BOSSARD
Proven Productivity

Protección contra el aflojamiento

Recubrimientos adhesivos

«Los recubrimientos adhesivos generan un alto nivel de protección para evitar el aflojamiento»

RECUBRIMIENTOS ADHESIVOS

Protección contra el aflojamiento

Los recubrimientos adhesivos son recubrimientos previos secos al tacto para piezas roscadas con elevados requisitos de seguridad.

Fijación contra el desatornillado

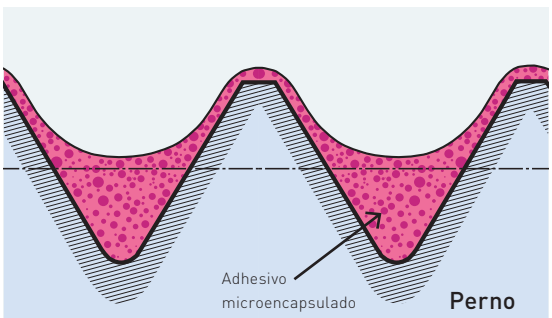
Generalmente, las uniones roscadas fallan porque pierden la tensión previa. El motivo principal es la reducción de la tensión previa debido al desatornillado.

Mayor seguridad

Cuando las uniones roscadas se aflojan por sí solas, esto está provocado por las cargas dinámicas de todo tipo, como p. ej. vibraciones u oscilaciones de temperatura. Si la fuerza de apriete es insuficiente y las superficies no encajan perfectamente, se producen movimientos relativos que aumentan el riesgo de que las uniones se desatornillen por sí solas.

Estas cargas cambiantes producen estados breves sin fricción, con lo cual el tornillo se mueve de forma relativa con respecto a la tuerca. En resumen, estos minúsculos movimientos tienen como consecuencia el aflojamiento de la unión roscada.

El desatornillado puede evitarse con la utilización de medios adecuados para la fijación de tornillos. Una de las posibilidades de este tipo de fijación son los recubrimientos adhesivos. Estos recubrimientos adhesivos se aplican siempre por todo el perímetro. En primera línea actúan como fijaciones contra el desatornillado, que cumplen la norma DIN 267 - Parte 27.



Principio de funcionamiento

Los recubrimientos están compuestos de diminutas microcápsulas. Al atornillar piezas roscadas con recubrimiento en la rosca opuesta, las microcápsulas se destruyen mediante la presión y el cizallamiento.

El endurecimiento comienza justo después del montaje. En la mayoría de los casos, después de 6 horas se alcanza una fijación suficiente. El endurecimiento completo se produce después de 24 horas.

Los procesos de ajuste y apriete deben efectuarse en el transcurso de 5 minutos. De lo contrario, puede resultar dañada la unión de polimerización que ya está en proceso de endurecimiento.

Ventajas de los recubrimientos adhesivos

- Fijación fiable contra el desatornillado
- Propiedades sellantes adicionales
- Secos al tacto y listos para utilizar en todo momento
- No requieren ningún dispositivo, p. ej. dosificador
- Aplicación posible en todos los materiales
- Adecuados para prácticamente todas las superficies
- Tras su endurecimiento, resistentes a aceites y grasas
- Seguros
- Conforman una parte imperdible del elemento de unión
- Montaje sencillo y seguro
- No se pueden olvidar

© Bossard AG / 1410_Sécurité contre le desserrage / es / 08-2025 / Sujeto a cambios.

RECUBRIMIENTOS ADHESIVOS

Características del producto

precote®

precote® ofrece soluciones para asegurar y sellar. Estos productos están desarrollados especialmente para el recubrimiento previo de roscas interiores y exteriores y se basan en la excepcional tecnología de microencapsulamiento, que utiliza un sistema de acrilatos.

El adhesivo colocado en la rosca se mantiene inactivo hasta su uso y es seco al tacto. Tan solo en el momento del atornillado es cuando el adhesivo se activa, se endurece a la temperatura ambiente y ofrece una fijación y/o sellado fiable.

Con los tres tipos diferentes se pueden llevar a cabo diferentes aplicaciones. Si lo solicita, para las aplicaciones específicas de cada cliente existen otros productos disponibles.

precote® 30 (amarillo)
Sellado de la rosca y fijación media de la rosca.
Valor de fricción de la rosca de 0,1 – 0,15.
Resistente a temperaturas -60 – 150 °C.
Fácil desmontaje.

precote® 80 (rojo)
Fijación de roscas universal altamente resistente.
Valor de fricción de rosca > 0,25.
Resistente a temperaturas -60 – 170 °C.
Adecuado también para tareas de sellado.

precote® 85 (turquesa)
Fijación de roscas universal altamente resistente con un bajo valor de fricción de la rosca de 0,1 – 0,15.
Resistente a temperaturas -60 – 150 °C.
Adecuado también para tareas de sellado.

Otros usos

Además de la adhesión, también se produce un sellado contra el aceite, agua o combustible. Después de su completo endurecimiento, el adhesivo constituye una fijación segura para evitar que los tornillos se desatornillen por sí solos. Debido a su gran resistencia, el desmontaje de la unión ya endurecida es difícil.

© Bossard AG / 1410_Sécurité contre le desserrage / es / 08-2025 / Sujeto a cambios.

PRECOTE

Indicaciones para el recubrimiento, la construcción y el montaje

Posición del recubrimiento y montaje

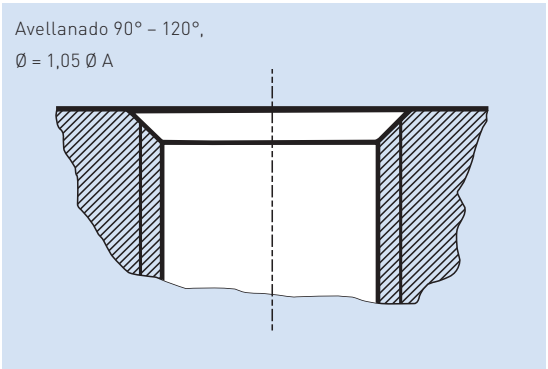
Posición del recubrimiento según la norma

Si no se define de otro modo, la posición y la longitud del recubrimiento atenderán a la norma DIN 267-27. Según esta norma, el recubrimiento tendrá una longitud de aprox. el diámetro del tornillo A. Los dos o tres primeros filetes de la rosca estarán libres del recubrimiento para facilitar el atornillado.

Montaje

El montaje de tornillos revestidos con precote® se puede efectuar con máquinas o bien manualmente con las herramientas habituales.

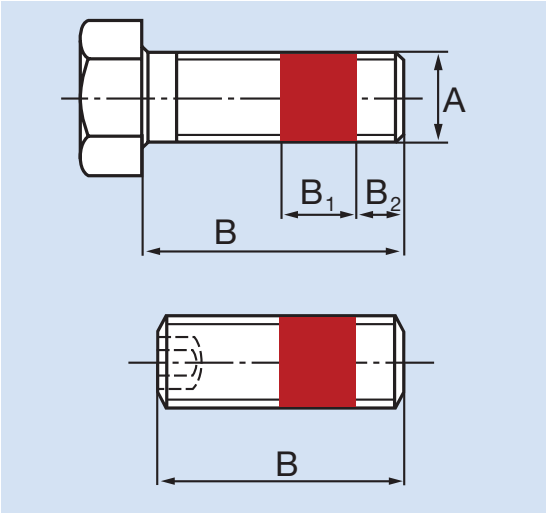
La rosca de la tuerca debe estar libre de polvo, aceite y grasa y necesita un avellanado (90° – 120°) de al menos 1,05 x diámetro nominal para evitar que el recubrimiento se descascarille durante el atornillado.



Avellanado necesario según la norma DIN 76

Otra información útil

- precote® son adhesivos de dos componentes y no requieren la supresión de aire ni iones de metales para su endurecimiento.
- Los recubrimientos precote® y se pueden utilizar también en combinación con tornillos de plástico. No obstante, los momentos de desatornillado que los tornillos de plástico pueden alcanzar son inferiores a los de los tornillos de acero.
- Se debe evitar que el recubrimiento se ensucie, p. ej., con aceite.
- Si es necesario un Topcoat, p. ej., con lubricante integrado para alcanzar valores de fricción determinados, este debe aplicarse después del recubrimiento precote®.
- Para las aplicaciones de sellado, deben recubrirse al menos 4 filetes de la rosca y montarse de forma solapada para conseguir un efecto sellante fiable.



Posición y longitud del recubrimiento según la norma DIN 267-27
Longitud B mín. 10 mm
La longitud B1 corresponde aprox. Ø A
Longitud B2 aprox. 2-3 filetes de rosca

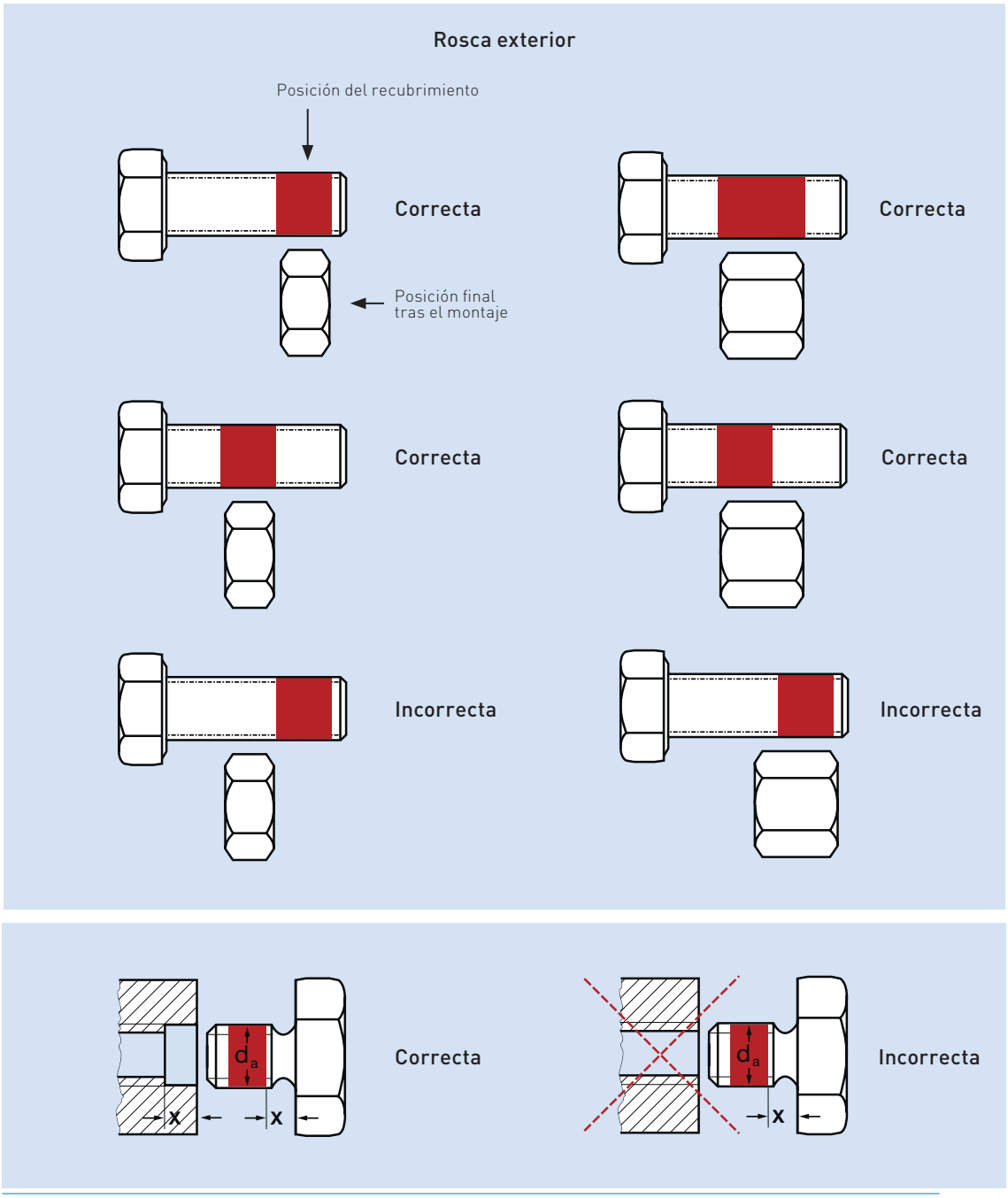
© Bossard AG / 1410_Sécurité contre le desserrage / es / 08-2025 / Sujeto a cambios.

Posición del recubrimiento según la función

Para garantizar una función correcta, debe asegurarse de que el recubrimiento se encuentra en la posición correcta. La posición del recubrimiento adecuada según la norma no siempre está en el lugar apropiado para cumplir su función.

Si el tornillo con el recubrimiento se atornilla demasiado en un agujero ciego roscado y el recubrimiento funcional no se encuentra en el lugar correcto, el adhesivo se distribuirá sobre demasiados filetes de rosca y perderá efecto.

Lo mismo se aplica al atornillado de una tuerca. Si en este caso se atornilla más allá del recubrimiento funcional, este perderá efecto.



Rojo = posición del recubrimiento funcional
Posición de la tuerca = Lugar esperado de la tuerca tras el montaje

© Bossard AG / 1410_Sécurité contre le desserrage / es / 08-2025 / Sujeto a cambios.

Comprobación del momento de torsión sin pretensado

Solo para el control de la producción según la norma DIN 267 Parte 27, o en el caso de componentes que no puedan generar tensión previa como, p. ej., pernos roscados.

1. Antes de la comprobación, se controla el cumplimiento de la tolerancia de la tuerca.
2. Introducir el tornillo en la tuerca (n_{max} = 30 min^{-1}) de forma que esta se encuentre por completo en la zona del recubrimiento o bien cubra completamente esta zona. Se mide el momento de atornillado máx. M_{Ein}.
3. Dejar endurecerse el adhesivo durante 24 h a temperatura ambiente (23 +/- 5° C).
4. Desatornillar con n_{max} = 30 min^{-1}. Medir el momento de rotura M_{LB} y el momento de desatornillado máx. M_{AUS}.

Momentos de torsión de comprobación sin pretensado en Nm para tornillos (según DIN 267-27)

Tornillo ISO 6g	Momento de atornillado M_{Ein} máx. (Nm)	Momento de rotura M_{LB} mín. (Nm)	Momento de desatornillado M_{AUS} máx. (Nm)
M3	0,1	0,2	1,5
M4	0,2	0,4	3,0
M5	0,5	1	6,5
M6	0,8	1,8	10
M8	1,5	4	26
M10	3	10	55
M12	5	16	95
M14	9	22	160
M16	11	35	250
M18	12	40	335
M20	14	45	500
M22	16	65	800
M24	18	90	1050
M27	21	120	1300
M30	25	165	1700
M33	28	210	2400
M36	30	280	3000
M39	35	330	4000

M_{Ein} Momento de atornillado M_{LB} Momento de rotura M_{AUS} Momento de desatornillado

Comprobación del momento de torsión sin pretensado para el control de la producción según la norma DIN 267 Parte 27.

© Bossard AG / 1410_Sécurité contre le desserrage / es / 08-2025 / Sujeto a cambios.

Comprobación del momento de torsión con pretensado

1. Antes de la comprobación, se controla el cumplimiento de la tolerancia de la tuerca.
2. Introducir el tornillo en la tuerca (n_{max} = 30 min^{-1}) y, a través una arandela sin tratar y libre de grasa conforme a la norma DIN 125 Parte 2, tensarlo contra un casquillo a partir de la dureza 200 HV hasta alcanzar el par de apriete de comprobación según la tabla. La tuerca debe encontrarse por completo en la zona del recubrimiento.
3. Dejar endurecerse el adhesivo durante 24 h a temperatura ambiente (23 +/- 5° C).
4. Desatornillar con n_{max} = 30 min^{-1}. Medir el momento de rotura y el momento de desatornillado. La relación que ha de resultar M_{LB} / M_A debe alcanzar el valor indicado en la tabla en condiciones de laboratorio. El momento de desatornillado no debe superar el valor indicado.

Momentos de torsión de comprobación con pretensado en Nm para tornillos (según DIN 267-27)

Tornillo ISO 6g	Par de apriete de comprobación M_A [a, b] 5.6/5.8	8.8/10.9/12.9	Momento de desatornillado M_{AUS} máx. (Nm)	Relación M_{LB} / M_A
M3	0,6	1,2	1,5	
M4	1,3	2,8	3,0	
M5	2,6	5,5	6,5	
M6	4,5	9,5	10	
M8	11	23	26	
M10	22	46	55	
M12	38	79	95	
M14	60	125	160	
M16	90	195	250	
M18	128	280	335	≥ 0,9
M20	176	390	500	
M22	240	530	800	
M24	310	670	1050	
M27	460	1000	1300	
M30	620	1350	1700	
M33	825	1850	2400	
M36	1100	2350	3000	
M39	1400	3000	4000	

M_A Par de apriete M_{LB} Momento de rotura M_{AUS} Momento de desatornillado

a) Calculado en base a un cociente de fricción total µges ≈ 0.12 con una utilización del 90 % de los valores mínimos del límite elástico (5.6/5.8) resp. al límite de elasticidad (8.8/10.9/12.9) de la categoría de resistencia más baja.

b) Para tornillos INOX según la norma DIN EN ISO 3506-1 y DIN267-13 se aplican los valores de la tabla para 5.6/5.8.

© Bossard AG / 1410_Sécurité contre le desserrage / es / 08-2025 / Sujeto a cambios.

Comprobación de la resistencia a la vibración

Dos placas tensadas entre sí con un tornillo están sometidas a una vibración forzosa (movimiento relativo). Los tornillos que no estén fijados se aflojan por completo en poco tiempo.

1. Los tornillos recubiertos con precote© on recubrimiento adhesivo cuentan con una elevada fuerza de fijación después de las habituales pérdidas de ajuste, ya que el tornillo está adherido y no se puede aflojar por sí solo.

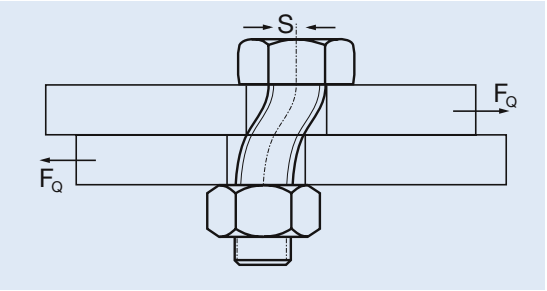
2. Tras unos cuantos cambios de carga, los tornillos no recubiertos pierden su pretensado, la unión se suelta, el tornillo se sale y se puede perder.

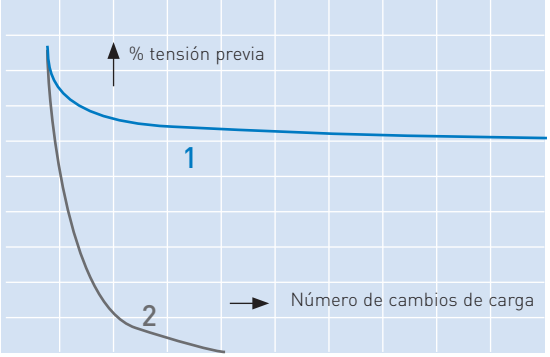
Medición del valor de fricción

Al apretar un tornillo, el momento de torsión y la tensión previa aumentan en función del valor de fricción de la rosca. Según el valor de fricción, con el mismo par de apriete se generan diferentes fuerzas de pretensado.

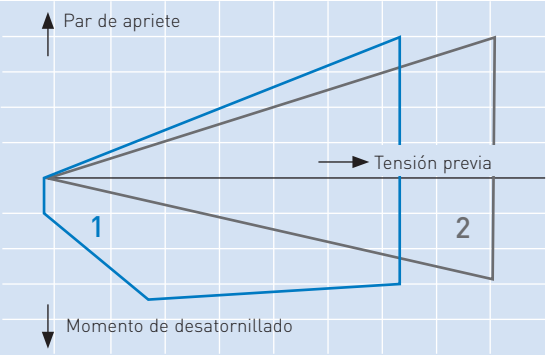
1. Los tornillos con recubrimiento adhesivo precote© quedan asegurados contra el autoaflojamiento, el momento de rotura alcanza más del 90 % del par de apriete (altamente resistente). Los residuos del adhesivo en la rosca generan poca fricción durante el desatornillado.

2. En el caso de los tornillos no recubiertos, el momento de desatornillado alcanza aprox. entre el 70 y el 80 % del par de apriete. En el desatornillado no se produce ninguna resistencia, el momento de torsión y la tensión previa alcanzan el punto cero.





Tensión previa en caso de carga continua (representación esquemática)



Evolución del momento de torsión (representación esquemática)

© Bossard AG / 1410_Sécurité contre le desserrage / es / 08-2025 / Sujeto a cambios.

RESUMEN

Propiedades

precote®

La siguiente tabla proporciona una vista general de las ventajas y propiedades de los productos adhesivos precote®.

Vista general
Tornillos a partir de M3
Tuercas de M4 a M22

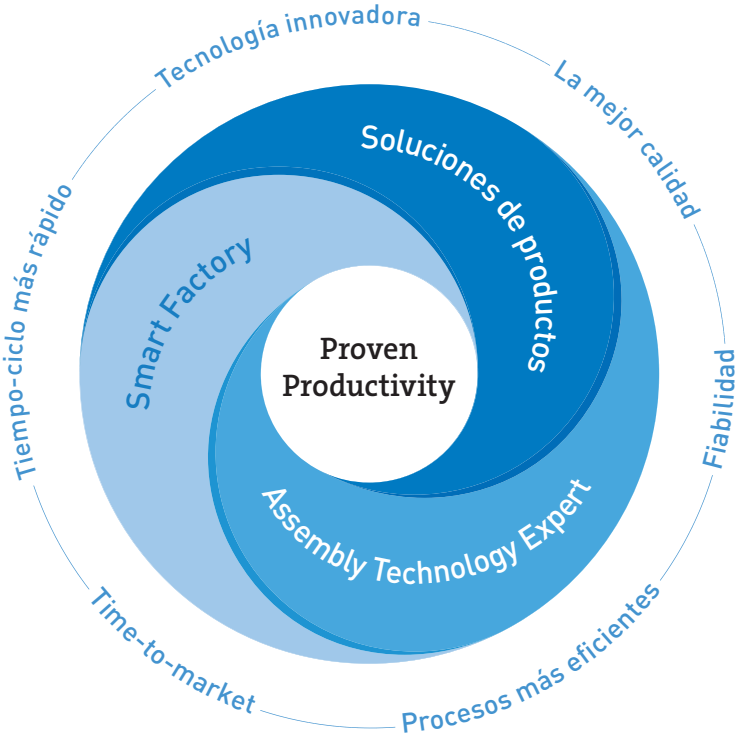
Recubrimiento	precote® 30	precote® 80	precote® 85
Colores	amarillo	rojo	turquesa
Base química	Acrilato	Acrilato	Acrilato
Rango de temperatura	-60 a 150 °C	-60 a 170 °C	-60 a 170 °C
Resistencia	media	alta	alta
Resistente a la fuerza de la mano tras aprox.	15 min	15 min	15 min
Resistencia funcional tras aprox.	6 h	6 h	6 h
Resistencia final tras	24 h	24 h	24 h
Valor de fricción de rosca $\mu_{gew.}$*	0.10 a 0.15	> 0,25	0.10 a 0.15
Sellado	hasta 250 bar	hasta 400 bar	hasta 400 bar
Aplicación	Especialmente aptos para tornillos ranurados y de estrella en la construcción eléctrica y de aparatos. Se emplea con mucha frecuencia como impermeabilizante.	El tipo universal para todas las roscas con una mayor seguridad. Apto para temperaturas de uso elevadas y resistente a la humedad.	Especialmente apto para uniones de tornillos en las que hay un valor de fricción de roscado controlado.
Calidad de almacenamiento	Almacenamiento durante 4 años a temperatura ambiente en un lugar seco		

* Todos los datos se basan en tornillos M10 ISO 4017-8.8 revestidos en negro
Tuercas M10 ISO4017-10 revestidas en negro
Los valores < M10 y > M10 cumplen la norma DIN 267-27

© Bossard AG / 1410_Sécurité contre le desserrage / es / 08-2025 / Sujeto a cambios.

PROVEN PRODUCTIVITY – UNA PROMESA A NUESTROS CLIENTES

La estrategia del éxito



Por nuestra colaboración de muchos años con nuestros clientes, sabemos qué es lo que funciona. Hemos logrado identificar qué se requiere para fortalecer la competitividad de nuestros clientes. Por ello apoyamos a nuestros clientes en tres áreas estratégicas fundamentales.

Primero, en encontrar **soluciones de producto** óptimas, es decir, en la evaluación y aprovechamiento de la mejor conexión para la función que se busca en cada caso en los productos de nuestros clientes.

En segundo lugar, desde el momento en que nuestros clientes comienzan a desarrollar un nuevo producto, nuestros servicios **Assembly Technology Expert** proporcionan las soluciones más inteligentes para todos los posibles desafíos de sujeción.

Y en tercer lugar, en la más esbelta **Smart Factory**, es decir, en la reducción o incluso eliminación de costos de adquisición a lo largo de toda la cadena de suministro de nuestros clientes.

Entendido como una promesa a nuestros clientes «Proven Productivity» contiene dos elementos: En primer lugar, que funciona de manera comprobada. Y en segundo lugar, que mejora sustentablemente y de manera cuantificable la productividad y competitividad de nuestros clientes.

Y para nosotros es una filosofía que nos motiva todos los días para estar siempre un paso por delante.

© Bossard AG / 1410_Sécurité contre le desserrage / es / 08-2025 / Sujeto a cambios.

www.bossard.com

© Bossard AG / 1410_Sécurité contre le desserrage / es / 08-2025 / Sujeto a cambios.