

12 EJEMPLOS DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE FIJACIÓN SOBRE METALES

12.1 Fijación sobre Zamak

Un prestigioso fabricante de herrajes para carpintería de Aluminio recibió la visita de un técnico comercial de CELO.

Uno de los principales productos eran las manillas para las ventanas oscilobatientes fabricados en Zamak, que debían ser ensamblados a la base del cierre y que a su vez se fijaba al marco de la ventana.

El sistema utilizado por el cliente era:

1. Obtención del mango por inyección de Zamak.
2. Creación de la rosca con un macho de roscar, por arranque de viruta.
3. Limpieza de la pieza (aceites lubricantes y virutas de Zamak).
4. Pintado de la pieza.
5. Ensamblaje de la pieza con un tornillo métrico y una arandela alveolada.

El proceso funcionaba sin problemas en producción, aunque existían algunos puntos críticos:

- Si la limpieza de los restos de lubricante de la pieza no era perfecto, la pintura no se adhería correctamente a su superficie, creando un grave problema de calidad y estético. Para minimizar su efecto, se empleó una persona a tiempo completo para mejorar la limpieza de la pieza que repercutió en los costes productivos además de ser un cuello de botella para la producción.
- En el proceso de pintado de la pieza, se debía tapar el agujero roscado para evitar contaminarlo con pintura, pues el roscado posterior con el tornillo métrico se bloqueaba.
- Era muy importante no olvidar la inserción de la arandela alveolada, ya que evitaba en gran medida (no absolutamente) el aflojado del tornillo durante la utilización del cierre.

En alguna ocasión, CELO había propuesto la utilización de un tornillo autorroscante TAPTITE®II para esta aplicación, pero como “no había problemas” en producción, y el precio del tornillo métrico era inferior al del equivalente tornillo autorroscante, nunca había progresado la propuesta. La oportunidad surgió el día que el cuello de botella en el proceso de limpieza impidió incrementar la producción para abastecer los crecientes pedidos de clientes.

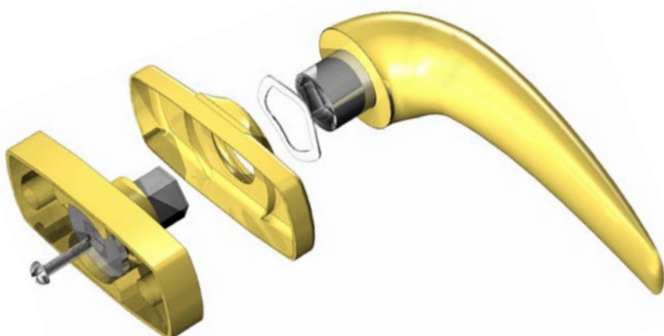
Recordando los comentarios que CELO había realizado al Departamento Técnico del cliente sobre “unos tornillos no redondos que crean su propia rosca”, decidieron contactarnos para evaluar la posibilidad de utilizar un tornillo autorroscante en la aplicación.

Las ventajas en la utilización de los tornillos TAPTITE®II fueron evidentes:

- I. Roscado del tornillo TAPTITE®II directamente sobre el agujero inyectado, sin necesidad de crear rosca interna con macho de roscar.
- II. Eliminación del proceso de limpieza: al no ser necesario crear la tuerca mediante un macho de roscar, no hay partículas ni lubricante a retirar. La adhesión de la pintura era siempre perfecta.
- III. No era necesario tapar el agujero, la pintura que pudiera entrar no impedía la creación de la rosca con el tornillo Trilobular™ TAPTITE®.
- IV. El tornillo TAPTITE®II demostró tener un alto rendimiento durante el roscado, a pesar de la elevada conicidad del agujero: par de roscado de 0.65 Nm y par de pasado de rosca 4.80 Nm. Así pues, el ratio de seguridad del ensamblaje era más que satisfactorio, no suponía ningún problema el calibrado de las atornilladoras en la línea de montaje.
- V. ¡¡¡SORPRESA!!! Nadie había contado con ello, pero la forma Trilobular™ del tornillo TAPTITE® II proporcionaba tal resistencia al aflojado, que podía evitarse la utilización de la arandela alveolada para asegurar que la manilla no se aflojara durante su utilización.

Las ventajas conseguidas fueron:

1. **Incremento de la producción sin inversión, es más, se ahorraron dos puestos de trabajo.**
2. **Mejora en la calidad del producto final: propiedades mecánicas y estéticas.**
3. **REDUCCIÓN SUSTANCIAL DEL COSTE TOTAL DEL ENSAMBLAJE A PESAR DE QUE EL PRECIO DEL TORNILLO TAPTITE®II SEGUIERA SIENDO SUPERIOR AL DEL TORNILLO MÉTRICO EQUIVALENTE.**



12.- Ejemplos de resolución de problemas de fijación sobre metales

12.2 Un ruidito en el coche

Un fabricante de automóviles contactó con nuestro Departamento Técnico para resolver un problema: uno de los componentes del interior de las puertas delanteras del modelo más vendido en su empresa, era fijado mediante seis tornillos métricos sobre seis tuercas cuadradas soldables. Las tuercas se soldaban antes de pintar la puerta que, durante el proceso de pintado, quedaban restos en el interior de la tuerca.

A causa de ello, el par de roscado necesario para introducir el tornillo métrico era tan elevado que los puntos de soldadura de la tuerca no resistían y caía en el interior de la puerta. Si era la primera tuerca, el operario la retiraba (no sin cierta dificultad). Pero en la sexta tuerca, la operación de retirar era mucho más costosa, y no siempre se realizaba. Además de las paradas en cadena de montaje, se añadían los siguientes problemas:

- El Servicio Post-venta recibía multitud de quejas de los clientes que se quejaban de un ruido dentro de la puerta del coche (producido por la tuerca desprendida).
- La ausencia de una de las tuercas podía provocar una falta de estanqueidad en el ensamblaje, indispensable para asegurar el buen funcionamiento de los componentes eléctricos del interior de la puerta (elevelunas, altavoz, cierre).

Alguno de los técnicos de la empresa de automoción conocía las propiedades de los tornillos Trilobulares™, y recordaba que existía un tornillo que “limpiaba la pintura de dentro de las roscas”. Efectivamente, CELO le confirmó la existencia del tornillo Trilobular™ KLEERLOK®: tornillo NO AUTOROSCANTE diseñado para roscar sobre tuercas internas con pintura.

Aunque parecía haberse encontrado la solución al problema, nadie en la empresa se había fijado en el alto coste del ensamblaje en cuestión. El coste de los componentes (tuerca cuadrada soldable y tornillo) era alto, pero sobretodo el proceso de soldado de la tuerca incrementaba el coste total del ensamblaje de una forma importante.

En CELO propusimos la modificación de los moldes de estampación de la chapa de la pieza, para poder crear agujeros extruidos, y utilizar un tornillo autorroscante TAPTITE® CA. Las ventajas conseguidas fueron:

- La pintura que quedaba en el interior del agujero no bloqueaba el tornillo, que al ser autorroscante, la eliminaba durante el proceso de roscado sin problemas.
- Ahorró el coste de las seis tuercas y el tiempo empleado en soldarlas.
- La forma trilobular de la rosca Taptite® CA, aseguraba la resistencia al aflojado por vibraciones.
- Evitaba los antiguos problemas de roscas cruzadas que habían habido durante la utilización del tornillo métrico previo.

En resumidas cuentas, el tornillo TAPTITE® CA no sólo resolvía el problema técnico planteado, sino que además, ofrecía una **REDUCCIÓN IMPORTANTE DE LOS COSTES DE ENSAMBLAJE.**



12.- Ejemplos de resolución de problemas de fijación sobre metales

12.3 Estudio del ensamblaje en motores de pequeño electrodoméstico

A continuación reproducimos un ejemplo real de un informe como los que hacemos para nuestros clientes. Obviamente hemos eliminado toda referencia y modificado ligeramente los datos para que no sea relacionado.

Actualmente (Enero 2005) CELO dispone de una biblioteca con más de 700 casos que nos permiten referenciar rápidamente una solución ante problemas comunes.

Resumen

Se determinaron las posibilidades de ensamblaje en un sistema metálico perteneciente a un motor de pequeño electrodoméstico (ver figura 59). El objetivo del estudio era determinar qué alternativas pueden ofrecer una reducción de costes respecto al sistema de montaje actual, además de solucionar los problemas de aflojamiento de la unión por la vibración del motor.

El cliente utilizaba en la unión un tornillo rosca métrica sobre una base metálica con agujero rebordeado y mecanizado con macho de roscar. Las operaciones previas de mecanizado del agujero representaban un sobrecoste importante, además de la tendencia al aflojamiento del tornillo métrico debido a las vibraciones a las que está sometido el sistema.

Se propuso la siguiente alternativa:

- Tornillo autorroscante Taptite® II M5x30 mm sobre un agujero rebordeado sin roscar (ref. CELO TT85Z).

Las ventajas conseguidas fueron:

AHORRO DE COSTES:

El tornillo Taptite® II ahorró un puesto de trabajo en la línea ya que se precisaba de un operario para realizar las siguientes operaciones: extrusión de la chapa y formación de rosca hembra con macho de roscar. El tornillo Taptite® II crea su propia rosca hembra en el material de gran resistencia, sin necesidad de extrusión previo.

VENTAJAS MECANICAS:

1. Eliminó el problema de aflojamiento por vibración: el tornillo Taptite® II crea su propia rosca hembra sobre el metal (no hay tolerancia).
2. Elevada compresión del ensamblaje: durante el roscado del tornillo Taptite® II la chapa extruye alargando la longitud efectiva de rosca, lo que permitió elevar el par de apriete para garantizar la compresión.
3. Eliminó eventuales problemas de roscas cruzadas: el tornillo Taptite® II crea su propia rosca hembra, imposibilitando que la rosca del tornillo se entrecruce con la tuerca.
4. Tal y como muestra el test de roscado realizado, el comportamiento del tornillo durante el ensamblaje es excelente por el elevado margen de seguridad: bajo par de roscado y elevado par de fallo del sistema (pasado de rosca).

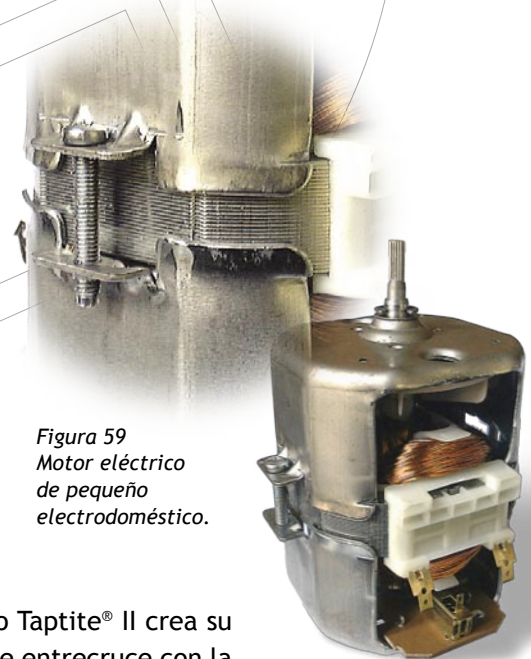


Figura 59
Motor eléctrico
de pequeño
electrodoméstico.

12.- Ejemplos de resolución de problemas de fijación sobre metales

Por los motivos expuestos, CELO S.A. recomienda el uso de un tornillo rosca tipo Taptite® II M5x30 mm en el sistema.

Procedimiento

El material utilizado en las pruebas fue el siguiente:

- Utilización de una atornilladora de bajas revoluciones (aprox. 400 rpm).
- Los datos de par se obtuvieron utilizando un aparato de adquisición electrónica de datos (Schatz Accrat) midiendo par respecto ángulo de rotación.
- Pie de rey.
- Chapas de acero de 1.50 mm de espesor para simular el ensamblaje y poder realizar las pruebas de roscado.

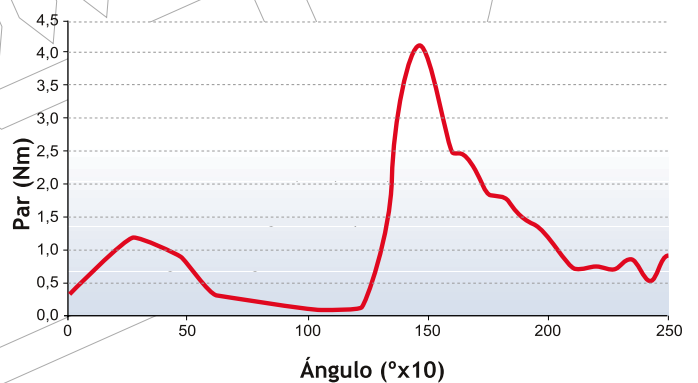
Sobre las chapas de acero se realizaron unos taladros lisos de diámetro 4.50 mm sobre los que se testaron los tornillos Taptite® II.

Las pruebas de roscado mostraron los siguientes valores de par:

Test	Par de roscado (Nm)	Par de fallo (Nm)	Ratio seguridad
1	1,07	4,14	3,87
2	1,00	3,84	3,84
3	1,39	3,89	2,80
4	1,29	4,18	3,24
5	1,32	4,82	3,24
Media	1,21	4,07	3,40

La gráfica a continuación refleja el comportamiento del tornillo durante el roscado:

COMPORTAMIENTO DEL TORNILLO TAPTITE® II



12.- Ejemplos de resolución de problemas de fijación sobre metales

12.4 Puerta de nevera

La sustitución de un tornillo métrico + arandela dentada por un Taptite® II en una puerta de nevera AHORRÓ COSTES por los siguientes conceptos:

- Eliminación de las operaciones previas de preparación del agujero: formación tuerca interna con macho de roscar y limpieza de virutas y lubricante.
- Coste de los elementos de ensamblaje para evitar el aflojado: arandela dentada.

INCREMENTÓ LA PRODUCTIVIDAD:

- Roscado del tornillo Taptite® II directamente sobre el agujero, sin necesidad de posicionar la arandela.

Además, se SOLUCIONARON LOS PROBLEMAS DE ENSAMBLAJE:

- Aflojado por el movimiento de la puerta.
- Reprocesos de piezas por roscas cruzadas y pasados de rosca.



Figura 60
Fijación de la puerta sobre el cuerpo de una nevera.

12.5 Cuerpo de válvula en aluminio

La operación de crear rosca interna y limpieza de virutas en cuatro agujeros del cuerpo de una válvula de aluminio inyectado de alta presión, hizo replantear al jefe de producción la necesidad de buscar una alternativa: además del tiempo invertido en la preparación y roscado de los agujeros, suponía un cuello de botella importante en el proceso productivo.

El ahorro de costes con la utilización de tornillos TAPTITE® II se estimó en 43.000€ en concepto de reducción de tiempo y costes asociados en las operaciones previas de ensamblaje.

