

## ~ Para hacer frente a un mercado tan inestable, los fabricantes deben replantearse el proceso completo de torneado de acero ~

Dado que una encuesta de la asociación profesional de fabricantes estadounidenses (US National Association of Manufacturers o NAM) reflejó que un 53% de los fabricantes esperan verse afectados por la COVID-19, la presión por mantener su competitividad en, por ejemplo, la producción en serie de piezas de acero complejas es cada vez mayor. En este artículo, Rolf Olofsson, Product Manager de Sandvik Coromant, el [líder global en herramientas de mecanizado](#), explica cómo un enfoque alternativo a las operaciones de torneado de acero puede ayudarle a optimizar sus costes por pieza y rentabilidad general.

La economía de la fabricación determina la rentabilidad de una empresa. En el mecanizado, la economía de la producción debe centrarse en garantizar que estos procesos y entornos son seguros y predecibles. Debería haber dos objetivos por excelencia: el primero, mantener el mayor volumen de producción y, el segundo, al menor precio de producción; cada uno adaptado a la medida de la situación específica del fabricante.

Estos objetivos suponen varios retos en las operaciones de torneado de acero, ya que pueden generar cuellos de botella, ralentizar la producción o restringir el número de piezas producidas por turno. Y, además, ahora, nos encontramos ante los retos planteados por la COVID-19. En respuesta a la estadística del 53% de la NAM, [Pricewaterhouse Coopers afirmó](#): "Con la caída en picado de la demanda y los precios del petróleo; los cuellos de botella en la cadena de suministro; la ralentización del gasto; y la incertidumbre sobre los mercados crediticios, estas sombrías previsiones son ya una realidad".

Los fabricantes, específicamente de producciones en serie, prestan especial atención al coste por pieza al gestionar sus operaciones de torneado de acero. El cálculo básico del coste por pieza se realiza a partir de los costes fijos totales más los costes totales variables, divididos entre el total de unidades producidas. Los parámetros de torneado de acero también dependen mucho de la demanda del mercado, para decidir si reducir los costes de producción o incrementar el volumen de producción.

En el futuro, las empresas dedicadas a la fabricación de componentes de automoción, por ejemplo, podrían enfrentarse a escenarios de alta o baja demanda. Los escenarios de baja demanda requieren herramientas que produzcan más piezas por filo, proporcionando mayor seguridad del proceso con menos componentes rechazados. Los escenarios de alta demanda requieren soluciones de herramienta que ofrezcan mayor volumen de viruta, menores tiempos de ciclo y mayor utilización de la máquina con menos interrupciones de la producción.

Sea cual sea el escenario al que se enfrenten, los fabricantes deberán luchar por maximizar su volumen de mecanizado, el cual, según las investigaciones de Sandvik Coromant, puede reducir el coste por pieza un 15%. No obstante, para conseguir esto a la vez que se maximiza la seguridad del proceso, puede ser necesario gestionar las herramientas de corte desde un enfoque alternativo.

### **Menos tiempo sin mecanizar**

Sandvik Coromant estima que el coste de las herramientas puede representar entre el 3 y el 5% del coste de fabricación general. Al plantearse la compra de una herramienta que se desgasta a lo largo del tiempo, como la plaquita de metal duro para torneado de acero, es natural considerar solo el coste por unidad inicial. Sin embargo, Sandvik Coromant recomienda que sus clientes se planteen las cosas desde otra perspectiva y que reevalúen cómo calcular el coste de las herramientas en el proceso completo de valoración de los costes, incluyendo gastos generales como la devaluación de la maquinaria.

Si analizamos un día de trabajo típico en el taller —digamos que durante dos turnos de 14,4 horas— el 60% del tiempo se dedica a la producción (tiempo de corte) mientras que el 40% del tiempo se dedica a otras cosas (tiempo no dedicado al mecanizado). Aquí, el objetivo, obviamente, debe ser reducir el tiempo no dedicado al mecanizado y maximizar el tiempo de mecanizado.

La mejor forma de conseguirlo es reducir el tiempo de producción, a la vez que se incrementa la utilización de la máquina-herramienta. De hecho, Sandvik Coromant ha descubierto que un incremento del 20% en la utilización de la máquina puede ofrecer un margen bruto de beneficios superior al 10%.

### **Mayor duración de la herramienta**

Los fabricantes miden los índices de producción de varias maneras, siendo una de ellas el número de piezas de trabajo (uds) completadas a lo largo de un periodo de tiempo. Sin embargo, son varios los factores que pueden impedir que los fabricantes alcancen el número deseado de piezas por turno. Los cambios de plaquita frecuentes, las paradas de la producción y no encontrar la plaquita adecuada para cada aplicación o material son los factores que suponen un mayor contratiempo en la producción actual.

¿Cómo pueden los fabricantes superar estos retos al trabajar con piezas exigentes hechas de aluminio, aceros no aleados y otros materiales? En estos casos, la calidad de la plaquita debe seleccionarse principalmente por su idoneidad con respecto a la pieza. Esto supone un reto porque son múltiples las variables que afectan al rendimiento de la plaquita de la herramienta de corte, por lo que encontrar una única calidad compatible con la amplia gama de requisitos de las áreas P15 a P25 puede suponer una ardua tarea. P15 a P25 hace referencia a los requisitos que imponen las diferentes condiciones de trabajo en los parámetros de mecanizado. Estas tienen un gran impacto en los datos de corte, el acabado superficial, la profundidad de corte, las superficies mecanizadas o rugosas y los cortes continuos o interrumpidos.

De hecho, cualquier calidad que afirma tener todas estas cualidades debe cumplir muchos requisitos previos. La resistencia a la rotura, por ejemplo, es fundamental, al igual que un filo capaz de ofrecer la dureza necesaria para resistir la deformación plástica resultante de las temperaturas extremas presentes en la zona de corte. Asimismo, el recubrimiento de la plaquita debe ser capaz de prevenir el desgaste en incidencia, el desgaste en cráter y el filo de aportación. Es de crucial importancia que el recubrimiento se adhiera al sustrato. Si el recubrimiento no es capaz de pegarse, se expone el sustrato, lo que puede resultar en un fallo acelerado.

Para evitar esto, la clave del éxito es limitar el desgaste continuo controlable y eliminar el desgaste discontinuo a menudo incontrolable. En otras palabras, el objetivo es el desgaste predecible. No obstante, la predictibilidad total no es fácil de alcanzar, obviamente, en especial con la tendencia actual del mercado de mecanizar con supervisión limitada o inexistente.

En todo caso, el patrón de desgaste óptimo de cualquier plaquita es el desgaste en incidencia controlado dado que resulta en una vida predecible de los filos. La calidad ideal es la que limita el desarrollo de los tipos no deseados de desgaste —y en algunas operaciones— previene totalmente su desarrollo.

Para maximizar el número de piezas producidas, es de vital importancia seleccionar la plaquita de metal duro correcta —y esta es también la razón por la que Sandvik Coromant introducirá un par de nuevas calidades de metal duro para torneado en ISO P [en su gama](#), llamadas GC4415 y GC4425, las cuales hacen referencia a P15 y P25 respectivamente. GC4425 ofrece una resistencia al desgaste, resistencia térmica y tenacidad mejorada, mientras que la calidad GC4415 ha sido diseñada para complementar a GC4425 cuando se requiere un rendimiento mejorado y mayor resistencia térmica.

Ambas calidades son perfectas para su uso en acero poco aleado y sin alear. Pueden mecanizar mayor número de piezas en producciones en serie y por lotes y contribuyen a proporcionar mayor vida útil; eliminando las roturas repentinas y reduciendo el remecanizado y los descartes.

Las calidades GC4415 y GC4425 contienen la tecnología de recubrimiento Inveio® de segunda generación, con orientación del cristal unidireccional en la capa de alúmina del recubrimiento. El uso de un microscopio permite ver qué convierte a la tecnología Inveio en algo tan exclusivo: la superficie del material se caracteriza por la orientación unidireccional del cristal. Cada cristal del recubrimiento de alúmina está alineado en la misma dirección, lo que crea una resistente barrera en la zona de corte. La orientación del cristal ha sido optimizada considerablemente en la segunda generación del recubrimiento Inveio.

Inveio proporciona a la plaquita una gran resistencia al desgaste y mayor duración a la herramienta. Las herramientas más duraderas, obviamente, ayudan a reducir el coste por pieza. Además de otros parámetros de selección, los ingenieros deben tener en cuenta cómo afecta la geometría de una plaquita al control de virutas y al rendimiento de mecanizado.

### **Geometrías más adecuadas**

La geometría hace referencia al tipo de plaquita, que se diseña conforme a los tipos de mecanizado: acabado, medio y desbaste. Cada una tiene su efecto en lo que a velocidad de corte se refiere: su área de trabajo, en función de la rotura de viruta aceptable en relación al avance y la profundidad de corte.

Para ayudar a los clientes a elegir las mejores calidades y plaquitas de torneado para sus requisitos, Sandvik Coromant ofrece una solución online llamada [CoroPlus® Tool Guide](#).

En torneado, los tres principales parámetros de corte —velocidad, avance y profundidad— tienen un importante efecto en la vida útil y, por tanto, en el coste por pieza, considerando que un incremento del 20% de los datos de corte puede reducir el coste por pieza un 10%. El modelo desarrollado a principios del siglo XX por un ingeniero estadounidense, Frederick Winslow Taylor, estableció la relación entre velocidad de corte, desgaste de la herramienta y vida útil.

Taylor concluyó que utilizar la profundidad de corte más grande posible reduce el número de pasadas necesarias y, por tanto, también el tiempo de mecanizado. No obstante, también afirmaba que el torneado de acero optimizado depende de la estabilidad de la sujeción en la que está montada la herramienta, la fijación de la pieza y la aplicación de refrigerante para la máquina-herramienta y la potencia de la máquina-herramienta.

### **Enfoque holístico**

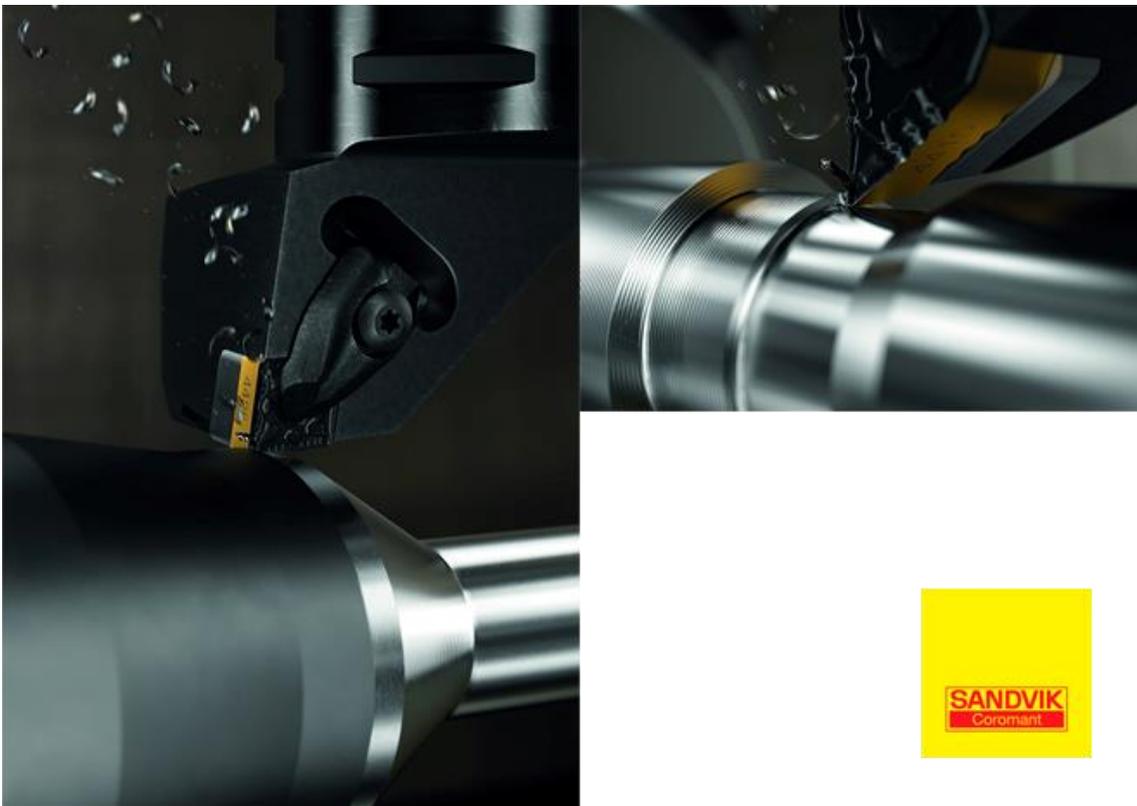
El modelo de Taylor demuestra que el torneado de acero optimizado abarca mucho más que la calidad y la geometría. Los fabricantes deben plantearse todo *el concepto de la herramienta*. Todo —desde la calidad de la plaquita hasta el diseño de la sujeción y el portaherramientas— puede incrementar el volumen de producción, reducir los costes y ofrecer mayores niveles de seguridad del proceso.

Este enfoque holístico alternativo se puso a prueba en un cliente del segmento de la ingeniería general usando la plaquita de metal duro GC4425 de Sandvik Coromant para un eje de bloqueo. GC4425 ha sido diseñada para ofrecer mayor resistencia al desgaste, resistencia térmica y tenacidad. Además, permite operar con datos de corte más altos. La plaquita se utilizó en un acero 4140 pretratado (PHT): acero aleado de cromo-molibdeno con una dureza de 40 HRC (o dureza Rockwell C). Esta calidad suele utilizarse en todo desde engranajes hasta bombas, en varias aplicaciones de la industria de la automoción o la construcción.

La pieza 4140 PHT se sometía a desbaste exterior multidireccional. Para la prueba, se comparó el rendimiento de GC4425 con el de una plaquita ISO de la competencia usada en el mismo proceso. Fuimos capaces de incrementar la velocidad de corte (vc) y multiplicar la velocidad de avance (fn) —vc=183 m/min (600 pies/min) y fn=0,33 mm/rev (0,013 pulg./rev) con la plaquita de la competencia frente a 244 m/min (800 pies/min) vc y 0,51 mm/rev (0,020 pulg./rev) fn con GC4425.

Al final, la plaquita de Sandvik Coromant resultó en un incremento de la productividad del 100% con un tiempo de ciclo un 50% inferior. En líneas generales, el cliente alcanzó una reducción del coste del 30%.

Este resultado demuestra que, al tener en cuenta el concepto de herramienta completo, los fabricantes pueden alcanzar una producción más rentable y un menor coste por pieza. Este enfoque holístico hacia las calidades y geometrías de las plaquitas y la economía de fabricación general será clave si los fabricantes quieren conservar su competitividad a pesar del impacto de la COVID-19.



### **Sandvik Coromant**

Como parte del grupo de ingeniería industrial global Sandvik, Sandvik Coromant está a la vanguardia de las herramientas de fabricación, soluciones de mecanizado y conocimiento experto que impulsan los estándares y las innovaciones industriales necesarios para la industria del mecanizado actual y futura. La formación, una extensa inversión en I+D y una sólida colaboración con nuestros clientes garantizan el desarrollo de tecnologías de mecanizado que cambian, lideran y dirigen el futuro de la fabricación. Sandvik Coromant posee más de 3.100 patentes en todo el mundo, cuenta con más de 7.900 empleados y está presente en 150 países.

Para más información, visite [www.sandvik.coromant.com/es](http://www.sandvik.coromant.com/es)