

### Introducción

El enfoque de este artículo se centra en 2 de los métodos de instalación para Insertos en partes termoplásticas: **Calor y Ultrasonica**.

Al incrementarse el uso de partes plásticas en una gran variedad de industrias, los métodos de sujeción se han vuelto altamente importantes. Cuando las pijas o tornillos son atornillados directamente en el componente plástico, fallas pueden ocurrir debido al rompimiento de los hilos o del plástico<sup>1</sup>. En situaciones donde se requiera que la fuerza de la unión y la habilidad para ensamblar o desmontar se realice sin ninguna degradación de los componentes. **Insertos Roscados** proveen una rosca reutilizable que satisface ambas necesidades.

Antes de entrar en detalles de la instalación por calor versus ultrasonica, es importante hacer notar que hay otros métodos para la instalación de Insertos, como se muestra en la *Tabla 1*. La Instalación de Insertos después del moldeo (post moldeo) versus sobre moldeo reduce costos y tiempo de moldeo. La Instalación post moldeo también reduce las posibilidades de scrap y daño potencial al molde como resultado de insertos no asentados en el core pin. Como se muestra en la *Tabla 1*, instalación por calor y ultrasonica solo es usado en partes termoplásticas. Los termoplásticos son sólidos a temperaturas normales y pueden ser derretidos numerosas veces, mientras que los termoestables tienen reacción de una sola vez en su conversión de líquido a sólido y no pueden ser derretidos mas veces.

Ambos métodos de instalación por calor y ultrasonico, el inserto es incrustado en un orificio moldeado o taladrado

mediante el derretimiento del plástico. La retención en el orificio es provista por el plástico derretido a lo largo de las características externas del inserto (*Figure 1*). Un volumen suficiente de plástico debe ser desplazado para llenar completamente esas características de externas para que el inserto alcance el rendimiento máximo cuando el plástico se solidifique. Una forma precisa de determinar si existe un flujo correcto de plástico al moleteado, es realizar un corte en sección del inserto instalado y asegurar que el moleteado se ha copiado completamente en el plástico como se enseña en las *Figuras 2 y 3*. Es de extrema importancia asegurar que el plástico fluya correctamente ya que eso determina la resistencia al torque y extracción. En la *Figura 3* el plástico no fluyó suficientemente sobre las características de retención, lo que resulta en un bajo rendimiento del Inserto.

Mientras que ambos métodos dependen en el derretimiento del plástico, estos métodos pueden resultar en un rendimiento distinto. Ambos métodos de instalación tienen sus ventajas y desventajas, las cuales deben ser consideradas antes de invertir en un equipo de instalación.



Figura 1. Moleteados, estrías y/o hilos en el exterior del Inserto mejora el rendimiento.

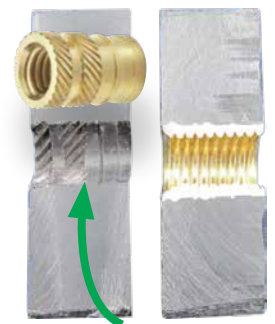


Figura 2. Flujo de Plástico Correcto

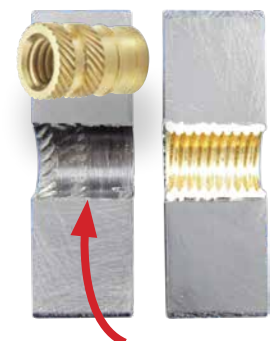


Figura 3. Flujo de Plástico Incorrecto

**TABLA 1. METODOS DE INSTALACION PARA INSERTOS ROSCADOS**

Método de Instalación	Termoplástico	Termoestable
Calor	✓	
Ultrasonico	✓	
A Presión	✓	✓
Auto-Roscante	✓	✓
Sobre-Moldeado	✓	✓

✓ = pueden ser instalados en el tipo de plástico designado

<sup>1</sup>Se refiere al deformación del material cuando es expuesto a un estrés mecánico estático y/o elevadas temperaturas (Materials Science and Engineering An Introduction, William D. Callister, 7th Edition).

## Descripciones Generales

### INSTALACION ULTRASONICA



Un equipo de inserción ultrasónica convierte la corriente eléctrica en una vibración mecánica. La fuerza de inserción hacia abajo es proveída típicamente por un cilindro neumático mientras que el cuerno ultrasónico provee de energía mecánica a la interface metal-plástico. Los cuernos ultrasónicos (fabricados de varios metales incluyendo aleaciones de titanio, acero inoxidable y aleaciones de aluminio) contactan directamente el inserto metálico. Al vibrar los cuernos, la energía mecánica es transferida al plástico de alrededor del inserto creando calor- derritiendo el plástico- necesario para la inserción.

### INSTALACION POR CALOR



La inserción de los Insertos por calor es consumada por la transferencia de calor de la punta calentada a través del inserto al plástico, o pre-calentando los Insertos y luego siendo presionados. En ambos casos, una fuerza controlada es aplicada al inserto para asegurarnos que el plástico es derretido lo suficiente antes de que el Inserto sea instalado. Dado que la instalación por calor requiere calentar el inserto completamente y no solo la interface metal-plástico, el material del inserto debe tener una conductividad térmica excelente (latón y aluminio son las elecciones más comunes).

Esto permite que el calor sea transferido eficientemente del Inserto al plástico. (Esto también permite que el Inserto se enfríe rápidamente después de la instalación.). Una vez que

el plástico alcanza su temperatura de derretido, empieza a llenar las características de retención del Inserto y luego se solidifica con un mínimo estrés.

## Características, beneficios y limitaciones de la Inserción Ultrasónica y por Calor

Debido a la rapidez y menor tiempo de enfriamiento, la inserción ultrasónica típicamente tiene un tiempo de ciclo más corto que la inserción por calor cuando se instala un solo Inserto que no ha sido pre-calentado. Sin embargo, un equipo por calor que pre-caliente el inserto tendrá un tiempo de instalación comparable al equipo ultrasónico. Adicionalmente, cuando se instalan múltiples Insertos simultáneamente, la inserción por calor ofrecerá más rapidez.

### VENTAJAS DE LA INSTALACION ULTRASONICA

- **Ciclo de tiempo reducido para insertos pequeños.** Instalación Ultrasónica es generalmente más rápida para Insertos pequeños (Por debajo de 1/4" DE), y más lento al incrementar el tamaño del Inserto.
- **Pueden ser reutilizadas.** Maquinas Ultrasónicas son a menudo reutilizadas, o convertidas de un proceso inicial de soldadura plástico-a-plástico a instalación de Insertos.
- **Intercambiabilidad** – Tamaños y formas de los cuernos pueden ser cambiados fácilmente para acomodar distintos tamaños de insertos.

### DESVENTAJAS DE LA INSTALACION ULTRASONICA

- **Derretido insuficiente.**
  - Una pobre sujeción de los componentes la mayoría de las veces resulta en una inserción en frío de los Insertos. Esto sucede debido al efecto de amortiguación", que se refiere la disipación de la energía mecánica. Este efecto de amortiguación resulta en una instalación pobre debido a que la energía mecánica no está siendo localizada alrededor del inserto.
  - Cuando los insertos son insertados muy rápido, el plástico no tiene tiempo suficiente para derretirse completamente. Este un problema común con inserción ultrasónica que usualmente causa un alto estrés y retención pobre en el plástico que puede terminar en una falla de la pieza. a falla puede suceder durante la instalación, pero el peor escenario es una falla en campo.
  - Las fuerzas vibratorias aplicadas a través del cuerno son difíciles de controlar y a veces las piezas son forzadas en el orificio antes de que se haya dado un derretimiento total. Daño al inserto y al pastico puede ser grave. Mientras que sistemas de control sofisticados pueden resolver este problema, estos pueden incrementar el costo casi al doble de una maquina ultrasónica de inserción ya con un precio elevado.
  - Una variación muy pequeña en el tamaño del Inserto y/o el orificio puede resultar en un derretimiento insuficiente - aun y cuando la velocidad de inserción es reducida.

- **Partículas de Metal y Rebabas.** Partículas de metal y rebabas podrían aparecer cuando el cuerno ultrasónico vibra contra el Inserto y provoca el desprendimiento de partículas del material del inserto.
  - **Ruido excesivo.** Ruido significativo es causado por el contacto metal-metal (Cuerno ultrasónico al Inserto). Mientras más grande es el Inserto, mayor es el ruido durante la instalación.
  - **Dificultad para instalar múltiples insertos al mismo tiempo.** Se vuelve muy costoso, si no imposible, instalar múltiples insertos al mismo tiempo.
  - **Daño al Inserto.** Una frecuencia incorrecta y/o una fuerza de inserción incorrecta pueden causar daño al inserto. En algunos casos, el cuerno ultrasónico puede dañar los hilos del Inserto; lo que resulta en no poder instalar el tornillo.
  - **Insertos sin cabeza.** Se necesita tomar atención extra cuando se utilizan Insertos sin cabeza para asegurar una correcta superficie de contacto entre el inserto y el cuerno. De otra forma, puede existir un daño interno de los hilos.
  - **Cuernos ultrasónicos son costosos.** Los cuernos ultrasónicos están sujetos al desgaste y son muy costosos de reemplazar. Es común que excedan los \$1,000USD.
- por calor.
  - Un amplio rango de tamaños de Insertos pueden ser utilizados en la misma maquina solo cambiando las puntas de calor.
  - Cualquier inserto puede ser instalado - con cabeza o sin cabeza.
  - Módulos de inserción por calor pueden ser equipados con tazones alimentadores vibratorios para que el operador no tenga que tocar físicamente el Inserto durante el proceso de instalación. Los Insertos simplemente se cargan en el alimentador vibratorio y avanzan a través de un tubo alimentador a la cámara de calor con guardas. El operador solamente carga el componente pastico en la cavidad, y activa la máquina para su instalación.
    - o Esto es de extrema importancia para insertos muy pequeños que son difíciles de orientar y manipular.
  - **Mantenimiento mínimo.** Maquinas por calor raramente necesitan mantenimiento. Los costos de mantenimiento y las refacciones son muy bajos - el reemplazo de las puntas de calor es de aproximadamente \$55USD
  - **Mayor rendimiento.** Generalmente, se puede esperar un mayor rendimiento de una instalación de calor dado al “calentamiento total” del inserto. Esto permite que el plástico derretido fluya completamente en todas las características de retención. Esto sucede debido al mínimo calentamiento generado solo en el punto de interferencia entre el inserto y la pieza plástica.

## VENTAJAS DE LA INSTALACION POR CALOR

- **Consistente y de confianza.** Fuerzas de instalación bajas permiten la inserción en partes con paredes delgadas que serían destruidas por un equipo ultrasónico. Con una temperatura ajustable y consistente, parámetros de fuerza y profundidad, se puede diseñar un Inserto con predicciones de falla a fuerza de extracción y torque puede ser diseñado para la aplicación.
- **Silencioso.** Una operación silenciosa elimina el ruido excesivo asociado con un equipo de Instalación ultrasónico.
- **Más económico.** Las máquinas de instalación por calor son casi 50% menos costosas que su contraparte ultrasónica porque son menos complejas y no requieren tantos componentes. Instalación por calor compuesta por una punta que se calienta y la fuerza de inserción es neumáticamente dirigida bajo fuerzas bajas; generalmente por debajo de las 50 lbs. La instalación ultrasónica requiere una fuente de alimentación electrónica, temporizadores de control de ciclo, transductor eléctrico o mecánico de energía, y un cuerno ultrasónico.
- **Fácil Inserción en orificios de difícil acceso.** Puntas de calor largas pueden ser utilizadas en partes de difícil acceso en donde un cuerno ultrasónico será inaccesible.
- **Versátil.**
  - El método de instalación por calor es extremadamente adaptable. Aplicaciones que necesitan de múltiples insertos en múltiples planos pueden ser atendidas mediante un equipo de estilo plano. Prototipos o aplicaciones de bajo volumen pueden ser realizados mediante un equipo manual

## DESVENTAJAS POTENCIALES DE LA INSTALACION POR CALOR

- El tiempo del proceso de inserción por calor puede ser un poco más extenso cuando se instala un solo Inserto (Cuando el Inserto no es precalentado) es balanceado con las muchas desventajas de la instalación ultrasónica.

La flexibilidad, consistencia, alto rendimiento, y precio de la inserción por calor hace de esta la mejor opción de instalación para Insertos en distintas aplicaciones.

## Conclusión

Tanto como un 75% del rendimiento del Inserto es el resultado directo de que tan bien fue instalado, es por esto que todos los factores que impactan la instalación deben ser controlados cuidadosamente para maximizar el rendimiento. Con tantos tipos de combinaciones de Insertos, tipos de plásticos, y requerimientos de rendimiento; es recomendado que los fabricantes se asocien con expertos líderes de la industria de sujeción y ensamble de Insertos. La elección adecuada del Inserto y del proceso de instalación puede hacer la diferencia entre una falla del componente en campo y la integridad del ensamble durante su vida.

---

**SPIROL** al ser fabricante y diseñador de **Equipos de Instalación y de Insertos Roscados para Plástico**, está bien equipado para atender todas sus necesidades.

# SPIROL®

## SOPORTE TECNICO

Desde 1948, SPIROL ha sido líder en el diseño e instalación de Insertos. Nuestros insertos están diseñados para maximizar y balancear el rendimiento de fuerza de extracción y torque. Nuestros Ingenieros de Aplicaciones tienen el conocimiento técnico y la experiencia de trabajar con nuestros clientes para desarrollar una solución costo-efectiva que cumpla con los requerimientos de la aplicación.



## SOPORTE DE INSTALACION

Ofrecemos soporte técnico de instalación y el equipo. Desde manual hasta módulos completamente automáticos, nuestra estandarización, tiempos probados, diseños modulares robustos, facilidad y confiabilidad ajustable permitiendo la personalización que se adapte a las necesidades especificadas de la aplicación.



## SPIROL ofrece muestras de Insertos y soporte de Ingeniería de Aplicaciones sin costo.

Los Ingenieros de Aplicaciones de SPIROL revisaran las necesidades de su aplicación y trabajaran con nuestro equipo de diseño para recomendar la mejor solución. Para iniciar este proceso, seleccione Insertos para Plástico en el apartado Ingeniería de Optimización de Aplicaciones en nuestro portal [www.SPIROL.com.mx](http://www.SPIROL.com.mx).

Article originally written by Christopher Jeznach

Certified to:  
IATF 16949 | ISO 9001

© 2019 SPIROL International Corporation

No part of this publication may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronically or mechanically, except as permitted by law, without written permission from SPIROL International Corporation.

## Technical Centers

### Americas

**SPIROL International Corporation**  
30 Rock Avenue  
Danielson, Connecticut 06239 U.S.A.  
Tel. +1 860 774 8571  
Fax. +1 860 774 2048

### SPIROL Shim Division

321 Remington Road  
Stow, Ohio 44224 U.S.A.  
Tel. +1 330 920 3655  
Fax. +1 330 920 3659

### SPIROL Canada

3103 St. Etienne Boulevard  
Windsor, Ontario N8W 5B1 Canada  
Tel. +1 519 974 3334  
Fax. +1 519 974 6550

### SPIROL Mexico

Avenida Avante #250  
Parque Industrial Avante Apodaca  
Apodaca, N.L. 66607 Mexico  
Tel. +52 81 8385 4390  
Fax. +52 81 8385 4391

### SPIROL Brazil

Rua Mafalda Barnabé Soliane, 134  
Comercial Vitória Martini, Distrito Industrial  
CEP 13347-610, Indaiatuba, SP, Brazil  
Tel. +55 19 3936 2701  
Fax. +55 19 3936 7121

### Europe

### SPIROL France

Cité de l'Automobile ZAC Croix Blandin  
18 Rue Léna Bernstein  
51100 Reims, France  
Tel. +33 3 26 36 31 42  
Fax. +33 3 26 09 19 76

### SPIROL United Kingdom

17 Princeswood Road  
Corby, Northants  
NN17 4ET United Kingdom  
Tel. +44 1536 444800  
Fax. +44 1536 203415

### SPIROL Germany

Ottostr. 4  
80333 Munich, Germany  
Tel. +49 89 4 111 905 71  
Fax. +49 89 4 111 905 72

### SPIROL Spain

08940 Cornellà de Llobregat  
Barcelona, Spain  
Tel. +34 93 669 31 78  
Fax. +34 93 193 25 43

### SPIROL Czech Republic

Sokola Tůmy 743/16  
Ostrava-Mariánské Hory 70900  
Czech Republic  
Tel/Fax. +420 417 537 979

### SPIROL Poland

ul. Solec 38 lok. 10  
00-394, Warszawa, Poland  
Tel. +48 510 039 345

### Asia Pacific

### SPIROL Asia Headquarters

1st Floor, Building 22, Plot D9, District D  
No. 122 HeDan Road  
Wai Gao Qiao Free Trade Zone  
Shanghai, China 200131  
Tel. +86 21 5046 1451  
Fax. +86 21 5046 1540

### SPIROL Korea

160-5 Seokchon-Dong  
Songpa-gu, Seoul, 138-844, Korea  
Tel. +86 (0) 21 5046-1451  
Fax. +86 (0) 21 5046-1540

e-mail: [info@spirol.com](mailto:info@spirol.com)

**SPIROL.com**