencia al aflojado por vibración** y la posibilidad de reducir la longitud de engarce.

La optimización del paso de rosca en combinación con el diámetro de núcleo permite una mejor fluencia del material plástico hacia el flanco de carga y, por lo tanto, un mayor volumen de plástico entre los hilos que aumenta la **resistencia al arranque**.

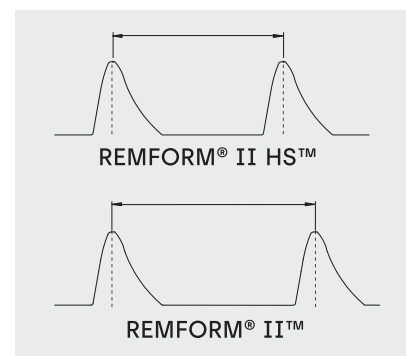


Fig.3. Para un mismo diámetro de tornillo, el menor paso de la rosca REMFORM® II HS™ aumenta la resistencia al arranque.

2. Ventajas

- Tensión radial mínima durante el roscado. Evita el problema de agrietamiento de los manguitos **y permite el diseño de torretas de menor diámetro.**
- **Elevada resistencia al arranque, al aflojado por vibración y al pasado de rosca.**
- **Alta resistencia a la torsión y a la tracción**, permitiendo un mayor par de apriete y una mayor compresión de la unión.
- El bajo par de roscado y alto par de fallo facilita el ensamblaje, ofreciendo un **mayor margen de seguridad durante el montaje.**
- El diseño de la rosca permite la **reutilización del tornillo.**
- Las ventajas técnicas del tornillo REMFORM® II HS™ ofrecen una unión más resistente, mayor seguridad durante el proceso de atornillado y un ahorro de costes en las operaciones de ensamblaje.

3. Reducción de costes en el ensamblaje

Los tornillos REMFORM® II HS™ ofrecen un ahorro de costes substancial si lo comparamos con los tornillos convencionales para plástico, rosca chapa e insertos roscados.

- **Eliminación de insertos y los costes asociados.**

El tornillo REMFORM® II HS™ crea una rosca resistente en plásticos reforzados, permitiendo la substitución del inserto metálico. Consecuentemente se mejora el proceso de inyección y la reciclabilidad de la pieza de plástico.

- **Reducción del peso de la pieza de plástico.**

La tensión radial mínima durante el roscado permite torretas más finas y la menor longitud de engarce posibilita el diseño de torretas con menor profundidad. La pieza de plástico puede diseñarse con menos material y reducir el tiempo de ciclo durante la inyección.

- **Reducción del diámetro del tornillo y/o longitud.**

Los tornillos REMFORM® II HS™ pueden conseguir el mismo engarce que los tornillos convencionales para plástico, pero con un diámetro de tornillo menor o menor longitud de engarce.

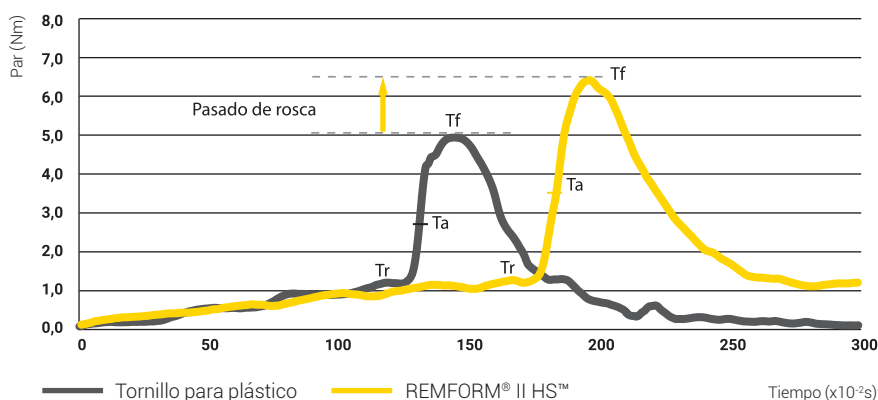
Costes de ensamblaje con tornillo métrico	Costes de ensamblaje con REMFORM® II HS™
Inserto	AHORRO DE COSTES
Instalación del Inserto	
Inyección: Tiempo de ciclo Pieza de plástico	Inyección: Tiempo de ciclo Pieza de plástico
Tornillo métrico	REMFORM® II HS™
Ensamblaje	Ensamblaje

4. Curva de rosado

REMFORM® II HS™ Par Mínimo de Rotura	
d (mm)	Par (Nm)
1.8	0,29
2.0	0,41
2.2	0,57
2.5	0,85
3.0	1,55
3.5	2,52
4.0	3,83
4.5	5,53
5.0	7,50
6.0	13,30
7.0	19,44
8.0	32,10

En plásticos reforzados con fibra de vidrio, el menor paso de rosca del tornillo REMFORM® II HS™ mejora significativamente el pasado de rosca sin un incremento apreciable del par de rosado. La energía utilizada durante el atornillado es mayor, y proporciona un par remanente que mejora la resistencia de la unión al aflojado por vibraciones.

A continuación, se muestran las curvas de rosado del tornillo genérico para plástico Ø6,0 y tornillo REMFORM® II HS™ Ø6,0 en una pieza de PP + 20% fibra de vidrio, agujero de Ø5,0 y engarce de 12 mm.



Si lo comparamos con un tornillo convencional para plásticos, el tornillo REMFORM® II HS™ ofrece un mayor margen de seguridad (diferencia entre el par de rosado y el par de fallo). El aumento en el par de pasado de rosca garantiza una ensamblaje más seguro y una mayor estabilidad durante el proceso de rosado.

El par de rosado (Tr) es el par mínimo para asegurar que la cabeza del tornillo apoya sobre la tapa. En la curva de atornillado, el par de rosado es el valor máximo de par en esta zona.

El Par de fallo (Tf) es el par a partir del cual un componente del ensamblaje falla e indica el valor de par máximo permitido en el sistema. El modo de fallo determina de qué manera se ha inutilizado el ensamblaje. Para la gráfica indicada, el modo de fallo es el pasado de rosca.

El par de apriete (Ta) asegura la compresión y evita deformaciones no deseadas en las piezas.

El par de apriete a aplicar depende del par de rotura del tornillo, coeficiente de fricción, dimensionamiento del agujero, longitud de engarce y la estabilidad del atornillador.

El par de apriete se determina a partir de la curva de rosado resultante de los ensayos en el laboratorio.

5. Dimensionamiento de manguitos

Para asegurar la correcta fijación del tornillo es muy importante tener en cuenta el diseño de los manguitos, ya que éstos deberán soportar las tensiones de desmoldeo y enfriado, así como las tensiones creadas durante la inserción del tornillo para garantizar la compresión del ensamblaje.

En todos los casos es importante incorporar el chaflán para evitar que el inicio de formación de rosca dañe la parte superior del manguito. El chaflán también actúa como guía del tornillo durante el roscado.

Las dimensiones recomendadas para el diámetro exterior de la torreta, diámetro del agujero y profundidad de ensamblaje variarán en función del tipo del plástico.

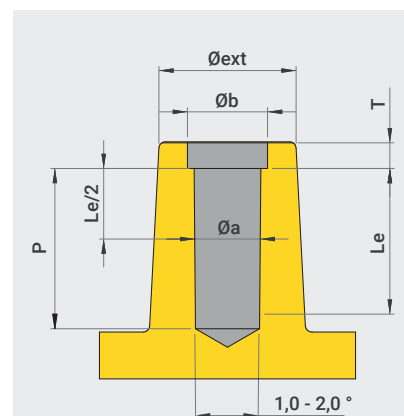
Para más información acerca del diseño de manguitos para el ensamblaje directo sobre plásticos, consulte con nuestro departamento técnico.

Material	$\varnothing a$	$\varnothing_{ext}$	Material	$\varnothing a$	$\varnothing_{ext}$
PC*	$0,80 \times d$	$2,1 - 2,6 \times d$	PP + 30GF	$0,82 \times d$	$2,0 - 2,5 \times d$
PE + 30GF	$0,80 \times d$	$2,1 - 2,6 \times d$	POM + 30GF	$0,82 \times d$	$2,0 - 2,5 \times d$
PA6 + 15GF	$0,80 \times d$	$2,1 - 2,6 \times d$	PA6 + 30GF	$0,82 \times d$	$2,0 - 2,5 \times d$
PC + 10GF	$0,81 \times d$	$2,1 - 2,6 \times d$	PA66 + 30GF	$0,82 \times d$	$2,0 - 2,5 \times d$
PMMA	$0,81 \times d$	$2,1 - 2,6 \times d$	PPA + 30GF	$0,82 \times d$	$2,0 - 2,5 \times d$
PA66 + 15GF	$0,81 \times d$	$2,1 - 2,6 \times d$	PET + 30GF	$0,82 \times d$	$2,0 - 2,5 \times d$
ABS + 20GF	$0,81 \times d$	$2,0 - 2,5 \times d$	PBT + 30GF	$0,82 \times d$	$2,0 - 2,5 \times d$
PPO + 30GF	$0,82 \times d$	$2,0 - 2,5 \times d$	PS + 30GF	$0,83 \times d$	$2,0 - 2,5 \times d$
ABS + 30GF	$0,82 \times d$	$2,0 - 2,5 \times d$	PPS + 40GF	$0,83 \times d$	$2,0 - 2,5 \times d$
PC + 30GF	$0,82 \times d$	$2,0 - 2,5 \times d$	PA6/PA66 + 45GF	$0,84 \times d$	$2,0 - 2,5 \times d$

Para plásticos más blandos considerar $\varnothing a = 0,75 \times d$ y el resto de datos idénticos al material PC.

Estos datos son orientativos. Aconsejamos realizar pruebas previas con las piezas de plástico para determinar los valores exactos.

Contáctenos en celo@celo.com para más información.



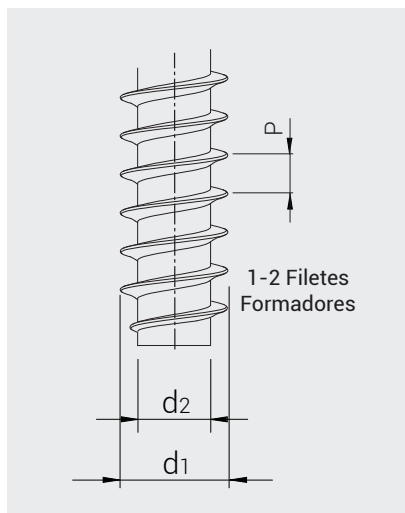
d = diámetro del tornillo
Longitud de engarce $Le = 2,3 \times d$
Profundidad mínima $P = 2,9 \times d$
 $T = 0,25 - 0,5 \times d$
 $\varnothing a = 0,75$
 $\varnothing b = 1,05 - 1,1 \times d$
***Para PC:**
 $Le = 2 \times d$
Profundidad mínima $P = 2,7 \times d$

Tolerancias recomendadas:

+0,08 mm para agujeros $\leq \varnothing 3,0$ mm
 +0,10 mm para agujeros $\varnothing 3,0 - \varnothing 4,5$ mm
 +0,12 mm para agujeros $> \varnothing 4,5$ mm

¿Necesita nuestra ayuda? Contáctenos para comentar su aplicación.

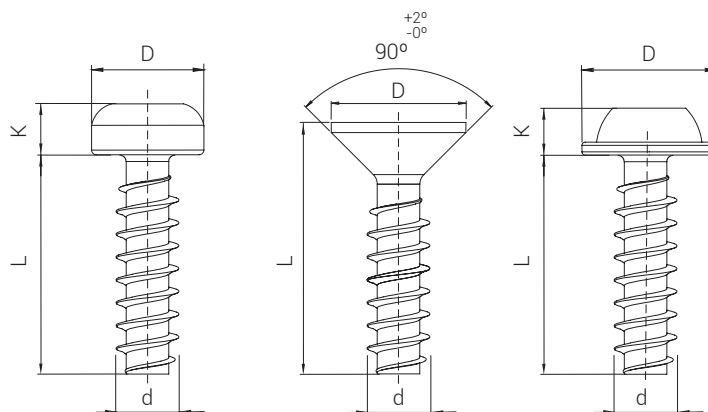
Contáctenos



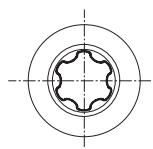
6. Ficha técnica

El diseño de los tornillos REMFORM® II HS™ se adapta a las necesidades específicas de su aplicación, permitiendo diferentes diseños de cabeza, impronta, material y recubrimiento. Para asegurar la calidad del tornillo aplicamos el tratamiento de deshidrogenado para reducir el riesgo de la fragilización por hidrogenación (más información en pág 124).

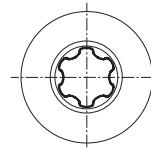
En la tabla se indican las dimensiones de la rosca y diseños de cabeza bajo el estándar de fabricación de CELO. Para diferentes diseños de cabeza, impronta o parte roscada, por consulte con nuestro departamento comercial.



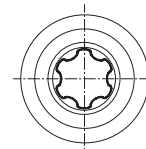
Valor nominal (mm)	Tolerancias	
	h14	h15
Hasta 3	0 -0,25	0 -0,40
De 3 hasta 6	0 -0,30	0 -0,48
De 6 hasta 10	0 -0,36	0 -0,58
De 10 hasta 18	0 -0,43	0 -0,70



Ref. HS81PA



Ref. HS82PA



Ref. HS87PA

d	d1	d2 mín.	P	Par de rotura mín. (Nm)	D h14	K h14	TORX Plus® AUTOSERT®	D h14	TORX Plus® AUTOSERT®	D h15	K h14	TORX Plus® AUTOSERT®
1.8	1,8 +0,08	1,17	0,71	0,29	3,20	1,50	5 IP			4,20	1,40	5 IP
2.0	2,0 +0,08	1,28	0,78	0,41	3,40	1,60	6 IP	4,00	6 IP	4,30	1,50	6 IP
2.5	2,5 +0,10	1,64	0,95	0,85	4,30	2,10	8 IP	5,00	8 IP	5,30	2,10	8 IP
3.0	3,0 +0,10	2,01	1,12	1,55	5,30	2,30	10 IP	6,00	10 IP	6,30	2,20	10 IP
3.5	3,5 +0,10	2,37	1,29	2,52	6,20	2,60	15 IP	7,00	15 IP	7,30	2,60	15 IP
4.0	4,0 +0,10	2,73	1,46	3,83	7,00	3,10	20 IP	8,00	20 IP	8,30	2,90	20 IP
4.5	4,5 +0,10	3,09	1,63	5,53	7,50	3,40	20 IP			10,00	3,00	20 IP
5.0	5,0 +0,15	3,43	1,80	7,50	9,00	3,60	25 IP	10,00	25 IP	10,50	3,60	25 IP
6.0	6,0 +0,15	4,16	2,14	13,30	10,80	4,20	30 IP	12,00	30 IP	12,50	4,00	30 IP
7.0	7,0 +0,18	4,86	2,48	19,44	12,50	4,80	40 IP			15,00	4,80	40 IP
8.0	8,0 +0,18	5,58	2,82	32,10	14,00	4,80	40 IP			17,00	5,00	40 IP

Dimensiones expresadas en mm. Salvo indicación expresa, los valores indicados son nominales. Para tolerancias y otros datos consultar con nuestro departamento técnico.

7. Productos en stock

HS81PA	HS87PA	HS82PA	HSX81PA
			
• Cabeza alomada • Impronta TORX Plus® AUTOSERT® • Cincado Cr (III) 8µm + Sellante + Deshidrogenado	• Cabeza alomada con arandela • Impronta TORX Plus® AUTOSERT® • Cincado Cr (III) 8µm + Sellante + Deshidrogenado	• Cabeza avellanada • Impronta TORX Plus® AUTOSERT® • Cincado Cr (III) 8µm + Sellante + Deshidrogenado	• Cabeza alomada • Impronta TORX Plus® AUTOSERT® • Acero inoxidable A2
Ir al producto >	Ir al producto >	Ir al producto >	Ir al producto >

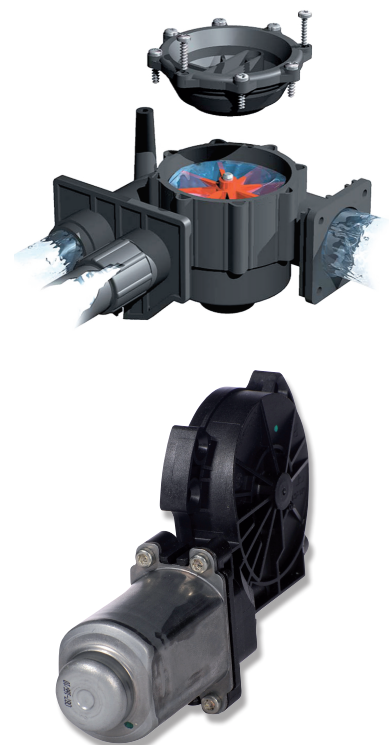
El recubrimiento superficial Cincado Cr (III) 8 µm + Sellante proporciona una mejor protección contra la corrosión, garantizando **144 horas en cámara de niebla salina (NSS) sin aparición de corrosión roja**.

8. Aplicaciones

El tornillo REMFORM® II HS™ es la solución óptima para ensamblajes sobre plásticos reforzados con fibra de vidrio y de alta resistencia en los que se requiera:

- Alto nivel de compresión.
- Elevada resistencia al arranque.
- Elevada resistencia al aflojado por vibración.

Automoción, material eléctrico, electrónica, pequeño y gran electrodoméstico.

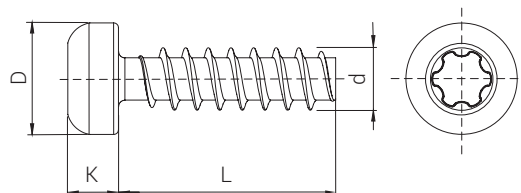




HS81PA

REMFORM® II HS™

- Cabeza alomada
- TORX Plus® AUTOSERT®
- Cincado Cr (III) 8µm + Sellante + Deshidrogenado (144 h NSS)



Archivos CAD y muestras disponibles

[Ir al producto](#)

d mm	1.8	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	5.0	6.0
D mm	3,2	3,40	4,30	5,30	6,20	7,00	9,00	10,80
K mm	1,5	1,60	2,10	2,30	2,60	3,10	3,60	4,20
TORX Plus® AUTOSERT®	5 IP	6 IP	8 IP	10 IP	15 IP	20 IP	25 IP	30 IP

L mm	Ø1,8	Ø2,0	Ø2,5	Ø3,0	Ø3,5	Ø4,0	Ø5,0	Ø6,0
4	○	○	—	—	—	—	—	—
5	○	○	—	—	—	—	—	—
6	●	○	○	●	—	—	—	—
8	○	●	●	●	●	●	—	—
10	○	○	○	●	●	●	—	—
12	—	○	○	●	●	●	●	○
13	—	—	○	○	○	○	○	○
14	—	—	○	○	○	○	○	○
15	—	—	○	○	○	○	○	○
16	—	—	○	●	●	●	○	○
18	—	—	○	○	○	○	○	○
20	—	—	—	●	○	●	●	○
22	—	—	—	○	○	○	○	○
25	—	—	—	○	○	○	○	○
30	—	—	—	—	○	○	○	○
35	—	—	—	—	○	○	○	○
40	—	—	—	—	○	○	○	○
45	—	—	—	—	○	○	○	○

● Producto disponible en stock. ○ Producto disponible bajo pedido.

Para otros recubrimientos, dimensiones de rosca y diseños de cabeza, consulte con nuestro departamento comercial.

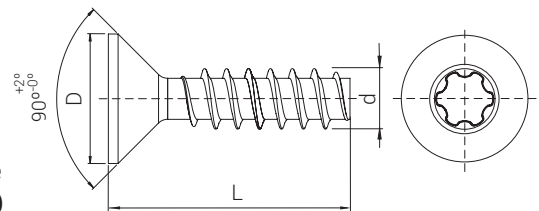
Más información acerca de las condiciones de envasado en la página 130.



HS82PA

REMFORM® II HS™

- Cabeza avellanada
- TORX Plus® AUTOSERT®
- Cincado Cr (III) 8µm + Sellante + Deshidrogenado (144 h NSS)



Archivos CAD y muestras disponibles

[Ir al producto](#)

d mm	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	5.0	6.0
D mm	4,00	5,00	6,00	7,00	8,00	10,00	12,00
TORX Plus® AUTOSERT®	6 IP	8 IP	10 IP	15 IP	20 IP	25 IP	30 IP

L mm	Ø2,0	Ø2,5	Ø3,0	Ø3,5	Ø4,0	Ø5,0	Ø6,0
6	○	○	●	—	—	—	—
8	●	○	●	○	○	—	—
10	○	○	○	●	○	—	—
12	○	○	●	●	●	—	—
13	○	○	○	○	○	○	—
14	○	○	○	○	○	○	—
15	○	○	○	○	○	○	○
16	—	○	●	○	●	○	○
18	—	○	○	○	○	○	○
20	—	○	○	○	○	○	○
22	—	—	○	○	○	○	○
25	—	—	○	○	○	○	○
30	—	—	○	○	○	○	○
35	—	—	—	○	○	○	○
40	—	—	—	○	○	○	○

● Producto disponible en stock. ○ Producto disponible bajo pedido.

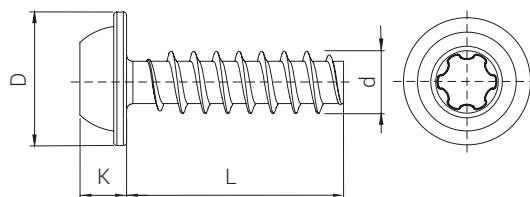
Para otros recubrimientos, dimensiones de rosca y diseños de cabeza, consulte con nuestro departamento comercial.
Más información acerca de las condiciones de envasado en la página 130.



HS87PA

REMFORM® II HS™

- Cabeza alomada con arandela
- TORX Plus® AUTOSERT®
- Cincado Cr (III) 8µm + Sellante + Deshidrogenado (144 h NSS)



Archivos CAD y muestras disponibles

[Ir al producto](#)

d mm	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	5,0	6,0
D mm	4,30	5,30	6,30	7,30	8,30	10,50	12,50
K mm	1,50	2,10	2,20	2,60	2,90	3,60	4,00
TORX Plus® AUTOSERT®	6 IP	8 IP	10 IP	15 IP	20 IP	25 IP	30 IP

L mm	Ø2,0	Ø2,5	Ø3,0	Ø3,5	Ø4,0	Ø5,0	Ø6,0
6	○	○	○	—	—	—	—
8	●	●	●	○	○	—	—
10	○	○	●	○	○	○	—
12	○	○	●	●	●	○	○
13	○	○	○	○	○	○	○
14	○	○	○	○	○	○	○
15	○	○	○	○	○	○	○
16	—	○	○	○	●	○	○
18	—	○	○	○	○	○	○
20	—	○	○	○	●	●	●
22	—	○	○	○	○	○	○
25	—	○	○	○	○	○	○
30	—	—	—	○	○	○	●
35	—	—	—	○	○	○	○
38	—	—	—	○	○	○	○
40	—	—	—	○	○	○	○

● Producto disponible en stock. ○ Producto disponible bajo pedido.

Para otros recubrimientos, dimensiones de rosca y diseños de cabeza, consulte con nuestro departamento comercial.

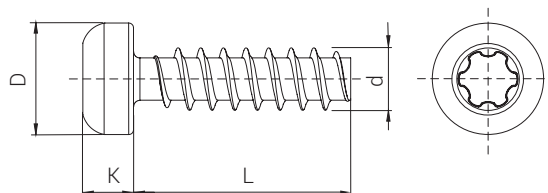
Más información acerca de las condiciones de envasado en la página 130.



HSX81PA

REMFORM® II HS™

- Cabeza alomada
- TORX Plus® AUTOSERT®
- Acero inoxidable A2



Archivos CAD y muestras disponibles

[Ir al producto](#)

d mm	3.0	3.5	4.0	5.0	6.0
D mm	5,30	6,20	7,00	8,20	10,00
K mm	2,20	2,40	2,60	3,05	3,55
TORX Plus® AUTOSERT®	10 IP	10 IP	15 IP	20 IP	25 IP

L mm	Ø3,0	Ø3,5	Ø4,0	Ø5,0	Ø6,0
6	○	—	—	—	—
8	●	●	○	—	—
10	○	○	●	○	—
12	●	○	○	○	○
13	○	○	○	○	○
14	○	○	○	○	○
15	○	○	○	○	○
16	○	○	●	○	○
18	○	○	○	○	○
20	○	○	○	●	○
22	—	○	○	○	○
25	—	○	○	○	○
30	—	○	○	○	○
35	—	—	○	○	○
40	—	—	○	○	○

● Producto disponible en stock. ○ Producto disponible bajo pedido.

Para otras dimensiones de rosca y diseños de cabeza, consulte con nuestro departamento comercial.

Más información acerca de las condiciones de envasado en la página 130.



Small Things Matter

CELO Headquarters

Ronda Tolosa, 24
08211 Castellar del Vallès,
Barcelona, Spain.
Tel.: +34 937 158 387
celo@celo.com
www.celofasteners.com

Localizaciones

USA ● ● ●

2929 32nd Street
49512 Grand Rapids, MI, USA
T: +1 (616) 483-0670
celo.us@celo.com

España ● ● ●

Ronda Tolosa, 14
08211 Castellar del Vallès,
T: +34 937 158 387
celo@celo.com

Alemania ● ● ●

Industriestrasse 6
86551 Aichach, Germany
T: +49 172 8198033
celo.de@celo.com

China ● ● ●

No.166 Ningbo Road,
Taicang Economic Development
Area of Jiangsu Province,
P.R China, Zip 215400
T: +86 512 8160 2666
celo.cn@celo.com

México ● ●

Anillo Vial II Fray Junípero Serra
Nº16950 Condominio I, Int27,
Condominio Sotavento 76148,
Querétaro, México
T: +52 (442) 243 35 37
celo.mx@celo.com

Francia ● ● ●

9, avenue Victor Hugo Espace
Lamartine
69160 Tassin La Demi Lune,
France
T: +33 (0) 472695660
celo.fr@celo.com

Polonia ● ●

ul. Poprzeczna 50
95-050 Konstantynów
Łódzki, Poland
T: +48 42 250 54 43
celo.pl@celo.com

Hungría ● ●

Budai út 1/C
Tatabánya Industrial Park
2851 Környe, Hungary
T: +36 34 586 360
celo.hu@celo.com

● Fábrica ● Almacén logístico ● Oficina comercial