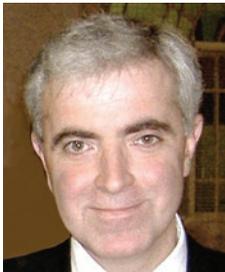


# Reducción de vibraciones en mecanizados con **CNC-ROUTERS**

Las vibraciones excesivas pueden llegar a quebrar las herramientas de trabajo. Existen mediciones y pruebas de verificación experimental que pueden reducir daños y proyectar una mayor eficiencia y previsibilidad. En esta nota, todos los detalles para evitar efectos no deseados.



## Por Nicolás V. Castiglione

Docente del Curso de Operador de CNC-Routers  
Diseñador Especialista GED, FADU - UBA

La investigación, el análisis, la clasificación y la denominación de cada tipo de vibración según sus características particulares tienen una importancia significativa sobre todo en la industria metalmecánica. Allí, empresas especializadas en ingeniería de vibraciones, apoyándose en modelos matemáticos, ecuaciones, ensayos, simulación analítica, mediciones y pruebas de verificación experimental, logran reducir la inestabilidad mediante el amortiguado de procesos, absorbiendo vibraciones para optimizar el acabado superficial, mejorar la capacidad de producción y reducir costos. Se pueden identificar diferentes tipos de vibraciones, como la vibración libre, la vibración forzada y la vibración auto-inducida/excitada, generada por efecto regenerativo, esta última también conocida como "chatter", oscilaciones entre la pieza y la fresa que aparecen habitualmente durante los mecanizados.

El análisis del tipo de vibración variará según las propiedades intrínsecas de cada marca y/o modelo de router y su particular capacidad de mecanizado. Por ello sería imposible ofrecer una solución generalizada al problema de las vibraciones para todos por igual como si fuera una "receta de coci-

na"; pero ante la insistencia de los alumnos que asisten al curso de operador de router, hemos preparado un resumen de factores a verificar en el caso de necesitar reducir vibraciones durante los procesos de trabajo con CNC-Routers.

### **ESTRUCTURA / MECÁNICA DEL ROUTER**

Una máquina con transmisión de movimiento con correas de caucho vibrará más que aquellas fabricadas con tornillo de presión o piñón y cremallera. Los routers profesionales disponen de una estructura resistente preparada para absorber vibraciones mecánicas. Este detalle es más notable en routers para mecanizado de piedra, donde la solidez estructural se incrementa, como así también la estabilidad de la máquina para afrontar las condiciones de trabajo con materiales de mayor densidad. Los routers hobbistas "livianitos" tienden a vibrar más. La robustez del puente (pórtico o *gantry*) es fundamental. Un detalle con incidencia en las vibraciones (para observar en el momento de compra de una máquina) es que el soporte del puente no debe ser un simple "poste" de tubo estructural que se desestabilice al primer movimiento por el peso del cabezal; el soporte del puente debe tener forma trapezoidal, calculado para



sostener equilibradamente en su conjunto, el puente y el cabezal con el motor de fresado (*spindle*) montado.

#### **MATERIAL / PIEZA QUE DESEA MECANIZAR**

Es natural tener en cuenta que no todos los materiales pueden fresarse con todos los routers. Fresar una pieza equivocada genera vibración. Las piezas delicadas con paredes delgadas tienden a vibrar. Por lo tanto es aconsejable acudir a la demostración que ofrece el proveedor de la máquina, por lo menos, llevando el material que se necesitará procesar habitualmente para comprobar, como mínimo, si el acabado superficial es el requerido y si la velocidad de producción es la conveniente; sobre todo, asegurarse si la máquina en la que se va a invertir es apta para el uso que se le piensa dar.

#### **SUJECIÓN / FIJACIÓN DEL MATERIAL SOBRE LA MESA DEL ROUTER**

El operador de router debe conocer todos los métodos de sujeción disponibles a su alcance para evaluar con buen criterio la alternativa más favorable para fijar el material a la mesa (o cama) de trabajo según las características de cada mecanizado. La fijación de los materiales a la mesa del router no es un tema menor, una

mala fijación producirá vibraciones. Un buen aprendizaje permitirá evaluar la estrategia de mecanizado para cada operación, configurando correctamente las direcciones de fuerza de corte y reconociendo las áreas de mecanizado estable para dirigir la secuencia de avance de acuerdo con los puntos más fuertes de la fijación, con el objetivo de evitar mecanizar en áreas debilitadas por la aparición de vanos provocados por el propio corte, donde la pieza comienza a reflejar deficiencias en su apoyo. El contenido de información compilada en variables de fijación amerita desarrollar el tema en una nota venidera.

#### **VERIFICACIÓN DEL PORTA HERRAMIENTAS**

Llamado generalmente pinza o *collet* soporta continuamente la fuerza de ajuste del enroscado al colocar la fresa en el eje del motor *spindle*. La presión constante produce deformaciones sobre la cavidad cilíndrica que alberga a la herramienta, de esta manera la sujeción de la fresa será irregular, produciéndose vibraciones por ajuste deficiente. Los fabricantes recomiendan renovar los *collets* cada 600 horas de uso. Se puede llegar a conseguir pinzas milimétricas o en pulgadas exclusivamente, como así también aquellas



que pueden usarse para ambos sistemas de medida, ya que por su elasticidad absorben las diferencias entre los diámetros de fresas equivalentes (3mm-1/8"; 6mm-1/4"; etc.).

### **CARACTERÍSTICAS DE LA FRESA DOWN-CUT**

Cuando se corta un material de poco espesor con una fresa helicoidal estándar expulsando viruta hacia la superficie, este tiende a levantarse y separarse de su asiento continuamente por efecto del recorrido "hacia arriba" de esa fuerza de expulsión, generando vibraciones. Las fresas *down-cut* (hélice inversa) giran en el mismo sentido que las fresas estándar pero por su particular geometría expulsan la viruta hacia la base del material en vez de dirigirla hacia la superficie; de esa manera esta fuerza de empuje presiona al material "hacia abajo" contra la mesa del router reduciendo la vibración.

### **CONOCIMIENTO DE LAS HERRAMIENTAS**

Una fresa limitada con una configuración de corte mal establecida o no correspondiente para el mecanizado requerido con el material a tratar es propensa a producir vibraciones. Es razonable utilizar fresas industriales cuyo balance mantenga equilibrio durante el giro y no artesanales, caseras, desdentadas, tuneadas o reafiladas, que produzcan vibraciones solo con encender el motor de fresado. Una herramienta con mayor longitud de corte ofrece menor estabilidad; con voladizos superiores a cuatro veces el diámetro de la herramienta, la tendencia a la vibración se incrementa. Es conveniente elegir el largo de fresa más corto para cada espesor de material: evitará vibraciones, otorgará mayor estabilidad, permitiendo incrementar la velocidad de avance. Disponiendo de tecnología para el control de la vibración como los sistemas antivibratorios en las herramientas

o adaptadores con amortiguación, se logrará contrarrestar los efectos dañinos de las vibraciones, pero su empleo dependerá de las cualidades de cada router y su aplicación. Capacitarse e informarse para el correcto uso de fresas es tanto o más importante que saber operar la máquina. Solicitar catálogos y asesoramiento al proveedor de herramientas es esencial, por ende la importancia de disponer de uno con conocimiento sobre el tema y no un mero abastecedor. La elección y configuración de la fresa determinará su rendimiento; conocer sobre la adecuada utilización de las herramientas es motivo para consultar asesoramiento técnico en centros especializados donde además de aprender a vincularse con el instrumental de trabajo, comprenderá como prolongar su vida útil, como así también, la vida útil del router.

### **ÁMBITO ESPECÍFICO**

Es aconsejable reunirse para tratar la temática de la disciplina, escuchar opiniones y conceptos, profundizando conocimientos propios con la finalidad de complementar no solo las enseñanzas aprendidas en diseño proyectual sino también referidas al diseño del negocio con un router. Además de aprender a operar la máquina, perfeccionarse para cuidarla más y mejor, realizar chequeos y verificaciones técnicas de buen funcionamiento, pudiendo detectar anomalías y solucionarlas. Asimilando instrucciones y experiencias que se tardaría varios años en aprender por medio de ensayos particulares o prueba y error. El volumen informativo ayudará a comprender que se debe tener en cuenta antes de comprar un router, para luego no caer en arrepentimientos posteriores. Más allá de atender explicaciones para entender temas complejos en forma completa, se asegurará de disponer permanentemente de un contacto de consulta de dudas que aparecerán a futuro durante la actividad con la máquina propia.

---

*Las marcas mencionadas en esta nota son registradas por sus titulares.*

---

*Para mayor información sobre la nota:  
info@cnc-routers.com.ar  
Cel.: +54 9 11 6706 3627*

Equipos de impresión, servicio técnico y asesoramiento profesional.



Nuevo **Roland TrueVIS VG2 640. ¡Consultanos!**

#### EQUIPOS

Toda la línea de plotters nuevos Roland y Gongzheng. Oportunidades únicas en equipos reacondicionados, al mejor precio y con la mejor garantía.

#### REPUESTOS Y TINTAS

Repuestos Roland, Mimaki y otros. Cabezales DX4 DX5 DX7. Tintas Nutec Topaz, Emerald, Diamond, STS. Stock permanente y entrega inmediata.

#### SERVICIO TÉCNICO

Reparación y acondicionamiento de equipos Roland, Mimaki y otros. Soporte y asesoramiento en todo el país.

Roland, Gongzheng, Mutoh.  
Nuevos y reacondicionados.

