

Las Ventajas e Inconvenientes del CAD/CAM

MI René Ramón Martínez Arroyo¹ y MC Rodrigo Arturo Cárdenas y Espinosa²

RESUMEN

Se discuten los fundamentos de los sistemas conocidos como CAD/CAM,¹² que en español se definen como Diseño y Manufactura Asistidos por Computadora. La inquietud nace por un problema de encontrar el soporte técnico requerido dentro de este torbellino tecnológico en que vivimos, donde la mayoría de los proveedores nos enseñan muy buenas presentaciones y nos hacen pensar que todo es muy fácil. Dentro del Análisis y Resultados de este trabajo se dan a conocer tanto los atributos como los inconvenientes de estos sistemas mencionados. De forma similar se exponen algunas conclusiones como; los beneficios generados por los sistemas de CAD/CAM, así como también las realidades de estos apoyos.

INTRODUCCION

Debido entre otras cosas a la fuerte competencia china (Fishman, Ted C. 2006) la mayor prioridad en la industria es minimizar costos a través de automatizar los procesos para hacer los productos más competitivos y satisfacer a los clientes ofreciéndoles artículos con calidad de clase mundial, libres de defecto y justo a tiempo. Una de las formas en que se presenta la automatización es la adaptación del Control Numérico por Computadora (CNC) a la operación de máquinas-herramientas, para dar solución a los problemas en la manufactura de piezas que presentan diseño complejo, como se puede observar en la figura No. 1, a un operador controlando en forma manual los ejes X y Y de una máquina fresadora, pero para operar simultáneamente los ejes X, Y y Z, le haría falta una tercera mano.

¹ Departamento de Ingeniería Industrial y Manufactura. Instituto de Ingeniería y Tecnología. Universidad Autónoma de Cd. Juárez. remartin@uacj.mx

² Instituto de Ingeniería. Universidad Nacional Autónoma de México. rcardenase@ii.unam.mx



Fig. 1. Operador controlando manualmente los ejes X y Y de una fresadora

En el año de 1945, el Instituto Tecnológico de Massachussets fabricó en forma experimental la primera máquina-herramienta de NC. Pero fue en 1952 cuando realmente aparece la primera máquina basada en NC, en la exposición de Chicago. En Europa su inicio se presenta hasta principios de los años 60's (Amirouche, 1993).

El NC se ha desarrollado en máquinas-herramienta, con datos numéricos almacenados en cinta de papel y/o magnética, tarjetas, memoria de computadora o información directa. El término NC es aplicado debido a que utiliza información matemática. Un sistema NC comprende una lista ordenada de instrucciones, no es un método de maquinado; es un medio para controlar la máquina.

La Unidad de Control, parte fundamental del NC, es un sistema que cuando se adapta a máquinas-herramienta,

sirve para automatizar y controlar todas las funciones de la máquina tales como:

- Las velocidades de avance y de corte
- Los movimientos de los carros y del cabezal
- Los cambios de sus herramientas de corte y de sus piezas de trabajo
- Las condiciones de funcionamiento de la máquina en cuanto a su modo de operar

Fue evidente el interés que en la industria se reflejó para lograr obtener pruebas de que la tecnología microelectrónica, en su forma pura o aplicada, se apegaba a los mismos principios y mecanismos básicos de selección, adopción, difusión, oferta y comercio de otras tecnologías. Paralelamente con estos desarrollos de maquinado se presenta un progreso considerable con la rapidez de cambio de los sistemas de *CAD/CAM* con sofisticada capacidad de programación de códigos de NC altamente configurables (Newman et al., 2003).

El CAD involucra el uso de computadoras para crear dibujos y modelos de productos. El CAD es una herramienta poderosa que permite al diseñador conceptualizar más fácilmente el producto que está diseñando en una

pantalla y considerar diseños alternativos o modificaciones en el menor tiempo posible, lo cual le otorga una ventaja competitiva. La forma más básica del CAD es representar un dibujo en dos dimensiones (2D). En términos de automatización, esto es analogado a un procesador de dibujos comparado con un procesador de palabras.

El CAM, integrado al proceso de producción, permite nuevos enfoques en la resolución de problemas de manufactura. Otra característica importante de los sistemas *CAD/CAM* es su capacidad para generar las trayectorias de maquinado para equipos tales como tornos, fresadoras, taladradoras, electroerosionadoras, etc. Las máquinas-herramientas de NC que no tienen integrado este software de CAM tienen que codificar el programa en forma manual en la computadora, en donde cada línea del programa es referida como un bloque de instrucciones el cual consiste en un sistema alfanumérico que define el trabajo a efectuar por la máquina. Una requerimiento obligatorio en la utilización del CAM a través de la computadora es la integración al sistema de Diseño Asistido por Computadora (Martínez, 2004). En la siguiente figura se observa una máquina

fresadora maquinando una pieza trabajada en la computadora por medio de un sistema de *CAD/CAM*.

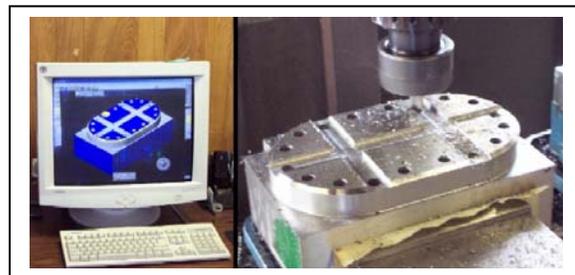


Fig. 2. Sistema de *CAD/CAM* integrado a una máquina fresadora

La tecnología del CAM permite generar programas de NC para maquinado sin necesidad de desarrollar el programa con códigos de lenguaje de programación NC anteriormente mencionado, y partiendo del diseño de la pieza, se puede desarrollar el proceso de manufactura incluyendo la a simulación del maquinado. Asimismo mediante bibliotecas contenidas en el mismo software se pueden seleccionar las herramientas y las condiciones óptimas de trabajo.

Debido a los beneficios que ambas técnicas, CAD y CAM nos ofrecen, estas se han integrado en una nueva tecnología conocida inicialmente como Diseño y Manufactura Asistidos por Computadora (*CAD/CAM*). Cabe hacer mención del cambio de la palabra Manufactura por

Maquinado (Dee Tony, ets, 1996), quedando con el nombre de Diseño y Maquinado Asistidos por Computadora (CAD/CAM), el cual de aquí en adelante así lo usaremos. Esta nueva tecnología permite la transferencia de la información del diseño a la planeación para la fabricación del producto sin necesidad de volver a dibujar el producto.

RESULTADOS Y DISCUSION

Las computadoras nos han invadido en todas las áreas, las tenemos en la oficina, en la casa ya es muy común utilizar las portátiles para llevarlas a cualquier lugar. La compañía comercial de aviones “BOEING” usa computadoras en todas las fases de la producción de sus aviones. En la figura 3 nos muestra una parte del modelado por computadora del diseño de un avión.

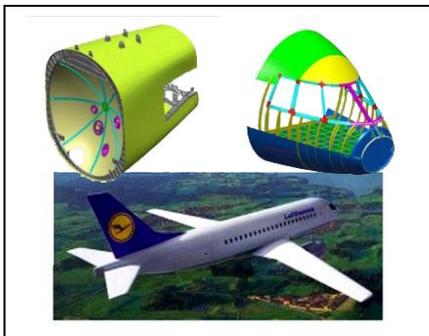


Fig. 3. Parte del modelado por computadora de un avión

Sin embargo debemos ser realistas en nuestros propósitos, nadie puede aprender CAD/CAM de la noche a la mañana. Desafortunadamente, a muchas compañías que pudieran beneficiarse de la implantación de un sistema de CAD/CAM, nunca les llega esa oportunidad porque no conocen los beneficios de un sistema de esta naturaleza. Entre dichos beneficios, tenemos los mencionados a continuación.

Incremento en la productividad de

diseño: Por ejemplo, con el uso de algunos comandos dentro de un paquete de CAD, se pueden elaborar automáticamente las vistas de un diseño. Presionando otra tecla podemos rotar el dibujo de una posición a otra, y de igual forma si tecleamos otros comandos como copiar, mover, borrar, estirar, etc., podemos rápidamente modificar el diseño, representando con esto un potencial que pudiera considerarse realmente como sin límite, la verdad es que a principios de los 80's no teníamos estos paquetes computacionales y hacer una modificación a un diseño, en ocasiones no nos tomaba horas sino días enteros.

Incremento de productividad para

ingeniería: EL CAD/CAM permite que

que en ocasiones se requiere revisar y modificar los códigos que generan los sistemas de *CAD/CAM*.

CONCLUSIONES

De lo presentado en las secciones anteriores podemos concluir lo siguiente:

1. Ninguna técnica actual de programación manual de máquinas de control numérico por computadora puede igualar a los sistemas disponibles de *CAD/CAM*.
2. El *CAD/CAM*, lo aplican gran cantidad de empresas, su uso es generalizado en el mundo moderno. No usarlo es dar una gran ventaja a los competidores y, prácticamente, quedar fuera de mercado.
3. Los siguientes son errores comunes asociados al *CAD/CAM*:

- Es un evento que se genera de la noche a la mañana
- Acaba con la burocracia y elimina el papeleo
- Provee soluciones mágicas

REFERENCIAS

- Amirouche Farid M. 1993. Computer Aided Design and Manufacturing, US: Prentice-Hall.
- Dee Tony, A. 1996. CAD-To-CAM Primer. US: Modern Machine Shop: 69-74.
- Fishman, Ted C. 2006. China, S.A. Cómo la nueva potencia industrial desafia al mundo. México: Debate.
- Newman S. T. et al. 2003. CAD/CAM solutions for STEP-compliant CNC, International Journal of Computer Manufacturing 16 (7-8), 590-597.
- Martínez Arroyo, R. 2004. Criterios para Seleccionar Sistemas de Diseño y Manufactura Asistidos por Computadora (CAD/CAM). Información Tecnológica: Vol. 15 (2), 91-94.
- Stover Richard N. 1984. An Analysis of CAD/CAM Applications. US: Prentice-Hall.

