

A large, bold, black letter 'A' is centered on a gray rectangular background. The letter is stylized with a thick stroke and a sharp point at the top.

Aplicaciones de los Sistemas CAD/CAM en la Manufactura Moderna

Gabriel ■ Jaime ■ Páramo

La aplicación de los sistemas computacionales para el diseño y la manufactura han tenido un amplio desarrollo y se han extendido a diversos sectores productivos. Se dan a conocer sus componentes y lo que implica su implementación en el medio industrial bajo la óptica de las medianas y pequeñas empresas.

INTRODUCCIÓN

Dado el alto nivel de competitividad en el mercado nacional e internacional, las compañías necesitan abatir sus tiempos de diseño

Gabriel Jaime Páramo Bermúdez. Ingeniero Mecánico, Integrante del Centro de Investigación Interdisciplinario (CII), en proyectos de investigación en el área de CAD/CAM/CNC, profesor del Departamento de Ingeniería de Producción en Procesos de manufactura de la Universidad EAFIT.

y manufactura con altos niveles de calidad. Una herramienta poderosa para todo tipo de industria es el uso de la tecnología computacional en las labores de dibujo y diseño.

Se analizan sus beneficios desde la perspectiva de la mediana y la pequeña empresa que requieren adoptar nuevas tecnologías, con la necesidad de ser competitivas a nivel mundial, lo cual se ha denominado *manufactura de clase mundial*, y en especial, presentar las aplicaciones de CAD/CAM en aquellos sectores tanto en el Metalmecánico, como en los otros sectores manufactureros.

Otro aspecto a considerar en un mercado tan competido, abierto y de múltiples opciones, es el soporte tecnológico posventa del cual dispone el proveedor. La venta comercial puede dar falsas expectativas con respecto al alcance del producto. El servicio ofrecido y en el programa de entrenamiento como también la adecuación a sus productos y la maquinaria de la cual dispone.

La aplicación de los sistemas computacionales para el diseño y la manufactura han tenido un amplio desarrollo y se han extendido a diversos sectores productivos. Conoceremos sus componentes y lo que implica su implementación en el medio industrial bajo la óptica de las medianas y pequeñas empresas.

hasta los procesos que involucran la producción.

Simplifica las operaciones de los dibujantes y los diseñadores en el cálculo de ecuaciones matemáticas para hallar tangencias, intersecciones, posiciones de centro o complicadas superficies; permitiendo rápidos resultados y cambios inmediatos por medio de herramientas de edición.

El uso de estos sistemas ahorra tiempo, recursos de producción y costos, con un aumento de la eficiencia y de la exactitud dimensional. Abarcan el diseño gráfico, el manejo de bases de datos para el diseño y la fabricación, control numérico de máquinas herramientas, simulación de procesos y robótica.

La evolución del CAD/CAM ha sido debida, en gran parte, a que esta

tecnología es fundamental para obtener ciclos de producción más rápidos y productos elaborados de mayor calidad.

"A mejor tecnología mayor producción. - Producir más, en menos tiempo y mejor calidad".

Cuando se menciona CAD/CAM en forma integrada, se refiere a los sistemas computacionales apoyados en bases de datos comunes que contienen planos, listas de materiales, hojas de ruta ... etc, como se puede apreciar en la siguiente figura:

1. ¿QUÉ ES UN SISTEMA CAD/CAM?

Desing computer Aided Design/Computer Aided Manufacturing. Conformado por las siglas de diseño y manufactura asistidos por computador.

Son sistemas que han revolucionado la industria desde las fases de diseño y análisis

Planificación
de Procesos

Aprovisio-
na

Bases de datos necesarias para el funcionamiento de un sistema CAD CAM (tomado de Dirección de operaciones, Domínguez Machuca 1995, pág 348).

2 ELEMENTOS CONSTITUTIVOS DEL SISTEMA

2.1 CAD: FASE DE DISEÑO Y MODELAMIENTO DEL PRODUCTO

La importancia de un Sistema CAD, no se debe asociar únicamente a la fase de dibujo, su origen lo define como una herramienta de diseño asistido por computador, actualmente se está involucrando la inteligencia artificial para evaluar alternativas en el diseño.

Un diseñador, empleando un monitor de alta resolución, puede visualizar su producto en forma tridimensional, en ensamble con otros componentes si los tiene, realizar los cortes pertinentes, dividir esta misma pantalla en secciones para lograr diferentes cortes en donde se identifique el material, animación y presentación en un entorno más real, modi-

ficarlo según parámetros pre-establecidos y finalmente sacar detalles de partes de interés.

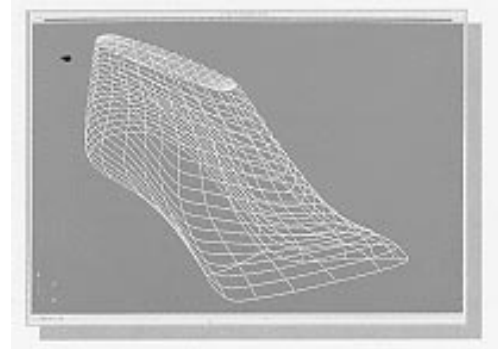
Finalmente tanto el grupo de ingeniería como el de mercadeo pueden hacerse una idea clara de cómo quedará el producto finalmente.

“A mejor tecnología mayor producción. -
Producir más, en menos tiempo y mejor
calidad”.

Tenemos los diferentes métodos de ingreso de información gráfica:

- 1 Planos elaborados con cada una de las entidades gráficas
- 2 Medición e ingreso directamente de la información del equipo
- 3 Digitalización (contacto), mesa de medición de coordenadas (CMM).
- 4 Scanner (no contacto) láser, cámara de visión

FIGURA No.
DIGITALIZACIÓN DE UNA HORMA DE CALZADO, ROMANS CADÒ



Con cada uno de los anteriores medios, se ha podido llegar a exactitudes muy estrechas, imposibles de lograr con los métodos tradicionales. Además presentan ventajas en la disminución del tiempo.

Cuando un producto está en su fase de diseño, se pueden realizar las evaluaciones pertinentes en forma paralela o simultánea, las siguientes son las más conocidas:

- Análisis mecánico y estructural
- Análisis térmicos y magnéticos
- Estudios fluidodinámicos
- Evaluación de mecanismos
- Análisis cinéticos y dinámicos
- Simulaciones eléctricas y electrónicas
- Estudio de llenado de moldes para plásticos
- Análisis balísticos y estudios de penetración de proyectiles.

A todo lo anterior se le conoce como CAE (Ingeniería asistida por computador) y se realizan en fases intermedias entre el CAD y el CAM.

Existen programas que pueden convertir los archivos raster y los archivos vectoriales mutuamente entre sí, permitiendo a los modernos sistemas visuales, por procesamiento de imágenes, generar representaciones tridimensionales.

2.1.1 Transferencia de Archivos

Es el intercambio de archivos por medio de convertidores los cuales cambian el formato del archivo para así llevarlos a otros programas. Dichos archivos pueden ser obtenidos tanto de paquetes gráficos (Publicitarios) como de otros tipos de programas CAD. Estos son algunos archivos de transferencia:

FORMATO	SISTEMA QUE USA	DIMENSIÓN	EXTENSIÓN
ASCII	N/A	2D Y 3D	.DOC
CADL	CADKEY	3 D	.CDL
DXF	AutoCAD	3 D	.DXF
IGES	Public Standard	3 D	.IGS
NFL	Anvil	3 D	.NFL
STL	N/A	3 D	.STL
VDA	German Standard	3 D	.VDA
SAT	ACIS	SÓLIDOS	.SAT

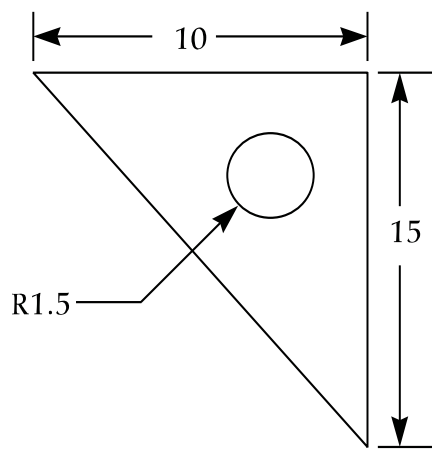
También se mencionan los archivos tipo "raster" los cuales contienen información no asociada a entidades sino a un mapeo gráfico de los objetos, conformado por una matriz en la cual cada elemento contiene información gráfica. Se mencionan a continuación algunos de los existentes: bmp, gif, jpg, tif, dib, tga etc.

Existen programas que pueden convertir los archivos raster y los archivos vectoriales mutuamente entre sí, permitiendo a los modernos sistemas visuales, por procesamiento de imágenes, generar representaciones tridimensionales.

2.1.2 Ejemplo de Formatos

A continuación se muestra cómo, a partir de un mismo archivo gráfico, que corresponde a un plano de una pieza, se pueden obtener diferentes formatos de información. El acotado sólo se utiliza para tener una referencia dimensional y de coordenadas. No aparece en la característica del archivo.

2.1.1.2 Formato NFL de ANVILÒ



```

PARTNO/'NFL',1
LEVEL/1
FONT/SOLID
COLOR/WHITE
L1=LINE/-5,7.5,5,7.5
L2=LINE/5,7.5,5,-7.5
L3=LINE/-5,7.5,5,-7.5
C1=CIRCLE/CENTER,1.538462,5.192308,RADIUS,
1.5, GOANG,0,ENDANG,360
FINI/
STOP/
    
```