

# SPIROL®

## INSERTOS PARA PLÁSTICOS



Los insertos proveen roscas reutilizables y uniones firmes y seguras. Un beneficio adicional es su resistencia para soportar elevados requisitos mecánicos.

### INTEGRIDAD DE LA UNIÓN ROSCADA

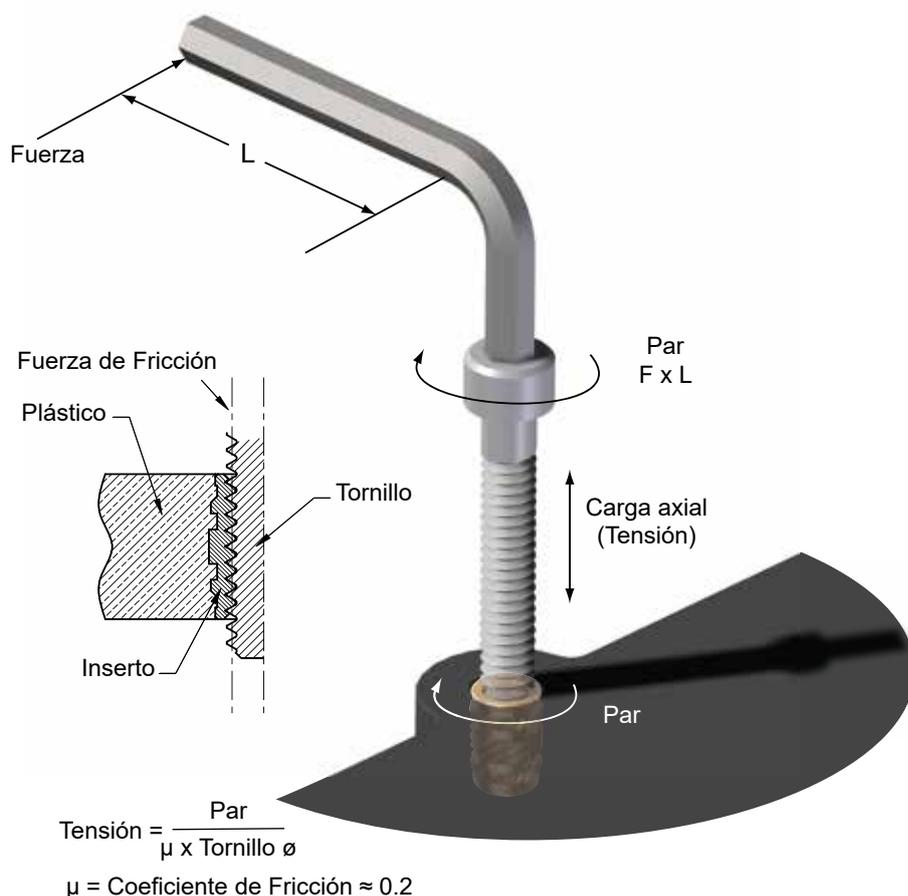
El principal beneficio de utilizar un inserto es que se asegura la integridad de la unión roscada durante toda la vida de la aplicación, garantizándose además la reutilización ilimitada del roscado, lo que no sería posible en caso de roscado directo en el plástico.

### PAR DE APRIETE APROPIADO

Durante el proceso de ensamble con una pieza complementaria, el tornillo tiene que ser apretado con suficiente torque para generar la tensión axial recomendada para lograr la carga requerida entre el tornillo y las roscas del inserto, de esta manera evitar el afloje de la unión. Un diámetro más grande y el diseño adecuado del cuerpo del inserto permiten lograr el par de apriete adecuado del tornillo durante su instalación.

### NO SON AFECTADOS POR LA FLUENCIA LENTA

Un problema común con las uniones por medio de rosca en las aplicaciones de plástico es que este material es susceptible a ceder por la liberación de esfuerzos. Incluso bajo cargas muy inferiores al límite elástico, los plásticos van perdiendo la capacidad de mantener dicha carga. Cuando esto ocurre, la unión por medio de rosca se debilita. La rosca de latón y de aluminio proporcionan una resistencia permanente al debilitamiento de material en toda la Longitud de la rosca.



### RESISTENCIA MECÁNICA REFORZADA

La capacidad para soportar la carga en las uniones es reforzada por el diámetro más grande del inserto comparado con el del tornillo. El diámetro del inserto es generalmente el doble del diámetro del tornillo y esto **cuadruplica** la superficie de corte. La resistencia a la extracción puede ser ampliamente reforzada incrementando la longitud del inserto.

### SOPORTE TÉCNICO

**SPIROL** cuenta con más de treinta años de experiencia en el diseño e instalación de insertos. Nuestros insertos están diseñados para maximizar y equilibrar la resistencia a la extracción y la torsión. Nuestros ingenieros de aplicaciones tienen los conocimientos técnicos y la experiencia para trabajar con nuestros clientes en el desarrollo de soluciones rentables que cumplan con los requisitos de rendimiento de la aplicación.

### AMPLIA GAMA DE PRODUCTOS Y VERSATILIDAD DE PRODUCCIÓN

Nuestros equipos de producción y su tecnología de punta son ideales para satisfacer sus requerimientos ya sean en volúmenes grandes o pequeños, a precios muy competitivos. Ofrecemos una amplia gama de productos estándares y métodos rentables para fabricar insertos especiales.

### CALIDAD

Nuestro concepto integral de calidad abarca no sólo la calidad del producto, sino también el diseño y la calidad del servicio. Control del proceso, disciplina operacional y la mejora continua son los fundamentos de nuestra misión para exceder las expectativas de nuestros clientes. Estamos certificados IATF 16949, ISO 9001 e ISO 14001.

### SOPORTE EN LA INSTALACIÓN

Nosotros ofrecemos el soporte técnico y el equipo de instalación. Nuestros diseños modulares, ampliamente comprobados, son resistentes, fiables, y fácilmente ajustables, permitiendo que, con algunas pequeñas modificaciones, puedan adaptarse a las necesidades específicas de diferentes aplicaciones.

### DISEÑO LOCAL, SUMINISTRO GLOBAL

SPIROL dispone de Ingenieros de Aplicaciones en todo el mundo para apoyarle en sus diseños, de centros de fabricación equipados con tecnología punta y de plataformas logísticas que simplifican el aprovisionamiento.



El objetivo es diseñar un inserto con suficiente resistencia a la torsión que le permita soportar el par de apriete indicado para lograr una tensión axial adecuada que garantice la integridad de la unión y evite su aflojamiento, al mismo tiempo que le permita alcanzar los valores de extracción necesarios para las condiciones mecánicas a las que el inserto será expuesto mientras esté en servicio.

En general, la resistencia a la torsión es función del diámetro y la resistencia a la extracción es función de la longitud. Estas funciones son sin embargo interactivas y el reto para el diseñador es lograr la óptima combinación de ambas.

### TIPOS DE ESTRÍAS



Diamante



Recta

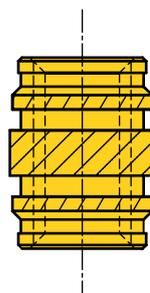


Helicoidal

### INSERTOS PARA INSTALACIÓN POST-MOLDEO CON CALOR O ULTRASONIDO

Los **moleteados** son utilizados para aumentar la resistencia al par. Los moleteados rectos, a diferencia de los moleteados en diamante, son el diseño preferido. Estrías más pronunciadas incrementan la resistencia al par pero también inducen mayor tensión sobre el plástico. Así mismo, la circunferencia del inserto determina el paso de la estría por lo que hay limitaciones prácticas en el diseño de la estría. Los moleteados helicoidales, en comparación con los moleteados rectos, tienen una menor resistencia al par, pero aumentan la resistencia axial a la extracción. En la práctica, estrías con ángulos entre 30 y 45 grados tienen un impacto positivo sobre la resistencia a la extracción con una pérdida mínima en su valor de resistencia al par. En el mismo inserto se pueden combinar varias bandas moleteadas helicoidales o una combinación de moleteados rectos y helicoidales para proporcionar la relación óptima entre resistencia al torque y a la extracción.

Algunos insertos se diseñan con una banda de estrías ligeramente más ancha entre dos bandas de estrías ligeramente más delgadas en ambos lados, separadas de la banda de estrías más ancha por canales. Con un Inserto correctamente diseñado instalado en un orificio fabricado como se recomienda, el plástico fluirá sobre la banda de estrías más ancha dentro del canal y en las estrías detrás de la banda más ancha, en dirección opuesta a la instalación, aumentando significativamente la resistencia de extracción. Todo el plástico que recubre la banda moleteada mayor se convierte en plano de corte. La utilización de insertos con cabeza facilita el flujo del plástico hacia los canales superiores del inserto.



Finalmente, para optimizar el rendimiento es esencial que el inserto se instale axialmente en el agujero, perfectamente perpendicular a la superficie de la pieza. Esto puede ser logrado con más facilidad diseñando una conicidad a lo largo del diámetro del inserto o diseñándolo con guía piloto o, para abreviar, simplemente un piloto. Los pilotos necesitan ser suficientemente largos y tener un área plana, sin estrías, con un diámetro del mismo tamaño o ligeramente menor que el del agujero.

### DEFINIR LA INSTALACIÓN ADECUADA

La retención en el agujero la proporciona el plástico ocupando los espacios entre el moleteado externo del inserto. Se tiene que desplazar un volumen de plástico suficiente para rellenar completamente los espacios entre moleteados para que el inserto alcance su máxima retención cuando el plástico solidifique. Una buena manera de determinar si existe un flujo correcto de plástico al moleteado, es realizar un corte en sección del inserto instalado y ver si el moleteado se ha copiado completamente en el plástico como se enseña en las Figuras 1 y 2. Es muy importante asegurar que el plástico fluya correctamente ya que eso determina la resistencia a par y extracción. En la Figura 2 el plástico no fluyó suficientemente al moleteado, lo que resulta en una baja resistencia del inserto.

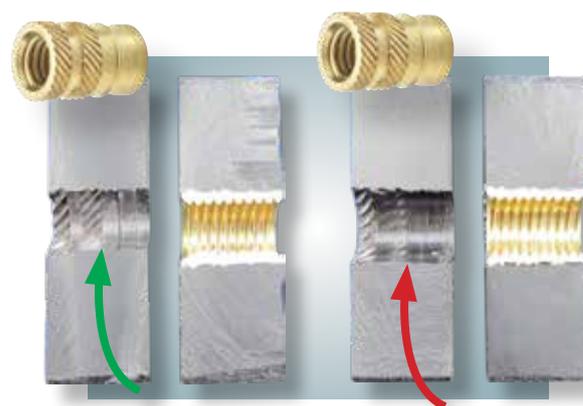


Figura 1. Flujo de plástico correcto

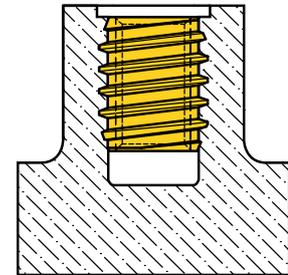
Figura 2. Flujo de plástico insuficiente

## INSERTOS AUTORROSCANTES

Proporcionan la mejor resistencia a la extracción de entre todos los insertos de instalación post-moldeo. Las roscas están diseñadas con un perfil delgado para reducir al mínimo la tensión inducida en el plástico y un paso de rosca relativamente grueso para proporcionar la máxima superficie de corte para maximizar la resistencia a la extracción.

El par de apriete no es un problema ya que el apriete aumenta la fricción entre el plástico y la rosca y el diámetro más grande de la rosca externa del inserto incrementa la superficie de fricción. La resistencia al desenroscado se basa en la mayor superficie de la rosca externa del inserto y en la tensión entre dicha rosca y el plástico.

Una guía piloto es esencial para facilitar la correcta instalación en el agujero.

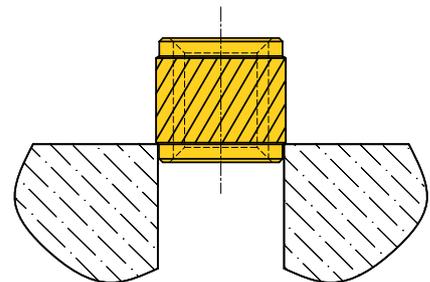


## INSERTOS PARA INSTALACIÓN A PRESIÓN

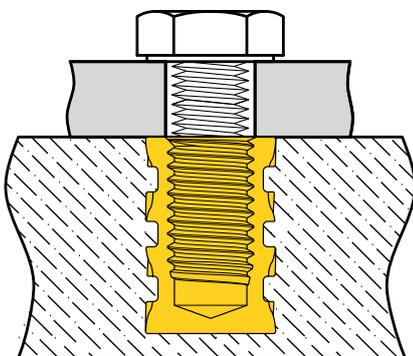
Estos insertos están diseñados para reducir el costo de instalación sacrificando resistencia a torsión y extracción.

Sus estrías helicoidales proveen tanto resistencia a la torsión como resistencia a la extracción y aseguran flujo de plástico cuando el inserto rote en el agujero. Gracias a ellas se alcanza la tensión suficiente entre las roscas ya que los moleteados helicoidales están diseñados de modo que durante el apriete del tornillo el inserto tienda a profundizar en el agujero.

De cara a facilitar una instalación recta en el agujero están provistos una guía piloto ligeramente menor que el agujero y de longitud apropiada.



## INSERTOS SOBREMOLDEADOS



Los insertos ciegos proporcionan una alternativa adicional para impedir que el plástico fluya al interior del inserto.

Este proceso, aunque generalmente es más costoso y menos productivo que cualquier proceso de instalación post-moldeo, proporciona el mejor rendimiento.

Tanto la longitud como el diámetro juegan un papel en la resistencia a la extracción y a la torsión. El reto es encontrar la solución más rentable que cumpla con los requerimientos de par de apriete para alcanzar una buena unión roscada, y los valores de extracción que cumplan los requerimientos de carga de la aplicación.

La estría helicoidal es la elección del diseñador para maximizar la resistencia al torque para un diámetro utilizado. El volumen de estas estrías debe ser suficiente para que el plástico sea encapsulado en los vacíos para que se cumpla los requerimientos de torque para el tornillo utilizado.

La cantidad de plástico atrapado en la parte inferior del Inserto debe ser suficiente para conseguir la resistencia de extracción a la que se somete el Inserto mientras está en uso.

Con el fin de facilitar la inserción en ángulo recto en el molde sobre el pasador guía, se reduce la tolerancia del diámetro de la rosca menor para un buen ajuste entre el inserto y estos pasadores guía de molde. Esta serie de insertos se diseña con avellanados para simplificar la colocación del inserto sobre el perno guía.

Hay cuatro categorías principales de plásticos: termoestables, termoplásticos, espumas y elastómeros. Las dos últimas tienen aplicabilidad limitada con respecto a la utilización de insertos y en el evento de que se requiriera de un inserto se sugiere un análisis de la aplicación. En consecuencia estas categorías no son discutidas aquí.

**Plásticos termoestables:** Una vez moldeados, sufren un cambio químico irreversible y no pueden ser reciclados a través de calor ni presión. Estos plásticos son duros y resistentes al calor. Algunos ejemplos son baquelita, urea y resinas de poliéster. Los insertos para calor / ultrasonido no son convenientes para estos plásticos. Los plásticos termoestables precisan del uso de insertos sobremoldeados, o autorroscantes.

### PLÁSTICOS TERMOESTABLES

- Fenólico (Baquelita).
- Epóxicos.
- Poliamidas.
- Caucho vulcanizado.

Los **termoplásticos** son rígidos y sólidos a temperaturas normales, pero a altas temperaturas se ablandan y derriten. Algunos de los plásticos más comunes en esta categoría son ABS, nilón, cloruro de polivinilo (PVC) y policarbonato. Insertos instalados por calor / ultrasonido, así como otros tipos de insertos son convenientes para estos plásticos.

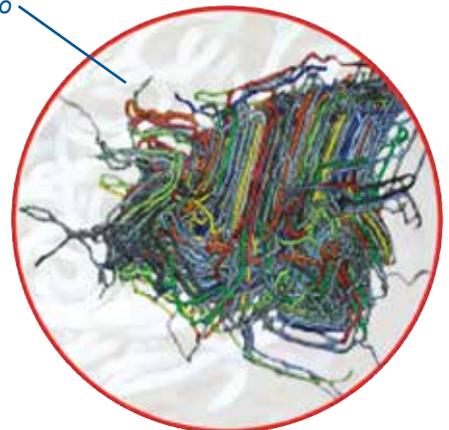
Los **termoplásticos se dividen a su vez en polímeros amorfos y semicristalinos**. Los **polímeros amorfos** tienen una estructura molecular arbitraria que no tiene un punto de fusión definido. Además, el material amorfo se ablanda gradualmente cuando la temperatura se incrementa. Los materiales amorfos son más susceptibles de fallo por estrés debido a la presencia de hidrocarburos. El ABS y el cloruro de polivinilo (PVC) son termoplásticos amorfos comunes. Los **polímeros semicristalinos** tienen una estructura molecular sumamente ordenada. Estos no se ablandan cuando la temperatura se eleva, pero tienen un rango de fusión reducido. Este rango de fusión está generalmente cercano al rango superior de los termoplásticos amorfos. PET Y PEEK son plásticos semicristalinos comunes.

*Arreglo molecular de la cadena de polímeros.*



Amorfos

Semicristalino



### TERMOPLÁSTICOS

#### Polímeros amorfos

- Polimetilo metacrilato (PMMA, Acrílico)
- Poliestireno (PS)
- Policarbonato (PC)
- Polysulfone (PS)
- PVC (cloruro de polivinilo)
- ABS

#### Polímeros semicristalinos

- Polietileno (PE)
- Polipropileno (PP)
- Polibutileno tereftalato (PBT)
- Polietileno tereftalato (PET)
- Polyetheretherketone (PEEK)

- Poliamida (Nylon)

*Este puede ser tanto amorfo como semicristalino basado en la mezcla.*

Una amplia variedad de rellenos y plastificantes son usados para alcanzar las características deseadas según cada aplicación, como fuerza, estabilidad, rigidez, conductividad, propiedades térmicas y resistencia a la fluencia. Los rellenos también se usan para reducir costos. Los rellenos y plastificantes aumentan la sensibilidad al estrés. Por regla general todos los rellenos aumentan el punto de fusión y, por tanto, afectan a la instalación de insertos sobremoldeados. El impacto no sólo tiene correlación con el tipo de relleno, también con el porcentaje utilizado.

- Los **agujeros** para insertos post-moldeo siempre deberán ser más profundos que la longitud del inserto. Para insertos autorroscantes, se recomienda una profundidad mínima de al menos 1,2 veces la longitud del inserto. Para otros Insertos, la profundidad mínima recomendada es la longitud del inserto más dos (2) hilos de la rosca. El tornillo a introducir nunca deberá sobrepasar el inserto para tocar el fondo, esto podría tener como resultado una extracción del inserto por causa del giro del tornillo.

- Los rebajes o **contrataladros** no se recomiendan para ningún tipo de inserto, excepto los autorroscantes y los insertos con cabeza. Un rebaje en los autorroscantes se recomienda para reducir el riesgo de crear virutas. El diámetro del rebaje debe ser igual o mayor que el diámetro exterior del inserto autorroscante. La profundidad media del rebaje/contrataladrado debe ser igual a un hilo de rosca de la rosca externa de la Inserto.

Un contrataladro se recomienda también en insertos con cabeza para que el inserto quede a ras de la superficie del plástico después de la instalación. El diámetro del rebaje debe ser 0,5 mm (0,02") a 1,3 mm (0,05") mayor que el diámetro de la cabeza del inserto. La profundidad mínima será la misma que el grosor de la cabeza. A veces, las cabezas de insertos se dejan por encima del ras de la superficie para reducir la extracción del inserto o mejorar la coincidencia con la pieza complementaria.



La parte superior del Inserto debe ser instalada lo más cerca posible de la superficie del plástico.

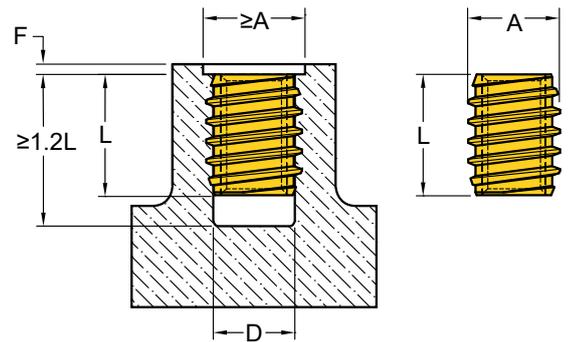
- El **diámetro correcto del agujero** es crítico. Los agujeros más grandes disminuyen el rendimiento, mientras que los agujeros más pequeños inducen tensiones indeseables y posibles grietas en el plástico. Los orificios de tamaño inferior también pueden dar lugar a rebaba en el borde del orificio y hacer que el inserto sea más difícil de instalar. Los agujeros recomendados necesitan ser revisados si se usan rellenos. Si el contenido del relleno es igual o mayor que 15%, se sugiere incrementar el agujero en 0,08 mm y, si el contenido es igual o mayor que 35% el incremento sugerido en el agujero es de 0,5 mm. Para contenidos intermedios se sugiere determinarse con el uso de una interpolación. Dada la gran variedad de rellenos, plásticos y combinaciones de éstos, se recomienda enfáticamente consultar su aplicación con nuestro equipo de ingeniería en **SPIROL**.

- Se prefieren **agujeros moldeados** sobre agujeros taladrados. La superficie del agujero moldeado por ser más fuerte y densa incrementa el rendimiento. Los machos deben ser lo suficientemente largos para compensar por la contracción del plástico. Para agujeros rectos, la conicidad no debe exceder un ángulo incluido de 1°. Los agujeros cónicos deben tener un ángulo incluido de 8°.

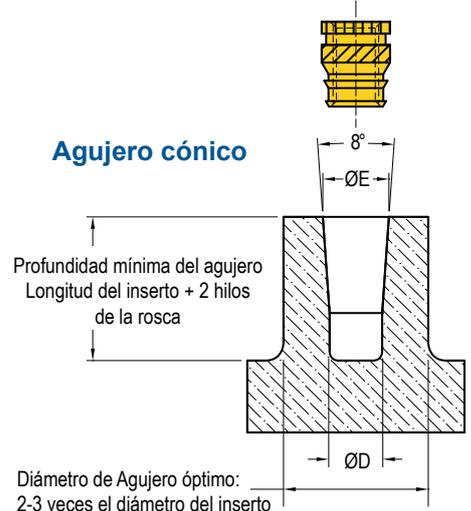
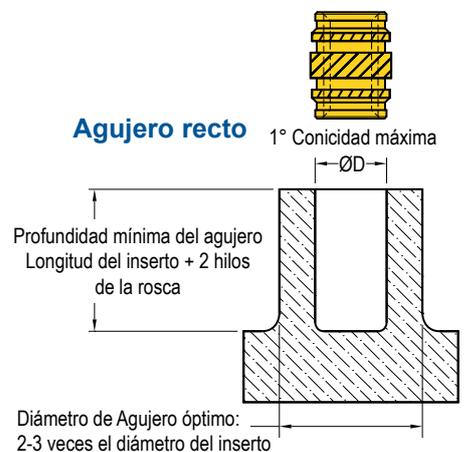
- Los **agujeros cónicos** reducen el tiempo de instalación y aseguran la apropiada introducción del inserto respecto al agujero. Los insertos cónicos deberán ser usados solo en agujeros cónicos. Un beneficio adicional es que resulta en una extracción más fácil respecto al perno guía del molde.

- El rendimiento del inserto se ve afectado por el diámetro de la saliente del ensamblaje del plástico (boss) y/o el grosor de la pared. Generalmente el **grosor de la pared o diámetro de la saliente óptimos** van de dos (2) a tres (3) veces el diámetro del inserto, usándose multiplicadores menores a medida que el diámetro del inserto aumenta. El grosor de la pared tiene que ser suficiente para evitar el pandeo durante la instalación y para que los diámetros de las salientes sean suficientemente fuertes para el par de instalación del tornillo. Líneas de unión defectuosas o de baja calidad causarán fallos y reducirán el rendimiento del inserto. Líneas de unión defectuosas o de baja calidad causarán fallos y reducirán el rendimiento del inserto.

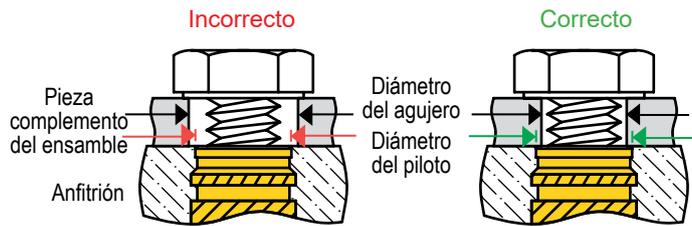
- Los insertos de instalación post-moldeo que son introducidos a **presión en frío** en el agujero requieren mayores diámetros de salientes y/o grosores de la pared para soportar el mayor estrés inducido durante la instalación. Generalmente la instalación de insertos mientras el plástico está aún caliente debido al proceso de moldeo elimina esta necesidad.



La parte superior del inserto debe quedar a ras del plástico sobresaliendo como máximo 0,13 mm (0,005"). Tolerancia de instalación de profundidad pudiera ser asignada para que el inserto quede un poco abajo del ras. Se debe tomar cuidado de instalar la superficie de contacto superior del inserto tan cerca del ras como fuera posible, debido a que una instalación muy por debajo del ras presentaría una condición de extracción.

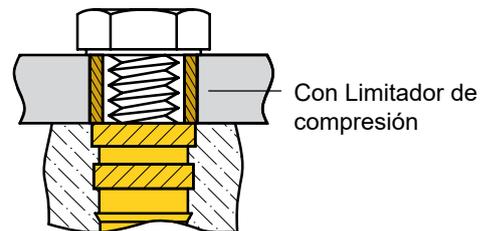


- El **diámetro del agujero en la pieza complementaria** es muy importante. Es el inserto y no el plástico el que debe soportar la carga. El agujero en la pieza complementaria debe ser más grande que el diámetro mayor de la rosca del tornillo de ensamble pero más pequeño que el diámetro del piloto en el inserto. Esto previene la extracción del inserto. Si se requiere un agujero aún más grande en la pieza complementaria para propósitos de alineación, entonces debería considerarse un inserto con cabeza. Los insertos deben ser instalados a ras (O no más de 0,13 mm por encima del agujero).

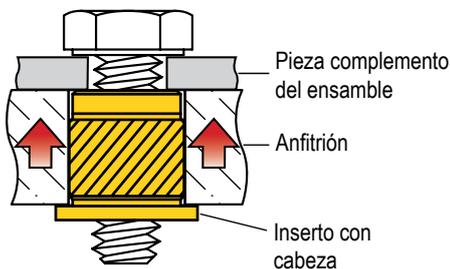


El agujero en la pieza complemento del ensamble debe ser menor que el diámetro del piloto para prevenir la extracción del inserto

- Si la pieza complemento del ensamble es de plástico, se debe considerar el uso de un **limitador de compresión** para mantener la precarga de la unión. Para que este limitador de compresión funcione apropiadamente, debe apoyarse sobre el inserto de manera que sea éste y no el plástico el que soporte la carga. *Más información en la página 19.*

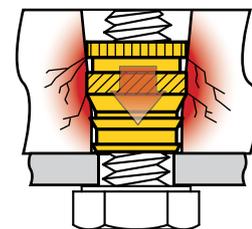


Configuración en situación de Pull-Through



- La **cabeza del inserto** provee una mayor área de soporte y una superficie conductiva en caso de ser requerida. En los insertos de instalación por calor o ultrasonido, la cabeza facilita el flujo de plástico, adentro de los moleteados y ranuras superiores. En aplicaciones sometidas a grandes esfuerzos, se puede localizar la cabeza del inserto en sentido opuesto a la dirección de la carga, configuración conocida como **Pull-Through**, esto requiere de consideraciones especiales de diseño.

Los **insertos cónicos NO** pueden ser utilizados en aplicaciones de Pull-Through o en aplicaciones con agujeros de pared delgada ya que puede causar fractura del plástico.



El centro de ingeniería de aplicaciones de SPIROL puede proporcionarle sugerencias objetivas con respecto sus requerimientos específicos de diseño, basadas en nuestra amplia experiencia en diseño de insertos y sus aplicaciones prácticas. Nuestras instalaciones de prueba están a su disposición y tanto las pruebas como los informes de resultados son servicios gratuitos para nuestros clientes.

## MATERIALES ESTÁNDAR

Tipo	Grado Vickers
<b>A</b> - Aluminio Aleación de Aluminio de Alta Resistencia	ASTM B211 2024 ISO AICu4Mg1
<b>E</b> - Latón Latón de fácil maquinado	ASTM B16 UNS C36000 EN 12164 CW603N CuZn36Pb3
Cumplen con RoHS	

## DESCRIPCIÓN PARA PEDIDOS

**INS (No. Serie) / Tamaño de rosca / Largoitud Material Acabado**  
**Ejemplos:** INS 29 / 8-32 / .321L EK

**SPIROL** cuenta con una amplia gama de insertos para instalación post-moldeo así como una serie de insertos para colocación directa en el molde (sobremoldeados). La instalación de insertos después del moldeo reduce costos al reducir el tiempo de moldeo y al eliminar la limpieza secundaria. Este método también reduce rechazos y daños al molde ocasionados por insertos desenchajados. Los insertos sobremoldeados se colocan en la cavidad del molde antes de inyectar el plástico y ofrecen valores excepcionales de resistencia al par y extracción.

Los **insertos para instalación por calor / ultrasonido** están diseñados para instalación post-moldeo en materiales termoplásticos. La instalación de insertos por calor o por ultrasonido proporciona excelentes resultados de rendimiento. Están disponibles en versiones largas, para maximizar la resistencia al par y extracción; y cortas para requerimientos menos rigurosos pero con los beneficios de menor costo y menor tiempo de instalación.

Páginas 8 y 9



Las **Series 19 y 29** están diseñadas para agujeros rectos usando pernos guías estándares. El mismo diámetro del agujero aplica para todos los insertos de estas series. El asentamiento así como la instalación se facilitan con un piloto y un diseño de ranura cónico. Los insertos de la Serie 29 son simétricos eliminando la necesidad de orientación.

Páginas 8 y 9



Las **Series 20 y 30** son versiones con cabeza usando el mismo estilo de cuerpo de las Series 19 y 29 respectivamente.

Página 10



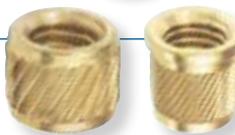
Las **Series 14** están diseñadas para usarse en orificios cónicos. Los agujeros cónicos facilitan que el inserto se asiente y maximizan la superficie de contacto entre el Inserto y la pared del agujero antes de aplicarle calor o la vibración del ultrasonido.

Página 11



Los **insertos autoroscantes** están disponibles en la **Serie 10**, que es un inserto formador de rosca en termo-plásticos blandos y flexibles.

Página 12



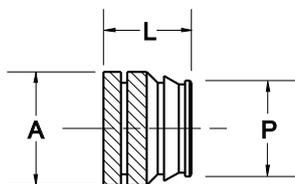
Los **insertos para instalación a presión** son ideales para su uso en plásticos más blandos para proporcionar una rosca reutilizable que alcance los requerimientos de par en una junta roscada. Gracias a sus estrías helicoidales, con estos insertos se obtienen valores aceptables de extracción y buenos resultados de torsión, los moleteados también facilitan un buen flujo del plástico. Los Insertos de la **Serie 50 y 51** permiten una instalación fácil y rápida. La Serie 50 es simétrica con Pilotoos de buen tamaño. La Serie 51 es la versión con cabeza, que también es adecuada para aplicaciones de extracción donde es necesaria una fuerza de extracción elevada.

Página 13

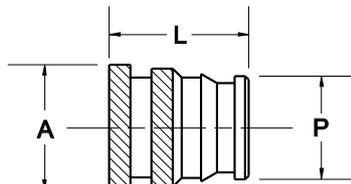


Los **insertos sobremoldeados** fueron diseñados para maximizar la resistencia a la extracción y al par, y normalmente son la alternativa preferida para utilizar en materiales termoestables y plásticos de ingeniería con un alto contenido de relleno. La tolerancia del diámetro interior de la cuerda es reducida y controlada para lograr un buen ajuste y la perpendicularidad del inserto en el perno guía durante el proceso de moldeo. La **Serie 63** es simétrica eliminando la necesidad de orientación y la **Serie 65** tiene el mismo diseño del cuerpo en la versión de agujero ciego. Estos Insertos están hechos de Aluminio 2024, Peso ligero, sin Plomo.

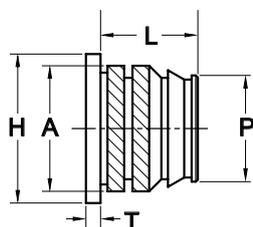
#### Serie 19 Corto



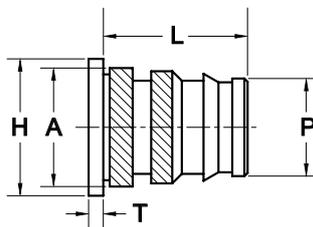
#### Serie 19 Largo



#### Serie 20 Corto



#### Serie 20 Largo



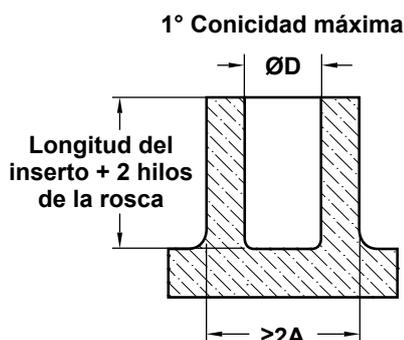
### INFORMACION DIMENSIONAL

### LEYENDA

Pulgada
Conversión Métrica

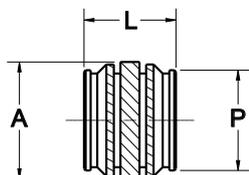
Tamaño de rosca	A Corto Diámetro sobre-estrías		A Largo Diámetro sobre-estrías		P Piloto Ø		L Corto Longitud		L Largo Longitud		T Espesor de Cabeza		H Cabeza Ø		D* Orificio Recomendado Ø	
	Ref.	Ref.	Ref.	Ref.	±,003	±,008	±,005	±,013	±,005	±,013	±,003	±,008	±,003	±,008	±,003	±,008
2-56 M2 x 0,4	0,141	3,58	0,143	3,63	0,123	3,12	0,125	3,18	0,157	3,99	0,018	0,46	0,185	4,70	0,126	3,20
4-40 M2,5 x 0,45 M3 x 0,5	0,182	4,62	0,187	4,75	0,154	3,91	0,140	3,56	0,226	5,74	0,021	0,53	0,216	5,49	0,157	3,99
6-32 M3,5 x 0,6	0,213	5,41	0,218	5,54	0,185	4,70	0,150	3,81	0,281	7,14	0,027	0,69	0,247	6,27	0,188	4,78
8-32 M4 x 0,7	0,246	6,25	0,251	6,38	0,218	5,54	0,185	4,70	0,321	8,15	0,033	0,84	0,278	7,06	0,221	5,61
10-24 10-32 M5 x 0,8	0,277	7,04	0,282	7,16	0,249	6,32	0,250	6,35	0,375	9,53	0,040	1,02	0,310	7,87	0,252	6,40
1/4-20 M6 x 1,0	0,340	8,64	0,345	8,76	0,312	7,92	0,312	7,92	0,500	12,70	0,050	1,27	0,372	9,45	0,315	8,00
5/16-18 M8 x 1,25	—	—	0,407	10,34	0,374	9,50	—	—	0,500	12,70	0,050	1,27	0,435	11,05	0,377	9,58

### Diseño de orificio recomendado\*

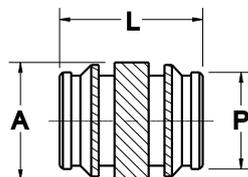


\* Ver página 5 para más información en el diseño de orificio recomendado

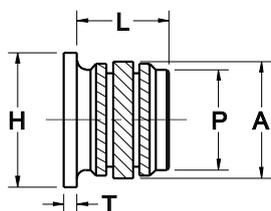
#### Serie 29 Corto



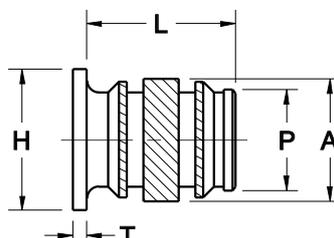
#### Serie 29 Largo



#### Serie 30 Corto



#### Serie 30 Largo



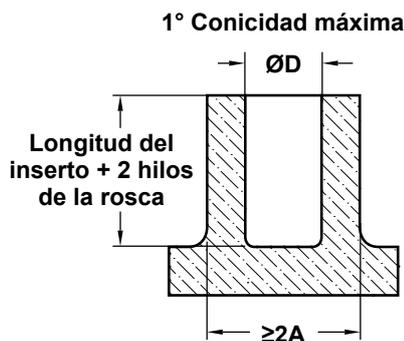
### INFORMACION DIMENSIONAL

### LEYENDA

Pulgada
Conversión Métrica

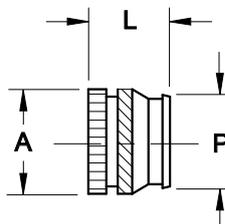
Tamaño de rosca	A Diámetro sobre-estrias		P Piloto Ø		L Corto Longitud		L Largo Longitud		T Espesor de Cabeza		H Cabeza Ø		D* Orificio Recomendado Ø		
	Tolerancia ▶	Ref.	±,003	±,008	±,005	±,013	±,005	±,013	±,003	±,008	±,003	±,008	+ ,003	+ ,008	
2-56	M2 x 0,4	0,143	3,63	0,123	3,12	0,125	3,18	0,157	3,99	0,018	0,46	0,185	4,70	0,126	3,20
4-40	M2,5 x 0,45 M3 x 0,5	0,187	4,75	0,154	3,91	0,140	3,56	0,226	5,74	0,021	0,53	0,216	5,49	0,157	3,99
6-32	M3,5 x 0,6	0,218	5,54	0,185	4,70	0,150	3,81	0,281	7,14	0,027	0,69	0,247	6,27	0,188	4,78
8-32	M4 x 0,7	0,251	6,38	0,218	5,54	0,185	4,70	0,321	8,15	0,033	0,84	0,278	7,06	0,221	5,61
10-24 10-32	M5 x 0,8	0,282	7,16	0,249	6,32	0,250	6,35	0,375	9,53	0,040	1,02	0,310	7,87	0,252	6,40
1/4-20	M6 x 1,0	0,345	8,76	0,312	7,92	0,312	7,92	0,500	12,70	0,050	1,27	0,372	9,45	0,315	8,00
5/16-18	M8 x 1,25	0,407	10,34	0,374	9,50	—	—	0,500	12,70	0,050	1,27	0,435	11,05	0,377	9,58

#### Diseño de orificio recomendado\*

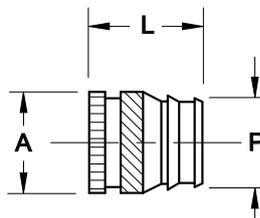


\* Ver página 5 para más información en el diseño de orificio recomendado

#### Serie 14 Corto



#### Serie 14 Largo



### INFORMACION DIMENSIONAL

### LEYENDA

Pulgada
Conversión Métrica

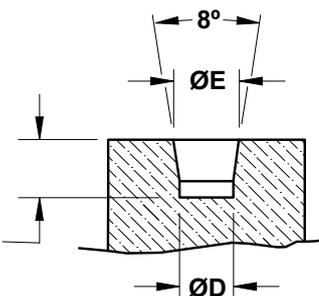
Corto	Tamaño de rosca		A Diámetro sobre-estrias		P Piloto Ø		L Longitud		E* Orificio Recomendado a la Entrada		D* Orificio Recomendado a la Extremo Cónico	
	Tolerancia ▶		Ref,		±0,03	±0,08	±0,05	±0,13	+0,02	+0,05	+0,02	+0,05
	2-56	M2 x 0,4	0,141	3,58	0,119	3,02	0,115	2,92	0,123	3,12	0,118	3,00
4-40	M2,5 x 0,45	0,174	4,42	0,156	3,96	0,135	3,43	0,159	4,04	0,153	3,89	
6-32	M3 x 0,5 M3,5 x 0,6	0,221	5,61	0,203	5,16	0,150	3,81	0,206	5,23	0,199	5,05	
8-32	M4 x 0,7	0,249	6,32	0,230	5,84	0,185	4,70	0,234	5,94	0,226	5,74	
10-24 10-32	—	0,297	—	0,272	—	0,225	—	0,277	—	0,267	—	
—	M5 x 0,8	—	8,38	—	7,85	—	6,73	—	8,00	—	7,70	
1/4-20	M6 x 1,0	0,378	9,60	0,356	9,04	0,300	7,62	0,363	9,22	0,349	8,86	

Largo	Tamaño de rosca		A Diámetro sobre-estrias		P Piloto Ø		L Longitud		E* Orificio Recomendado a la Entrada		D* Orificio Recomendado a la Extremo Cónico	
	Tolerancia ▶		Ref,		±0,03	±0,08	±0,05	±0,13	+0,02	+0,05	+0,02	+0,05
	2-56	M2 x 0,4	0,141	3,58	0,112	2,84	0,188	4,78	0,123	3,12	0,107	2,72
4-40	M2,5 x 0,45	0,174	4,42	0,146	3,71	0,219	5,56	0,159	4,04	0,141	3,58	
6-32	M3 x 0,5 M3,5 x 0,6	0,221	5,61	0,190	4,83	0,250	6,35	0,206	5,23	0,185	4,70	
8-32	M4 x 0,7	0,249	6,32	0,213	5,41	0,312	7,92	0,234	5,94	0,208	5,28	
10-24 10-32	—	0,297	—	0,251	—	0,375	—	0,277	—	0,246	—	
—	M5 x 0,8	—	8,38	—	7,19	—	11,13	—	8,00	—	7,06	
1/4-20	M6 x 1,0	0,378	9,60	0,326	8,28	0,500	12,70	0,363	9,22	0,321	8,15	
5/16-18	M8 x 1,25	0,469	11,91	0,406	10,31	0,562	14,27	0,448	11,38	0,401	10,19	

#### Diseño de orificio recomendado\*

\* Ver página 5 para más información en el diseño de orificio recomendado

Longitud del inserto + 2 hilos de la rosca



El perfil de rosca reducido y un paso de rosca grueso reducen la tensión radial y el potencial de daño a la pared del agujero. La rosca gruesa también maximiza la resistencia a la extracción de estos insertos autorroscantes.

### Serie 10 Formador de rosca



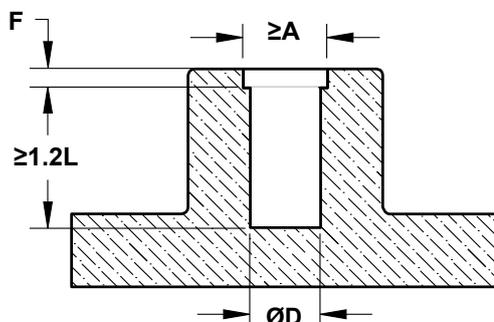
#### INFORMACION DIMENSIONAL

#### LEYENDA

Pulgada
Conversión Métrica

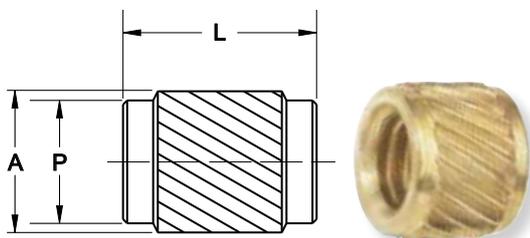
Tamaño de rosca	A Diámetro Rosca Externa	L Longitud		D* Orificio Recomendado Ø		F* Profundidad de Avellanado			
		Ref,	±,010 ±0,26	+ ,003 +0,08	Ref,				
4-40	M3 x 0,5	0,188	4,78	0,250	6,35	0,169	4,29	0,042	1,07
6-32	M3,5 x 0,6	0,219	5,56	0,281	7,14	0,199	5,05	0,042	1,07
8-32	M4 x 0,7	0,250	6,35	0,312	7,92	0,228	5,79	0,050	1,27
10-24 10-32	M5 x 0,8	0,281	7,14	0,375	9,53	0,250	6,35	0,063	1,60
1/4-20	M6 x 1,0	0,344	8,74	0,438	11,13	0,312	7,92	0,071	1,81

#### Diseño de orificio recomendado\*

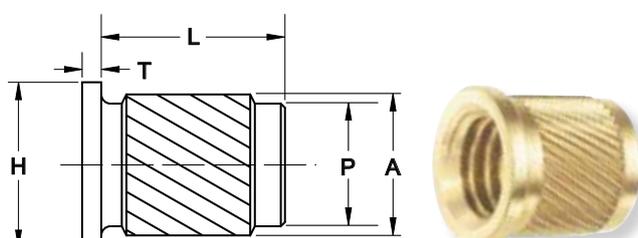


\* Ver página 5 para más información en el diseño de orificio recomendado

### Serie 50



### Serie 51



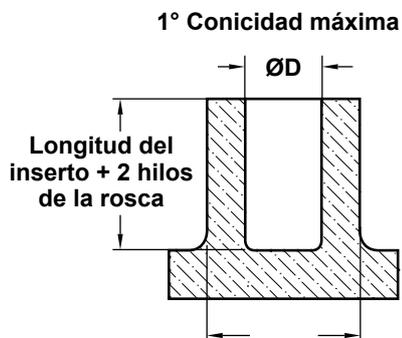
### INFORMACION DIMENSIONAL

### LEYENDA

Pulgada
Conversión Métrica

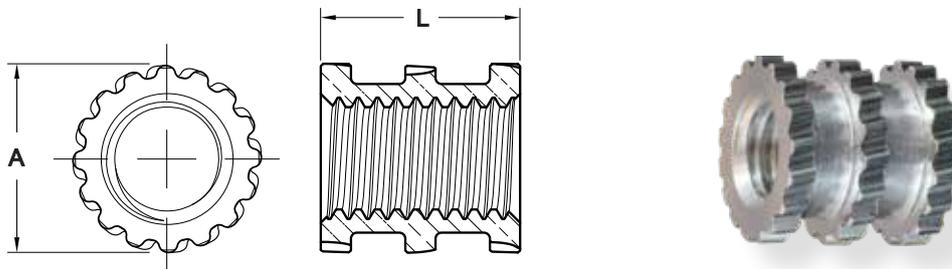
Tamaño de rosca	A Diámetro sobre-estrias		P Piloto Ø		L Longitud		T Espesor de Cabeza		H Cabeza Ø		D* Orificio Recomendado Ø		
	Tolerancia ▶	Ref,	±,003	±0,08	±,005	±0,13	±,003	±0,08	±,003	±0,08	+ ,003	+0,08	
2-56	M2 x 0,4	0,134	3,40	0,121	3,07	0,125	3,18	0,018	0,46	0,185	4,70	0,124	3,15
4-40	M2,5 x 0,45 M3 x 0,5	0,165	4,19	0,152	3,86	0,140	3,56	0,021	0,53	0,216	5,49	0,155	3,94
6-32	M3,5 x 0,6	0,196	4,98	0,183	4,65	0,150	3,81	0,027	0,69	0,247	6,27	0,186	4,72
8-32	M4 x 0,7	0,227	5,77	0,214	5,44	0,185	4,70	0,033	0,84	0,278	7,06	0,217	5,51
10-24 10-32	M5 x 0,8	0,259	6,58	0,246	6,25	0,250	6,35	0,040	1,02	0,310	7,87	0,249	6,32
1/4-20	M6 x 1,0	0,321	8,15	0,308	7,82	0,312	7,92	0,050	1,27	0,372	9,45	0,311	7,90
5/16-18	M8 x 1,25	0,384	9,75	0,371	9,42	0,375	9,53	0,050	1,27	0,435	11,05	0,374	9,50

### Diseño de orificio recomendado\*

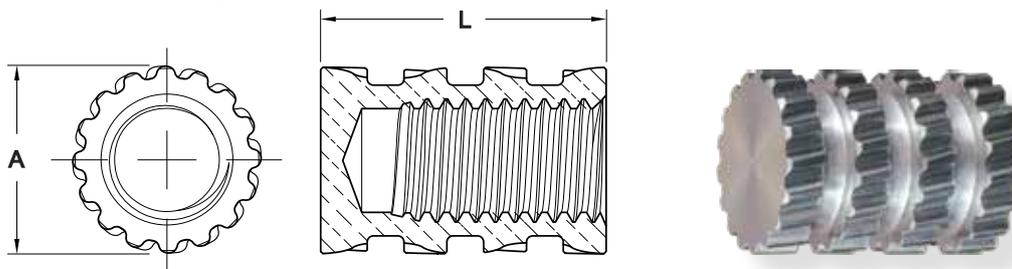


\* Ver página 5 para más información en el diseño de orificio recomendado

### Serie 63 Orificio Pasante



### Serie 65 Orificio Ciego



### INFORMACION DIMENSIONAL

### LEYENDA

Pulgada
Metric

Tamaño de rosca	A Diámetro sobre-estrias		L Longitud Serie 63		L Longitud Serie 65		Número Mínimo de Hilos Serie 65		Diámetro Mínimo Menor		
	Tolerancia ▶	Ref,	±,005	±0,13	±,005	±0,13	—	—	—	—	
8-32	M4 x 0,7	0,272	6,90	0,256	6,50	0,380	9,65	6	7	0,1365	3,289
10-24	M5 x 0,8	0,309	7,85	0,325	8,25	0,459	11,65	5	8	0,1495	4,229
1/4-20	M6 x 1,0	0,367	9,33	0,394	10,00	0,610	15,50	6	9	0,2005	4,991
5/16-18	M8 x 1,25	0,463	11,75	0,463	11,75	0,697	17,70	6	8	0,2575	6,769

Los ingenieros de aplicación de **SPIROL** están listos para ayudarle con su unión roscada, ya sea una aplicación de un inserto o de un Limitador de Compresión, para garantizar la integridad de la conexión atornillada. Al revisar sus requisitos de diseño, nuestros Ingenieros de Aplicaciones le ayudarán a seleccionar el componente más apropiado para lograr su rendimiento y objetivo de costos. Como es beneficio para usted, nuestra primera opción será recomendar el uso de un Limitador de Compresión o Inserto Estándar, pero si estos no cumplen con los requerimientos de aplicación, diseñaremos y produciremos un componente personalizado que lo hará.

### Ejemplos de productos especiales :

- **Vástagos roscados**
- **Configuraciones especiales de estrías y características externas para requerimientos especiales de instalación y rendimiento**
- **Materiales especiales :**
  - Acero inoxidable austenítico serie 300
  - Acero 12L14
- **Requerimientos especiales en recubrimientos :**
  - Niquelado
  - Zincado
  - Zincado negro
- **Agujeros transversales**
- **Roscas interiores y dimensiones de agujeros especiales**
- **Tolerancias reducidas**
- **Combinaciones únicas de diámetro y longitud**
- **Diseños especiales para plásticos no tradicionales**

***¡Involucre SPIROL desde la etapa de diseño de su próximo proyecto!***

### INSTALACIÓN POR CALOR



La instalación por calor es un método altamente versátil para instalar insertos dentro de materiales termoplásticos con sólo temperatura y presión como variables. Se debe tener cuidado para asegurar que el inserto caliente ablande y no derrita el plástico. Esto evitará virutas y mantendrá el inserto en su lugar hasta que el plástico se re-solidifique. Se debería utilizar una punta piloto para guiar al inserto durante la instalación, usándose extensiones cuando los agujeros están en zonas de difícil acceso. El inserto deberá ser instalado a ras con la superficie, lo que se consigue habitualmente mediante un tope.

La cavidad de sujeción es simple cuando se instala con calor; con el único propósito de posicionar el orificio debajo de la punta de instalación. La rigidez no es un problema. Los estreses radiales son mínimos. **Esto hace que la inserción por calor sea ideal para paredes delgadas o para componentes difíciles de fijar en posición suficientemente rígida para instalación de insertos por vía ultrasónica.** Debido a que sólo se usa poca presión de inserción y no hay vibración, el área de contacto entre del conductor y el inserto no es crítica, haciendo este proceso ideal para insertos simétricos con pequeñas superficies de contacto.

Existen dos métodos para aplicar calor al inserto: 1) con una punta caliente que transfiere el calor al inserto, el cual ha sido colocado manualmente dentro del agujero y 2) con una cámara pre-calentada, la cual calienta el inserto a la temperatura apropiada y la instalación se realiza con una punta sin calentar. Este último método es utilizado en la máquina automática de instalación de insertos por calor de **SPIROL Modelo HA**. Dado que el Inserto se enfría durante la instalación, este método no es adecuado para plásticos con un alto contenido de relleno o para Insertos que no retengan bien el calor. Los ajustes de presión y temperatura para estas máquinas son programados en el controlador, y se seleccionan para una combinación específica inserto/plástico.



Modelo HA

Modelo HP



El método de la punta caliente se emplea en las máquinas de instalación de insertos **SPIROL Modelo HP** neumático y **Modelo PH** de puntas múltiples recubiertas. Aquí, se recomienda iniciar con una temperatura de 28°C (50°F) por encima de la temperatura inicial de ablandamiento para el plástico en cuestión. Para insertos con relleno, la diferencia inicial deberá ser de 83°C (150°F). La presión depende del tamaño del inserto y debe ser la menor posible dentro del rango 0,03 a 0,10 MPa. La presión deberá ser apenas suficiente para empujar el inserto dentro del agujero mientras el plástico se derrite.

El proceso para determinar la combinación correcta de temperatura/presión no es complejo, pero requiere un poco de experimentación. Se sugiere que un inserto instalado sea seccionado por su plano central vertical y que se retiren ambas mitades del material plástico. El material plástico entonces deberá revelar una imagen negativa del perfil del inserto. Esto define los ajustes correctos y asegura un óptimo rendimiento.

También está disponible la prensa de inserción manual **SPIROL Modelo HM**.



Modelo HM

Modelo PH



## INSTALACION DE INSERTOS A PRESION



Éste es el método de instalación más sencillo. Coloque el piloto del inserto en el orificio y utilice un martillo o una prensa de husillo para introducirlo. Cuando los agujeros están en zonas de difícil acceso se pueden utilizar extensiones de puntas. En aplicaciones de gran volumen, se puede utilizar un equipo automatizado como el **SPIROL Modelo PR** o el **Modelo CR** con alimentación, posicionamiento e inserción automática de insertos. Los insertos de la serie 50 son simétricos y los de la serie 51 pueden ser fácilmente orientados.

## INSTALACION DE INSERTOS POR ULTRASONIDO



La instalación por ultrasonidos es un método de instalación muy efectivo, pero complejo. La aplicación efectiva de esta tecnología requiere experiencia para asegurar una calidad consistente. Las variables son la amplitud, velocidad de avance, presión y tiempo de fundición. Para minimizar el desgaste, se requiere una punta especial fabricada de acero endurecido o recubierta de carburos.



El inserto es colocado en el orificio y la punta de la máquina de inserción ultrasónica es presionada hacia abajo contra el inserto. La punta transmite vibración ultrasónica al inserto y la fricción de la vibración del inserto funde una capa pequeña de plástico en la interface plástico-metal. La presión de la punta empuja al inserto en el orificio. Al retirar la punta, el plástico fundido alrededor del inserto solidifica. El inserto deberá ser instalado al ras de la superficie. El desplazamiento de la punta necesita ser limitado de forma mecánica o mediante interruptores.

El utillaje de **fijación** del componente plástico es muy importante en la instalación por ultrasonidos del inserto. Este debe ser sujetado de forma rígida para obtener la vibración deseada entre el inserto y el plástico. 20% de la superficie del inserto debe estar en contacto con el plástico antes de aplicar la vibración y la presión. Un orificio cónico en combinación con un inserto cónico facilita la suficiente superficie de contacto. Se recomienda utilizar un interruptor de predisparo para prevenir la inserción en frío. Es deseable también un área de contacto amplia entre la punta y el inserto.

El método de instalación por ultrasonido está limitado a los termoplásticos y es particularmente apropiado para polímeros amorfos los cuales tienen un amplio rango de temperatura de ablandamiento. Esto permite que el material plástico se suavice gradualmente, permitiendo una amplia gama de combinaciones presión/amplitud. Los polímeros semi-cristalinos tienen un punto de fusión más alto y preciso y solidifican rápidamente. Esto requiere de mayor cantidad de energía, es decir, de una amplitud mayor, además de consideraciones particulares en el ajuste de las variables.

**Como regla general, los parámetros ideales para el proceso de instalación**



Modelo CR



**Prensa de banca manual para instalación de insertos a presión.**

**Como regla general, los parámetros ideales para el proceso de instalación ultrasónica pueden ser resumidos como sigue :**

- **Baja a media amplitud**
- **Baja a media presión**
- **Interruptor de seguridad**
- **Bajas velocidades**
- **Puntas endurecidas**
- **Utillajes de fijación rígida**

## INSTALACION DE INSERTOS AUTORROSCANTES



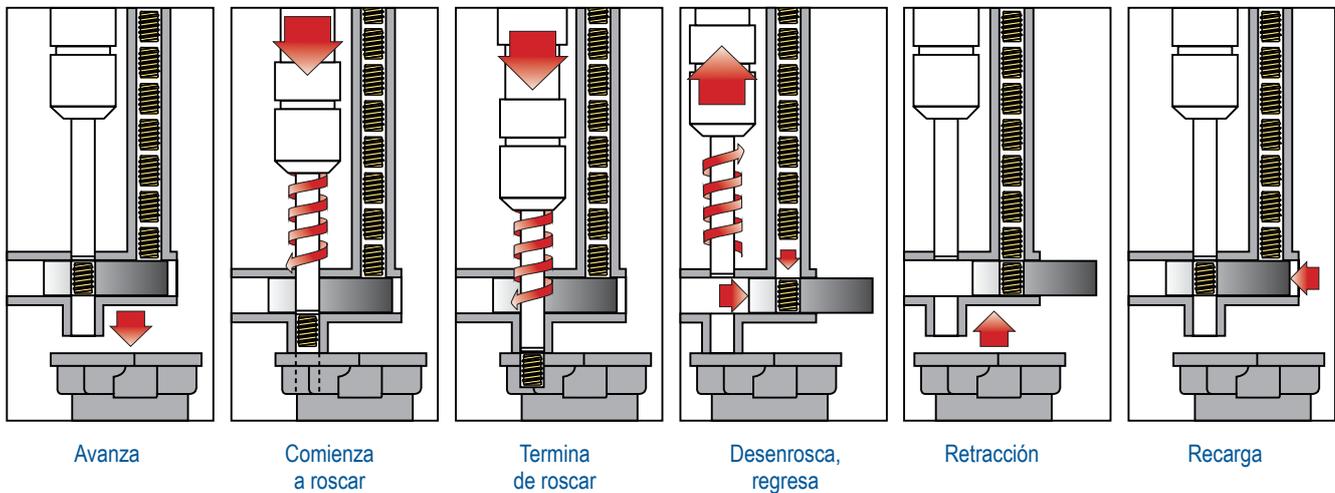
Debido a que el inserto es puesto a girar a través de su rosca interna, se requiere de un diámetro de guía diferente para cada tamaño de inserto. Para aplicaciones en cavidades o muy cerca de las paredes se recomienda una guía extendida. El inserto se rosca en la guía manualmente y la prensa manual se baja hasta alinear al inserto con el agujero. El componente de plástico debe ser colocado de tal forma que se prevenga la rotación de este durante la instalación o dentro de una montura rígida para prevenir la rotación y lograr una alineación consistente con el agujero. Después de sentar el inserto, al liberar la presión automáticamente se revierte y eleva la guía. El inserto siempre debe ser instalado a ras o ligeramente debajo de la superficie.

La máquina autorroscante automática **SPIROL Modelo TA** elimina la necesidad de colocar los insertos manualmente. Los insertos son alimentados automáticamente y colocados en el perno guía mientras el operador descarga el componente ensamblado y carga el componente por ensamblar. La secuencia de dicho ciclo se muestra a continuación.



Modelo TA

### Secuencia a de Instalación de Insertos en el Modelo TA



Si se requiere de múltiples ubicaciones de inserción, un **brazo guía radial** puede ser utilizado. Es importante que independientemente de lo que se use se provea de rigidez para asegurar la inserción axial recta del inserto en el agujero.



Brazo guía radial

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 tantas opciones y combinaciones de insertos, plásticos y requerimientos de rendimiento, es recomendado que los fabricantes se asocien con SPIROL lo más temprano en la etapa de diseño. 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. La instalación por calor de los insertos tiene muchas ventajas para ayudar a controlar esa variable.



Derretimiento y llenado con instalación por calor

### CONSISTENTE Y DE CONFIANZA VERSÁTIL

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.

- 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 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 tazonos 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.
- Esto es de extrema importancia para insertos muy pequeños que son difíciles de orientar y manipular.

### MANTENIMIENTO MÍNIMO

Maquinas por calor raramente necesitan mantenimiento. Reemplazo de puntas de calor, mantenimiento y refacciones tienen un costo bajo comparado con el costo de equipos ultrasónicos.

### 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.

### DESVENTAJAS POTENCIALES

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.

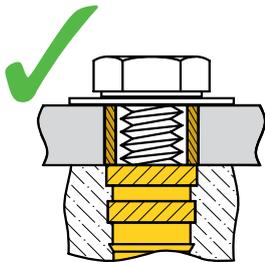
**La flexibilidad, consistencia, alto rendimiento, y precio de la inserción por calor hace de esta la mejor opción de instalación para Insertos en distintas aplicaciones.**

En aplicaciones donde el componente de acoplamiento es también de plástico es necesario utilizar un limitador de compresión para evitar que la fluencia o la relajación de estrés inducida en el componente de plástico reduzcan la carga friccional en la unión roscada.

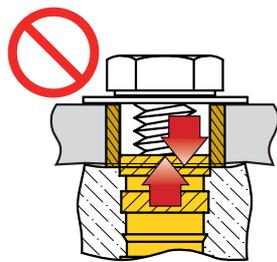


Similar a los insertos, los limitadores de compresión son usados para asegurar la integridad del plástico al instalar el elemento de fijación roscado. Al apretar el elemento roscado para alcanzar la fricción requerida entre filetes, el plástico se comprime. El limitador de compresión absorbe la fuerza generada durante la instalación del elemento roscado y aísla al plástico de cargas excesivas de compresión. Sin la presencia del limitador, el plástico se fracturaría dando como resultado que el ensamble se afloje y eventualmente la unión falle. El limitador de compresión asegura que la unión permanezca intacta durante la vida del producto.

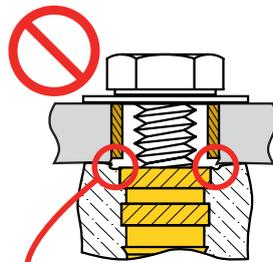
Es esencial para el limitador de compresión estar en contacto con el inserto y la condición descrita en el primer párrafo de la página 6 debe ser evitada. El inserto – y no el plástico – debe soportar la carga. Una condición de extracción inducida por el tornillo o Jack-out, en inglés, no es aceptable.



**Configuración correcta**



**Jack Out**



**Fluencia del plástico**

**SPIROL** ofrece cinco tipos distintos de **limitadores de compresión** estándares. Esta variedad facilita la selección del limitador más apropiado en cuanto a costo y rendimiento para cada ensamble en particular dependiendo de los requerimientos del ensamble y del método de instalación.



**Series CL200 y CL350**



**Series CL400 y CL460**



**Series CL500**



**Series CL600 y CL601**



**Series CL800 y CL801**

**Insertos con cabeza – SPIROL** las Serie 20, 30 y 51 están diseñados para incrementar el área de contacto con la superficie para el limitador de compresión. Además, la serie 14, 19, 63 y 65 de **SPIROL** generalmente tiene una adecuada área de contacto. En cualquier producto, en la etapa de diseño el área de contacto debe ser evaluada.

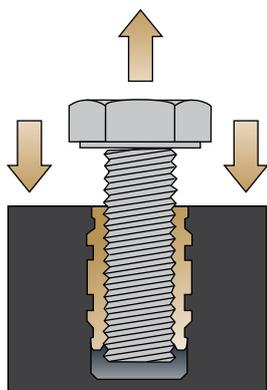
En aplicaciones donde se utilizan múltiples insertos y la desalineación necesita ser minimizada, la solución estándar es incrementar el espacio entre el diámetro interno del limitador de compresión y el diámetro externo del ensamble con el tornillo. Evidentemente esto puede conducir a que el limitador de compresión no se alinee satisfactoriamente con el inserto. En estas situaciones un inserto con cabeza es recomendado. También se puede considerar el incrementar el espesor de la pared del limitador de compresión. Si

la superficie de contacto del inserto de acoplamiento es demasiado pequeña para el diámetro interior del Limitador de Compresión, entonces un Limitador de Compresión Especial con un espacio libre reducido entre el tornillo de ensamble podría resolver el problema.

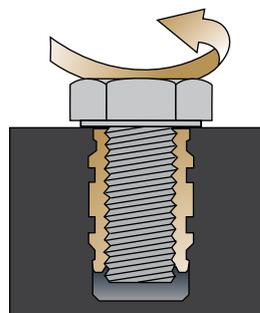
Si la superficie del inserto es insuficiente para un contacto correcto con el limitador de compresión, la única solución pasa por utilizar un plástico en el componente de acople que posea buenas características anti-fluencia y combinarlo con un limitador de compresión de grosor de pared máximo para una óptima distribución de la fuerza. En estos casos la situación de extracción es problemática y se debe afrontar evitando un apriete excesivo del tornillo de ensamblado.

### METODOLOGÍA DE PRUEBAS Y TERMINOLOGÍA

Los insertos **SPIROL** están diseñados para maximizar el rendimiento y equilibrar la relación entre resistencias a la extracción y la torsión. El cuidado y atención a la calidad de los moleteados y la rosca mejoran el rendimiento. **El control de calidad** asegura la consistencia en el rendimiento.



**FUERZA DE EXTRACCIÓN**



**RESISTENCIA AL PAR**

La **fuerza axial** requerida para extraer un inserto del plástico. Esta prueba se efectúa utilizando una máquina de pruebas de tensión certificada. Se recomienda utilizar una curva de carga a efectos de análisis.

La **fuerza rotacional** requerida para hacer girar al inserto en el plástico. En la práctica, la fricción entre la cabeza del tornillo y la superficie en que se apoya proporciona un factor de seguridad adicional. Para la realización de este ensayo es suficiente una llave con control de par calibrado.

### RENDIMIENTO

Los siguientes factores afectan el rendimiento del inserto:

- **Tipo de inserto, diseño con las características de calidad y tipo de inserto,**
- **Composición plástica y aditivos,**
- **Diseño y calidad de los componentes plásticos incluida la consistencia del orificio.**
- **Proceso de instalación y resultado de calidad, y**
- **Alineación del componente a sujetar y como soporta al inserto instalado.**

Los ajustes para la **correcta instalación** son críticos para el rendimiento de los insertos de instalación por calor/ultrasonica. El proceso de roscado para los insertos autorroscantes tiene que ser ajustado para evitar el escariado del agujero. Una instalación inapropiada puede tener efectos devastadores en el rendimiento.

### INSERTOS PARA INSTALACIÓN POR CALOR/ULTRASONIDO (Orificio Recto)

Tamaño de rosca		INS 19 Corto		INS 19 Largo		INS 29 Corto		INS 29 Largo	
Pulgada	Métrico	Resistencia a extracción (N)	Torsión in-lbs, (N-m)	Resistencia a extracción (N)	Torsión in-lbs, (N-m)	Resistencia a extracción (N)	Torsión in-lbs, (N-m)	Resistencia a extracción (N)	Torsión in-lbs, (N-m)
2-56	M2	100 (445)	4 (0,4)	150 (665)	5 (0,5)	125 (555)	4 (0,4)	175 (780)	5 (0,5)
4-40	M2,5 M3	175 (780)	14 (1,5)	325 (1445)	28 (3)	225 (1000)	14 (1,5)	425 (1890)	28 (3)
6-32	M3,5	275 (1220)	30 (3,5)	500 (2220)	55 (6)	325 (1445)	30 (3,5)	625 (2780)	55 (6)
8-32	M4	375 (1670)	53 (6)	650 (2900)	80 (9)	446 (2000)	62 (7)	850 (3800)	90 (10)
10-24 10-32	M5	550 (2450)	90 (10)	850 (3800)	125 (14)	650 (2900)	100 (11)	1100 (4900)	135 (15)
1/4-20	M6	750 (3350)	140 (16)	1050 (4650)	185 (21)	900 (4000)	150 (17)	1400 (6200)	200 (23)
5/16-18	M8	900 (4000)	250 (28)	1300 (5800)	290 (33)	1200 (5350)	250 (28)	1800 (8000)	310 (35)

La variedad de los materiales plásticos y rellenos, además de la complejidad del diseño del componente hacen imposible el proveer datos del rendimiento del inserto que sean correspondientes a aplicaciones específicas. Los datos señalados aquí sólo deben ser usados como guía general comparativa.

### INSERTOS PARA INSTALACIÓN POR CALOR/ULTRASONIDO (Orificio Cónico)

Tamaño de rosca		INS 14 Corto		INS 14 Largo	
Pulgada	Métrico	Resistencia a extracción (N)	Torsión in-lbs, (N-m)	Resistencia a extracción (N)	Torsión in-lbs, (N-m)
2-56	M2	50 (220)	3 (0,3)	125 (560)	9 (1)
4-40	M2,5	175 (780)	18 (2)	300 (1330)	27 (3)
6-32	M3 M3,5	225 (1000)	27 (3)	450 (2000)	35 (4)
8-32	M4	300 (1350)	30 (3,5)	575 (2550)	45 (5)
10-24 10-32	—	450 (2000)	45 (5)	750 (3330)	70 (8)
—	M5	550 (2450)	88 (10)	950 (4200)	135 (15)
1/4-20	M6	850 (3800)	140 (16)	1300 (5800)	220 (25)
5/16-18	M8	1200 (5350)	265 (30)	2000 (8900)	355 (40)

### INSERTOS AUTOROSCANTES

Tamaño de rosca		INS 10
Pulgada	Métrico	Resistencia a extracción (N)
4-40	M3	600 (2650)
6-32	M3.5	900 (4000)
8-32	M4	1225 (5500)
10-24 10-32	M5	1700 (7500)
1/4-20	M6	2250 (10000)

### INSERTOS PARA INSTALACIÓN A PRESIÓN

Tamaño de rosca		INS 50	
Pulgada	Métrico	Resistencia a extracción (N)	Torsión in-lbs, (N-m)
4-40	M3	75 (330)	18 (2)
6-32	M3,5	90 (400)	27 (3)
8-32	M4	115 (500)	50 (5,5)
10-24 10-32	M5	150 (675)	75 (8,5)
1/4-20	M6	180 (800)	135 (15)
5/16-18	M8	225 (1000)	230 (26)

### INSERTOS SOBREMOLDEADOS

Thread Size		INS 63	INS 65
Unified	Metric	Resistencia a extracción (N)	Resistencia a extracción (N)
8-32	M4	1200 (5360)	1420 (6300)
10-24	M5	1720 (7650)	1990 (8860)
1/4-20	M6	2430 (10830)	2900 (12890)
5/16-18	M8	3030 (13480)	3660 (16290)

La serie 63 y 65 de Insertos SPIROL para ser sobremoldeados exceden por mucho el máximo torque recomendado para un tornillo Clase 12.9 (Grado 8).

**SPIROL** dispone de una amplia base de datos de resultados que utilizamos para la recomendación inicial. No obstante, preferimos realizar ensayos en su aplicación específica para determinar los parámetros de instalación que conduzcan al mayor rendimiento. Ustedes recibirán un informe por escrito de los resultados. Les recomendamos contactarnos en las etapas iniciales de diseño del producto.

#### Resultado de Pruebas de Rendimiento:

- Insertos fueron instalados en orificios con paredes de al menos 2 veces el diámetro del inserto
- La serie INS 63 e INS 65 fueron moldeados en nylon 6 sin ningún aditivo.
- Todos los insertos instalados post-moldeo fueron probados en nylon 6/6 sin aditivo con orificios perforados.
- Los INS 10 fueron roscados en los orificios, y los INS50 fueron presionados en los orificios. Los demás insertos fueron instalados por calor.
- El rendimiento de las versiones con cabeza de cualquier inserto será el mismo o ligeramente mejor que el de las versiones sin cabeza.



**Pasadores Elásticos en Espiral**



**Pasadores Elásticos Ranurados**



**Pasadores Sólidos**



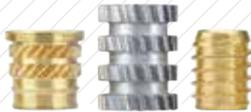
**Camisas / Bujes de Alineación**



**Espaciadores & Tubulares Enrollados**



**Limitadores de Compresión**



**Insertos Roscados para Plásticos**



**Tuercas Ferroviarias**



**Resortes de Plátalo**



**Precision Shims & Thin Metal Stampings**



**Arandelas de Precisión**



**Sistemas de Alimentación Vibratoria**



**Tecnología de Instalación de Pasadores**



**Tecnología de Instalación de Insertos**



**Tecnología de Instalación de Limitadores de Compresión**

Para conocer las especificaciones actualizadas y la gama de producto estándar consulte [www.SPIROL.es](http://www.SPIROL.es)

SPIROL ofrece asistencia de ingeniería de aplicación complementaria. Le prestaremos ayuda con nuevos diseños, así como también a la hora de resolver problemas, y le daremos recomendaciones para que ahorre costes en los diseños existentes. Permítanos que le ayudemos visitando **los Servicios de ingeniería de aplicación en SPIROL.es.**

**Europa** **SPIROL España**  
Plantes 3 i 4  
Gran Via de Carles III, 84  
08028, Barcelona, España  
Tel/Fax: +34 932 71 64 28

**SPIROL Reino Unido**  
17 Princewood Road  
Corby, Northants  
NN17 4ET Reino Unido  
Tel: +44 (0) 1536 444800  
Fax: +44 (0) 1536 203415

**SPIROL Francia**  
Cité de l'Automobile ZAC Croix Blandin  
18 Rue Léna Bernstein  
51100 Reims, Francia  
Tel: +33 (0) 3 26 36 31 42  
Fax: +33 (0) 3 26 09 19 76

**SPIROL Alemania**  
Ottostr. 4  
80333 Munich, Alemania  
Tel: +49 (0) 89 4 111 905 71  
Fax: +49 (0) 89 4 111 905 72

**SPIROL República Checa**  
Evropská 2588 / 33a  
160 00 Praga 6-Dejvice  
República Checa  
Tel: +420 226 218 935

**SPIROL Polonia**  
ul. Solec 38 lok. 10  
00-394, Varsovia, Polonia  
Tel. +48 510 039 345

**Las Américas** **SPIROL México**  
Avenida Avante #250  
Parque Industrial Avante Apodaca  
Apodaca, N.L. 66607 México  
Tel. +52 81 8385 4390  
Fax. +52 81 8385 4391

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

**SPIROL División de Laines**  
321 Remington Road  
Stow, Ohio 44224 EE.UU.  
Tel. +1 330 920 3655  
Fax. +1 330 920 3659

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

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

**Asia Pacifico** **SPIROL Sede de Asia**  
1st Floor, Building 22, Plot D9, District D  
No. 122 HeDan Road  
Wai Gao Qiao Free Trade Zone  
Shanghai, China 200131  
Tel: +86 (0) 21 5046-1451  
Fax: +86 (0) 21 5046-1540

**SPIROL Corea**  
16th Floor, 396 Seocho-daero,  
Seocho-gu, Seoul, 06619  
Corea del Sur  
Tel: +82 (0) 10 9429 1451

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

**SPIROL.es**