

Introducción al Mecanizado de Alta Velocidad

*Joseba Pérez Bilbatua, Goretti Alberdi, Patxi López
Centro de Aplicaciones del Mecanizado de Alta Velocidad de Tekniker*

1. INTRODUCCIÓN

Iniciado el siglo XXI es prácticamente inimaginable la revolución experimentada por la tecnología de fabricación en los últimos 10 - 15 años. La evolución de los ordenadores, de las nuevas tecnologías de comunicación, etc, están revolucionado el mundo en general y en particular el mundo empresarial. En el campo que nos concierne, mecanizado-fresado, "*el cambio o la revolución*" ya ha llegado y, aunque todavía queda mucho camino por recorrer, el denominado Mecanizado a Alta Velocidad (MAV) es ya una realidad que muchas empresas y mucha gente todavía desconocen.

El MAV hoy en día es una tecnología de corte con bases sólidas que abre las puertas del mecanizado de materiales y figuras que antes no se podían mecanizar mediante el mecanizado convencional, como por ejemplo: materiales con una dureza superior a 50 Hrc o paredes delgadas de 0.2 mm, etc.

2. PERO, ¿QUÉ ES EL MECANIZADO DE ALTA VELOCIDAD?

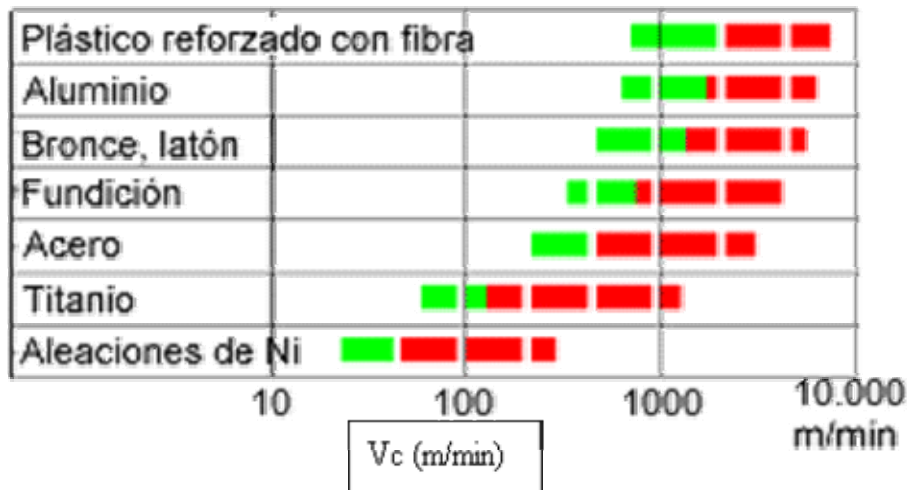
Es mecanizar a altas velocidades de corte (V_c)? Es mecanizar a altas velocidades de husillo (n)? Es mecanizar a altos avances (V_f)?...

Actualmente, el MAV tiene muchas definiciones. Pero una cosa clara es que no significa obligatoriamente mecanizar a altas revoluciones de husillo, ya que muchas de las aplicaciones se realizan con velocidades de husillo moderadas (3.000 - 6.000 rpm) y herramientas de gran diámetro (25 - 30 mm). Las condiciones del proceso (velocidad de corte, avance, profundidades de corte radial y axial, etc). dependerán del material a mecanizar, así como de las máquinas y herramientas disponibles.

Cada material y aleación que pretendamos mecanizar posee sus propias características de maquinabilidad, lo que nos marcará los límites operativos del proceso. Por ejemplo, no es lo mismo mecanizar:

- Materiales blandos (aluminio, cobre, magnesio, etc.) que duros (aceros templados, titanio, níquel, etc.)
- Materiales de gran maquinabilidad (aluminio, magnesio,...) que de poca maquinabilidad (titanio, inconel, acero para herramientas, etc.).

Así, el triángulo material-herramienta-máquina limitará los parámetros de corte, estrategias de mecanizado, volumen de material extraído por unidad de tiempo, etc. La velocidad de corte y las condiciones de proceso en general dependerán del material a mecanizar. La siguiente gráfica muestra los rangos de velocidades de corte en función del material mecanizado.

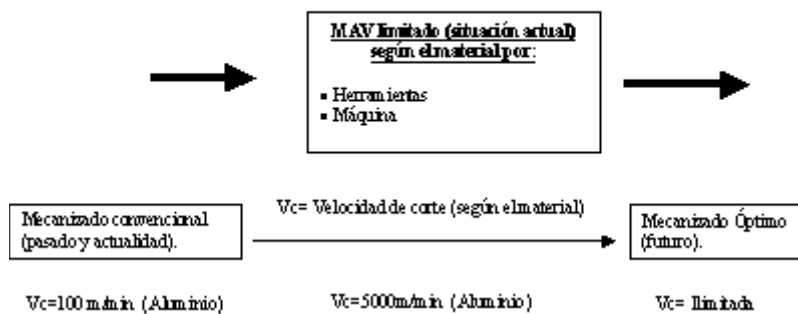


Definición: El Mecanizado de Alta Velocidad consiste en la optimización del mecanizado con las posibilidades existentes limitado por la pieza/material a mecanizar y las herramientas-máquinas (CAD/CAM-CNC) disponibles. Esto puede suponer mecanizar a velocidades de corte entre 5 y 10 veces superiores a las que se utilizan de manera convencional “para cada material”.

Un paso hacia el mecanizado óptimo

Podemos considerar que con el Mecanizado a Alta Velocidad se ha dado un paso importante hacia el mecanizado óptimo de cada material. A medida que se vayan desarrollando y mejorando las máquinas, herramientas, los programas de CAD-CAM, los CNC, etc... se irá avanzando hacia la optimización general del mecanizado, en el que cada material tendrá sus óptimas condiciones de corte, sus estrategias, sus herramientas, etc.

MAV un paso hacia el mecanizado óptimo.



3. ¿QUÉ SUPONE EL MAV EN UNA EMPRESA?

La incorporación de MAV constituye un paso importante hacia el mecanizado en óptimas condiciones y la posibilidad de mecanizar algunos materiales (aluminio, magnesio, etc.) a altas velocidades de corte V_c (>30.000 rpm), altos avances (2g), etc.

3.1 Un cambio de filosofía

1. Cambio de mentalidad y distribución del tiempo.
 1. Diferencias en el gasto del tiempo que deben ser asumidas.
 2. En el proceso MAV, el gasto en tiempo CAD/CAM es generalmente mayor que el gasto de tiempo en mecanizado.
 3. Esto genera una mayor necesidad de personal en CAD/CAM y menor a pie de máquina.

1. Nuevas infraestructuras, formación del operario, herramientas, controles, etc.
 1. *La máquina*: Debe ser capaz de responder a las velocidades de mecanizado deseada y al perfil objetivo (rígida, precisa, segura, etc.).
 2. *CNC*: Deben ser capaces de prever cómo va a cambiar la trayectoria exigida a esa herramienta en el instante de tiempo siguiente (*look ahead, nurbs*, etc.).
 3. *CAD Y CAM*: Debe ser capaz de crear adecuadas estrategias para el MAV.
 4. *La herramienta*: Debe ser resistente al desgaste y adecuada para la operación requerida. Los recubrimientos aumentarán la vida de las herramientas.

El MAV es un nuevo mundo y una nueva forma de trabajar, que supone un cambio de mentalidad y necesidades: es una tecnología que *no tiene nada que ver* con el mecanizado convencional.



El MAV tiende a sustituir las pasadas de gran profundidad a baja velocidad de corte por muchas pasadas rápidas de menor profundidad de corte, obteniendo un considerable aumento de viruta desalojada (volumen de material por unidad de tiempo). Las altas velocidades de corte y los elevados avances disminuyen las fuerzas de corte gracias a espesores de viruta cada vez más pequeños.

4. VENTAJAS QUE OFRECE EL MAV

- Disminución de las fuerzas de corte en los materiales dúctiles, posibilidad de mecanizar paredes delgadas (0,2 mm)
- Mayor precisión de los contornos , mejor calidad superficial y tolerancias dimensionales más precisas
- Reducción del tiempo de pulido
- Mecanizado de una sola atada para el desbaste y acabado
- Mecanizado de paredes finas
- Reducción del tiempo de mecanizado y coste global
- Disminución del coeficiente de rozamiento viruta-herramienta
- Evacuación casi total del calor por medio de la viruta
- Aumento en la vida de la herramienta
- Posibilidad de mecanizado de aceros duros (>50 Hrc) como si fuera mecanizado en caliente

4. CONCLUSIÓN

Hoy por hoy el MAV no representa una solución general de mecanizado, pero supone una oportunidad de optimización en determinados campos de aplicación

