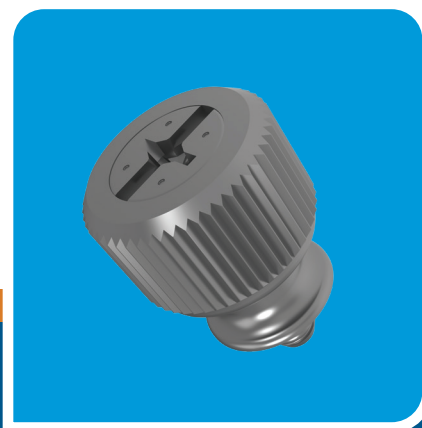
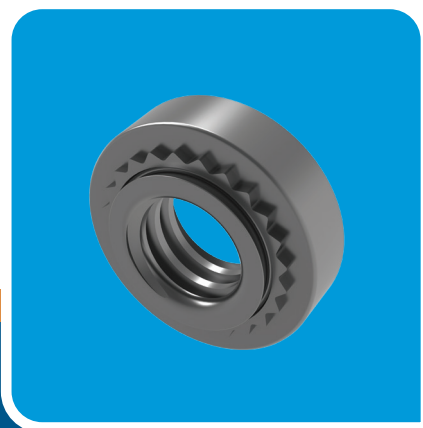


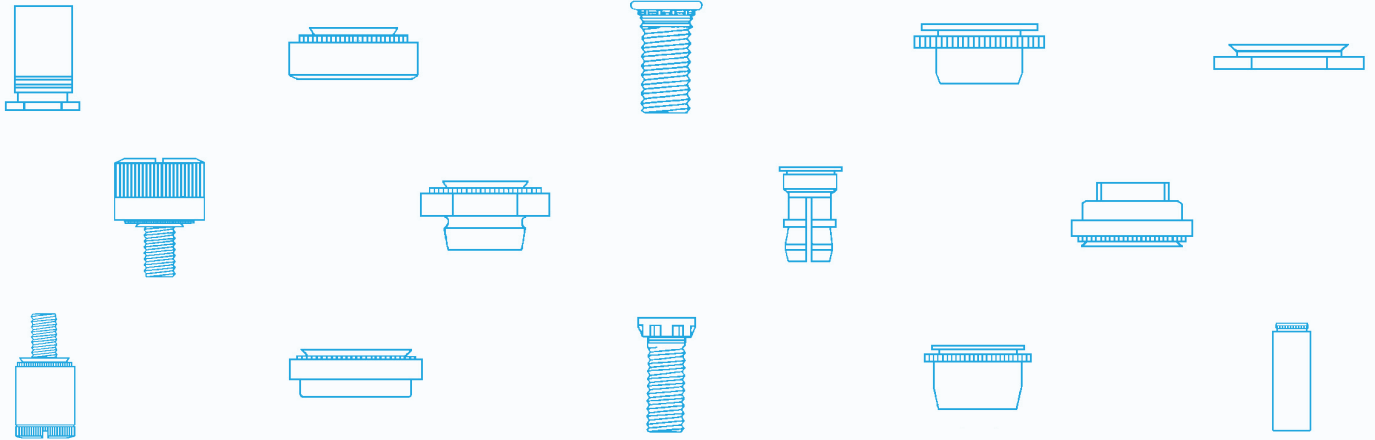


# Manual de insertos de auto clinchado



DESCUBRE LA DIFERENCIA

# CONTENIDO



---

Breve historia de los insertos .....	<u>3</u>
Cómo, por qué y dónde usar insertos de auto clinchado .....	<u>4</u>
Fiabilidad en el servicio .....	<u>5</u>
Anatomía del auto clinchado .....	<u>6</u>
Tipos de insertos de auto clinchado .....	<u>7</u>
La importancia de la calidad .....	<u>8</u>
Procedimiento de instalación .....	<u>9</u>
Problemas de instalación y soluciones .....	<u>10-11</u>
Problemas comunes del diseño .....	<u>12</u>
Otras consideraciones .....	<u>13</u>
Marcas de identificación .....	<u>14</u>
Preguntas y respuestas .....	<u>15</u>
Glosario de términos .....	<u>16</u>
Servicios PEMedge .....	<u>17</u>
Instalación intuitiva .....	<u>18</u>

© 2025 PennEngineering.

PEM® es una marca y una marca registrada para insertos fabricados exclusivamente por PennEngineering.

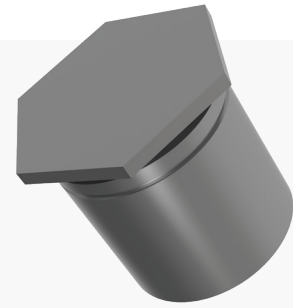
# LA IDEA QUE REVOLUCIONÓ LA PRODUCCIÓN DE INSERTOS

Cuando K.A. Swanstrom fundó PennEngineering & Manufacturing Corp. en 1942, lo hizo con un revolucionario nuevo producto: un inserto fácil de instalar y de auto clinchado que proporciona roscas con resistencia mecánica en láminas metálicas demasiado delgadas para ser roscadas.

Al principio, el Sr. Swanstrom produjo su innovador diseño con cuatro máquinas en un garaje de Doylestown, Pensilvania. Esta simple operación pronto dio paso a unas instalaciones modernas en Danboro, Pensilvania, ya que tanto los fabricantes como los ingenieros, reconocieron los beneficios de los insertos de auto clinchado. No solo redujeron el tiempo, la mano de obra, el peso y el inventario en muchos trabajos de montaje,

sino que también abrieron todo un mundo nuevo para los ingenieros y diseñadores, haciendo posible por primera vez un amplio surtido de diseños de metal delgado.

La aceptación de la industria llevó a la producción intensiva de insertos de auto clinchado poco después de la Segunda Guerra Mundial. A medida que crecía la necesidad de la industria de mantener unidos los metales ultradelgados y ultraligeros, también lo hacía

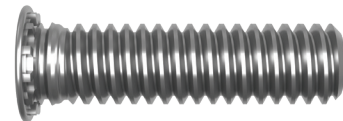


la línea de productos. A lo largo de los años, el diseño original de los insertos de auto clinchado evolucionó para satisfacer cientos de nuevas aplicaciones de diseño.

Hoy en día, tuercas, pernos, espaciadores, separadores, piezas metálicas de acceso y otros componentes son utilizados en todo el mundo por una variedad de fabricantes, incluidos los productores de telecomunicaciones, informática, médicos, automotrices, equipo aeroespacial y sistemas.

## VENTAJAS DE LOS INSERTOS DE AUTO CLINCHADO:

- Proporcionan roscas resistentes en metal de hasta 0.008"/0.2 mm de grosor.
- Se instalan en un orificio redondo y plano.
- Se instalan utilizando cualquier fuerza de compresión de acción paralela.
- Proporcionan una alta resistencia al empuje y al torque de rotación.
- No se requiere una preparación especial en los orificios como el chaflanado o quitar las rebabas.
- El reverso de la lámina metálica permanece al ras.
- No es necesario volver a roscar después de la instalación.
- Bajos costos de instalación.



# CÓMO, POR QUÉ Y DÓNDE USAR INSERTOS DE AUTO CLINCHADO

En términos generales, un inserto de auto clinchado es cualquier dispositivo, generalmente roscado que, al ser presionado en un material dúctil, desplaza al material receptor alrededor de un orificio de montaje, causando que fluya en frío en una cavidad anular en el vástago o el piloto del inserto. Un anillo de clinchado dentado, el moleteado, las nervaduras o la cabeza hexagonal impiden que el inserto gire correctamente (ver pág. 6). De este modo, los insertos de auto clinchado se convierten en una parte permanente del panel, chasis, soporte u otro elemento en el que se instalen.

También tienen mayor fiabilidad y más poder de sujeción que las roscas extruidas/ con el orificio roscado o prensadas. Se utilizan principalmente cuando se requieren cargas apropiadas de tracción y torsión en lámina metálica que es demasiado delgada para proporcionar una sujeción segura mediante cualquier otro método. Incluso si la lámina es lo

suficientemente gruesa para permitir el roscado, en realidad puede ser más económico usar insertos de auto clinchado con roscas calibrables. Pueden instalarse durante la fabricación para eliminar las piezas sueltas durante el ensamblaje final. De hecho, el uso de insertos de auto clinchado a menudo permitirá utilizar una lámina más delgada. Y debido a su diseño compacto y de bajo perfil, también ofrecen una apariencia limpia. Como regla general, un inserto de auto clinchado debe usarse siempre que un componente deba ser reemplazado fácilmente y donde no se pueda acceder a tuercas y piezas “seltas”. Si parece que las “tuercas” y los “tornillos” de fijación no podrán alcanzarse después de ensamblar un chasis o gabinete, los insertos de auto clinchado pueden instalarse durante la fabricación del metal y pueden simplificar y agilizar las operaciones de montaje y ensamblaje de componentes, incluidas aquellas que se realizan en campo.

## DISEÑO PARA FABRICACIÓN Y ENSAMBLAJE

**Los insertos de auto clinchado ayudan a que los diseñadores cumplan con los parámetros de DFMA, que incluyen:**

- Menos piezas para manipular. Ya no se requieren piezas como arandelas, arandelas de seguridad y tuercas sueltas en el ensamblaje final.
- Menos pasos de ensamblaje. Como la instalación de las piezas se realiza durante la fabricación, se reduce el número de pasos necesarios para el ensamblaje final.
- Menos tiempo total de ensamblaje. Menos piezas y menos pasos significan un tiempo de ensamblaje más corto.

Todo lo anterior conduce a un tiempo de salida al mercado más corto, mejora de la calidad gracias a la simplificación del ensamblaje y reducción de costos generales.

## LOS INSERTOS DE AUTO CLINCHADO REQUIEREN:

- Material dúctil en el panel, más blando que el inserto. (Por lo general, se requiere una diferencia de 20 puntos en la escala Rockwell B). Consulta las tablas en la página 6.
- Grosor adecuado de la lámina.
- Orificios preparados.
- Acceso a ambos lados de la lámina para la instalación.
- Una prensa de inserción con profundidad de cuello adecuada para alcanzar el punto de instalación.

Si se pueden cumplir estas condiciones, entonces los insertos de auto clinchado son la mejor solución para obtener roscas fuertes, limpias y permanentes en lámina delgada. Si el material no es lo suficientemente dúctil, consulta “Insertos para materiales no dúctiles” en la pág. 13.

## NOTA ESPECIAL PARA LA INSTALACIÓN EN LÁMINAS DE ACERO INOXIDABLE

Uno de los principios básicos del auto clinchado es que el inserto debe ser más duro que la lámina donde se instala. Solo así el inserto funcionará como se espera. Esto es particularmente desafiante cuando se instalan insertos en lámina de acero inoxidable.

Si tu aplicación requiere que el inserto se clinche en acero inoxidable, asegúrate de usar los insertos diseñados específicamente para este propósito. Consulta la ficha técnica PEM® SS para obtener información sobre este tipo de insertos.

# FIABILIDAD EN EL SERVICIO DE UN INSERTO DE AUTO CLINCHADO

La fiabilidad de un inserto de auto clinchado en servicio depende de muchos factores, empezando por un orificio del tamaño adecuado, el grosor y la dureza del panel huésped, la instalación correcta y el diseño del inserto, así como la aplicación en la que se utilice.

Hay tres pruebas aplicables a un inserto de auto clinchado para determinar su fiabilidad en servicio. La primera, llamada torque de rotación (torque-out), determina la capacidad del inserto para resistir la rotación dentro del panel. Esta prueba suele realizarse en la cabeza del inserto, a menudo con valores

## Factores de fiabilidad:

- Orificio del tamaño adecuado
- Grosor de la lámina
- Dureza de la lámina
- Instalación adecuada
- Calidad del inserto

que superan la resistencia torsional última del tornillo o la tuerca de acoplamiento. La segunda medida de fiabilidad es el empuje o la fuerza de expulsión (pushout). Los valores de expulsión indican la resistencia axial del inserto a ser removido de la lámina en dirección opuesta a la que fue instalado, y deberían ser aproximadamente del 5 al 10% de la fuerza utilizada para instalar el inserto. La prueba final es el tirón o la resistencia al desprendimiento por tracción (pull-through). El tirón o resistencia por tracción es la capacidad del inserto para no atravesar la lámina metálica cuando se aplica un torque de apriete.

## VALORES GENERALES DE EMPUJE Y TORQUE DE ROTACIÓN (TORQUE OUT) PARA LAS TUERCAS DE AUTO CLINCHADO DE PEM®(1)

(Datos unificados y métricos)

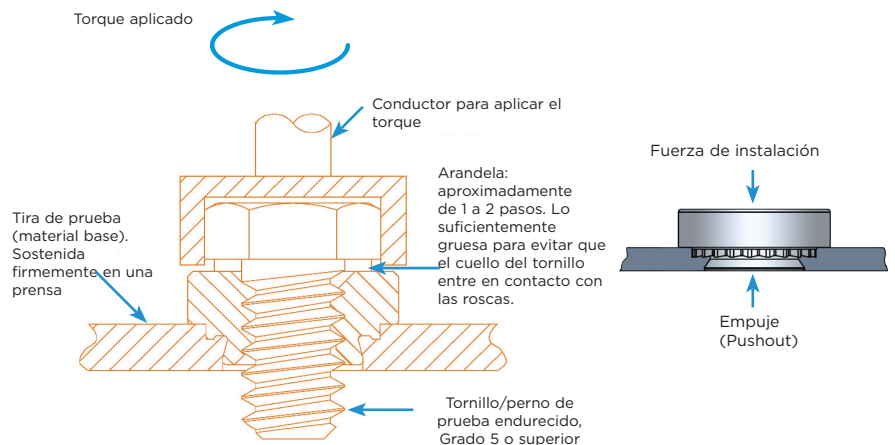
Tamaño de rosca		MATERIAL DE LA LÁMINA DE PRUEBA																	
		Tuerca Tipo S instalada en aluminio 5052-H34						Tuerca Tipo S instalada en acero laminado en frío						Tuerca tipo SP instalada en acero inoxidable serie 300 (2)					
		Instalación		Empuje		Torque-out		Instalación		Empuje		Torque-out		Instalación		Empuje		Torque-out	
		(lbs.)	(kN)	(lbs.)	(N)	(in.lbs.)	(N-m)	(lbs.)	(kN)	(lbs.)	(N)	(in.lbs.)	(N-m)	(lbs.)	(kN)	(lbs.)	(N)	(in.lbs.)	(N-m)
2-56	M2	1500-2000	6.7-8.9	90	400	10	1.13	2500-3500	11.2-15.6	125	550	15	1.7	8000-10000	35.6-44.5	165	725	17	1.92
4-40	M3	1500-2000	6.7-8.9	90	400	10	1.13	2500-3500	11.2-15.6	125	550	15	1.7	8000-10000	35.6-44.5	165	725	17	1.92
6-32	M3.5	2500-3000	11.2-13.5	95	400	17	1.92	3000-6000	13.4-26.7	130	570	20	2.3	8500-10500	37.8-46.7	170	755	24	2.7
8-32	M4	2500-3000	11.2-13.4	105	470	23	2.6	4000-6000	18-27	145	645	35	4	9000-11000	40-49	180	800	37	4.18
10-32	M5	2500-3500	11.2-15.6	110	480	32	3.6	4000-9000	18-38	180	800	40	4.5	9500-11500	42.3-51.2	230	1025	45	5.08
1/4"	M6	4000-7000	18-32	360	1580	90	10.2	6000-8000	27-36	400	1760	150	17	13500	60	450	2000	150	17
5/16"	M8	4000-7000	18-32	380	1570	120	13.6	6000-8000	27-36	420	1870	165	18.7	14800	66-80	470	2100	170	19

(1) El tirón (pull-through) generalmente aplica solo para pernos y separadores de auto clinchado y no se muestra en esta tabla. Los valores mostrados son para tuercas con longitud de vástago -1.

(2) Consulta la nota especial sobre la instalación en acero inoxidable en la página 4.

## PRUEBA DE TORQUE DE ROTACIÓN (TORQUE-OUT)

Las pruebas de torque-out deben realizarse desde el lado del hombro o cabeza del inserto instalado. El torque debe aplicarse al inserto de la manera ilustrada, usando un tornillo y una arandela de prueba endurecidos, mientras se sostiene firmemente la tira de prueba. Los tornillos de prueba deben tener suficiente resistencia a la tracción para evitar que las roscas se barran. Un mínimo de dos roscas del tornillo deben sobresalir más allá del inserto.

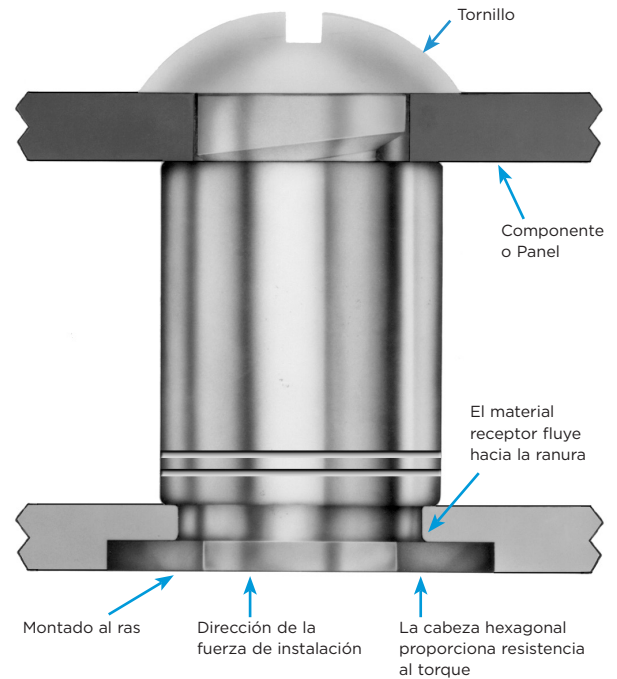


# LA ANATOMÍA DEL AUTO CLINCHADO

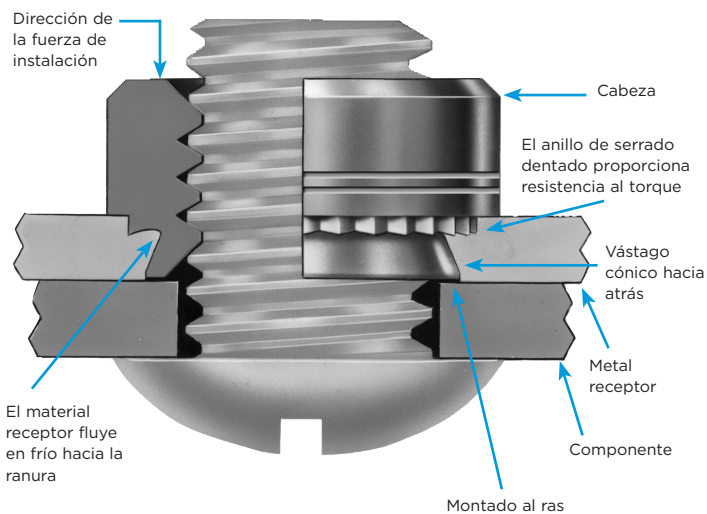
DUREZA MÁXIMA DE LÁMINA PARA MATERIALES DE INSERTOS	
Material del inserto	Dureza de lámina
Aluminio	<HRB 50 / HB 89
Acero no endurecido	<HRB 60 / HB 107
Acero inoxidable Serie 300	<HRB 70 / HB 125
Acero endurecido	<HRB 80 / HB 150
Acero inoxidable endurecido	<HRB 88 (92) / HB 183 (202)

DUREZA TÍPICA DE LOS MATERIALES DE LA LÁMINA	
Material del inserto	Dureza de lámina
Aluminio 5052-H32/34	HRB 15-30 / HB 30-65
Acero conformado en frío	HRB 40-75 / HB 80-140
Aluminio 6061-T6	HRB 50-55 / HB 89-96
Acero inoxidable 304 (recocido)	HRB 80+ / HB 150+
Acero HSLA (no sigue las reglas típicas)	HRB 80-85 / HB 150-169

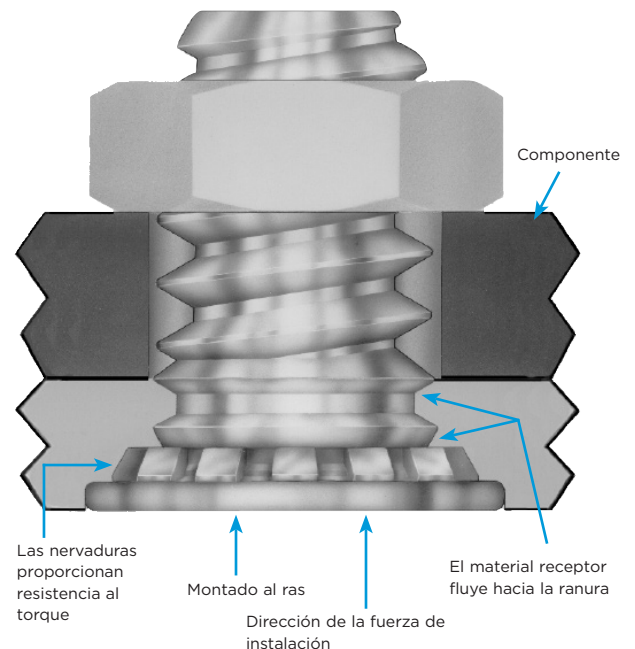
## SEPARADOR TÍPICO DE AUTO CLINCHADO



## TUERCA TÍPICA DE AUTO CLINCHADO



## PERNO TÍPICO DE AUTO CLINCHADO

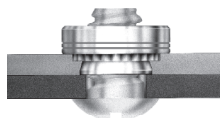


# TIPOS BÁSICOS DE INSERTOS DE AUTO CLINCHADO

Se puede aplicar una función de auto clinchado a muchos tipos de insertos como se muestra a continuación, para combinar los beneficios del auto clinchado con un amplio rango de funcionalidad de los insertos. Todas estas características de auto clinchado son una variación de uno de los tres estilos básicos que se muestran en la pág. 6. Algunos insertos sin rosca utilizan desplazadores redondos lisos porque no están sujetos a la carga de torsión y no requieren una función anti rotación.

## TUERCAS:

Las tuercas con una fuerza de rosca mayor que la de los tornillos de acero al carbono se usan comúnmente cuando se necesitan roscas internas fuertes para la unión de los componentes o la fabricación y ensamblaje.



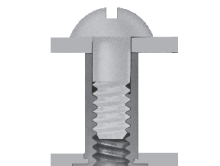
## PERNOS Y PINES:

Insertos roscados y sin roscar que se utilizan donde el sujetador debe ser colocado antes de ser insertado.



## ESPACIADORES Y SEPARADORES:

Se utilizan donde es necesario apilar o espaciar componentes lejos del panel. Los tipos de roscado ciego o pasante, son generalmente estándar.



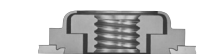
## INSERTOS AL RAS:

Cuando se instalan, estos insertos están completamente al ras de la lámina.



## TUERCAS FLOTANTES:

Compensan la desalineación del orificio de acoplamiento al tener un elemento roscado flotante.



## PIEZAS DE ACCESO ROSCADAS:

Generalmente se usan en recintos donde el tornillo debe permanecer con la entrada o el panel.



## INSERTOS DE BLOQUEO:

Proporcionan una función de bloqueo para restringir la rotación del tornillo en condiciones adversas de la vibración. Las características de bloqueo pueden incluir tipos de metal o plástico.



## INSERTOS NO ROSCADOS:

Permiten un rápido montaje o desmontaje de los componentes sin la necesidad de usar tornillos u otras piezas.



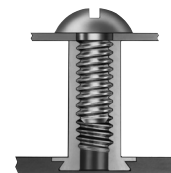
## INSERTO PARA UNIÓN DE LÁMINAS:

Une dos láminas de metal o metal con PCB/ plástico o fundiciones. El inserto queda liso con la lámina superior y al ras con la lámina inferior.



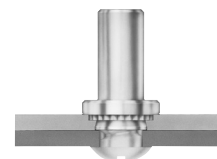
## CABEZA OCULTA:

Instalados en orificios fresados y ciegos para que un lado del panel permanezca sin daños. Los pernos y separadores están generalmente disponibles en el tipo de cabeza oculta.



## CIEGOS:

Tienen extremos cerrados que limitan la penetración de los tornillos y son útiles para proteger los componentes internos de los daños por la inserción inadvertida de tornillos extra largos. Las roscas también están protegidas de daños y materiales externos.



## ÁNGULO RECTO:

Proporcionan fuertes puntos de sujeción en ángulo recto. Son reemplazo económico para: solapas con el borde doblado, solapas con el centro doblado, bridas dobladas, soldaduras con tachuelas y piezas metálicas sueltas.



## BRIDAS DE MONTAJE:

Proporcionan puntos de sujeción seguros para el montaje de los cables en los chasis o recintos eléctricos sin los problemas asociados con los métodos de montaje tradicionales.



## PROTECCIÓN CONTRA EL INGRESO:

Pernos de auto clinchado que proporcionan protección contra el ingreso, crean un sello hermético y cumplen con ISO 20653:2014 y con los estándares IPX7 e IPX9K de protección contra el ingreso.



## DISEÑOS PERSONALIZADOS

Hay una amplia gama de insertos de auto clinchado estándar disponibles para cumplir con la mayoría de los requisitos de diseño. Cuando se necesita una solución personalizada, PennEngineering® puede ayudar en el diseño y la fabricación de un inserto que cumpla con las necesidades específicas de la aplicación. Cada mes se cotizan más de 250 diseños personalizados, lo que refleja una amplia experiencia en el desarrollo de soluciones especializadas de inserción.

# CALIDAD DE LOS INSERTOS DE AUTO CLINCHADO

A la mesa del comprador o de la persona de compras llega una solicitud de pedido de insertos de auto clinchado. Aunque una revisión de las especificaciones básicas del fabricante sin duda arrojará una lista de proveedores, una compra basada únicamente en un precio más bajo puede resultar más costosa a largo plazo. Existen variaciones significativas en los materiales

utilizados, los procesos de fabricación, los controles de calidad y las dimensiones de los componentes que hacen que el “mismo” producto, fabricado por diferentes fabricantes, sea muy diferente entre sí. Se utiliza alambro para la fabricación de muchos insertos de auto clinchado. Los bloques básicos se forman en máquinas de cabeceo en frío o de formado en frío; pueden requerirse operaciones posteriores como punzonado, taladrado, roscado, laminado de rosca y ranurado.

## COSTO TOTAL DE INSTALACIÓN EL FACTOR DECISIVO

Cuando un diseñador investiga la conveniencia de usar insertos de auto clinchado, sus cálculos deben ofrecer una verdadera imagen del costo. Si los insertos integrales se están soldando, el costo de los materiales, la mano de obra y los gastos generales deben ser considerados en el costo final por inserto para otorgar una comparación exacta con el costo final calculado por inserto de auto clinchado. Desechos y deterioros debido a fallas en insertos mal diseñados, contribuirán a los altos costos de producción, así que asegúrate de que los insertos comprados cumplan con tus especificaciones de ingeniería.

Los insertos de auto clinchado también se fabrican a partir de barras de acero de bajo carbono trefiladas en frío y de fácil maquinado, de una variedad de aceros inoxidables de fácil maquinado y trefilados en frío, así como de aluminio y bronce fosforado. Se forman en máquinas automáticas de barra y generalmente requieren operaciones secundarias como ranurado, roscado o formado de bloqueo.

Las operaciones de acabado, como el tratamiento térmico y el recubrimiento, son igualmente sofisticadas, y las medidas de control de calidad deben supervisarse a lo largo de todo el proceso de fabricación. Con tantas variables de fabricación que controlar, hay varias áreas de calidad que deben examinarse antes de elegir al proveedor de insertos de auto clinchado para tu aplicación.

## CAPACIDADES IMPORTANTES DEL PROVEEDOR:

**TOLERANCIAS DIMENSIONALES:** Un inserto de auto clinchado requiere tolerancias muy estrictas para maximizar su desempeño. En una pieza especificada con una dimensión de 0.010" / 0.254 mm, una variación de solo 0.002" / 0.051 mm puede representar una diferencia del 20%.

**AJUSTE DE ROSCA:** Una pieza puede seleccionarse porque cumple una o más normas gubernamentales de tolerancias de rosca. Si se consideran equivalentes, asegúrate de que cumplan las mismas especificaciones.

**TORQUE DE BLOQUEO:** Si aplica, asegúrate de que las piezas cumplan con las especificaciones de torque de bloqueo requeridas.

**TRATAMIENTO TÉRMICO:** Esta es un área de calidad sumamente crítica. Un tratamiento térmico incorrecto puede provocar que un inserto falle durante o después de la instalación. Un revenido inadecuado puede causar fragilidad y provocar que el inserto se agriete; un tratamiento insuficiente puede dejar los insertos tan blandos que se aplasten literalmente durante la instalación.

**RECUBRIMIENTO:** Los estándares de recubrimiento establecen límites para la preparación del metal, el grosor del recubrimiento, la adhesión, la protección contra la corrosión, las horas de prueba en cámara de niebla salina y otras operaciones. Una pieza con un recubrimiento deficiente afectará tanto la apariencia como el desempeño de tu producto final.

**DESEMPEÑO:** Los insertos deben probarse para cumplir con los datos de desempeño publicados por el fabricante. Además de las pruebas básicas de desempeño, asegúrate de que el inserto también cumpla con tus requisitos de resistencia a vibración, bloqueo de rosca, temperatura y características eléctricas.

**CONTROL DE CALIDAD:** Asegúrate de que el fabricante de los insertos cumpla con ISO 9001 / IATF 16949 (u otra certificación apropiada para la industria). Esto ayudará a garantizar que se cumplan todos los criterios anteriores.

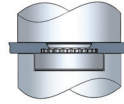
# PROCEDIMIENTO DE INSTALACIÓN

La instalación rápida y sencilla ahorra tiempo y dinero en la línea de montaje. Con solo tres pasos, los insertos de auto clinchado pueden ser instalados con cualquier fuerza de acción paralela que se pueda ajustar a las fuerzas de instalación óptimas.

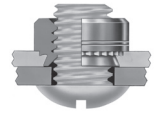
Primero, coloca el inserto en el orificio del anvil y coloca el orificio de montaje (preferiblemente del lado del punzón) sobre el vástago del inserto.



Con las superficies del punzón de instalación y del anvil paralelas, aplica fuerza de prensado hasta que la cabeza de la tuerca entre en contacto con la lámina.



Finalmente, instala la pieza de ensamble por el lado opuesto a la cabeza del inserto.



## NOTAS ADICIONALES

1. Los orificios de montaje pueden punzonarse o perforarse; no deben tener chaflanes ni bordes rotos que excedan  $.005'' / 0.127$  mm. Generalmente deben mantenerse tolerancias de orificio de  $+0.003, -.000 / +0.08$  mm. El inserto debe instalarse del lado del punzón si la lámina tiene  $.09'' / 2.29$  mm de grosor o más, debido al diámetro de rotura del punzón hacia la matriz. En todos los casos, debe respetarse la distancia recomendada por el fabricante para la "línea central mínima del orificio al borde de la lámina" (ver pág. 12). No se requiere desbarbado ni avellanado.
2. La instalación normalmente resulta en una superficie al ras en un lado del panel. Por el contrario, los insertos estacados o engarzados requieren un escariado especial para obtener una superficie al ras por un solo lado.
3. Al instalar, el criterio más importante es que el inserto debe prensarse con una prensa de acción paralela.
4. Debido a que el equipo de instalación no genera ruido ni contaminación excesiva, los insertos pueden instalarse en cualquier punto del proceso de producción. No se requieren instalaciones especiales, equipo de ventilación ni procedimientos de seguridad adicionales.
5. Cuando se instalan usando la fuerza de prensado recomendada (dependiendo del tamaño del inserto y de la dureza de la lámina), hay poca o ninguna distorsión de la lámina o daño a la superficie terminada. Por lo general, los insertos deben instalarse después del recubrimiento, acabado o anodizado.
6. El material de la lámina debe ser más suave que el inserto. Si el inserto no es lo suficientemente duro, se deformará (aplastará) en lugar de desplazar en frío el material de la lámina. Algunas operaciones pueden endurecer localmente una lámina, por ejemplo, punzonar acero inoxidable serie 300 o cortar el orificio de montaje con láser (ver nota en la pág. 4).

### En la instalación "debes"

**Debes** proporcionar el orificio de montaje del tamaño especificado para cada inserto.

**Debes** instalar el inserto del lado del punzón de la lámina.

**Debes** asegurarte de que el vástago o piloto esté dentro del orificio antes de aplicar fuerza de instalación.

**Debes** aplicar la fuerza de prensado entre superficies paralelas.

**Debes** aplicar suficiente fuerza para incrustar totalmente el anillo de auto clinchado alrededor de toda la circunferencia y para llevar el hombro en contacto perpendicular con la lámina. En algunos insertos, la instalación estará completa cuando la cabeza quede al ras con la superficie del panel.

### En la instalación "no debes"

**No debes** intentar instalar un inserto de acero inoxidable serie 300 en una lámina de acero inoxidable.

**No debes** instalar insertos de acero o acero inoxidable en paneles de aluminio antes del anodizado.

**No debes** desbarbar los orificios de montaje en ninguno de los lados de la lámina antes de instalar los insertos; el desbarbado elimina el metal necesario para que el inserto se auto clinche en la lámina.

**No debes** instalar el inserto más cerca del borde de la lámina que la distancia mínima al borde indicada por el fabricante, a menos que se use un accesorio especial que limite la deformación del borde.

**No debes** sobreprensar. Esto aplastará la cabeza, deformará las roscas y pandea la lámina. Las fuerzas de instalación aproximadas aparecen en las tablas de rendimiento. Utiliza esta información como guía y asegúrate de determinar la fuerza óptima mediante pruebas antes de la producción.

**No debes** intentar insertar el inserto con golpes de martillo — bajo ninguna circunstancia. Un golpe de martillo no permite que la lámina fluya y genere el enclavamiento con el contorno del inserto.

**No debes** instalar el tornillo por el lado de la cabeza del inserto. Instálalo desde el lado opuesto para que la carga del tornillo se dirija hacia la lámina. La fuerza de auto clinchado está diseñada solo para sostener el inserto durante el manejo y resistir el torque durante el ensamble.

**No debes** instalar el inserto en el lado pre-pintado del panel.

# PROBLEMAS Y SOLUCIONES DE INSTALACIÓN

PROBLEMA	POSIBLE CAUSA	SOLUCIÓN
Poca capacidad de sujeción: el inserto no está asentado en escuadra.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Las caras del punzón y el anvil no son paralelas.</li> <li>El panel se ladeó durante la instalación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Asegúrate de que el punzón y el anvil sean planos, paralelos y duros.</li> <li>Asegúrate de que los paneles grandes estén perpendiculares al punzón y al anvil.</li> </ul>
Poca capacidad de sujeción: los insertos se caen del panel.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fuerza de instalación inadecuada.</li> <li>Panel demasiado duro para el material del inserto.</li> <li>Orificio avellanado en el panel.</li> <li>Orificio de montaje sobredimensionado.</li> <li>Algunas operaciones pueden endurecer localmente una lámina p. ej. perforar acero inoxidable serie 300 o cortar con láser orificio de montaje</li> <li>El lado de la matriz del panel más grueso que .093"/2.36 puede tener un orificio muy grande para el inserto debido al espacio necesario para el punzón y la matriz.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Asienta el inserto en contra del hombro aplicando más fuerza o cambiando la altura de cierre de la prensa.</li> <li>Especificar el material del inserto apropiado para la dureza de lámina, p. ej. acero inoxidable. (Ver nota final en pág.4).</li> <li>No avellanar ni desbarbar el orificio.</li> <li>Prepara un orificio de montaje del tamaño adecuado.</li> <li>Perfora el orificio pequeño y escarria para catalogar las dimensiones o cambia las herramientas para perforar desde el lado opuesto del panel.</li> </ul>
Poca capacidad de sujeción del inserto cerca del dobléz.	<ul style="list-style-type: none"> <li>La lámina se dobló después de que se instaló el inserto. Esto pudo haber causado una distorsión en el orificio de montaje.</li> <li>El orificio se perforó antes de doblarlo y se ha alargado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El dobléz debe hacerse antes de la instalación.</li> <li>Perforar el orificio antes de doblar la lámina.</li> </ul>
Poca capacidad de sujeción de los separadores o de los pernos en el panel.	<ul style="list-style-type: none"> <li>El orificio en el anvil es demasiado grande o chaflanado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Usa el anvil con el orificio que tenga las dimensiones del catálogo.</li> </ul>
Poca capacidad de sujeción: tuerca descentrada.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Orificio de montaje de gran tamaño.</li> <li>La tuerca está ladeada en el orificio y corta el lado del orificio cuando se instala.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Perfora o taladra un orificio con las dimensiones especificadas.</li> <li>Comprueba que el vástago de la tuerca está en escuadra en el orificio antes de presionarlo.</li> </ul>

## PROBLEMAS Y SOLUCIONES DE INSTALACIÓN

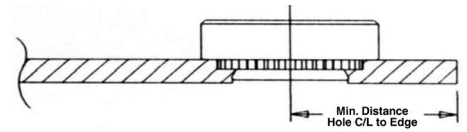
PROBLEMA	POSIBLE CAUSA	SOLUCIÓN
Roscas apretadas: tensores de la lámina.	<ul style="list-style-type: none"> <li>El inserto está demasiado apretado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reducir la fuerza de instalación.</li> </ul>
Roscas apretadas, agrietadas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>La longitud del vástago se extiende a través de la lámina.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elige un inserto con la longitud adecuada del vástago para el grosor de la lámina.</li> </ul>
El inserto no encaja en el orificio.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Orificio de montaje de tamaño inferior.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prepara un orificio de montaje del tamaño adecuado.</li> </ul>
El inserto se deforma o cizalla durante la instalación.		
La lámina puede extruirse hacia la herramienta de instalación, lo que puede hacer que esta se atasque.		
Capacidad de sujeción deficiente de los separadores o pernos en el panel.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Falta de avellanado en el anvil.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar un avellanado en el anvil conforme a las dimensiones especificadas.</li> </ul>
La cabeza del perno o separador de cabeza al ras forma una cavidad.	<ul style="list-style-type: none"> <li>El diámetro del punzón es demasiado pequeño o no es duro y plano.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El punzón debe ser más grande que la cabeza, el perno o el separador y, de preferencia, igual al diámetro del anvil.</li> </ul>
El borde del panel presenta abultamiento.	<ul style="list-style-type: none"> <li>El orificio de montaje no respeta la distancia mínima al borde especificada.</li> <li>La tuerca está muy comprimida.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sujetar el panel en el dispositivo durante la instalación o reubicar el orificio lejos del borde (ver pág. 12)</li> <li>Reduce la fuerza de instalación de ser posible.</li> </ul>

¿Tienes preguntas? Consulta a nuestro departamento de Ingeniería de Aplicaciones en [techsupport@pemnet.com](mailto:techsupport@pemnet.com)

# DESAFÍOS COMUNES DE DISEÑO

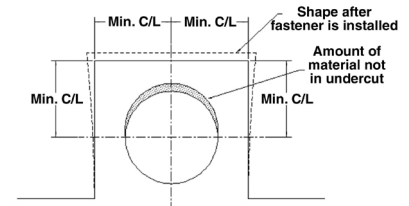
## LÍNEA CENTRAL AL BORDE

Al instalar demasiado cerca de un borde, la lámina puede abombarse o romperse. El uso de anvils especiales para apoyar el borde puede reforzarlo y permitir acercarse más de lo que indican los valores publicados. Usar con precaución.



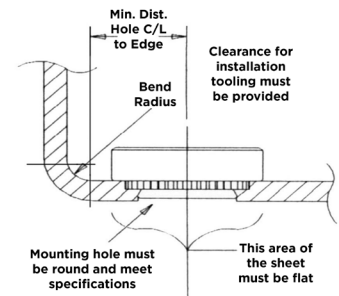
## APLICACIONES MULTILATERALES CERCANAS AL BORDE

Todas las distancias mínimas de la línea central al borde indicadas en las fichas técnicas del catálogo aplican únicamente a un borde. Si esta distancia se aplica en varios lados, como se muestra aquí, y los bordes no se encuentran soportados durante la instalación, se producirá una distorsión significativa del panel, indicada por las líneas punteadas. Esta distorsión reducirá la cantidad de material del panel presente en la ranura y puede disminuir de manera considerable la capacidad de sujeción de la característica de auto clinchado.



## PROXIMIDAD A UN DOBLEZ

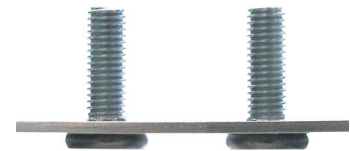
Al instalar cerca de un dobléz, utiliza el valor de “Línea central al borde” para determinar la distancia mínima hasta la parte exterior del radio de dobléz. Las fallas que ocurren en esta situación son diferentes de aquellas relacionadas con la distancia de línea central al borde.



## ESPACIADO DE MÚLTIPLES INSERTOS

Los insertos deben instalarse con suficiente separación para evitar que los orificios se deformen entre sí. Las fallas posibles incluyen distorsión de la lámina y abombamiento (oil canning).

Para determinar la distancia entre dos o más insertos, usa: Línea central al borde + 1/2 del diámetro del segundo orificio de montaje.



Consulta la [Ficha Técnica](#) para obtener más información sobre los desafíos de línea central al borde.

## CONSIDERACIONES SOBRE MATERIAL Y ACABADO

- No instalar insertos de auto clinchado después de pintar o aplicar recubrimiento en polvo. Esto disminuirá el rendimiento del inserto.
- Al usar paneles de acero, instalar insertos recubiertos después de que el panel haya sido recubierto. De lo contrario, instalar insertos sin recubrimiento si el ensamblaje completo será recubierto después.
- Usar insertos de acero inoxidable de la aleación adecuada (A286/Serie 400) en láminas de acero inoxidable. Los insertos de la Serie 300 no proporcionan la diferencia de dureza adecuada para el mejor rendimiento.
- El anodizado de ensamblajes completos de aluminio después de instalar insertos de aluminio puede causar ligeras diferencias de color entre los insertos y el panel.
- Tener precaución con procesos como el anodizado duro (hard coat) y el nitrurado, ya que pueden incrementar la dureza del panel. Esto puede dificultar la instalación de insertos de auto clinchado.

Consulta la [Ficha Técnica](#) para obtener más información sobre el acabado superficial de ensamblajes de lámina.

# INSERTOS PARA INSTALACIONES EN MATERIALES NO DÚCTILES Y CON ACCESO POR UN SOLO LADO

Los insertos de auto clinchado están diseñados para instalarse en paneles de lámina únicamente cuando ambos lados de la lámina son accesibles. Para aplicaciones que no cumplen con este criterio, PennEngineering ofrece otras posibles soluciones. **Estas incluyen:**

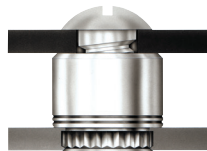
“Los insertos roscados ciegos tipo Sherex® ([tuercas remachables](#)) proporcionan roscas resistentes en aplicaciones donde solo un lado del ensamblaje es accesible para la instalación. Estos insertos también pueden usarse en la mayoría de las aplicaciones con materiales no dúctiles.



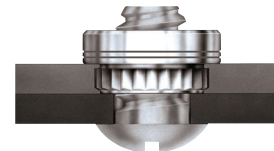
Los insertos de unión [VariMount®](#) son ensamblajes compuestos por insertos estándar PEM® montados de forma permanente en placas base. El ensamblaje puede fijarse luego a distintos tipos de paneles de diversas maneras.



Los insertos [ReelFast® SMT](#) se montan en tarjetas de circuito impreso igual que otros componentes de montaje superficial, antes del proceso automatizado de soldadura por reflujo.



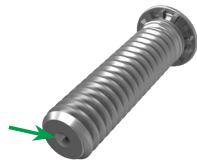
Los insertos de [montaje abocardado \(ensanchado\)](#) ofrecen una combinación de brochado y abocardado para lograr un desempeño aún mayor contra la tracción en tarjetas de circuito impreso, plásticos y materiales fundidos.



Un [inserto de brochado](#) es cualquier dispositivo de fijación con vástago moleteado que se presiona en un orificio preparado para proporcionar un punto de fijación roscado resistente en un material no dúctil.

# MARCAS REGISTRADAS DE IDENTIFICACIÓN DE INSERTOS PEM®

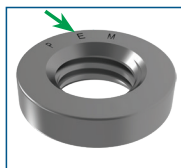
Para ayudarte a identificar insertos auténticos de la marca PEM®, la mayoría están marcados con una de nuestras marcas registradas. Los insertos genuinos PEM® solo pueden adquirirse a través de uno de nuestros distribuidores autorizados en todo el mundo. Para ver la lista completa de distribuidores, consulta nuestro sitio web: [www.pemnet.com](http://www.pemnet.com).



## PEM® Dimple - Marca registrada en EE. UU. #1,089,546

Insertos CFHA, CFHC, CHA, CHC, ECKS, EPCRB, EPFRB, FH, FH4, FHA, FHL, FHLS, FHP, FHS, FHX, HF109, HFG8, HFE, HFH, HFHB, HFHS, HFLH, HSCB, IFH, IFHA, IFHS, IFHP, KFH, KSSB, MPP, PF10, PF30, PF31, PF32, PF50, PF51, PF52, PF60, PF61, PF62, PF11, PF11M, PF11MF, PF11MW, PF11PM, PF12, PF12M, PF12MF, PF12MW, PF7M, PF7MF, PFC2, PFC2P, PFC4, PFHV, PFK, PFS2, PSHP, PFTRCS, PFTRFS, SCB, SCBJ, SCBR, SF, SFK, SFP, SFW, SGPC, SKC, SKC-F, SMTPF LSM, SSA, SSC, SSS, T, T4, TFH, TFHS, THFE, TK4, TKA, TP4, TPS, TPXS, y TS.

**PEM® Stamp**  
**Marca registrada en EE. UU. #1,403,759**  
 Insertos CLS, CLSS, H, HN, HNL, PFQRT, PSHP, S, SFN, SL, SMPP, SMPS, SS, y WN



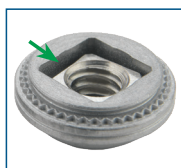
**PEM® Skirted Shoulder**  
**Marca registrada en EE. UU. #4,037,181**  
 Insertos PF11, PF11M, PF11MF, PF11MW, PF11PM, PF12, PF12M, PF12MF, PF12MW, PF7M, y PF7MF



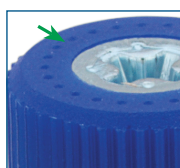
**PEM® "Single Groove" mark** **Marca registrada en EE. UU. #2,028,457**  
 Insertos A4, BSO4, LA4, MSO4, PFC4, SO4, SP (tamaños seleccionados), TMSO4 y TSO4



**PEM® "Double Squares" Marca registrada en EE. UU. #1,400,893 / #3,404,061**  
 Insertos A4, AC, AS, LA4, LAC, y LAS



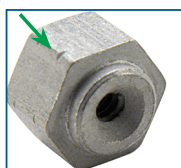
**PEM® C.A.P.S.® Dot Pattern**  
**Marca registrada en EE. UU. #4,007,693**  
 Inserto PF11PM



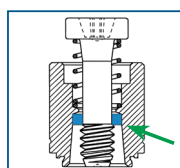
**PEM® Circle on Pedestal**  
**Marca registrada en EE. UU. #4,293,597**  
 Inserto RAS



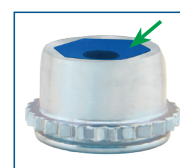
**PEM® Double Notch**  
**Marca registrada en EE. UU. #4,326,083**  
 Insertos microPEM® SMTSO



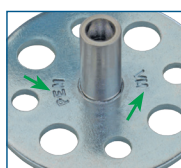
**PEM® Blue Nylon Ring**  
 Insertos PFC4, PFC2P, PFC2, PFS2, y PFK



**PEM® Blue Nylon Locking Element**  
**Marca registrada en EE. UU. #1,449,260**  
 Insertos PL, PLC y CFN



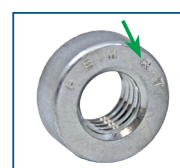
**PEM VM® Stamp**  
 (Ambos lados)  
**Marca registrada en EE. UU. #5,305,895**  
 Placas base VariMount®



**PEM® SH Stamp**  
**Marca registrada en EE. UU. #5,023,068**  
 Insertos SH



**PEM® RT Stamp**  
 Insertos S-RT



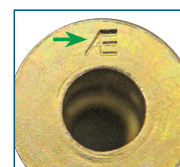
**PEM® SP Stamp**  
**Marca registrada en EE. UU. #3,270,807**  
 Insertos SP



**PEM® SMPP Stamp**  
**Marca registrada en EE. UU. #5,055,266**  
 Insertos SMPP



**ATLAS® AE Stamp**  
 Productos MaxTite® y Plus+Tite®



## PEM® "Two Groove" mark - Marca registrada en EE. UU. #2,077,226

Insertos B, BS, BSO, BSON, BSOS, CSOS, CSS, DSO, DSOS, HSR, KF2, KFB3, KFE, KFS2, KFSE, MRFS, PF7M, PF7MF, SMTSO, SMTSOB, SMTPF LSM, SO, SOA, SOAG, SON, SOS, SOSG, TSO, TSOA, y TSOS.

Todos los productos PEM® cumplen con nuestros exigentes estándares de calidad. Si necesitas [certificaciones adicionales](#), se requieren procedimientos y/o números de pieza especiales. Comunícate con tu oficina de ventas local para más información.

La información de [cumplimiento normativo](#) está disponible en la sección de Soporte Técnico de nuestro sitio web. Las especificaciones pueden cambiar sin previo aviso. Consulta nuestro sitio web para ver la versión más reciente de este boletín.

# RESPUESTAS A LAS DIEZ PREGUNTAS MÁS FRECUENTES SOBRE INSERTOS DE AUTO CLINCHADO

**Pregunta:** ¿La forma del inserto de auto clinchado cambia durante la instalación?

**Respuesta:** No, el inserto no se deforma de ninguna manera. No se requiere ensanchado, engarzado, acuñado, remachado ni ningún otro proceso similar.

---

**Pregunta:** ¿Qué mantiene el inserto sujeto en la lámina?

**Respuesta:** La fuerza de compresión aplicada al inserto hace que el material de la lámina, debajo de la cabeza, fluya en frío hacia el vástago cónico o el área ranurada de este, asegurándolo firmemente.

---

**Pregunta:** ¿Necesito equipo especial para instalar insertos de auto clinchado?

**Respuesta:** No. Los insertos de auto clinchado se instalan usando cualquier prensa de acción paralela que aplique la fuerza de compresión necesaria.

---

**Pregunta:** ¿Estos insertos no se van a caer, girar o aflojar en sus orificios de montaje si los aprieto demasiado?

**Respuesta:** No. Los valores típicos de torque de rotación son generalmente muy altos en comparación con la fuerza de giro que se les aplica. De hecho, en la mayoría de las tuercas de auto clinchado de buena calidad, el tornillo fallará antes de que la tuerca gire dentro del material.

---

**Pregunta:** Me gustaría reemplazar algunos de los insertos soldados que uso actualmente en mis fabricaciones de acero inoxidable. ¿Existe un inserto de auto clinchado que pueda instalarse en una lámina de acero inoxidable?

**Respuesta:** Sí. Existen insertos de auto clinchado para aplicaciones en acero inoxidable. Estos insertos están fabricados con acero inoxidable especialmente endurecido y pueden instalarse en láminas con una dureza de hasta HRB 88s.

**Pregunta:** Cuando uso insertos de auto clinchado, ¿cuáles son los requisitos para mi panel?

**Respuesta:** En general, hay dos requisitos básicos. Primero, la lámina debe ser un material dúctil y más suave que el inserto que se va a instalar. Segundo, la lámina debe cumplir con el grosor mínimo requerido por el inserto correspondiente. Algunos insertos de auto clinchado pueden instalarse en láminas tan delgadas como 0.008" / 0.2 mm, pero por lo general el grosor mínimo necesario es 0.030" / 0.76 mm o 0.040" / 1 mm.

---

**Pregunta:** ¿Hay un grosor máximo de lámina que deba tomar en cuenta antes de elegir insertos de auto clinchado?

**Respuesta:** En general, no hay un grosor máximo definido para las láminas. Pero, debido a su diseño y función, algunos tipos de insertos sí indican un rango de grosor específico, y en esos casos incluyen un máximo.

---

**Pregunta:** Veo que algunos insertos tienen una cabeza hexagonal. ¿Necesito hacer un orificio hexagonal para instalarlos?

**Respuesta:** No. Todos los insertos de auto clinchado se instalan en un orificio redondo. La cabeza hexagonal hace que el material de la lámina fluya en frío alrededor de ella, lo que aumenta la resistencia al torque. Una vez instalado, el hexágono queda al ras de la lámina.

---

**Question:** ¿Puedo instalar estos insertos ciegos, desde un solo lado si no tengo acceso a ambos lados de la lámina?

**Answer:** En general, necesitas acceso a ambos lados de la lámina para instalar correctamente los insertos de auto clinchado. Sin embargo, algunas tuercas de 1/4"/M6 o mayores pueden "jalarse" desde un solo lado usando una llave de impacto. Si buscas insertos diseñados específicamente para instalaciones por un solo lado, consulta los insertos roscados ciegos [www.sherex.com](http://www.sherex.com).

# GLOSARIO DE TÉRMINOS

**Anvil** - Un inserto, ya sea sólido o hueco, que se utiliza en la parte inferior de un panel para resistir la fuerza de instalación.

**Ciego** - Un orificio, generalmente roscado, que está abierto por un solo extremo.

**Brochado** - El acto de cortar una forma en cualquier objeto utilizando un mandril de forma similar. Cuando se aplica a los insertos, la forma del vástago moleteado "brocha" su camino en el orificio de montaje.

**Cautivo** - La capacidad de un inserto de permanecer firmemente unido al panel.

**Tornillo cautivo** - Ver: panel de inserto.

**Chaflán** - Un borde o esquina biselado.

**Flujo en frío** - El movimiento de un material dúctil bajo presión.

**Cabeza oculta** - Un tipo de inserto que, cuando se instala, queda completamente oculto cuando se ve por el reverso.

**Escariado** - Parte de la longitud axial que se perfora a un diámetro mayor que el resto de la pieza.

**Dúctil** - Metal que no es frágil y puede ser fácilmente formado o doblado.

**Flotante** - La capacidad de un inserto de moverse en una dirección paralela al panel de montaje y permitir la desalineación del orificio de acoplamiento.

**Al ras** - La capacidad de un inserto de estar contenido completamente dentro del grosor de un panel. También se refiere a la ausencia de una protuberancia sobre la superficie del panel.

**Cabeza** - La parte de un inserto que forma su mayor diámetro.

**Protección contra ingreso** - La capacidad de un inserto para crear un sello hermético al agua y cumplir con la norma ISO 20653:2014 y con las clasificaciones IPX7 e IPX9K de protección contra ingreso.

**Fuerza de instalación** - Un término expresado en libras, toneladas o newtons que describe la fuerza aplicada axialmente a un inserto de auto clinchado para lograr una instalación correcta.

**Ajuste de interferencia** - La inserción de un miembro en otro cuyo diámetro es ligeramente más pequeño que la parte que se inserta.

**Aro de clinchado moleteado** - La parte que se desplaza de un inserto que tiene ondulaciones y se utiliza para desarrollar la resistencia al torque cuando se instala en una lámina de metal.

**Elemento de bloqueo** - Dispositivo empleado para restringir la rotación de un miembro roscado mientras opera en ambientes adversos, como la vibración y la temperatura. El elemento de bloqueo de la tuerca proporciona el torque de bloqueo predominante al tornillo de acoplamiento.

**Distancia mínima** - La distancia mínima desde el centro de un orificio de montaje de un inserto hasta el borde más cercano de un panel que evitará que el borde se deforme. Esta distancia puede reducirse con una sujeción adecuada o aumentando el grosor del material del panel.

**Grosor mínimo de la lámina** - La sección más delgada de un panel, normalmente medida en milimétricas de pulgada o milímetros, en la que se puede instalar correctamente un inserto. El mismo inserto se puede instalar en paneles que tengan cualquier grosor mayor que el mínimo.

**Orificio de montaje** - Una abertura redonda de tamaño apropiado en el panel para recibir el vástago de un inserto de auto clinchado.

**Inserto de panel** - Un tornillo roscado que se mantiene cautivo en un panel y que, cuando se desengancha de su tuerca principal, permanece fijo a ese panel.

**Pin** - Un poste cautivo que se extiende desde un panel.

HB-16

**Ensamble de émbolo** - Un dispositivo de resorte utilizado para la indexación o enganchar.

**Parada segura** - Una indicación visual de que se ha alcanzado la profundidad correcta de penetración del anillo moleteado o de que la "cabeza" está en contacto con la superficie superior del panel. Sinónimo: hombro.

**Tirón (pull-through)** - Resistencia de un inserto frente a una fuerza aplicada en la misma dirección en la que fue instalado.

**Puzón** - Elemento móvil, sólido o hueco, que aplica la fuerza de instalación sobre la parte superior del inserto.

**Empuje (pushout)** - Fuerza necesaria para sacar un inserto de un panel en la dirección opuesta a la de instalación. Nota: se expresa en libras o newtons.

**Dureza Rockwell** - Una medida relativa de la dureza. La escala de Rockwell C se usa para materiales duros, la B para materiales más blandos como la lámina.

**Auto clinchado** - El método por el cual un inserto se sujeta firmemente a una lámina de material dúctil haciendo que el material fluya en frío bajo presión en una ranura anular del inserto, bloqueándolo así de forma segura en su lugar.

**Auto bloqueo** - Un elemento de bloqueo, formado como parte integral de un inserto, que proporciona la fuerza para restringir el movimiento de rotación de un miembro roscado.

**Vástago** - La porción de un inserto, que es ligeramente más pequeña que el orificio de montaje y brinda una ubicación segura para el inserto en el orificio. El vástago también incorpora una ranura anular que se rellena con material del panel a medida que se instala el inserto y la retención de este material proporciona resistencia al empuje.

**Longitud del vástago** - La longitud real de la porción de un inserto que está incrustada en el material del panel.

**Hombro** - El área de la superficie de un inserto que contacta con la superficie superior de la lámina. Ver: parada segura.

**Activado por resorte** - Dispositivo que contiene un componente móvil independiente que es presionado en una dirección por un resorte.

**Separador** - Un dispositivo tubular, generalmente roscado, para espaciar o apilar componentes.

**Perno** - Un poste cautivo con rosca macho que se extiende desde un panel.

**Deformación radial** - Una operación por la cual un diámetro reducido de un inserto es deformado para asegurarlo a un panel. Nota: lo contrario a deformación radial es auto-clinchado en el que el material el panel se deforma.

**Tipo de rosca** - Medida de la holgura o del ajuste entre el tornillo y la tuerca tomada en el diámetro de paso.

**Inserto roscado** - Un dispositivo roscado que se instala en un material de panel.

**Orificio pasante** - Un orificio roscado o sin roscar, que atraviesa toda la longitud de una pieza y es utilizable desde cualquier extremo.

**Tolerancia** - Cantidad máxima o mínima de desviación dimensional permitida que no afecta el desempeño de una pieza mecánica.

**Torque de rotación** - La cantidad necesaria de torque para girar el inserto hacia fuera de la lámina. Este torque se aplica al inserto. No se aplica ninguna carga axial.

**Torque directo** - La cantidad de torque necesaria para hacer fallar al inserto en una carga axial.

**Cavidad** - El diámetro reducido de un inserto que recibe material de la lámina cuando se instala un inserto. Dependiendo del tipo de inserto, puede ser rectangular o de forma cónica.

La lista extendida de términos se puede encontrar en nuestro sitio web [www.pemnet.com](http://www.pemnet.com)

# OBTÉN UNA VENTAJA COMPETITIVA CON LOS SERVICIOS PEMEDGE®

Optimiza el desempeño de la aplicación, determina mejor la seguridad y el cumplimiento normativo, y explora oportunidades de innovación con los servicios de valor agregado de PennEngineering®.



## Soporte de Ingeniería de Aplicaciones

- Revisión de aplicaciones
- Diseño personalizado / desarrollo de producto
- Planos del cliente
- Muestras de catálogo
- Modelos 3D
- Centro de desarrollo de prototipos



## Servicio de desmontaje

- Desensamble completo del producto
- Evaluación de la estructura del ensamble
- Identificación de soluciones de sujeción alternativas
- Sustitución o prueba de insertos alternativos
- Informe de desmontaje
- Identificación de eficiencias / plan de implementación



## Servicios de pruebas PEMedge®

- Pruebas eléctricas
- Análisis FEA
- Pruebas mecánicas
- Resistencia a tensión y compresión
- Microdureza
- Pruebas de protección contra el ingreso / fuga al vacío
- Seccionamiento transversal de uniones con insertos
- Pruebas de corrosión y recubrimiento



## Capacitación FastenerClass®

- Sesiones de capacitación personalizadas y gratuitas impartidas por expertos globales
- Opciones disponibles: en vivo, en línea y pregrabadas
- Las clases estándar incluyen:
  - Teoría, mejores prácticas y exploración de aplicaciones
  - Introducción a la teoría del auto clinchado
  - Insertos adecuados para láminas de acero inoxidable
  - Tecnología de insertos de montaje superficial (SMT) vs. brochado

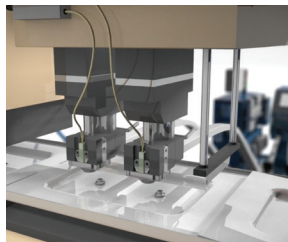
# INSTALACIÓN INTUITIVA QUE IMPACTA DIRECTAMENTE EN TUS COSTOS

Los insertos representan solo una parte del costo de tus componentes, pero pueden influir significativamente en el costo total de fabricación gracias a la rapidez y facilidad con la que se instalan. Ya sea que necesites sistemas de instalación en la matriz, en una célula robotizada o de manera manual, puedes esperar equipos de primera calidad con baja complejidad.



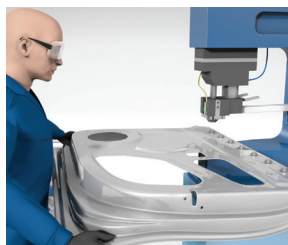
## Haeger®

Nuestro equipo semiautomatizado Haeger® para la instalación de insertos fue diseñado específicamente para instalar insertos PEM®: una solución de sistema integral que garantiza una instalación correcta desde la primera vez. Alcanza un rendimiento de producción óptimo y reduce el riesgo de error humano gracias a instalaciones precisas, consistentes y repetibles.



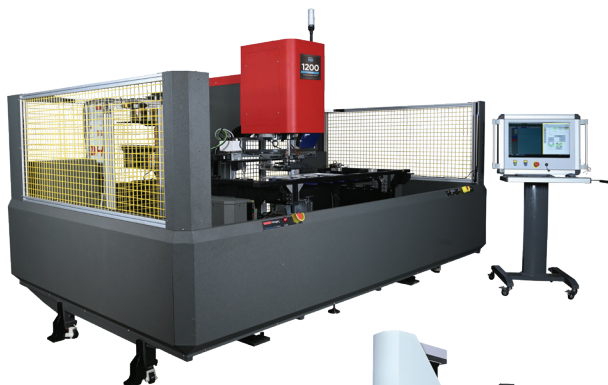
## En la matriz

El sistema de instalación de insertos PEMSERTER® permite instalar automáticamente un alto volumen de insertos de manera eficiente y precisa directamente en el proceso de estampado. Esto elimina operaciones secundarias, lo que reduce los tiempos de entrega y disminuye los costos de mano de obra y de aplicación.



## Manual

Para volúmenes menores, puede utilizarse un proceso manual de instalación de insertos. En este caso, una persona sustituye al robot y alimenta cuidadosamente el panel en la prensa con estructura en "C", fácil de usar, para instalar los insertos mecánicamente.



# SOPORTE PEM® CUANDO Y DONDE LO NECESITES

Sin importar tu ubicación, los servicios PEM® están disponibles a nivel global. Nuestras sedes en Norteamérica, Europa y Asia brindan soporte completo con atención local.



## AMÉRICA

Danboro, PA (Sede principal)  
Modesto, CA  
San Jose, CA  
Shelby, MI  
Waterford, MI  
Winston-Salem, NC  
Querétaro, México

## EUROPA

Galway, Irlanda (Sede UE)

## ASIA

Kunshan, China (Sede Asia)  
Jingjiang, China  
Shanghái China  
Tokio, Japón  
Malasia  
Singapur



## INFORMACIÓN DE CONTACTO GLOBAL

### NORTE AMÉRICA

Danboro, Pensilvania EE. UU.

[info@pemnet.com](mailto:info@pemnet.com)

+1-215-766-8853

800-237-4736 (EE. UU.)

Querétaro, México

[JMayagoitia@pemnet.com](mailto:JMayagoitia@pemnet.com)

### EUROPA

Galway, Irlanda

[europe@pemnet.com](mailto:europe@pemnet.com)

+353-91-751714

### ASIA/PACÍFICO

Japón

[daihyou@pemnet.jp](mailto:daihyou@pemnet.jp)

+042-798-7177

Singapur

[singapore@pemnet.com](mailto:singapore@pemnet.com)

+65-6645-9271

Shanghái, China

[salesgreaterchina@pemnet.com](mailto:salesgreaterchina@pemnet.com)

+021-58683688

