

INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL

ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA MECÁNICA Y
ELÉCTRICA
UNIDAD CULHUACAN

"DISEÑO DE PLACA ALIMENTADORA DE HERRAJE, MANIPULADA
POR BRAZO SEMIAUTOMÁTICO, PARA MOLDE
DE INYECCIÓN DE HULE NATURAL"

TESINA

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
INGENIERO MECANICO

P R E S E N T A N :

VAZQUEZ VILLANUEVA ALVARO
CUELLAR GARCIA ELY
SANTOS GARCIA GILBERTO CARLOS
MÁRQUEZ CHÁVEZ Yael FRANCISCO
AUREOLES NÁJERA LAURA

ASESORES: ING. CARLOS SILVA HERNANDEZ
ING. ISAIAS GUADALUPE SANCHEZ CORTES



MEXICO D. F. 19 de junio de 2010

IPN
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA
UNIDAD CULHUACAN

TESINA

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE: INGENIERO MECANICO.

POR LA OPCIONDE TITULACION: SEMINARIO DE TITULACION

“SISTEMAS DE CAD Y CAD-CAM APLICADOS EN EQUIPO DE C.N.C”

DEBERA DESARROLLAR: VAZQUEZ VILLANUEVA ALVARO
CUELLAR GARCIA ELY
SANTOS GARCIA GILBERTO CARLOS
MÀRQUEZ CHÀVEZ Y AEL FRANCISCO
AUREOLES NÀJERA LAURA

NOMBRE DEL TEMA:

"DISEÑO DE PLACA ALIMENTADORA DE HERRAJE, MANIPULADA POR BRAZO SEMIAUTOMÁTICO, PARA MOLDE DE INYECCIÓN DE HULE NATURAL"

CAPITULADO:

- I. SISTEMAS CAD CAE CAM
- II. INTERFASE DE PRENSA DE INYECCION Y BRAZO SEMI-AUTOMATICO.
- III. FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA SEMIAUTOMATICO DE ALIMENTACION DE LA PLACA POSICIONADORA DE HERRAJE
- IV. DESARROLLO DEL DISEÑO DE LAS REGLETAS DELA PLACA POSICIONADORA DE HERRAJE.

Fecha: D.F 19 junio de 2010

ING. CARLOS SILVA HERNANDEZ
Director del Seminario

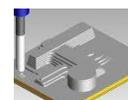
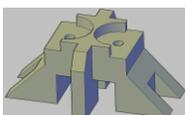
ING. ISAIAS GUADALUPE
SANCHEZ CORTÉS
Asesor

ING. ARACELI LETICIA PERALTA MAGUEY
Jefe de la Carrera de Ingeniería Mecánica



INDICE

OBJETIVO.....	4
INTRODUCCION.....	5
CAPITULO I.....	6
1.1 DEFINICIÓN DE SISTEMAS CAD.....	6
1.2 CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE UN SISTEMA CAD.....	9
1.3 FUNCIONES Y PARÁMETROS MÁS IMPORTANTES DE CAD	13
1.4 DEFINICIÓN DE SISTEMAS CAM.....	18
1.5 APLICACIONES DE CAM.....	19
1.6 SISTEMAS CAD-CAM.....	20
1.7 APLICACIONES CAD-CAM.....	21
1.8 SISTEMAS DE MANUFACTURA FLEXIBLE.....	22
1.9 SISTEMAS DE CONTROL NUMÉRICO COMPUTACIONAL (CNC).....	23
CAPITULO II.....	34
2.1 DESCRIPCIÓN DE LA MAQUINA.....	34
2.2 DESCRIPCION DE LOS GRUPOS.....	36
2.3 UTILIZACION DE LA MAQUINA.....	38
2.4 ENCENDIDO DE LA MAQUINA.....	38
2.5 MOVIMIENTOS MANUALES.....	39
2.6 PREDISPOSICION DE LA MAQUINA.....	40
2.7 INTRODUCCION CICLO DE TRABAJO.....	41





2.8 PURGA DE MATERIAL.....41

2.9 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL BRAZO SEMI-AUTOMATICO.....43

2.10 CONTROLES DE MANDO DEL BRAZO.....44

CAPITULO III.....46

3.1 POSICIONAMIENTO DEL BRAZO RESPECTO A LA PRENSA.....46

3.2 PLACA DE CARGA.....48

3.3 DESCRIPCION DEL CICLO DE TRABAJO.....49

3.4 DISEÑO DEL MOLDE Y LA PLACA PORTA-HERRAJE.....52

CAPITULO IV.....53

4.1 DISEÑO DE LA PLACA PORTA HERRAJE.....53

4.2 VOLUMEN DE LAS REGLETAS.....57

4.3 DISEÑO DEL BASTIDOR QUE SUJETA LAS REGLETAS Y EL BRAZO SEMI-AUTOMATICO.....58

4.4 DISEÑO DEL ACTUADOR PARA LAS REGLETAS MOVILES.....49

4.5 DISEÑO DEL MECANISMO DE SUJECION DE LAS REGLETAS.....62

4.6 DISEÑO DE LA PLACA PORTA-HERRAJE.....63

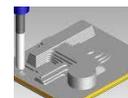
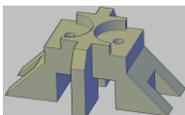
4.7 METODOLOGÍA DE LA SIMULACION DEL MANUFACTURADO DE LA PLACA.....64

4.8 CODIGOS G PARA EL MANUFACTURADO EN FANUC..... 65

4.9 SIMULACION DE MANUFACTURADO EN DENFORD FANUC MILLING v1.96 ..75

4.10 SISTEMAS CAE.....77

4.11 PROGRAMA CATIA.....79





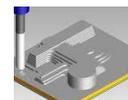
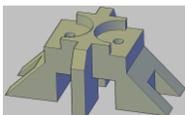
4.12 ANÁLISIS ESTRUCTURAL.....80

4.13 APLICACIÓN DEL MÓDULO GPS A LA REGLETA PARA PLACA ALIMENTADORA DE HERRAJE.....82

4.14 MATERIAL PROPUESTO PARA LA FABRICACIÓN DE LA PLACA PORTA-HERRAJE.....82

4.15 CONCLUSION.....90

4.16 BIBLIOGRAFIA.....91



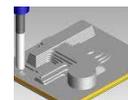
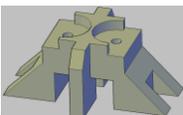


OBJETIVO.

De los conocimientos adquiridos en sistema CAD y CAM del seminario y de los estudios de la carrera se pretende desarrollar un proyecto en la Industria Automotriz.

El objetivo proceso de producción que sea eficiente y brinde seguridad al operador en la etapa de inyección de hule en maquina inyectora, mediante un sistema semiautomático que coloca los herrajes (insertos) directamente, ya que actualmente el operario coloca los herrajes manualmente en el molde (16 cavidades) provocando que sea lento el proceso e inseguro ya que tienen que introducir las manos a la maquina.

Teniendo como base las dimensiones del maquina inyectora, molde y el funcionamiento del brazo semiautomático se desarrollara el diseño de la placa porta herraje.





INTRODUCCIÓN

En la industria es necesario optimizar cada uno de los procesos productivos para economizar la producción, la automatización de estos procesos es la solución más eficaz para lograr este objetivo.

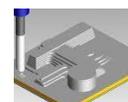
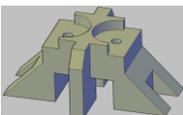
En este caso se automatiza el proceso de alimentación dentro de un ciclo de moldeo por medio de dos sistemas, el primero de posicionamiento, el segundo de alimentación y descarga.

Para el sistema de posicionamiento se cuenta con un brazo mecánico semiautomático que consta de 3 movimientos ó grados de libertad, además de conexiones eléctricas y neumáticas para agregar elementos que apoyen la automatización del sistema.

El sistema de alimentación consiste en un marco que contiene como elementos principales, pares de regletas que abren y cierra por medio de un actuador neumático, los herrajes se sujetan, se posicionan por medio del brazo mecánico y posteriormente se liberan en cada una de las cavidades del molde, al inicio de cada ciclo de moldeo.

Para obtener un diseño eficiente de las regletas como elemento principal del sistema de alimentación se utilizaron técnicas de CAD, CAE y CAM.

La interacción de los sistemas CAD, CAE Y CAM, dan como resultado la aceleración del diseño, validar prototipos simulados y disminuir el tiempo de fabricación, respectivamente, ofreciendo una solución económica en el proceso del diseño.





CAPITULO I

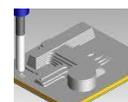
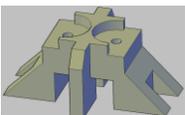
SISTEMAS CAD/CAM

1.1 DEFINICIÓN DE SISTEMAS CAD

El diseño asistido por computadora u ordenador, con la abreviatura DAO o bien CAD (Computer Assisted Design) en el idioma inglés, es la denominación genérica con que se clasifica a los softwares que refieren su función o aplicación al diseño asistido por computadora, por la vía del dibujo.

Un sistema CAD es una herramienta donde se podrán realizar dibujos tanto en dos dimensiones, como en tres dimensiones y del ámbito técnico. Las característica principal de dichos programas, es la facilidad que brindan para dibujar, y agilizar el diseño en sus diversos ámbitos. Tales como la extensa variedad de ramas y áreas que engloban la Ingeniería, la arquitectura, el diseño gráfico, las artes plásticas, entre otras aplicaciones.

CAD atiende prioritariamente aquellas tareas exclusivas del diseño, tales como el dibujo técnico y la documentación del mismo, de igual manera permite realizar otras tareas complementarias relacionadas principalmente con la presentación y el análisis del diseño realizado. Existen sistemas con la virtud de la simulación, lo que permite dar un aire más realista del diseño y alcanzar un nivel de exactitud y confiabilidad mayor. Con todo lo anterior nos podemos permitir plantear la idea de que los sistemas *CAD han substituido al tablero, las escuadras, las estilográficas y las plantilla; por lo consiguiente dicha herramienta se perfila como el futuro absoluto en el diseño.*





Los sistemas CAD permiten ordenar y procesar la información relativa a las características de un objeto material.

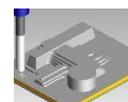
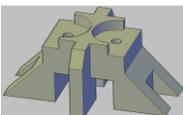
Las posibilidades que brinda el diseño en el CAD, se ejecutan en un ambiente de espacio imaginario, donde es posible construir elementos igualmente imaginarios.

Permite colocar cada elemento en la posición que le corresponde en relación a los demás, caracterizar cada elemento en función de sus propiedades intrínsecas (forma, tamaño, material, etc.) y también caracterizarlo en sus propiedades extrínsecas (función, precio, etc.) para crear un ambiente de acuerdo a las necesidades del diseño.

El propio CAD permite, a la vez, ver en la pantalla las plantas cortes o vistas necesarios del modelo que se está construyendo y también permite hacer modificaciones en cualquier momento a las características del mismo. Los cambios al modelo son reflejados instantáneamente (tiempo real) en las distintas formas de representación, por lo que el CAD hace posible la verificación constante de las decisiones del usuario, sin necesidad de rehacer una y otra vez los dibujos, como era el caso de los diseños realizados en papel.

El sistema CAD está concebido como un taller con los elementos necesarios para la construcción de un objeto imaginario llamado "modelo". El modelo puede ser bidimensional o tridimensional. Los sistemas CAD actuales operan sobre modelos 3D. En donde es posible acceder a múltiples herramientas dispuestas para efectuar incorporaciones o modificaciones al modelo.

Los sistemas CAD también permiten simular el funcionamiento de un producto antes de la producción, hacen posible comprobar si un circuito electrónico funcionará tal y como





está previsto, si un puente será capaz de soportar las cargas consideradas sin peligros. Estas entre otras son algunas de las múltiples aplicaciones en las que tiene lugar la utilización de este.

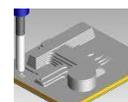
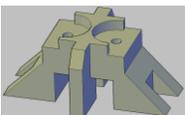
El éxito en la utilización de sistemas CAD radica en la reducción de tiempo invertido en los ciclos de exploración. Fundamentalmente por el uso de sistemas gráficos interactivos, que permiten realizar las modificaciones en el modelo y observar inmediatamente los cambios producidos en el diseño.

Como ya se menciona con anterioridad los sistemas CAD se dividen básicamente en dos tipos: los programas de dibujo en dos dimensiones (2D) y modeladores en tres dimensiones (3D).

Las herramientas de dibujo en 2D se basan en entidades geométricas vectoriales como puntos, líneas, arcos y polígonos, con las que se puede operar a través de una interfaz gráfica.

Los modeladores en 3D añaden superficies y sólidos. Además pueden producir pre visualizaciones foto realistas del producto, aunque a menudo se prefiere exportar los modelos a programas especializados en visualización y animación, como Maya, Softimage XSI o 3D Studio Max. Especialmente para piezas complejas de chapa, la creación de dibujos con modelos tridimensionales el uso de sistemas CAD 3D es un paso crucial en la evolución desde la idea a la pieza terminada.

La diferencia entre el proceso Clásico de Diseño y el Proceso de Diseño utilizando una herramienta CAD es notable. Tan solo las etapas de definición y ensayo con prototipos quedan fuera del ámbito del sistema CAD. El resto de las tareas se realizan utilizando el





sistema CAD. La importancia de la realización de ensayos con prototipos dependerá de la naturaleza del ente a diseñar, y de la posibilidad de sustituirlos por simulaciones numéricas. Cuando no hay un proceso de fabricación en serie la construcción de prototipos no suele realizarse.

Otro aspecto importante de la automatización del diseño es la posibilidad de utilizar la información del modelo como base para un proceso de fabricación asistida por ordenador CAM (Computer-Aided-Manufacturing o Fabricación asistida por computador).

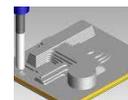
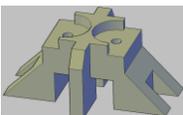
Los productos diseñados por CAD son ingresados directamente al sistema CAM. Por ejemplo, al diseñarse un dispositivo, su imagen electrónica se traduce a un lenguaje de programación de control numérico, el cual genera las instrucciones para la máquina que fabrica el dispositivo.

Algunos sistemas CAD incorporan herramientas que complementan a la tarea específica permitiendo crear imágenes muy realistas del modelo e incluso animaciones, así como también funciones que contabilizan los componentes del modelo y emiten un reporte del cómputo en forma de base de datos.

1.2 CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE UN SISTEMA CAD

-Nociones básicas

Un sistema de CAD sirve para conseguir proyectos de carácter técnico con gran exactitud, sin embargo, las prestaciones de los programas de CAD disponibles actualmente, permiten que sean utilizados también para bases de datos, cálculos, autoedición, CAM, publicidad, enseñanza, animación, diseño, etc.





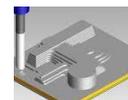
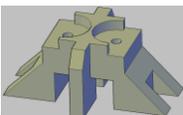
El CAD ayuda a diseñar, sobre todo en la fase de edición, ya que cualquier proyecto suele sufrir decenas o cientos de modificaciones hasta conseguir su forma definitiva, y ahí es donde el CAD puede competir con cualquier sistema con gran ventaja. Al igual que ocurre con el dibujo manual, con un programa de CAD se puede conseguir cualquier composición, por muy compleja que sea, creando cuantos objetos gráficos básicos sean precisos, enlazados entre sí, hasta formar las figuras adecuadas al proyecto, procediendo a su plasmación en papel cuando esté finalizado el trabajo en la pantalla.

Un programa de CAD es capaz de crear, modificar e imprimir figuras geométricas elementales (líneas, arcos, rectángulos, elipses, etc.), con propiedades individuales propias (color, tipo de línea, medidas, etc.).

El proceso general de trabajo se basa en dos fases: subdividir el dibujo en entidades gráficas básicas, y después, seleccionar la función que hay que ejecutar e introducir los datos que solicita el programa, repitiendo esta acción cuantas veces sea preciso.

-Diferencias

Los programas que manejan gráficos, básicamente lo hacen por dos sistemas: a través de una trama de puntos que contiene los valores (colores) de cada punto de la pantalla, y a través de tablas de coordenadas que definen los datos geométricos de cada objeto básico del dibujo.





Los primeros se denominan gráficos "de mapa de puntos" (*bit-map*), y los segundos, "gráficos vectoriales".

Los programas que manejan gráficos de mapa de puntos dependen totalmente del sistema de vídeo (tarjeta gráfica y monitor) que se posea, siendo difíciles de editar o modificar. Su trazado en papel se produce exactamente en la misma resolución a la que han sido creados.

Los programas de CAD manejan gráficos vectoriales, que al estar definidos matemáticamente, se pueden editar sin perder exactitud y no dependen del equipo. La calidad del trazado en papel depende solo de la calidad del trazador de plumillas (*plotter*) o impresora que se utilice.

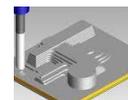
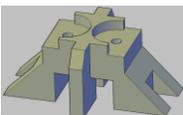
Todos los programas de CAD, por muy simples que sean, poseen ciertas características comunes. No todos los programas de CAD son iguales, ya que responden a diferentes necesidades y entornos.

-Sistema

Según sea el sistema que se haya implantado, los programas de CAD pueden ser "cerrados" o "abiertos".

Se dice que un programa es cerrado si no permite que el usuario modifique o amplíe sus funciones. En estos programas, los módulos de ampliación solo se pueden elaborar por la propia casa creadora del programa.

Cuando posee una arquitectura abierta, se puede adaptar mejor a las necesidades de cada usuario, pudiendo personalizar sus herramientas, crear macroinstrucciones, ampliar sus funciones, editar sus tipos de letra o de línea, conectarse con otros





programas, etc. Este tipo de estructura exige la existencia de lenguajes de programación propios y la posibilidad de editar parte de su organización. Los módulos de ampliación, pueden ser realizados por cualquiera que conozca la estructura interna del programa.

-Carácter

Cada programa, dependiendo de sus posibilidades, va dirigido a un sector de usuarios determinado, pudiéndose distinguir entre programas de carácter "básico", "general" o "específico".

En nuestra particular clasificación, un programa es de carácter básico cuando es sencillo de utilizar y ha sido concebido para introducirse en el mundo del CAD, para la enseñanza o para trabajar con dibujos de poca complejidad.

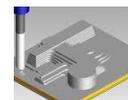
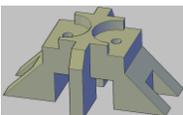
Cuando un programa puede trabajar con dibujos profesionales, pero no ha sido creado para ningún sector en especial, se dice que es de carácter general.

También existen programas creados para ser usados solo en un sector específico del CAD, como el electrónico, el arquitectónico, el mecánico, el eléctrico, el textil, etc.

-Nivel

No todos los programas son iguales de potentes. Algunos trabajan solo en "dos dimensiones", otros llegan hasta las "dos dimensiones y media", los más completos son capaces de trabajar en "tres dimensiones" y unos pocos trabajan con "sólidos".

Los programas de dos dimensiones (2D) son aquéllos que manejan dibujos planos, o sea, que para definir un punto, se necesitan dos coordenadas.





Los programas de dos dimensiones y media ($2+\frac{1}{2}D$) son los que son capaces de trabajar con dibujos planos en diferentes niveles, para conseguir efectos tridimensionales. Sus puntos se definen con dos coordenadas, pero admitiendo diferentes elevaciones.

Los programas que trabajan con dibujos espaciales, alcanzan el nivel de tres dimensiones (3D). Sus puntos están definidos por tres coordenadas.

En algunos casos no es suficiente con definir los objetos 3D con las líneas que se corresponden con los límites de sus caras, que como máximo, nos proporciona una visión de modelo de alambre con líneas ocultas suprimidas, necesitando que el programa sea "consciente" de conceptos tales como volumen, densidad, centro de gravedad, etc. Los sistemas que trabajan con estos conceptos, se dice que lo hacen con sólidos, definiéndose como tales en la base de datos gráfica.

1.3 FUNCIONES Y PARÁMETROS MÁS IMPORTANTES DE CAD

-Tipo Funciones

-Dibujo

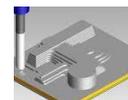
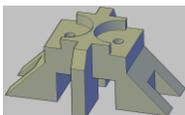
Punto-Línea-Arco-Círculo-Elipse-Curva-Rectángulo-Polígono-Polilínea-Texto-Croquis

-Edición

Borrar-Copiar-Estirar-Deshacer/Rehacer-Girar-Mover-Simetría-Escala-Partir-Matrices-Enlace-Chaflán-Des/Agrupar-Texto

-Ayuda al dibujo

Retícula-Variables-Fijar puntos-Modos de referencia-Capas-Líneas de construcción-





Selección de objetos-Coordenadas (absolutas, relativas, polares)-Entrada con teclado-

Entrada con ratón-Entrada con tableta digitalizadora-Unidades-Precisión-Colores

-Visualización

Encuadre-Zoom-Pre-visualización-Redibujado-Vistas-In/Visibilidad

-Dimensionado y medición

Cota horizontal-Cota vertical-Cota alineada-Cota angular-Nota-Punto-Distancia-

Perímetro-Área-Ángulo-Parámetros

-Símbolos

Seleccionar-Previsualización-Insertar-Deshacer-Escala-Atributos-Editar

-Líneas

Rayados-Tramas-Tipos de líneas-Espesores de líneas-Ajustes-Editar

-Textos

Tipos de letra-Ajustes-Editor-Importar-Símbolos especiales

-3D/Sólidos

Primitivas-Revolución-Traslación-Operaciones lógicas

-Trazado e impresión

Escala-Fichero-Ventana-Color-Pluma-Impresora-Trazador de plumillas

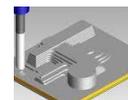
-Macros y lenguaje de programación

Teclas de función-Macros-Personalización de la interfaz-Lenguaje de programación

-Ficheros de intercambio

ASCII-IGES-DXF

-Control de ficheros





Pre-visualizar-Cargar-Salvar-Insertar-Mezclar

-Ayudas generales

Manuales-Ayuda-Tutorial-Ejemplos

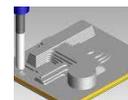
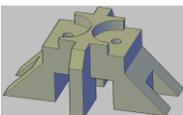
-Varios

Animación-Captura de pantallas-Librerías de símbolos-Bases de datos-Digitalización de dibujos-Módulos de ampliación-Modelización realista (*rendering*).

-Fundamentos

Lo primero que tenemos que conseguir cuando trabajamos con un programa de CAD, es comprender su "lógica interna", o sea, su forma de entender la racionalización del proceso de diseño. Si no lo conseguimos, no le sacaremos el máximo de provecho, o no podremos resolver las situaciones que no figuren claramente en los manuales. En cambio, si llegamos a comprender su funcionamiento interno, seremos capaces de explotar toda su potencia y de solucionar aquellas situaciones especiales que nos puedan surgir.

Podemos encontrar dos sistemas de trabajo en los programas de CAD. Uno es cuando ha sido diseñado para trabajar directamente con medidas y unidades reales, o sea, sin límites de espacio. En este caso no debemos preocuparnos de las escalas y los formatos de papel hasta que tengamos que trazar el dibujo. En cambio, si el programa ha sido creado para trabajar con formatos de papel y escalas desde el principio (como el trabajo del delineante manual), aunque le parezca más cómodo al principiante, implica un serio recorte de libertad. Es más lógico trabajar con dimensiones reales en el



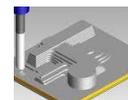
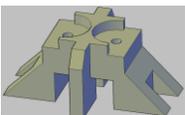


proceso de diseño y con escalas y papeles en el trazado. Existen programas que permiten los dos métodos.

Los programas de CAD emplean tres tipos de entidades: los "dibujos", formados por múltiples figuras geométricas enlazadas entre sí, que utilizan la memoria necesaria para almacenar los datos (en forma vectorial) de cada una de las figuras que lo componen, pudiendo ser editados con todas las herramientas del programa; los "símbolos", que se insertan en el dibujo utilizando un punto de conexión, consumiendo sólo la memoria que utilice dicha conexión y que sólo pueden editarse con las funciones específicas del programa; y las "fotos", que se utilizan para guardar imágenes en formato de mapa de puntos correspondientes a vistas determinadas, con la única utilidad de ser visualizadas, o bien, para poder incorporar las imágenes como fondos de los diseños.

-Dibujo de figuras

Para conseguir el dibujo definitivo, los programas de CAD utilizan funciones capaces de crear figuras geométricas básicas, ya sean de dos dimensiones, como puntos, líneas rectas, líneas curvas, circunferencias, elipses, textos, etc., o bien, tridimensionales, como prismas, cilindros, esferas, etc. El proceso es muy simple: el usuario activa la opción que le interesa, el programa solicita los datos necesarios para dibujar el objeto gráfico seleccionado, y cuando se introducen, crea la figura que corresponde a dichos datos. Los datos solicitados pueden ser introducidos con el cursor o tecleando los valores adecuados. Cuando los datos se introducen con el cursor, es importante que se pueda ver la solución provisional, según se mueve el cursor por la pantalla, mediante una "visualización dinámica".





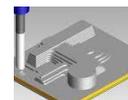
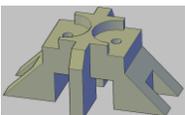
Cada figura básica debe ser definida por distintas combinaciones de datos, y así, los datos para definir una circunferencia pueden ser el centro y un punto de la circunferencia, tres puntos de la circunferencia, los puntos extremos de un diámetro, etc. Los textos se controlan en los programas de CAD como cualquier otra función de dibujo

-Edición y transformación

Las funciones de edición que posee cada programa de CAD utilizan los vectores de los objetos gráficos del dibujo para modificarlos, borrarlos, aumentarlos, reducirlos, moverlos, etc. Por medio de operaciones matemáticas, manteniendo de esta forma, la exactitud que exige el dibujo técnico. El proceso de la mayoría de las funciones de edición (mover, copiar, borrar, estirar, girar, etc.), precisa que se introduzcan los datos que marcan la modificación que se quiera ejecutar (distancias, puntos, ángulos, etc.) y que se seleccione la parte del dibujo que se desea editar. Según sea que se seleccionen las figuras antes o después de fijar los parámetros de la función invocada, se podrá o no visualizar dinámicamente el resultado de la operación de edición.

Las operaciones de "extrusión" y "revolución" permiten obtener de forma rápida ciertos objetos tridimensionales muy comunes.

Los programas más potentes contienen funciones que permiten obtener figuras complejas mediante operaciones del tipo "booleanas", como la unión, la diferencia o la intersección, del tipo "barrido", como la extrusión (desplazamiento) o la revolución (giro), o del tipo "remates", como el achaflanado o el redondeado de aristas.





Las operaciones "booleanas" de intersección, diferencia y unión permiten conseguir objetos sólidos complejos a partir de entidades sencillas.

Los dibujos de cierta complejidad exigen la máxima organización de sus entidades para que permitan un detallado control y requieren unas funciones de ayuda que faciliten al máximo la obtención de objetos gráficos complejos y/o con relaciones especiales.

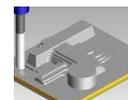
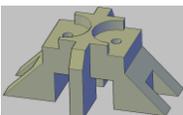
1.4 DEFINICIÓN DE SISTEMAS CAM

La segunda etapa del ciclo de producción es la Ingeniería del proceso, que una vez definido el producto en la etapa de diseño; estudia y establece los medios, máquinas-herramientas, los métodos y tiempos de fabricación según Ferre (1988). La computadora apoyada en software de simulación de maquinado, es una herramienta potente en manos del técnico, creándose el llamado CAM, tecnología que incluye también la aplicación de la computadora al taller.

CAM se define como el uso efectivo de la tecnología de la computadora en la planeación y control de la función de la manufactura. El sistema CAM se emplea para el control directo de los equipos de proceso y/o transporte y manejo de materiales, o para apoyar indirectamente las operaciones de fabricación.

Se trata básicamente de sistemas que controlan las operaciones de las máquinas herramientas en el taller. Como ya se ha mencionado, éstas pueden desarrollar varias operaciones, por lo que se le suministran instrucciones desde un ordenador en relación a las que deberán llevar a cabo para obtener los distintos tipos de artículos

Entre los beneficios de la aplicación del CAM se encuentra:





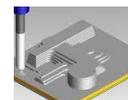
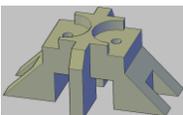
1. La posibilidad de utilizar casi por completo la mejor fiabilidad de las máquinas frente a la variabilidad humana
 2. La mayor consistencia entre los distintos artículos fabricados y
 3. Los ahorros de tiempo provocados por la menor necesidad de tiempo de operadores.
- Para esto es necesario que el Ingeniero de fabricación cree un entorno adecuado con los equipos y software que gobernarán las operaciones de las máquinas. La información que un sistema CAM necesita para ejecutar su cometido ha de ser geométrica y tecnológica. La información geométrica ha de referirse a las dimensiones y forma de la pieza, las tolerancias y el acabado superficial, las dimensiones de la herramienta, sus desplazamientos, etc. La información tecnológica ha de indicar las velocidades, el material, los refrigerantes, el proceso de selección de la herramienta, etc.

1.5 APLICACIONES DE CAM

Las aplicaciones del CAM pueden ser divididas en dos grandes categorías las cuales representan dos diferentes niveles de involucramiento de la computadora en las operaciones de la planta:

- 1.- Planeación de la manufactura
- 2.- Control de la manufactura

Las aplicaciones del CAM en la planeación de la manufactura son aquellas en las que la computadora es usada indirectamente para soportar la función de la producción. Las aplicaciones de manufactura asistida por computadora para la categoría de planeación son :





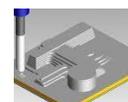
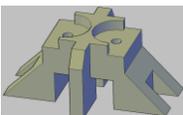
- * Estimación de costos
- * Planeación del proceso asistido por computadora(CAPP Computer-Aided Process Planning)
- * Datos para maquinado computarizado.
- * Programación de partes con control numérico.
- * Balanceo de líneas
- * Desarrollo de estándares de trabajo
- * Planeación de la producción e inventarios.

La segunda aplicación de CAM concierne al desarrollo de sistemas computacionales para implementar la función de control de manufactura, que consiste en el manejo y control de las operaciones físicas en la fábrica. El control de procesos, control de calidad y monitoreo de procesos son incluidos aquí.

1.6 SISTEMAS CAD-CAM

En la actualidad ya no se puede confiar en que las funciones se realicen adecuadamente. Sin embargo en forma aislada, CAD/CAM es la única manera de integrar todas las funciones para minimizar el costo total de fabricación. Esto se hace mediante el uso de bases de datos comunes, de modo que se puede utilizar la misma información en diversas formas por parte de las diferentes funciones, eliminando la duplicidad de tareas y erradicando errores en el manejo y procesamiento de la información.

El rendimiento de la fabricación puede ser mejorado si, cuando se diseña un determinado artículo, se tienen en cuenta al mismo tiempo las características del





presente proceso de producción o sus fases, las capacidades de las máquinas, los cambios de herramienta, las necesidades de ajuste de soporte, las peculiaridades del montaje, etc. Tanto la ingeniería de diseño como la de fabricación se basan en la definición de los componentes tal como se ha concebido en el diseño.

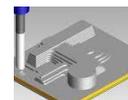
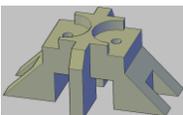
1.7 APLICACIONES CAD-CAM

Las aplicaciones de procesos controlados por computadora se pueden ver en los sistemas de producción automatizados; y se incluyen líneas de transferencia, sistemas de ensamble, control numérico, robótica, manejo de material y sistemas de manufactura flexible.

La integración CAD-CAM es un problema altamente complejo ya que incluye la integración de diferentes técnicas y actividades tanto administrativas, diseños de manufactura y cada uno de los componentes gerenciales según Teicholz (1993). Para que el plan de integración de CAD-CAM se desarrolle debe ser llevada a cabo por un equipo que conste de miembros de diseño, de manufactura y grupos de cómputo.

Dentro de las ventajas del CAD/CAM se pueden incluir:

- *Reduce los costos de diseño
- *Reduce el costo de manufactura
- *Reduce el costo de la tarea de Ingeniería
- *El diseñador mejora el trabajo con el ambiente que CAD proporciona
- *Minimiza el reproceso
- *Incrementa la productividad





CAD-CAM es principalmente un sistema de mejoramiento de la productividad, y esta es la razón por la cual es tan importante para la empresa según Koenig (1990). Lo primero que debe preguntar el gerente de manufactura es, “¿Cómo se mejora la productividad con CAD-CAM?”. Si no lo sabe, entonces claramente no se introducirán aspectos de CAD-CAM. De la misma manera, si las llamadas mejoras a la productividad no dan origen a costos reducidos o a niveles de rentabilidad mejorados, no se introducirá CAD-CAM.

1.8 SISTEMAS DE MANUFACTURA FLEXIBLE

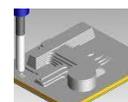
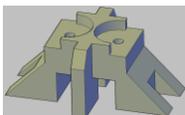
Los FMS según Korem (1993) proveen la eficiencia de la producción en masa para la producción en lotes pequeños. El término producción en lotes pequeños es aplicado para partes manufacturadas en un rango de varias unidades hasta un máximo de 50, la demanda anual de la parte es poca. El término producción en masa se aplica cuando una gran tasa de producción anual es requerida, y entonces el uso de máquinas de propósito especial puede ser justificado. Cuando existe baja demanda y una gran variedad de productos, un FMS puede hacer posible reducir los costos de producir partes en medianas y pequeñas cantidades.

-Flexibilidad

Es la habilidad de una entidad para desplegar y replegar sus recursos de forma eficaz y eficiente en respuesta a las condiciones cambiantes. Esta variabilidad del entorno puede adoptar las siguientes formas:

*En la demanda

*En el suministro





*En los productos

*En los procesos

*En el equipamiento y mano de obra

Un Sistema de Manufactura Flexible según Groover (1990) consiste de un grupo de estaciones de procesamiento (predominantemente maquinas herramientas CNC), interconectadas por medio de un sistema de manejo y recuperación de material automático. Lo que da su nombre al FMS es su capacidad de procesar una variedad de diferentes tipos de partes simultáneamente bajo un programa de control NC en varias estaciones.

1.9 SISTEMAS DE CONTROL NUMÉRICO COMPUTACIONAL (CNC)

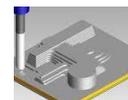
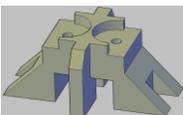
El Control Numérico Computacional es el control de una máquina herramienta usando números y letras. Es un sistema en el cual los valores numéricos programados son directamente insertados y almacenados en alguna forma de medio de entrada, y automáticamente leídos y decodificados para provocar el movimiento correspondiente en la máquina que se está controlando.

-Ventajas de un Sistema CNC

*Alto grado de calidad debido a la precisión, repetibilidad y ausencia de variaciones introducidas por un operador.

*Desperdicios reducidos. Son menos probables los errores debidos a la fatiga del operador, interrupciones y otros factores.

*Inspección simplificada. Una vez que la primera pieza ha pasado la inspección, se requiere una inspección mínima en las partes subsecuentes.





*Menores costos de herramientas debido a la menor necesidad de montajes y reparaciones complejas.

*Tiempo de servicio reducido.

*Las operaciones complejas de la maquinaria se realizan más fácilmente debido al control avanzado de la máquina.

-Desventajas de un Sistema CNC

*Las herramientas de una máquina numéricamente controlada no cortan el metal tan rápido como las máquinas convencionales.

*El control numérico no elimina la necesidad de herramientas caras.

Además, hay un gasto inicial mayor.

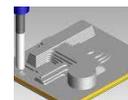
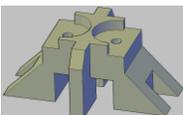
*El control numérico no elimina los errores por completo. Los operadores todavía se pueden equivocar al presionar los botones equivocados, al realizar alineaciones erradas y fallan al ubicar las piezas adecuadamente en una montura.

*Se necesita escoger y entrenar a programadores y a personal de mantención.

-Historia

*En 1947 John Parsons comienza a experimentar con la idea de generar los datos de una curva a través de un eje y usar esos datos para controlar los movimientos de una máquina herramienta.

*En 1949 la Corporación Parsons gana un contrato para investigar un método de producción acelerado.





*En 1952 el MIT (Massachusetts Institute of Technology) demuestra exitosamente un modelo de máquina de Control Numérico actual. La máquina fabrica piezas exitosamente con movimientos simultáneos de herramientas de corte a través del eje. El MIT acuña la expresión "control numérico".

*En 1955 se exhiben modelos comerciales de máquinas de control numérico para la aceptación de los usuarios.

*En 1957 el Control Numérico es aceptado por la industria. Varias ya han sido instaladas y están en uso.

-Prerrequisitos

*Lectura de planos.

*Instalación y montaje de una pieza de trabajo.

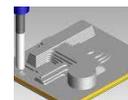
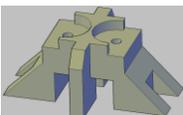
*Familiaridad con las operaciones de la máquina, velocidades de corte, tasas de alimentación y profundidad de corte.

*Familiaridad con la máquina que está siendo programada; sus características de operación general; entrada de datos por cinta, disco flexible o red; y el panel de operación de control de la máquina.

*Comprensión de operaciones computacionales básicas, programación CNC y traducciones de datos.

-Equipamiento CNC

*Máquinas Fresadoras. Las máquinas CNC Fresadoras usan un cortador rotatorio para el movimiento de corte y un movimiento lineal para la alimentación. El material es



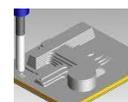
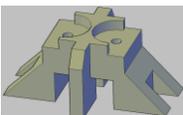


empujado en el cortador, o el cortador es empujado al material, en caminos rectos o curvos tridimensionales, para producir los elementos deseados de una pieza. La pieza terminada es creada mediante la remoción de todo el material innecesario desde la pieza de trabajo. Este proceso se denomina fresado.

*Tornos. Los Tornos CNC rotan la pieza de trabajo en contra de un único punto de una herramienta para producir movimiento de corte. La herramienta se alimenta a lo largo o en la pieza de trabajo para producir el movimiento de alimentación. El maquinado de una pieza en un torno se denomina Giro.

*Centros de Maquinado. Los centros de maquinado son máquinas CNC más sofisticadas que frecuentemente combinan las tecnologías de fresado y torneado.

*Máquinas EDM. Una Máquina de Descarga Eléctrica (*Electrical Discharge Machine*, EDM) usa chispas eléctricas para hacer una cavidad en una pieza de metal, este proceso requiere de un electrodo, una fuente de poder, un tanque, y enfriador. La pieza de trabajo se conecta a un lado de la fuente de poder y se coloca en el tanque. El electrodo, construido en la forma de la cavidad deseada, se conecta al otro lado de la fuente de poder. El tanque se llena con enfriador, este enfriador es un material dieléctrico. Un dieléctrico opone una resistencia al flujo de la electricidad. Se baja el electrodo hasta que una chispa salta entre el electrodo y la pieza de trabajo. Cuando la chispa salta, la calidad dieléctrica del enfriador ha sido superada. La chispa libera pequeñas partículas de material que son eliminadas por el enfriador. Se crea una cavidad de la misma forma que el electrodo. Se baja el electrodo al ritmo que se fabrica la cavidad y hasta que se logra la profundidad apropiada.





*Robots. Los robots industriales son máquinas especializadas que son un reemplazo directo del trabajo humano. Estos robots se utilizan para realizar consistentemente tareas que son monótonas, repetitivas y / o difíciles. Algunos ejemplos son: fundición, pintura, soldadura, paletizado, transferencia de materiales y como intercambiadores de herramientas y piezas para máquinas CNC.

Paneles de Control CNC. Los paneles de control CNC incluyen los controles para todos los aspectos del proceso de maquinado. Algunas máquinas también incluyen la programación de piezas y la verificación del camino de la herramienta.

-Sistemas CNC

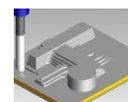
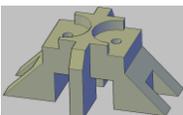
*El control punto a punto es el posicionamiento de la herramienta desde un punto a otro dentro de un sistema coordinado. Más frecuentemente usado para el posicionamiento a un punto en donde se realizará una operación de maquinado manual, tal como taladrado o perforación.

*El control de corte recto tiene la habilidad de mover una herramienta, mientras esta enganchada, recto en todos los ejes de la máquina y además tiene la habilidad de hacer ángulos de 45 grados.

*Los sistemas de control de contorno generan un camino de la herramienta continuamente controlado mediante la interpolación de puntos intermedios o coordenadas. La interpolación significa la habilidad de generar los puntos que constituyen el camino.

-Programación de la Máquina

1. Planificación del Programa





*Lectura de Planos: La lectura de planos es una habilidad básica en la industria de la manufacturación, algo que todos los ingenieros, gerentes, programadores y operadores de CNC, maquinistas e inspectores, deberían conocer.

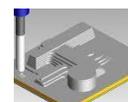
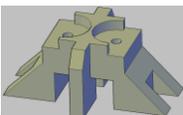
*Elección de la Máquina Adecuada: La elección de una máquina adecuada a una pieza específica a ser manufacturada es la responsabilidad, usualmente, del gerente de producción, del gerente del taller de máquinas, y / o del gerente CNC. El gerente debe saber:

1. El ambiente de cada máquina (área de trabajo)
2. Las opciones de cada máquina (fresado, taladrado, etc.)
3. Herramientas de corte, velocidades de giro, tasas de alimentación.
4. Diseño y montaje de fijaciones.
5. Operaciones de la máquina: Ajuste, instalación y ejecución de programas.

*Hoja de Operaciones: La hoja de operaciones, u hoja de instalación, es usada para describir los procesos necesarios para maquinar una pieza en una máquina CNC. Cada proceso se escribe en la secuencia adecuada de maquinación e incluye la herramienta a ser usada y todos los datos de corte.

La programación del contorno exterior es una operación en la maquinación de una pieza. Para hacer esto primero se debe definir un origen de la pieza. Entonces, los puntos requeridos para la maquinación deberán calcularse para el centro de la herramienta a ser usada, considerando el radio de la herramienta, desde las coordenadas del borde de la pieza.

- Movimiento de la Herramienta y Planos de Construcción.





Los códigos del Plano de

Construcción se usan para cambiar entre los planos coordinados para maquinar arcos o círculos.

Estos códigos son: G17(XY), G18(XZ) y G19(YZ). El Movimiento de la Herramienta debe ocurrir paralelo a uno de estos planos para los arcos y círculos. Por defecto se considera el plano G17 (XY).

-Sistemas de Unidades y Modos de Entrada

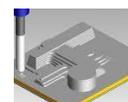
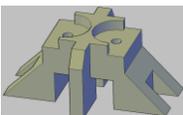
Los Sistemas de Unidades son las unidades de medición que se usan en un programa CNC. Todas las máquinas entienden las unidades Métricas (milímetros, mm) y las Inglesas (pulgadas, "). Hay que indicarle a la máquina CNC que unidades se están utilizando. Algunas máquinas vienen ajustadas de fábrica a pulgadas o a milímetros. Normalmente al inicio de un programa CNC verá eso; G70 especifica pulgadas y G71 especifica milímetros.

Los Modos de Entrada se refieren al tipo de información coordinada que se ingresa al programa de la máquina CNC hay dos tipos.

*Entrada Absoluta, diseñada para el código G90, especifica la distancia desde el origen o punto cero del programa. El modo Absoluto es el más común.

*Entrada Incremental, designada por el código G91, especifica las distancias y direcciones usando el punto previo como un origen. La entrada incremental a veces se denomina punto-a-punto. Todos los sistemas CNC pueden conmutar desde el modo absoluto al incremental y viceversa, ilimitadas veces en un programa.

Existen otros modos de entrada tales como el Helicoidal.





-Códigos de Programación

*Descripción del Código de Letras

N Número de Secuencia

G Funciones Preparatorias

X Comando del Eje X

Y Comando del Eje Y

Z Comando del Eje Z

R Radio desde el Centro Especificado

A Ángulo contra los punteros del reloj desde el vector +X

I Desplazamiento del Centro del Arco del Eje X

J Desplazamiento del Centro del Arco del Eje Y

K Desplazamiento del Centro del Arco del Eje Z

F Tasa de Alimentación

S Velocidad de Giro

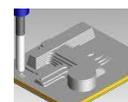
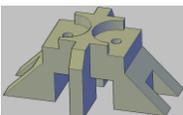
T Número de la Herramienta

M Función Miscelánea

*Números de Secuencia

El Número de Secuencia, también llamado código N, es el número de identificación del bloque (línea) en un programa CNC. La palabra de código común utilizada comienza con N. N es el primer código en un bloque y normalmente tiene un rango N1 hasta N9999. Muchas CNC no requieren el uso de códigos N lo cual ayuda a liberar memoria.

Sus principales beneficios son el que permiten la búsqueda fácil en programas largos y





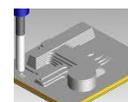
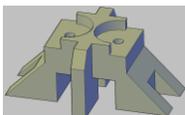
la capacidad de volver a hacer partir un programa en casi cualquier número de línea. Usualmente el programador saltará N números entre bloques para dejar espacio para insertar posteriormente bloques olvidados o adicionales. Por ejemplo N5, N10, N15, etc.

-Funciones Preparatorias

Las Funciones Preparatorias son los códigos G. Los Códigos G son indicados por la letra G y un número de 2 dígitos. Estos códigos son las funciones más importantes en programación CNC debido a que dirigen el sistema CNC para el procesamiento de los datos de coordenadas en una manera particular. Algunos ejemplos son: transversal rápido, interpolación circular, interpolación lineal, y taladrado. Los códigos son algo casi estandarizado en la industria.

Códigos G usados comúnmente: G00, G01, G02, G03

1. G00 - El código Transversal Rápido se utiliza para mover los ejes rápidamente entre los cortes, cambios de herramienta, etc.
2. G01 - El código de Interpolación Lineal se usa para eliminar material mediante el movimiento de los ejes en direcciones rectas a lo largo o a través del material. Para el corte se deben especificar la velocidad del mandril, la partida del mandril y la tasa de alimentación antes de ejecutar este código.
3. G02 - La Interpolación Circular en el sentido de los punteros del reloj es utilizada para eliminar material mediante el movimiento de los ejes en direcciones circulares a lo largo o a través del material. Para el corte se deben especificar la velocidad del mandril, la partida del mandril y la tasa de alimentación antes de ejecutar este código.





4. G03 - La Interpolación Circular en contra de los punteros del reloj es usada para eliminar material mediante el movimiento de los ejes en direcciones circulares a lo largo o a través del material.

Para el corte se deben especificar la velocidad del mandril, la partida del mandril y la tasa de alimentación antes de ejecutar este código.

-Funciones Misceláneas

El código M se usa para funciones misceláneas tales como el control del líquido enfriador, conexión y dirección del mandril, rebobinado, y fin del programa. Los códigos M van desde M00 a M99. Son asignados por el constructor de la máquina, pero existe alguna estandarización.

Códigos M comúnmente Usados

*M02 – Fin del Programa.

*M03 – Comienzo de la rotación del mandril en el sentido de los punteros del reloj.

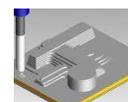
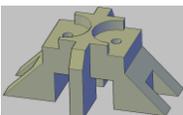
*M04 - Comienzo de la rotación del mandril en el sentido contrario al de los punteros del reloj.

*M07 – Inicio del aporte de rocío enfriador.

*M08 – Inicio del flujo del enfriador.

-Comunicaciones y Transferencia de Datos

*Cinta Perforada: Un perforador de cintas produce agujeros en papel, mylar, o material delgado de manera tal que representa un conjunto particular de datos. La geometría estándar para este tipo de medios es EIA RS-227. Se utiliza un teletipo en los





programas CNC. Al escribir el código, una máquina perforadora produce la cinta perforada.

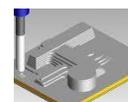
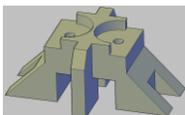
*Disquetes: Los disquetes son usados para el almacenamiento y transferencia de datos de una máquina a otra. A veces permiten transferir programas a las máquinas CNC. A esta práctica a veces se le denomina (irónicamente) 'sneakernet'.

*RS232: Es un conjunto de estándares que especifican varias características eléctricas y mecánicas para la interfaz (comunicación) entre computadores, terminales y módems. El conector tradicional tiene 25 pines pero algunos computadores tienen un conector más reciente que usa tan sólo 9 pines.

Algunas CNC se conectan vía RS232 a computadores para el ingreso de datos del programa. Estos sistemas aceptan disquetes y transfieren los programas directamente a la CNC elegida, eliminando la necesidad de cinta perforada o ingreso manual de datos.

*Redes: Las redes son grupos de computadores que pueden comunicarse entre si y compartir datos, archivos, programas y operaciones. Muchas máquinas CNC están conectadas a algún tipo de red. Esto puede eliminar la necesidad de cinta perforada, disquetes y MDI. También permite la creación de la parte del programa en la estación de trabajo CAD / CAM del diseñador /programador. Posteriormente el archivo puede ser enviado electrónicamente a la CNC para la maquinación.

*Ingreso Manual de Datos. El Ingreso Manual de Datos es una función del control de la máquina CNC que permite el ingreso de instrucciones del programa directamente en la memoria de la máquina.





CAPITULO II

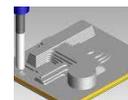
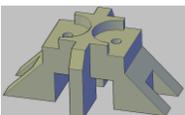
INTERFASE DE PRENSA DE INYECCION Y BRAZO SEMIA AUTOMATICO.

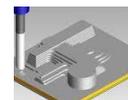
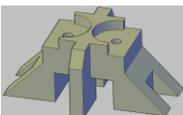
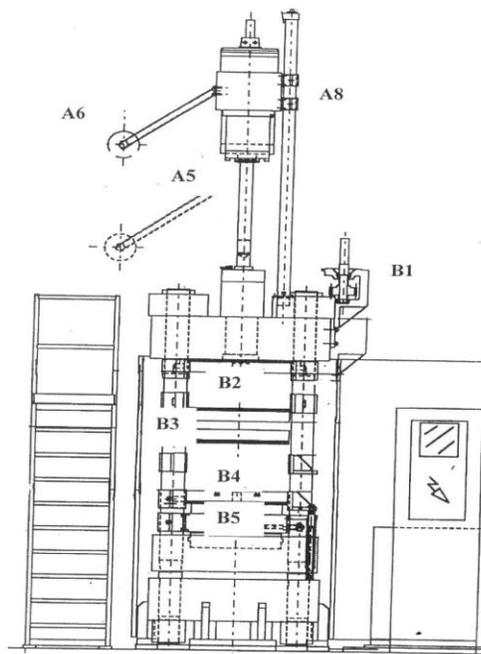
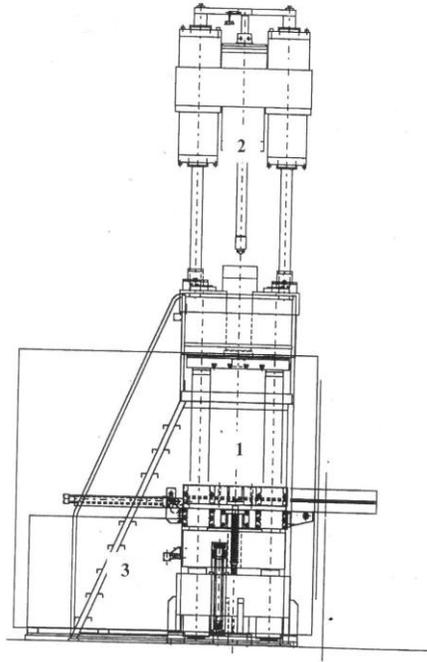
(Funcionamiento de cada uno de los sistemas y su relación con la placa alimentadora)

2.1 DESCRIPCIÓN DE LA MAQUINA.

La maquina esta compuesta de:

Grupo de cierre.	Doble fase hidráulica: - Acercamiento platos -Prensado.
Grupo de inyección.	Sistema FIFO.
Centralizado hidráulico.	Generadora de presiones y del caudal de Aceite necesario para los movimientos de la máquina.
Cuadro eléctrico.	Armario que contiene los aparatos auxiliares para que el mando de los movimientos de la máquina.
Termoreguladores.	Calefactor automático de las zonas de “plastificación “ del material.







2.2 DESCRIPCION DE LOS GRUPOS.

GRUPO DE INYECCIO:

A2- Punzón de inyección.

A3 - Cámara de inyección del material.

A4 – Cámara y husillo de plastificación de material.

A5 - Punto de de entrada banda de material crudo.

A6 – Alimentación de Hule.

A7 – Motor hidráulico para la rotación del husillo.

A9 – Guías para el levantamiento del grupo de inyección

GRUPO DE CIERRE:

B1 – Motorreductor para la regulación altura de molde.

B2 – Plato fijo.

B3 – Columna de unión y desplazamiento.

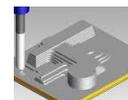
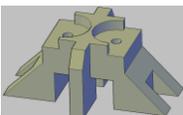
B4 – Plato móvil.

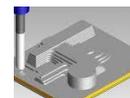
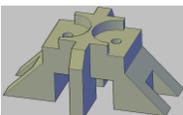
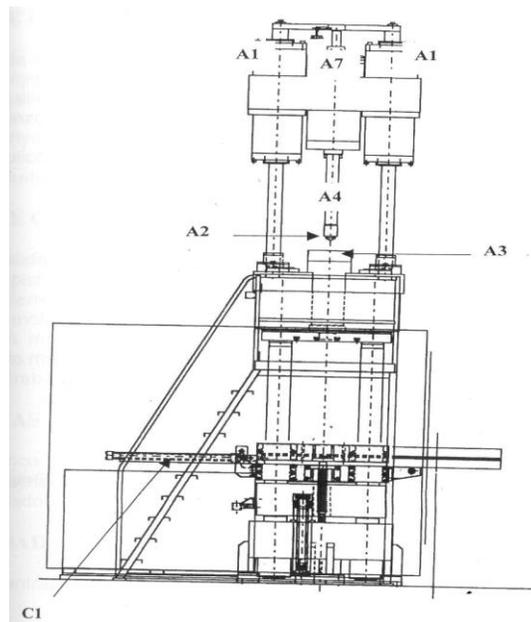
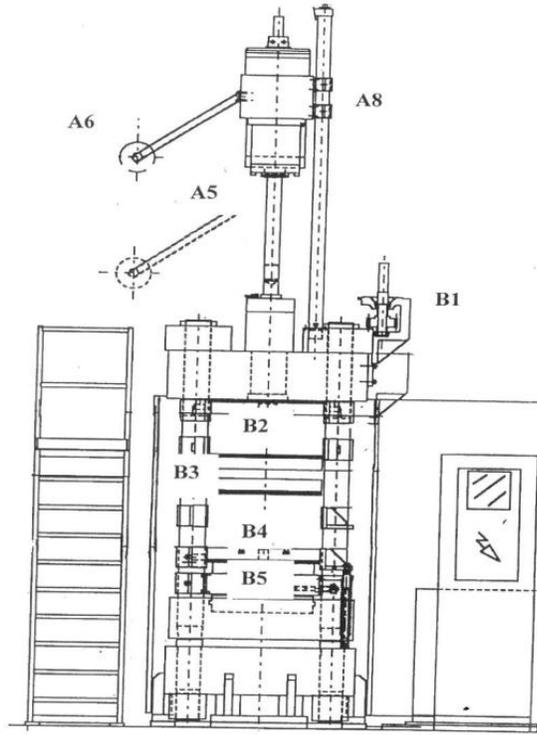
B5 – Pistón principal de cierre (Prensado).

B6 – Cilindro de aproximación.

EQUIPO DESLIZABLE.

C1 – Cilindro hidráulico.







2.3 UTILIZACION DE LA MAQUINA GENERALIDADES.

La función del operador de la máquina es importante por cuanto:

Determine el rendimiento de la máquina tanto cuantitativo como productivo:

Es fuente de información para la búsqueda de averías y la individualización de anomalías para el personal de mantenimiento.

Tiene bajo control la producción y el funcionamiento de la máquina y puede así prevenir erróneas situaciones.

El operado de la máquina debe ser previamente instruido sobre las normas del trabajo y sobre los dispositivos de seguridad de la máquina.

Debe además aprender el funcionamiento de la máquina para obtener los mejores resultados productivos.

Es deber del operador:

2.4 ENCENDIDO DE LA MAQUINA

Secuencia:

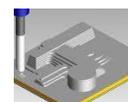
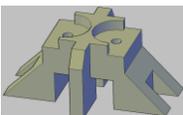
Solicitar la autorización para utilizar la máquina al correspondiente responsable.

Conectar la tensión eléctrica posicionando en “1” el interruptor principal colocado en el armario eléctrico.

Abrir el grifo del agua para el intercambiador de calor de la central hidráulica.

Abrir el grifo del agua para el intercambiador de calor del sistema de termostatos.

Abrir el grifo del aire comprimido.





Verificar el nivel de aceite en el depósito hidráulico.

Verificar el nivel de liquido de los termorreguladores.

Verificar la fijación del molde a la máquina.

Conectar la calefacción de los platos-molde y del grupo termorreguladores.

Verificar los pulsadores de EMERGENCIA estén en estado de normal funcionamiento.

Verificar que no haya objetos impropios (llaves, trapos) en la máquina.

Verificar que todas las puertas manuales estén cerradas.

Encender la calefacción de los platos con:

selector calefacción platos en posición ON y

Selector programador (reloj) en posición OFF.

O bien

Seleccione calefacción platos en posición ON

Seleccione programación (reloj) en posición ON

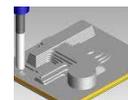
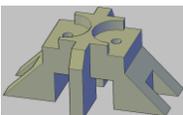
Programador (reloj diario- semanal) con programa de encendido por periodos de trabajo deseado.

Accionar el encendido de la centralidad hidráulica utilizando el interruptor (STAR – STOP) de los pulsadores.

Encender el ordenador (selector ordenador en posición ON). E programa reside en el hard disk.

2.5 MOVIMIENTOS MANUALES.

La maquina es completamente controlada por mandos de tipo eléctrico predispuesto en el cuadro de pulsadores.





Los movimientos manuales posibles son.

Cierre y apertura del plato móvil con la puerta cerrada (si es previsto).

Carga de material con rotación del husillo.

Inyección del material cargado.

Prensada y descarga prensada.

Regulación distancia platos.

Movimientos accesorios.

2.6 PREDISPOSICION DE LA MAQUINA.

MONTAJE Y REGULACION DEL MOLDE.

El molde antes de ser montado en los platos, debe ser rigurosamente controlado por cuanto respecta al paralelismo de los platos a molde cerrado. La operación del montaje del molde debe realizarse tomando como referencia el esquema de los platos y, una vez montado, es aconsejable asegurarse que el paso para la colada esté perfectamente centrado con el agujero de la boquilla.

Antes de proceder a la situación del molde, realzar algunas condiciones iniciales.

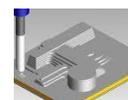
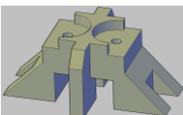
IMPORTANTE – verificar la existencia de grasa en el sistema de lubricación de los casquillos y en los engranajes. Eventualmente alimentarlos con una bomba neumática.

Selección manual de las operaciones.

Máquina abierta con molde montado.

Cámara de inyección y cámara husillo sin caucho.

Grupo de inyección arriba.





Termorreguladores en refrigeración.

En este punto antes de montar el molde “viejo” es necesario verificar la altura del molde a montar (“ nuevo “) en la maquina.

2.7 INTRODUCCION CICLO DE TRABAJO

Secuencia

Encendido de la máquina

Montaje eventual del molde.

Introducir el ciclo de trabajo y los parámetros de trabajo

Esperar a alcanzar la temperaturas de plastificación y de vulcanización

Realizar la purga del grupo de inyección cargando el nuevo material a trabajar

Accionar uno p más ciclos de moldeo para verificar los parámetros de trabajo y registrar eventuales variaciones.

2.8 PURGA DE MATERIAL

La “purga” del material del grupo de inyección es necesario cuando la producción requiere un nuevo tipo de material (mezcla o colores diversos).

La “purga” del material se realiza en dos fases.

Vaciado del cilindro y del husillo de carga del material a cambiar.

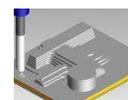
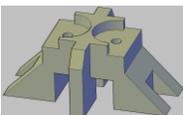
Carga de nuevo material y purga mínima para limpieza interior del husillo y el cilindro.

Secuencia:

encendido de la maquina.

posicionar el selector CICLOS en MAN (movimiento de tipo manual).

accionar la apertura del molde.





quitar el material de la boca del husillo de carga.

mover hacia arriba el pistón de inyección

desmontar la punta de la cámara de husillo.

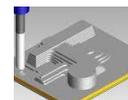
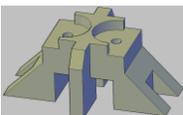
accionar el pulsador LIMPIEZA HUSILLO.

El husillo descarga el material a cambiar.

introducir el nuevo material en la boca de entrada del husillo de carga.

accionar el pulsador LIMPIEZA HUSILLO.

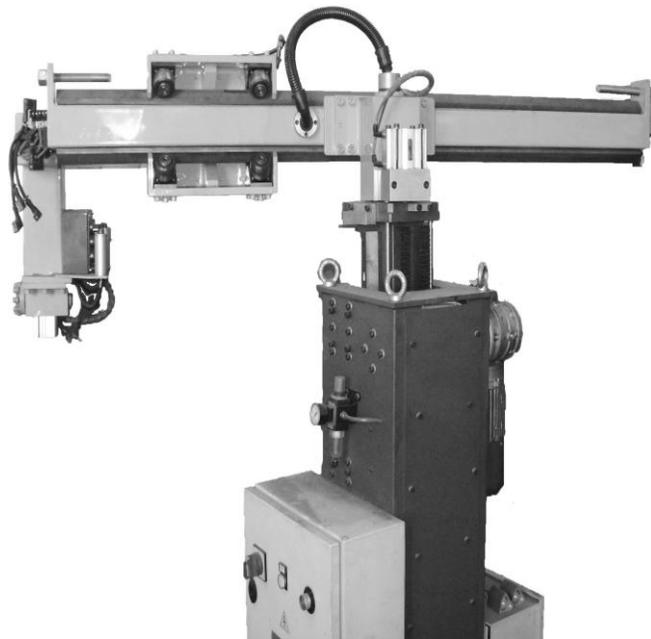
NOTA: la purga del nuevo material debe continuar hasta que el color se presente integro.





2.9 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL BRAZO SEMI-AUTOMATICO

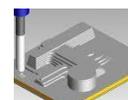
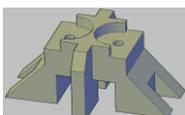
La fotografía que vemos a continuación muestra el equipo evidenciado, los principales elementos constructivos.



Placa de fijación al suelo: permite fijar al suelo el equipo y permite también ajustar su posición respecto a la prensa.

Columna de soporte: soporta la estructura y contiene los carros de guía vertical.

Guías vertical: permite el movimiento vertical, gracias a una doble cremallera motorizada y gracias a un motoreductor controlado a través de un inverter, son





programables tres cotas de trabajo, la cota de entrada-salida de la zona molde, la cota de trabajo sobre el molde (debe ser la misma tanto para recogido de las piezas que

para el posicionamiento del herraje) y en último lugar una cota de trabajo operador a utilizar cuando se efectúen las operaciones de carga y descarga de la placa.

Guías horizontales: montada en el extremo de la guía vertical, y colocada en un modo que sea posible girada en el plano de 180 grados, permite mover horizontalmente el brazo porta-placa y la propia placa.

Brazo porta placa: soporta la placa gracias a una fijación giratoria que permite rotar la placa a lo largo de su propio eje, el deslizamiento sobre las guías horizontales se realiza gracias a raíles extremadamente robustos, sobre el propio brazo está montado el cuadro de mando y las asas que permiten al operador de empuje el brazo a lo largo de las guías horizontal.

2.10 CONTROLES DE MANDO DEL BRAZO.

Cuadro de mando: montado sobre el brazo porta-placa está dotado de las siguientes mandos.

Mando de subida (doble pulsador)

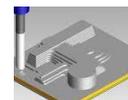
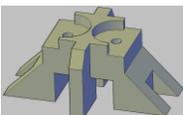
Mando de bajada (doble pulsador)

Mando desbloqueo rotación guías horizontales

Mando desbloqueo rotación placa

Mando cilindro placa de carga.

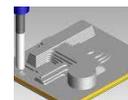
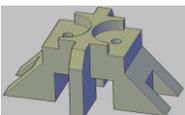
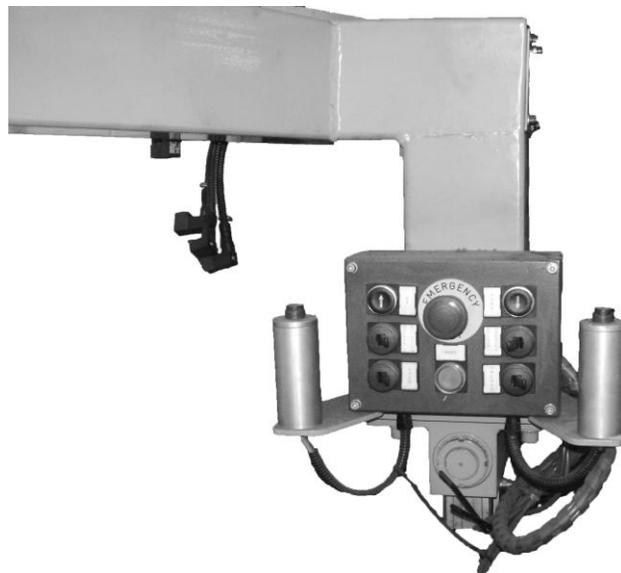
Emergencia.





Reset

Los puntos de consenso de subida y bajada se encuentran sobre las asas





CAPITULO III

FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA SIMIAUTOMATICO DE ALIMENTACION DE LA PLACA POSICIONADORA DE HERRAJE

3.1 POSICIONAMIENTO DEL BRAZO RESPECTO A LA PRENSA

Las figuras sucesivas representan respectivamente el equipo y la prensa (inyectara marca Italiana) en la posición de introducción de la placa de carga/descarga en la zona del molde y en la posición de carga de herraje en la placa y descarga de piezas acabadas en la misma.

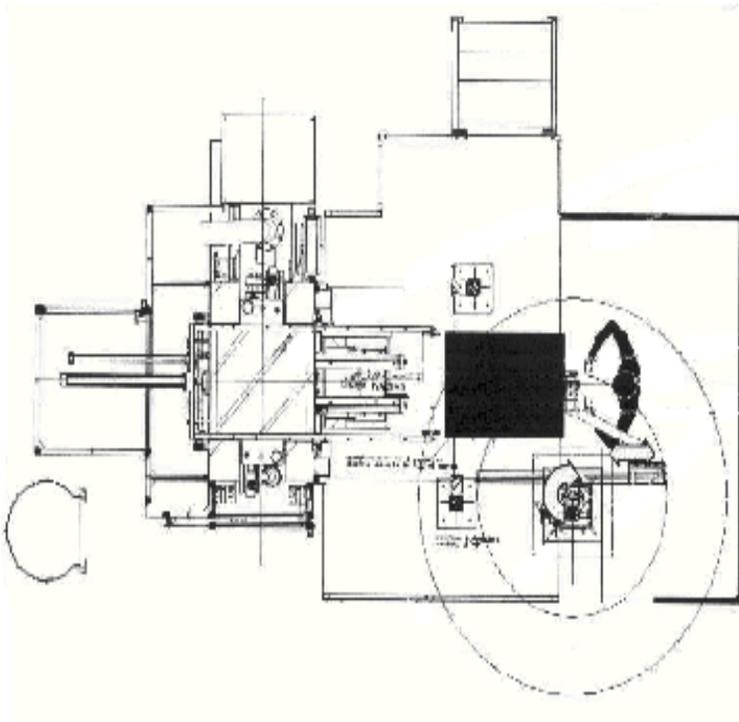
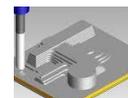
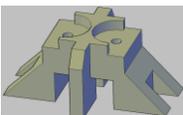


Figura1

La fig. 1 muestra la posición de trabajo, es decir, la posición que permite, haciendo deslizar hacia delante la placa de trabajo descargar y cargar el molde, cuando esto





desliza sobre el frente prensa, desde la posición mostrada figura 1 rotando a 90 grados en sentido horario a las guías horizontales y en consecuencia también el brazo porta-placa y la propia placa se conduce hacia la posición mostrada en la fig 2

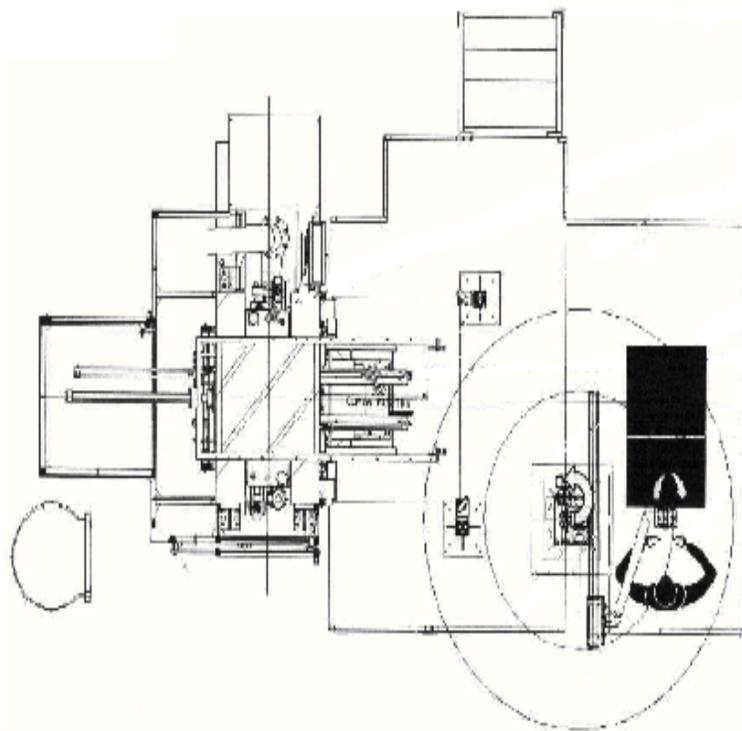
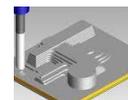
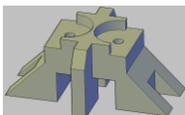


Figura 2

La posición de carga/descarga permite al operario efectuar las operaciones de descarga de piezas de la placa y de carga de los herrajes en la misma, dejando libre el frente de la prensa en modo tal que permita el acceso a la zona del molde para efectuar cualquier tipo de operación que sea necesario durante el ciclo de trabajo de la prensa.



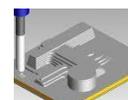
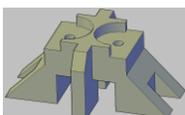
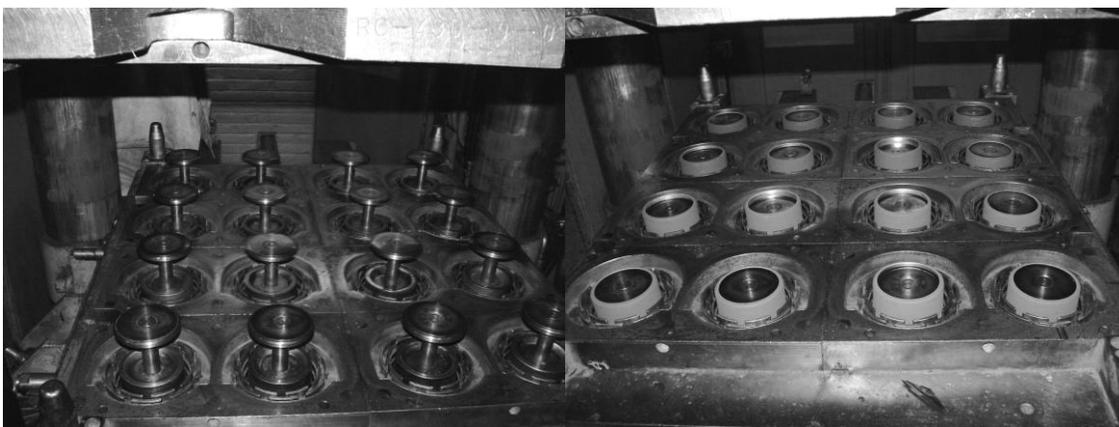
3.2 PLACA DE CARGA

Antes de iniciar una descripción del ciclo de trabajo, es preciso describir el funcionamiento de la placa de carga de herraje y descarga de piezas acabadas montadas a pulso del Autoloder. La placa esta constituida por un bastidor de soporte fijo al extremo del brazo de soporte, la fijación permite rotar al bastidor alrededor del propio eje longitudinal hasta 180 grados.

Sobre el bastidor esta equipada cada una con un cilindro neumático para accionar las respectivas placas móviles.

El operador procede a cargar el herraje en la placa de carga y utiliza primero el lado de descarga para descargar las piezas acabadas y después de haber girado el bastidor de 180 grados utiliza el lado de cargar los herrajes en el molde

En este proyecto se realiza para la carga de herraje en el molde.





3.3 DESCRIPCION DEL CICLO DE TRABAJO.

A continuación describimos la secuencia de operaciones que permite utilizar el Autoloder completo de placas de carga/descarga para descargar las piezas moldeadas y cargar los herrajes en el molde.

Las operaciones son descritas a partir del momento en que la presa termina la vulcanización y se abre, a demás se considera que el operario haya procedido a cargar los herrajes en la placa de carga/descarga, la placa de carga/descarga tiene el lado de descarga posicionado hacia abajo, además el Autoloder está ya posicionado en la cota de entrada / salida de la zona molde.

Descarga de los canales de inyección y extracción de las piezas del semi-molde inferior:

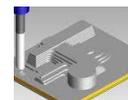
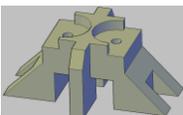
El Autoloder se encuentra en la posición carga/descarga placa (fig. 2)

El operario baja el deslizamiento superior y desliza hacia enfrente de la maquina, la placa porta canales y descarga los canales de inyección.

El operario hace regresar la placa porta canales, y mediante extractores inferiores eleva la placa porta-piezas, a este punto interpone entre la placa y la parte inferior del molde una placa de material sintético, por consiguiente vuelve a bajar los extractores inferiores y las piezas son extraídas del molde y queda apoyadas en las espinas de centraje.

El operador hace deslizar en el frente maquina todo el semimolde inferior con las piezas extraidas y apoyadas en las espinas de centro

Descarga de las piezas del semi-molde inferior mediante el empleo del Autoloder:





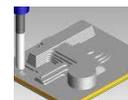
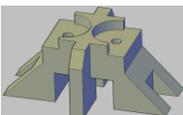
El operario se coloca en la posición de uso del autoloder, desbloquea la rotación horizontal y giro de 90 grados en sentido antihorario el brazo horizontal hasta llegar a la posición ilustrada en la fig 1 atención que tal operación atención que tal operación debe efectuarse con el brazo porta-placa en posición atrás, terminando la rotación se bloquea la rotación horizontal.

El operario lleva hacia delante la placa de carga / descarga que se encuentra sobre el molde, a este punto mediante el mando de bajada hace descender la placa hasta la cota de trabajo sobre el molde.

El operario acciona el cilindro de la placa de descarga, mediante el mando de subida vuelve a llevar la placa a la cota de entrada / salida, con este movimiento las piezas retenidas por la placa móvil de descarga son desenfiladas de las espinas del molde y quedan en el inferior de las cavidades de la placa de descarga.

El operario lleva hacia atrás la palca de carga / descarga, desbloquea la rotación horizontal y gira a 90 grados en sentido horario del brazo horizontal hasta llevarlo en la posición ilustrada en la fig 2 atención que tal operación es efectuada con el brazo porta-placa en posición retrasada, por consiguiente bloquea la notación horizontal.

El operario desbloquea la rotación de la placa y gira 180 grados la placa de trabajo, en modo tal que el lado de carga se encuentre abajo, atención antes de efectuar la rotación de la placa el operario debe verificar que la placa móvil este en posición cerrada de otro modo los herrajes en el movimiento de giro la placa caerían sobre la peana.





Preparación semi-molde inferior para carga de herraje.

El operario regresa al frente prensa, sitúa el simi-molde inferior bajo prensa y levanta mediante los extremos inferiores la placa porta pieza.

El operario saca la placa de material sintético, baja la palca portapiezas y hace deslizar el semi-molde inferior hacia el frente prensa.

Carga de herraje en el semi-molde inferior mediante el equipo Autoloder.

El operario se sitúa en la posición de empleo del Autoloder, desbloquee la rotación horizontal y gira 90 grados en sentido anti-horario el brazo horizontal hasta situarse en la posición ilustrada en la fig 1 atención que tal operación debe efectuarse con el brazo porta-placa en posición atrás, terminado la rotación se bloquea la rotación horizontal.

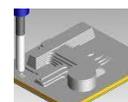
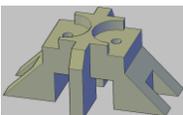
El operario lleva hacia delante la placa de carga/descarga hasta que se encuentra sobre el molde, a este punto mediante el mando de bajada hace descender la placa hasta la cota de trabajo sobre el molde.

El operario acciona el cilindro de la placa y los herrajes caen en sus correspondientes alojamientos, mediante el mando de subida lleva la placa a la cota de entrada/salida.

El operario lleva hacia atrás la palca de carga/ descarga, desbloquee la rotación horizontal y gira 90 grados en sentido horario el brazo horizontal hasta llevar la posición ilustrada en fig 2 atención a que tal operario debe efectuarse con el brazo porta placa.

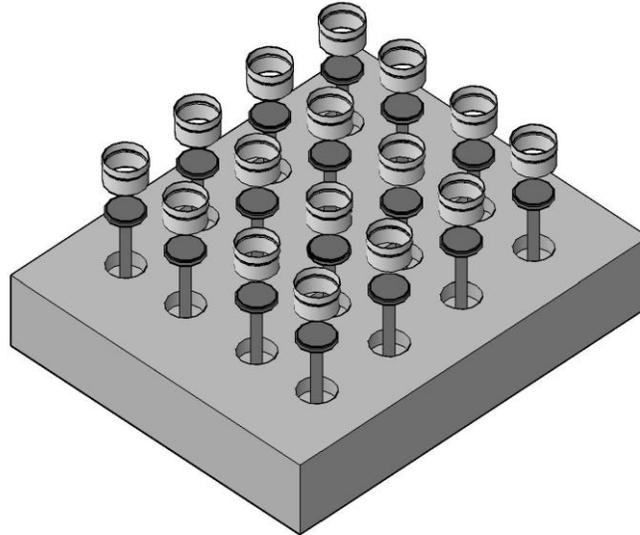
En posición atrás . por consiguiente bloquea la rotación horizontal.

El operario regresa al frente maquina y controla que los herrajes estén en posición y da a la prensa el consenso a iniciar en nuevo ciclo de molde.

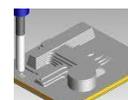
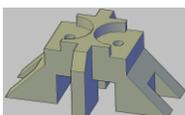
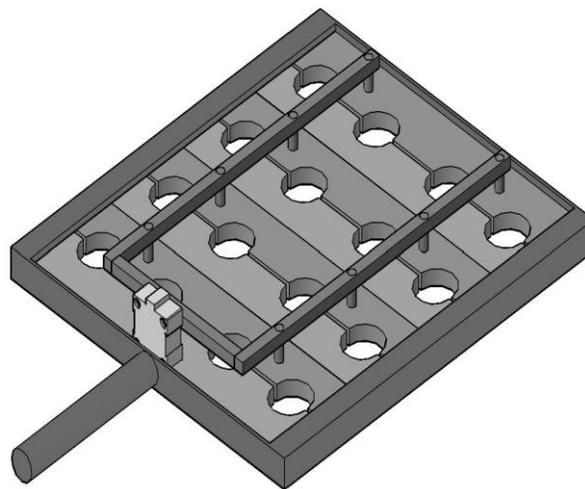


3.4 DISEÑO DEL MOLDE Y LA PLACA PORTA HERRAJE.

En esta imagen se presenta el molde de inyección (plato inferior móvil) con sus respectivos votadores y herrajes que llevan en cada cavidad.



En esta imagen se presenta el diseño de la placa que es sujeta al brazo semi-automático donde se colocaran los herrajes y por medio de un actuador sujetara o dejara caer libres los herrajes en cada cavidad.





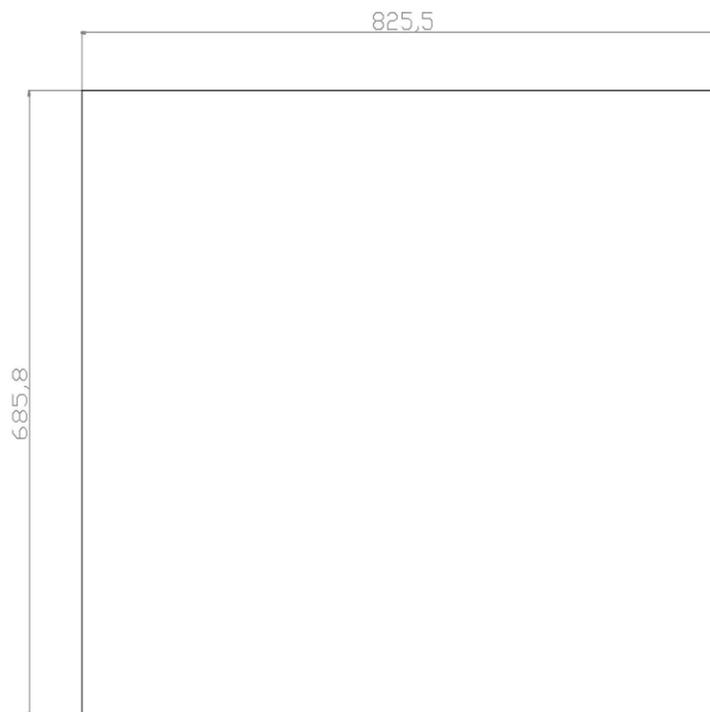
CAPITULO IV.

DESARROLLO DEL DISEÑO DE LAS REGLETAS DE LA PLACA POSICIONADORA DE HERRAJE.

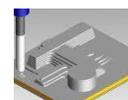
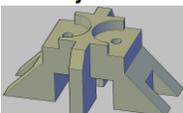
4.1 DISEÑO DE LA PLACA PORTA HERRAJE.

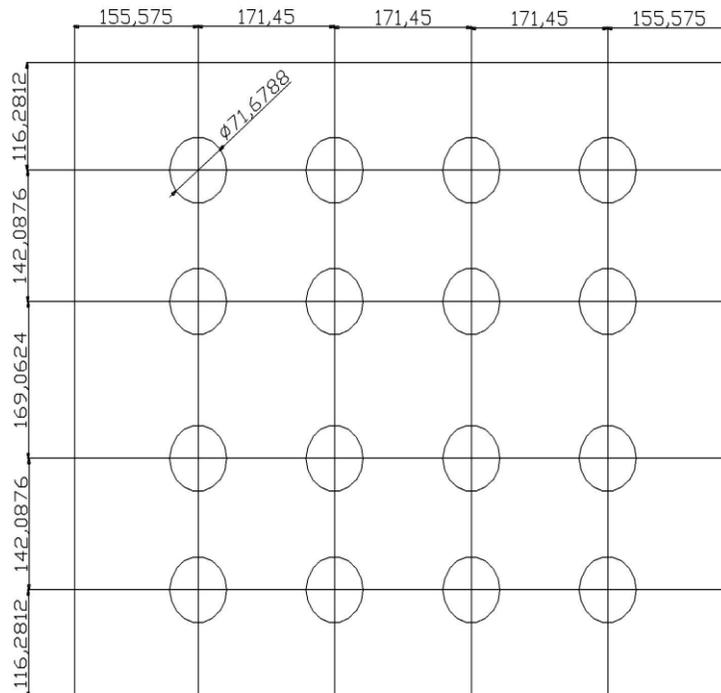
Se diseña rectángulo con el comando Rectangle para la placa porta herraje de acuerdo a las dimensiones del molde de inyección. Y con el comando Dimensión Lineal se muestra las dimensiones de la placa

Dimensiones 685.8 mm x 825.5 mm.



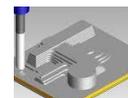
Se diseñan las 16 cavidades de la placa de acuerdo con las dimensiones del molde, mediante el comando Circle: con un diámetro de 71.6788 que son los diámetros de los herrajes.

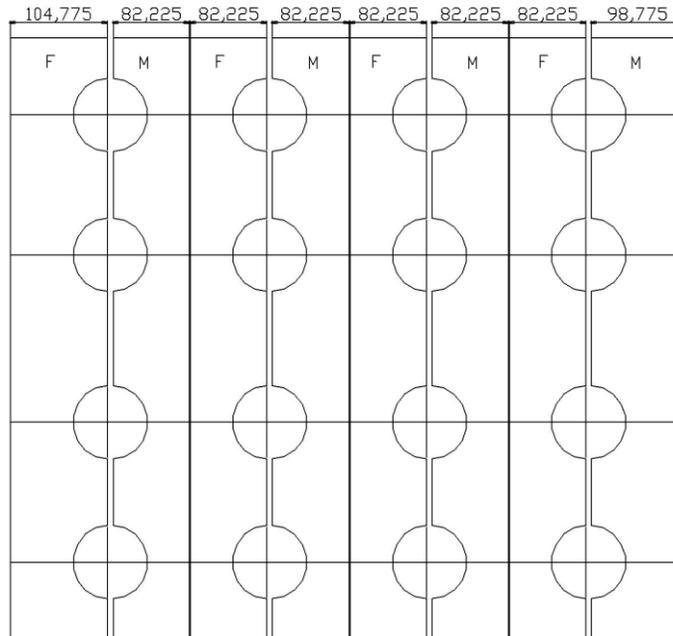




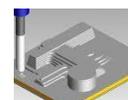
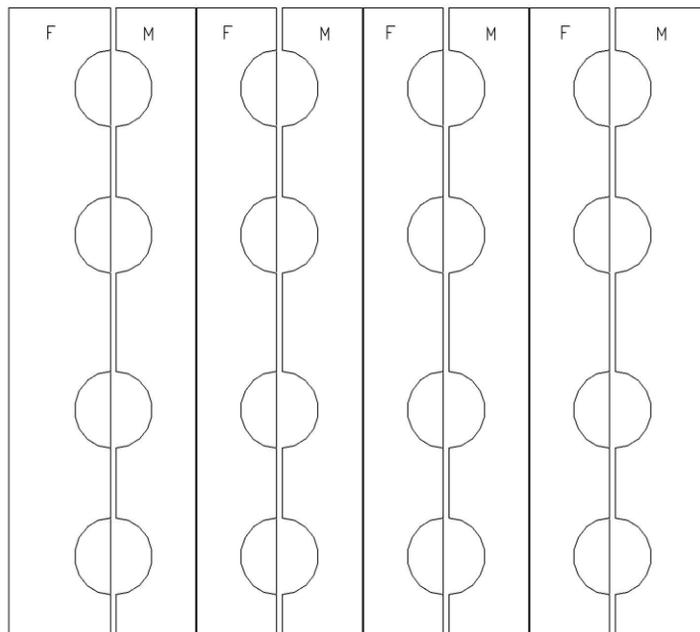
Se diseñan las placas fijas y móviles las cual deberán sujetar los herrajes en la operación.

Consiste en seccionar la placa en 8 partes las cuales 4 son fijas y 4 móviles para esta acción se utiliza el comando Trim: esta función es independizar la placa, teniendo una separación entre placa fija y móvil de 6 mm.



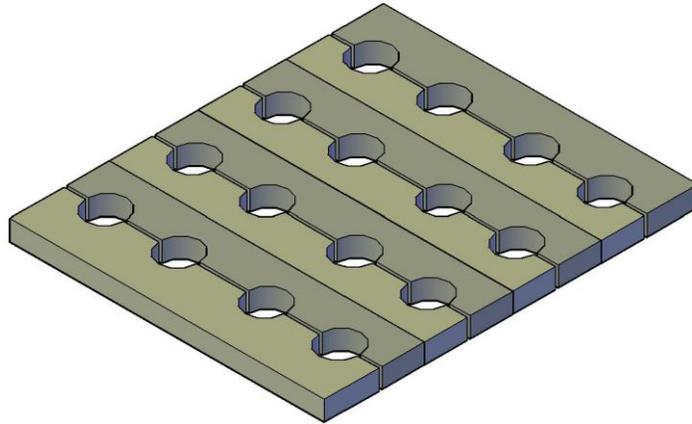


Mediante el comando Edit Polyline se realiza una sola línea en cada placa para poder realizar sólidos.

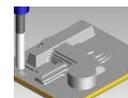
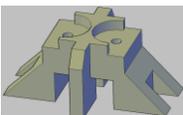
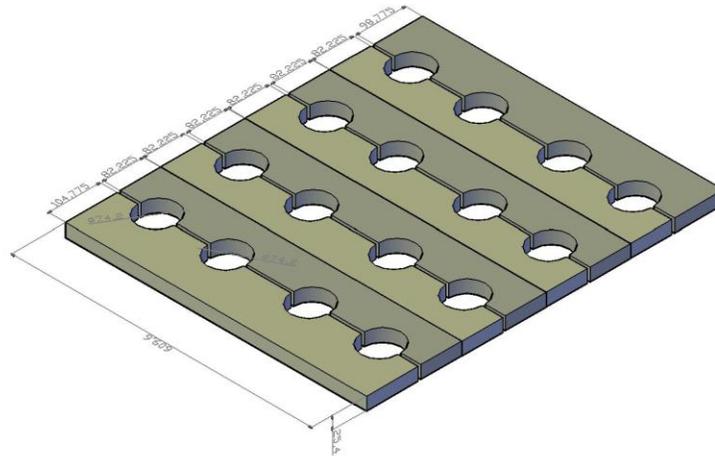




Con el comando Extrude se da volumen a las placas de 25.4 mm



Con los comandos Dimensión Linear y Dimensión Radius se verifica que sean correctas las dimensiones.





4.2 VOLUMEN DE LAS PLACAS PORTA-HERRAJE

PLACA FIJA A

Volumen: 1402654.2698 mm³

PLACA MOVIL A

Volumen: 1053493.6387 mm³

REGLETA FIJA B

Volumen: 1053493.6387 mm³

REGLETA MOVIL B

Volumen: 1053493.6387 mm³

REGLETA FIJA C

Volumen: 1053493.6387 mm³

REGLETA MOVIL C

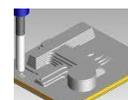
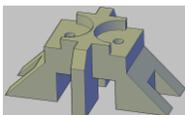
Volumen: 1053493.6387 mm³

REGLETA FIJA D

Volumen: 1053493.6387 mm³

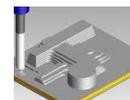
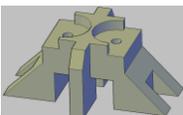
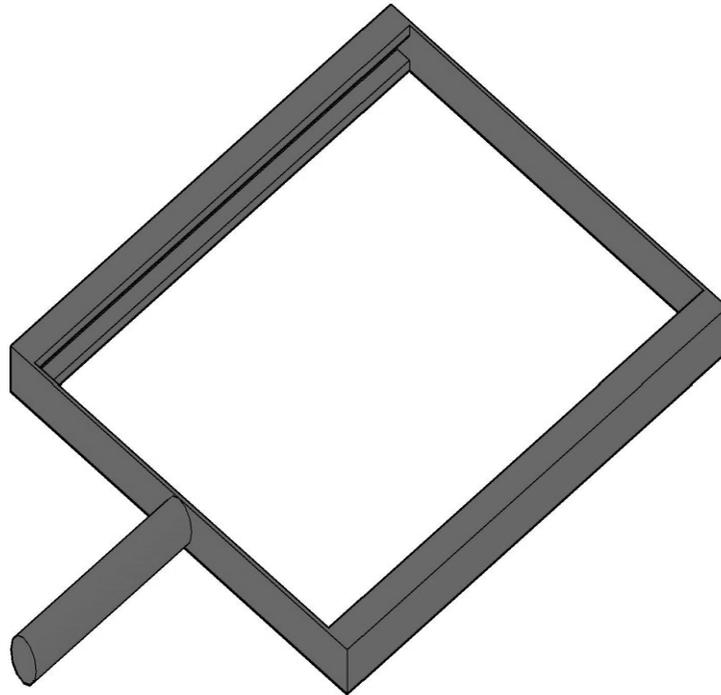
REGLETA MOVIL D

Volumen: 1309751.2194 mm³





4.3 DISEÑO DEL BASTIDOR QUE SUJETA LAS REGLETAS Y EL BRAZO SEMI-AUTOMATICO.





4.4 DISEÑO DEL ACTUADOR PARA LAS REGLETAS MOVILES.

Se diseña actuador de acuerdo a medias en catalogo de proveedor (CAMOZZI)

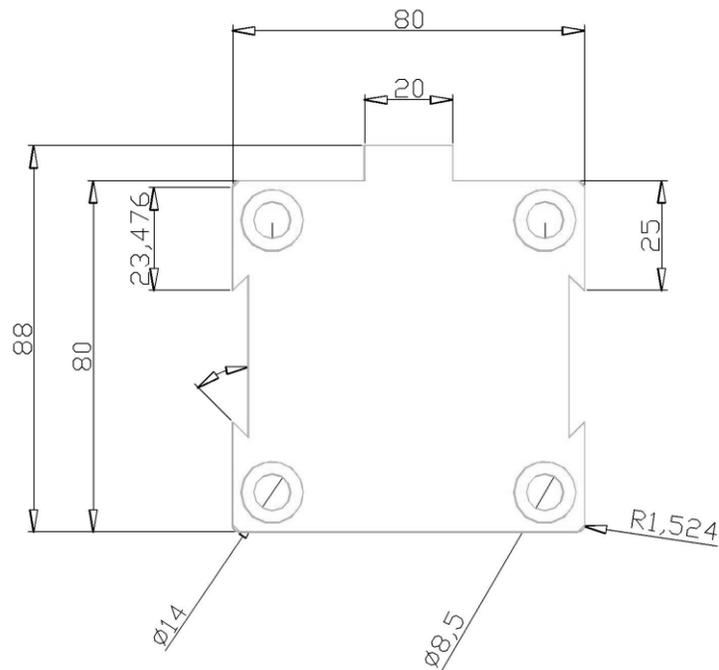
Con el comando Line se realiza el contorno del actuador.

Con el comando Fillet se da un radio de 1.524 mm

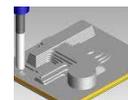
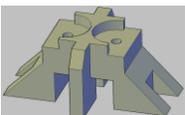
Con el comando Line @5<45 se da los ángulos del contorno del actuador

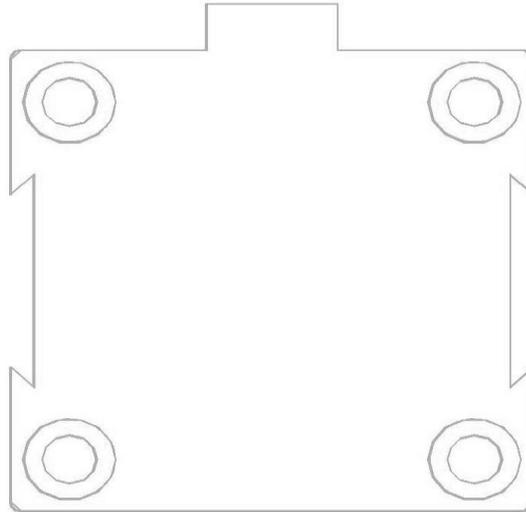
Con el comando Circle se da los diámetros de los barrenos del actuador.

Con el comando Dimensión Linear y Dimensión Radius se acota la pieza.

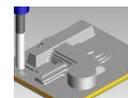
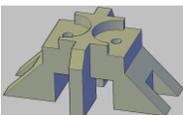
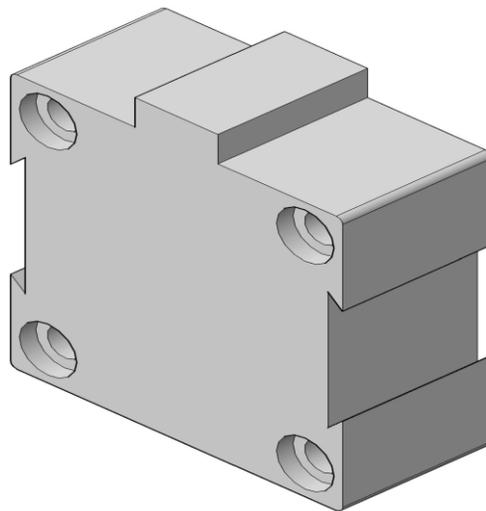


Mediante el comando Edit Polyline se realiza una sola línea en el actuador para poder realizar un solidó.



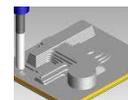
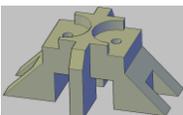
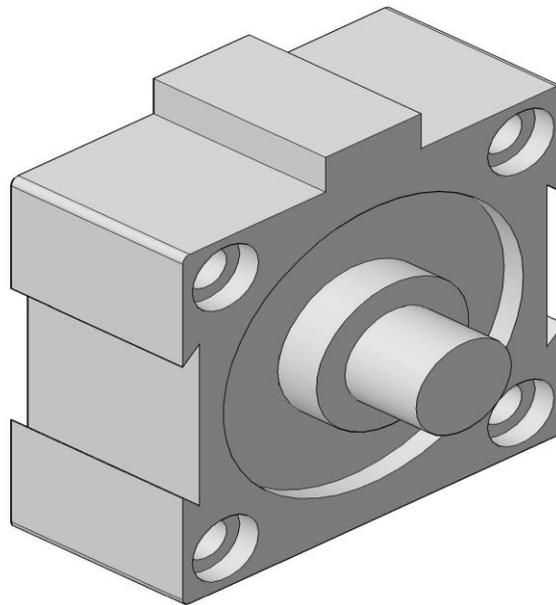


Con el comando Extrude se da volumen al actuador de 32 mm y a los barrenos pasantes como a los encasquillados.





Mediante los comando Circle y Extrude se realiza el diseño del vástago tendra un desplazamiento de 10 mm para la sujeción de los herrajes.

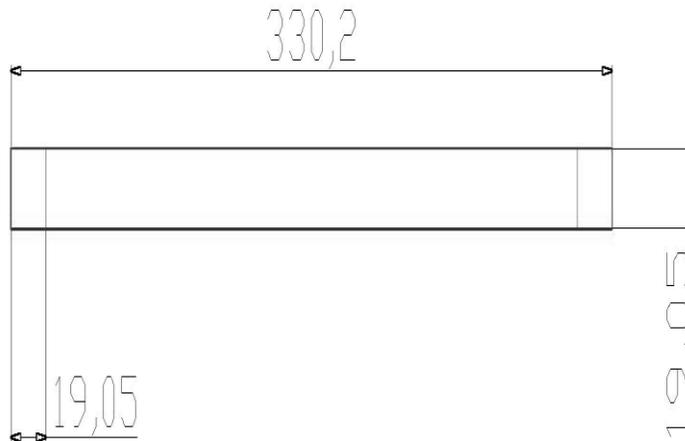




4.5 DISEÑO DEL MECANISMO DE SUJECION DE LAS PLACAS MOVILES.

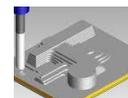
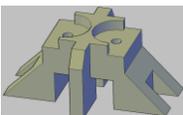
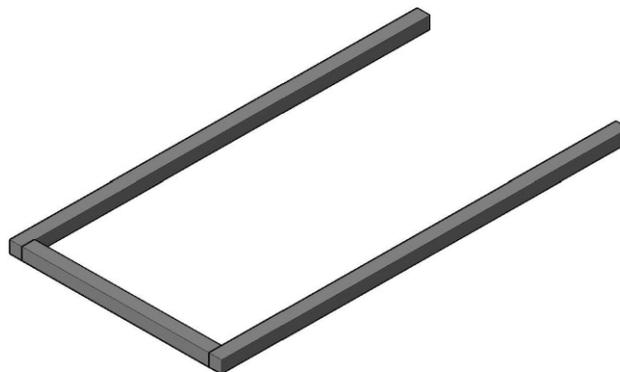
Con el comando Line se realiza el perfil de la estructura que realizara el movimiento de las placas.

Las dimensiones del perfil son 19.05 x 19.05 mm



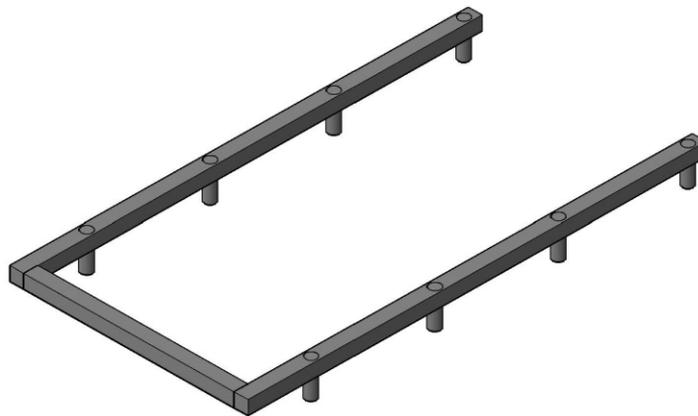
Con el comando Edit Polyline se realiza una sola linea para los perfiles.

Con el comando Extrude se realiza volumen a los perfiles.

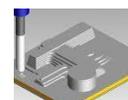
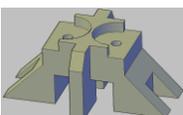
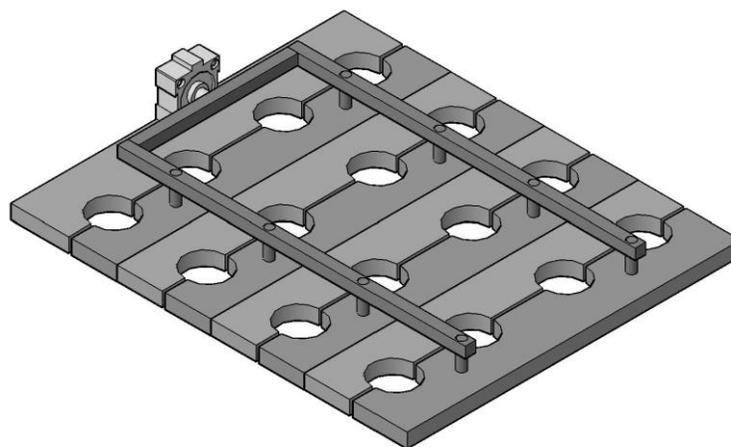




Se realiza con el comando Circle los bujes pasantes con un diámetro de 15 mm entre la estructura de los perfiles como a las placas móviles.



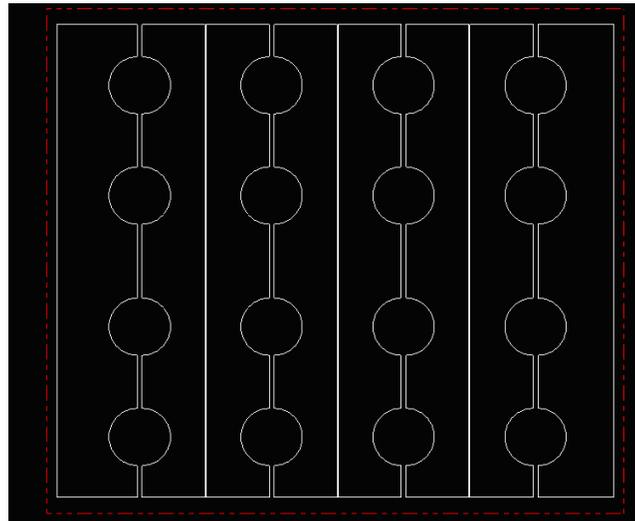
4.6 DISEÑO COMPLETO DE LA PLACA PORTA-HERRAJE





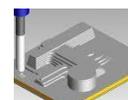
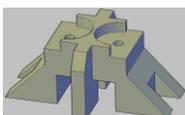
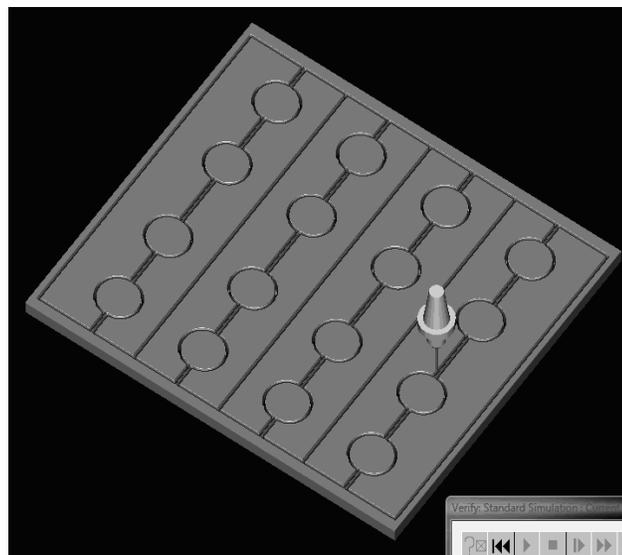
4.7 METODOLOGÍA DE LA SIMULACION DEL MANUFACTURADO DE LA PLACA.

Se pasa el dibujo de Autocad a un software CAM para realizar la simulación del manufacturado de las placas fijas y móviles.



SIMULACION DEL LA PLACA PORTA HERRAJE.

Se realiza la simulación del maquinado





4.8 CODIGOS G PARA EL MANUFACTURADO DE LA PLACA

Del software CAM se descargan los códigos de acuerdo al post processing que se va a trabajar

DENFORD FANUC MILLING v1.96

Metric

PROYECTO

=====CNC

Editor=====©

| Line 1 Column 1 Insert

| [BILLET X800 Y700 Z50

| [TOOLDEF T1 D1.0

| [NOSTEP

| (EL SET DATUM FIJARLO EN X=500.00 Y=420)

| O0077

| (PROGRAM NAME - PLACA1.2)

| (DATE=DD-MM-YY - 12-05-10 TIME=HH:MM - 20:45)

| N100G21

| N102G0G40G80G90

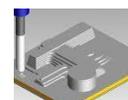
| (DIAM TOOL - 1 DIA. OFF. - 0 LEN. - 0 DIA. - 4.)

| N104T1M6

| N106G0G90X-79.725Y-47.431

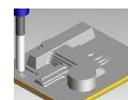
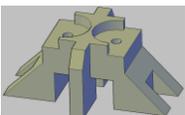
| M03 S1800

| N108G0Z20.



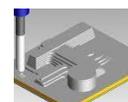
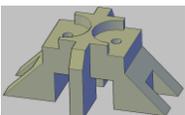


- | N110G1Z-25.4F9.
- | N112G2X-42.625Y-84.531R37.1
- | N114X-79.725Y-121.631R37.1
- | N116G1Y-189.519
- | N118G2X-42.625Y-226.619R37.1
- | N120X-79.725Y-263.719R37.1
- | N122G1Y-304.8
- | N124X-.5
- | N126X.5
- | N128X2.5
- | N130Y263.719
- | N132Y304.8
- | N134X.5
- | N136X-.5
- | N138X-79.725
- | N140Y263.719
- | N142G2X-42.625Y226.619R37.1
- | N144X-79.725Y189.519R37.1
- | N146G1Y121.631
- | N148G2X-42.625Y84.531R37.1
- | N150X-79.725Y47.431R37.1
- | N152G1Y-47.431



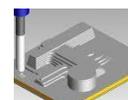
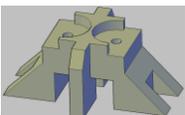


- | N154G0Z20.
- | N156X-85.725
- | N158G1Z-25.4
- | N160Y47.431
- | N162G2X-122.825Y84.531R37.1
- | N164X-85.725Y121.631R37.1
- | N166G1Y189.519
- | N168G2X-122.825Y226.619R37.1
- | N170X-85.725Y263.719R37.1
- | N172G1Y304.8
- | N174X-88.725
- | N176X-167.95
- | N178Y263.719
- | N180Y-304.8
- | N182X-88.725
- | N184X-85.725
- | N186Y-263.719
- | N188G2X-122.825Y-226.619R37.1
- | N190X-85.725Y-189.519R37.1
- | N192G1Y-121.631
- | N194G2X-122.825Y-84.531R37.1
- | N196X-85.725Y-47.431R37.1





- | N198G0Z20.
- | N200X-251.175
- | N202G1Z-25.4
- | N204G2X-214.075Y-84.531R37.1
- | N206X-251.175Y-121.631R37.1
- | N208G1Y-189.519
- | N210G2X-214.075Y-226.619R37.1
- | N212X-251.175Y-263.719R37.1
- | N214G1Y-304.8
- | N216X-171.95
- | N218X-170.95
- | N220X-168.95
- | N222Y263.719
- | N224Y304.8
- | N226X-170.95
- | N228X-171.95
- | N230X-251.175
- | N232Y263.719
- | N234G2X-214.075Y226.619R37.1
- | N236X-251.175Y189.519R37.1
- | N238G1Y121.631
- | N240G2X-214.075Y84.531R37.1





| N242X-251.175Y47.431R37.1

| N244G1Y-47.431

| N246G0Z20.

| N248X-257.175

| N250G1Z-25.4

| N252Y47.431

| N254G2X-294.275Y84.531R37.1

| N256X-257.175Y121.631R37.1

| N258G1Y189.519

| N260G2X-294.275Y226.619R37.1

| N262X-257.175Y263.719R37.1

| N264G1Y304.8

| N266X-260.175

| N268X-361.95

| N270Y226.619

| N272Y84.531

| N274Y-84.531

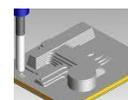
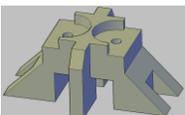
| N276Y-226.619

| N278Y-304.8

| N280X-260.175

| N282X-257.175

| N284Y-263.719





| N286G2X-294.275Y-226.619R37.1

| N288X-257.175Y-189.519R37.1

| N290G1Y-121.631

| N292G2X-294.275Y-84.531R37.1

| N294X-257.175Y-47.431R37.1

| N296G0Z20.

| N298X85.725

| N300G1Z-25.4

| N302Y47.431

| N304G2X48.625Y84.531R37.1

| N306X85.725Y121.631R37.1

| N308G1Y189.519

| N310G2X48.625Y226.619R37.1

| N312X85.725Y263.719R37.1

| N314G1Y304.8

| N316X82.725

| N318X3.5

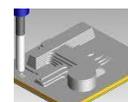
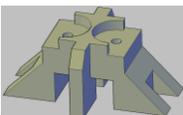
| N320Y263.719

| N322Y-304.8

| N324X82.725

| N326X85.725

| N328Y-263.719





| N330G2X48.625Y-226.619R37.1

| N332X85.725Y-189.519R37.1

| N334G1Y-121.631

| N336G2X48.625Y-84.531R37.1

| N338X85.725Y-47.431R37.1

| N340G0Z20.

| N342X91.725

| N344G1Z-25.4

| N346G2X128.825Y-84.531R37.1

| N348X91.725Y-121.631R37.1

| N350G1Y-189.519

| N352G2X128.825Y-226.619R37.1

| N354X91.725Y-263.719R37.1

| N356G1Y-304.8

| N358X170.95

| N360X171.95

| N362X173.95

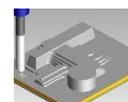
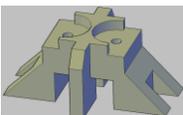
| N364Y263.719

| N366Y304.8

| N368X171.95

| N370X170.95

| N372X91.725





| N374Y263.719

| N376G2X128.825Y226.619R37.1

| N378X91.725Y189.519R37.1

| N380G1Y121.631

| N382G2X128.825Y84.531R37.1

| N384X91.725Y47.431R37.1

| N386G1Y-47.431

| N388G0Z20.

| N390X257.175

| N392G1Z-25.4

| N394Y47.431

| N396G2X220.075Y84.531R37.1

| N398X257.175Y121.631R37.1

| N400G1Y189.519

| N402G2X220.075Y226.619R37.1

| N404X257.175Y263.719R37.1

| N406G1Y304.8

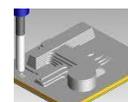
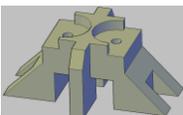
| N408X254.175

| N410X174.95

| N412Y263.719

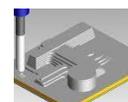
| N414Y-304.8

| N416X254.175





- | N418X257.175
- | N420Y-263.719
- | N422G2X220.075Y-226.619R37.1
- | N424X257.175Y-189.519R37.1
- | N426G1Y-121.631
- | N428G2X220.075Y-84.531R37.1
- | N430X257.175Y-47.431R37.1
- | N432G0Z20.
- | N434X263.175
- | N436G1Z-25.4
- | N438G2X300.275Y-84.531R37.1
- | N440X263.175Y-121.631R37.1
- | N442G1Y-189.519
- | N444G2X300.275Y-226.619R37.1
- | N446X263.175Y-263.719R37.1
- | N448G1Y-304.8
- | N450X361.95
- | N452Y304.8
- | N454X263.175
- | N456Y263.719
- | N458G2X300.275Y226.619R37.1
- | N460X263.175Y189.519R37.1





| N462G1Y121.631

| N464G2X300.275Y84.531R37.1

| N466X263.175Y47.431R37.1

| N468G1Y-47.431

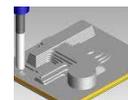
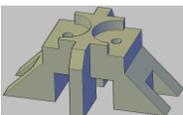
| N470G0Z20.

| N472M5

| N474G91G28Z0.

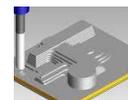
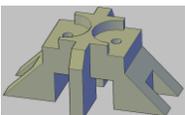
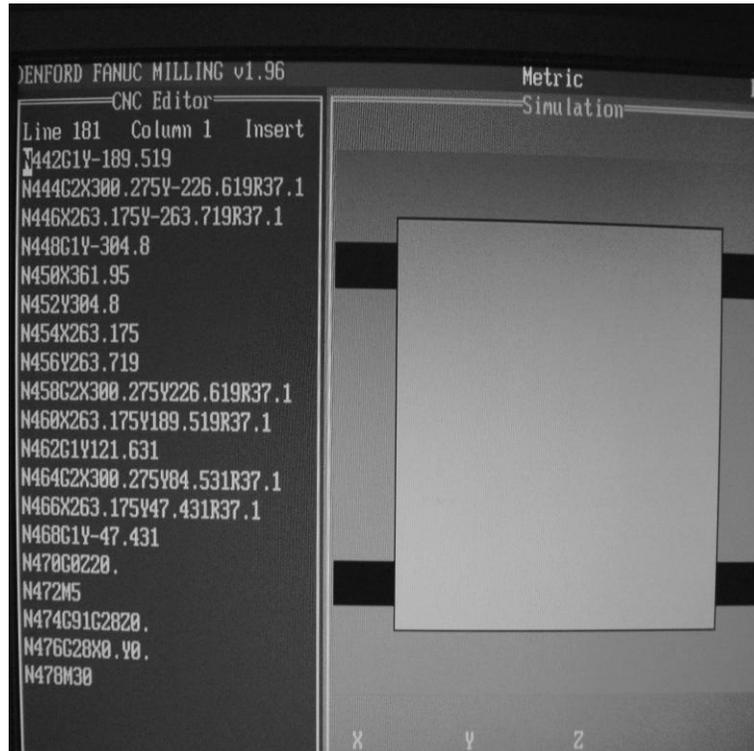
| N476G28X0.Y0.

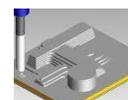
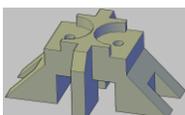
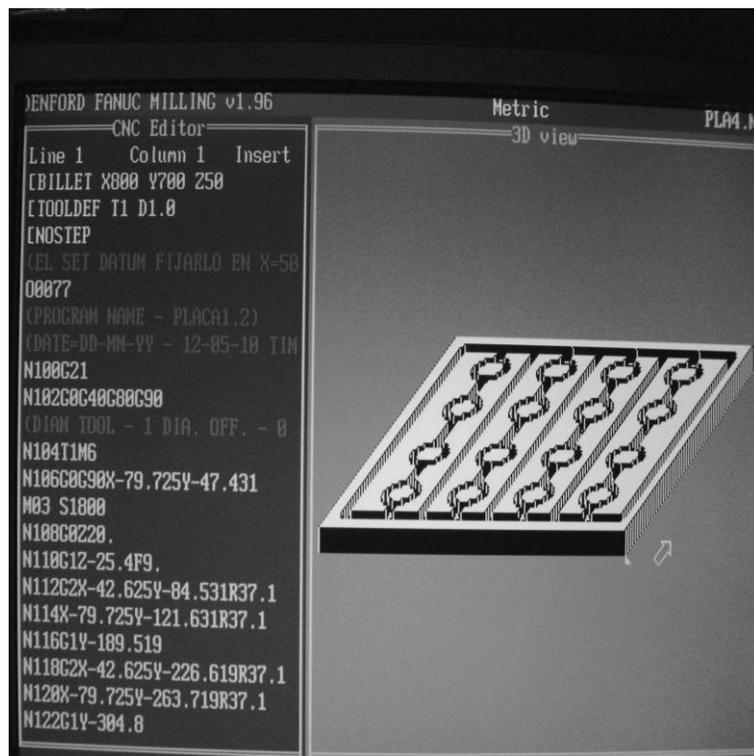
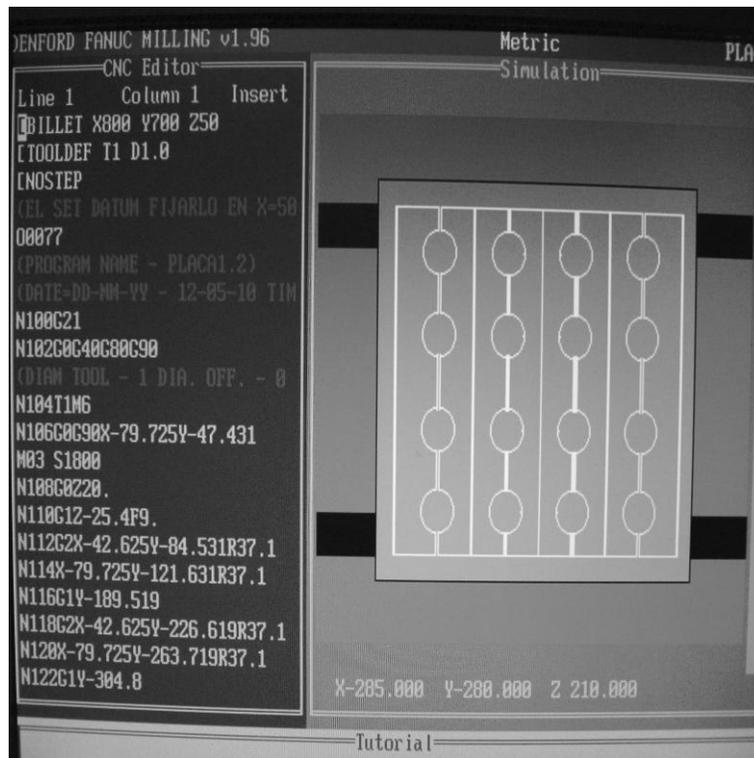
| N478M30





4.9 SIMULACION DE MANUFACTURADO EN DENFORD FANUC MILLING v1.96





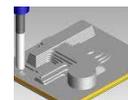
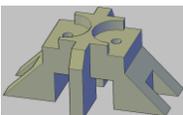


4.10 SISTEMAS CAE.

Bajo el nombre de ingeniería asistida por computador (Computer Aided Engineering) se agrupan habitualmente tópicos tales como los del CAD y la creación automatizada de dibujos y documentación. Es necesario pasar la geometría creada en el entorno CAD al sistema CAE. En el caso en que los dos sistemas no estén integrados, ello se lleva a término mediante la conversión a un formato común de intercambio de información gráfica.

Sin embargo, el concepto de CAE, asociado a la concepción de un producto y a las etapas de investigación y diseño previas a su fabricación, sobre todo cuando esta última es asistida o controlada mediante computador, se extiende cada vez más hasta incluir progresivamente a la propia fabricación. Podemos decir, por tanto, que la CAE es un proceso integrado que incluye todas las funciones de la ingeniería que van desde el diseño propiamente dicho hasta la fabricación.

Antes de la aparición de los paquetes de diseño, los diseñadores solo contaban con su ingenio y un buen equipo de delineantes que transportaban al papel sus ideas con un cierto rigor. Es quizás, por este motivo, por el que los primeros paquetes de diseño surgieron como réplica a estos buenos dibujantes, con la ventaja de la facilidad de uso, edición y rapidez.





Conforme el hardware evolucionaba y disminuían los costes de los equipos, los programas eran más rápidos y las bases de datos de mayor tamaño, fue apareciendo un fenómeno de insatisfacción en los usuarios, un buen programa de dibujo no bastaba, era necesario un sistema que diseñara el producto desde el principio (boceto) hasta el final (pieza terminada), siguiendo unas reglas de diseño.

Para realizar la ingeniería asistida por computador (CAE), se dispone de programas que permiten calcular cómo va a comportarse la pieza en la realidad, en aspectos tan diversos como deformaciones, resistencias, características térmicas, vibraciones, etc.

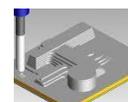
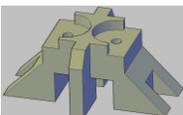
Usualmente se trabaja con el método de los elementos finitos, siendo necesario mallar la pieza en pequeños elementos y el cálculo que se lleva a término sirve para determinar las interacciones entre estos elementos.

Mediante este método, por ejemplo, se podrá determinar qué grosor de material es necesario para resistir cargas de impacto especificadas en normas, o bien conservando un grosor, analizar el comportamiento de materiales con distinto límite de rotura. Otra aplicación importante de estos sistemas en el diseño de moldes es la simulación del llenado del molde a partir de unas dimensiones de éste dadas, y el análisis del gradiente de temperaturas durante el llenado del mismo.

La realización de todas estas actividades CAE dependerá de las exigencias del diseño, y suponen siempre un valor añadido al diseño al detectar y eliminar problemas que retrasarían el lanzamiento del producto.

En resumen, los sistemas CAE nos proporcionan numerosas ventajas:

*Facilidad, comodidad y mayor sencillez en la etapa de diseño.





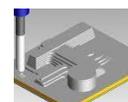
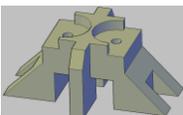
- *Rapidez, exactitud y uniformidad en la fabricación.
- *Alto porcentaje de éxito.
- *Eliminación de la necesidad de prototipos.
- *Aumento de la productividad.
- *Productos más competitivos.
- *Fácil integración, sin problemas adicionales, en una cadena de fabricación.
- *Se obtiene un producto económico, de óptima calidad y en el menor tiempo posible.

4.11 PROGRAMA CATIA

CATIA (Computer Aided Three Dimensional Interactive Application) es un programa de CAD/CAM/CAE comercial realizado por [Dassault Systemes](#), [Francia](#). El programa está desarrollado para proporcionar apoyo desde la concepción del diseño ([CAD](#)) hasta la producción ([CAM](#)) y el análisis ([CAE](#)) de productos. Actualmente se está trabajando en la versión V6 y también disponible para [Solaris](#), [IRIX](#) y [HP-UX](#), debido a la posibilidad de trabajar sobre [Microsoft Windows](#).

Provee una arquitectura abierta para el desarrollo de aplicaciones o para personalizar el programa. Los [APIs](#) se pueden programar en [Visual Basic](#) y [C++](#). Estos APIs se llaman CAA2 (o CAAV5).

Programa inicialmente desarrollado para servir en la [industria aeronáutica](#), se ha hecho un gran hincapié en el manejo de superficies complejas. CATIA también es ampliamente usado en la [industria del automóvil](#) para el diseño y desarrollo de componentes de [carrocería](#). Concretamente empresas como el Grupo VW ([Volkswagen](#), [Audi](#), [SEAT](#) y [Škoda](#)), [BMW](#), [Renault](#), [Peugeot](#), [Daimler AG](#), [Chrysler](#),





Smart y Porsche hacen un amplio uso del programa. La industria de la construcción también ha incorporado el uso del software para desarrollar edificios de gran complejidad formal; el museo de la fundación Guggenheim en Bilbao, España, es un hito arquitectónico que ejemplifica el uso de esta tecnología.

-Plataformas de CATIA

Catia posee 3 plataformas completamente escalables (P1, P2 y P3). En términos de datos del modelo, metodología y administración. Las tres plataformas están basadas sobre la misma arquitectura del software.

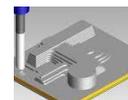
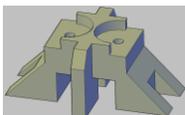
Dentro de Catia V5 sus plataformas son:

*CATIA V5 Plataforma P1

Catia V5 con su plataforma P1, Ofrece a los usuarios no solamente solución de costo-eficiencia administrativo del ciclo de vida del producto (PLM), sino que al mismo tiempo de crecimiento potencial para las empresas. La plataforma permite el diseño de contextos relacionados, validación de productos, la entrada de la empresa y de diseño específico del sector. Además, P1 apoya la racionalización de todos los procesos e incluye funciones cruzadas con el departamento de administración.

*CATIA V5 Plataforma P2

Catia V5 con su plataforma P2, sirve para aumentar la productividad interna dentro de los procesos (PLM). Representa la generación de procesos orientados al diseño de





productos y ofrece la cartera más amplia de aplicación. En cuanto a las funcionalidades de diseño, la plataforma P2 difiere poco de P1, pero los principios metodológicos de P2 son más productivos y versátiles. Por ejemplo, mientras que la plataforma P1 sólo permite la reutilización del conocimiento basado en plantillas, P2 permite la definición y publicación de esas plantillas.

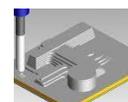
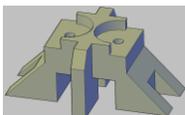
*CATIA V5 Plataforma P3

Los usuarios de Catia V5 Plataforma P3 se benefician de soluciones que garantizan la máxima productividad dentro de los procesos de alta complejidad. Sofisticados diseños se pueden crear sobre la base de aplicaciones especializadas. Al mismo tiempo, producto de valor y conocimiento del proceso se pueden integrar.

4.12 ANÁLISIS ESTRUCTURAL

La resistencia es una propiedad del material o de un elemento mecánico. La resistencia de un elemento depende de la elección, el tratamiento y el procesado del material. Por esta y otras razones, la resistencia es considerada un factor primordial del diseño, ya que determina la configuración geométrica y las dimensiones de dicho elemento.

Todo tipo de consideraciones que se tengan previas al diseño (consideraciones de diseño) son referidas a las características que influyen directamente en el diseño de un elemento, o quizá, a todo un sistema.





En un caso de diseño determinado se deberían tener en cuenta varios factores tales como el ruido, la confiabilidad, el tamaño, la corrosión, el desgaste, los costos, la utilidad, el peso, la duración, las propiedades térmicas, la flexibilidad, la fricción, el mantenimiento, etc.

-Módulo GPS

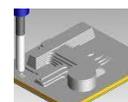
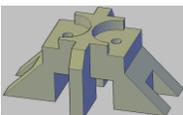
CATIA V5 ofrece tres diferentes niveles de diseño. Dichos niveles son denominados plataformas (P) y se clasifican según la necesidad y la funcionalidad del diseño.

El módulo GPS (Generative Part Structural Analysis) apoya la creatividad del ingeniero ofreciéndole la posibilidad de hacer cálculos estructurales, como los esfuerzos (tracción, compresión, torsión, cortante, flexión) y los tipos de deformaciones a los que estaría sometido el elemento de modo individual, o bien, al ensamblaje de dichos elementos del sistema.

4.13 APLICACIÓN DEL MÓDULO GPS A LA REGLETA PARA PLACA ALIMENTADORA DE HERRAJE

-Static Analysis

El análisis estático permite el estudio de esfuerzos y deformaciones, como resultado de la aplicación de cargas estáticas. Este tipo de análisis es adecuado cuando las cargas se encuentran plenamente identificadas. Al ejecutar un análisis lineal aplicamos cargas estáticas, así como cargas de presión, diversos tipos de desplazamiento que son impuestos a la estructura y a la temperatura que generan tensiones térmicas.





En un típico análisis estático lineal de tensiones, el usuario debe de determinar los tipos de desplazamientos, tensiones y reacciones, para el posterior análisis con el método de elemento finito.

A continuación se realiza la aplicación el módulo GPS a la regleta para placa alimentadora de herraje, con sus respectivos análisis y resultados obtenidos.

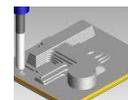
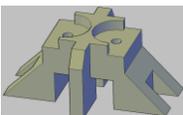
-Características de la regleta

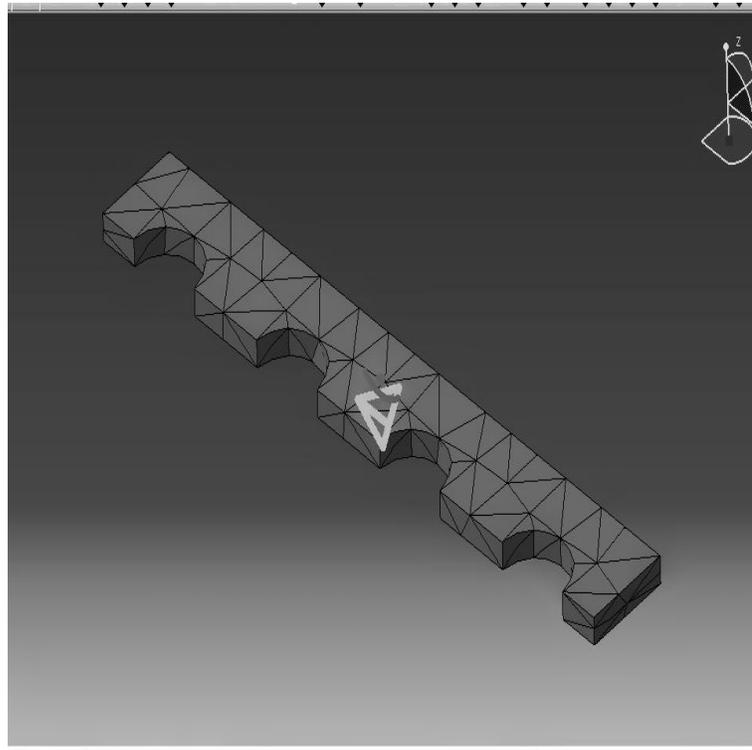
*Material: nylon 6/6 natural

*Dimensiones: cuadrado de 610mm x 84 mm x 20mm

*Peso 1.058 kg

En la siguiente figura podemos observar la representación de la geometría de la regleta. La regleta esta seccionada por tetraedros lineales para empezar el cálculo por medio de elemento finito aplicando primeramente las cargas que va a soportar el elemento, en este caso la regleta.



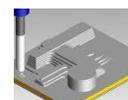
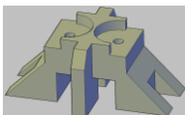


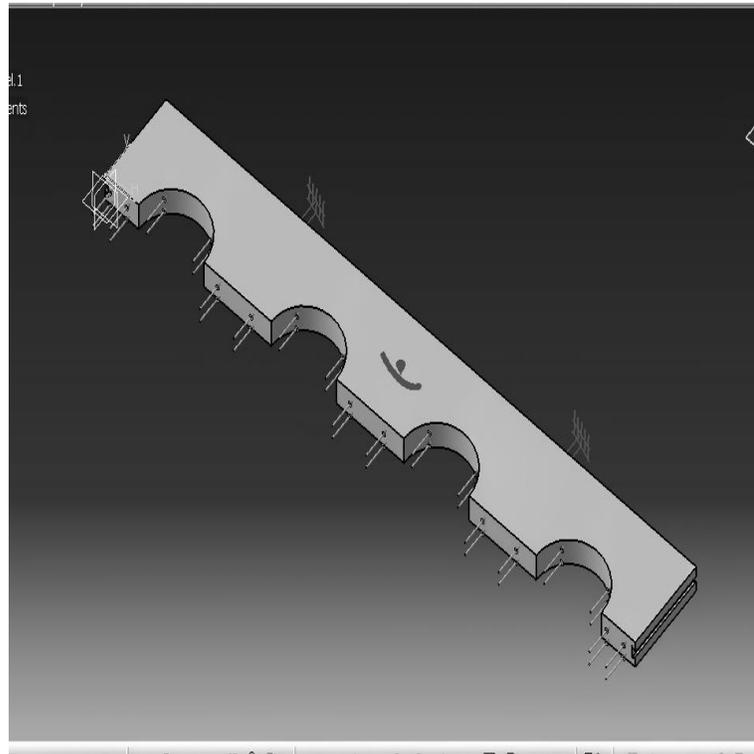
Podemos generar resultados más precisos si cambiamos de tetraedro lineal a tetraedro parabólico, aun que con un tiempo considerablemente mayor a la hora de hacer los cálculos.

Para todos los análisis de cargas, esfuerzos de compresión y deformaciones por temperatura se utilizaron mallas conformadas por geometrías de tetraedros lineales.

-Cargas lineales

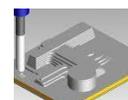
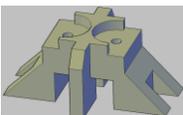
En la figura siguiente observamos las restricciones y las cargas a las que va a estar sometida la regleta

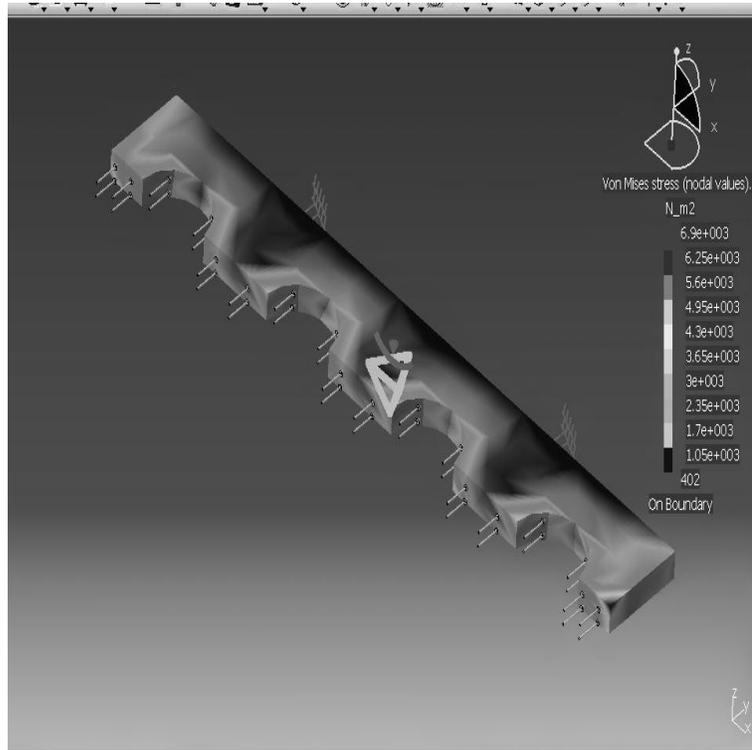




En la figura podemos ver que la pieza se encuentra anclada en la parte posterior del elemento (lomo de la pieza) y que las cargas se distribuyen homogéneas en toda la sección longitudinal de la regleta señaladas por las flechas e indicando con la punta, el sentido de las cargas. Para que el programa aplique los cálculos se deben de incluir parámetros tales como módulo de elasticidad, factor de Poisson, densidad, límite de elasticidad y coeficiente de dilatación para este caso.

-Resultado de la aplicación de cargas de compresión (Pa)

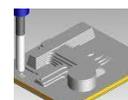
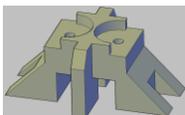


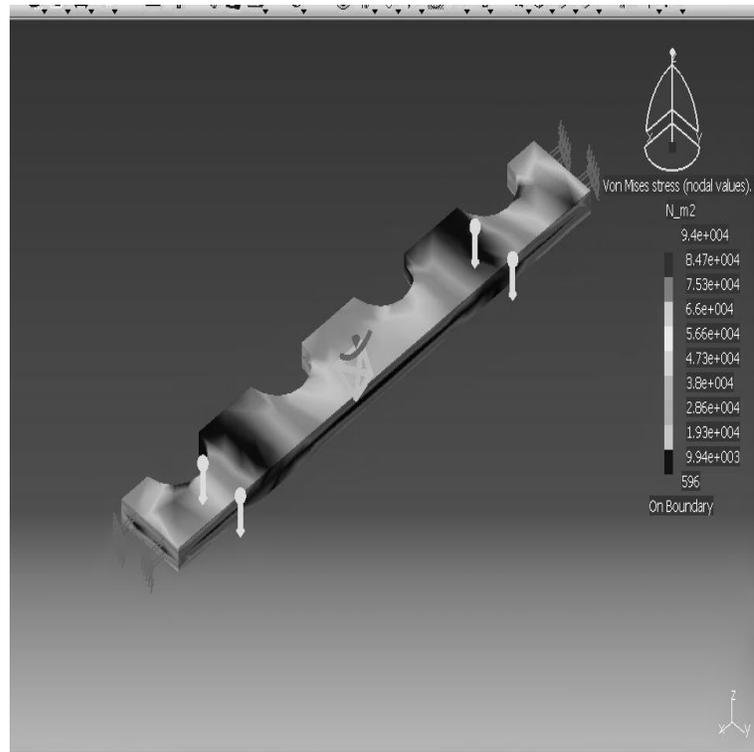


Nylon 6/6 ISO PA 66	Valores CATIA V5	Cargas aplicadas	Resultados (min- max)
Módulo de Young (Módulo elástico)	4e+009 N/m ²	20 N	2.69e+007 N/m ² 6.06e+005 N/m ²

En los resultados obtenidos se verifica que el elemento (regleta) soporta los esfuerzos a los que es sometido, sin que se presenten deformaciones considerables, garantizando la resistencia del material.

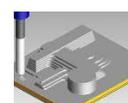
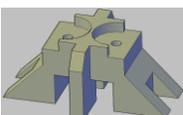
-Resultado de las cargas resultantes por fuerza de gravedad (kg)



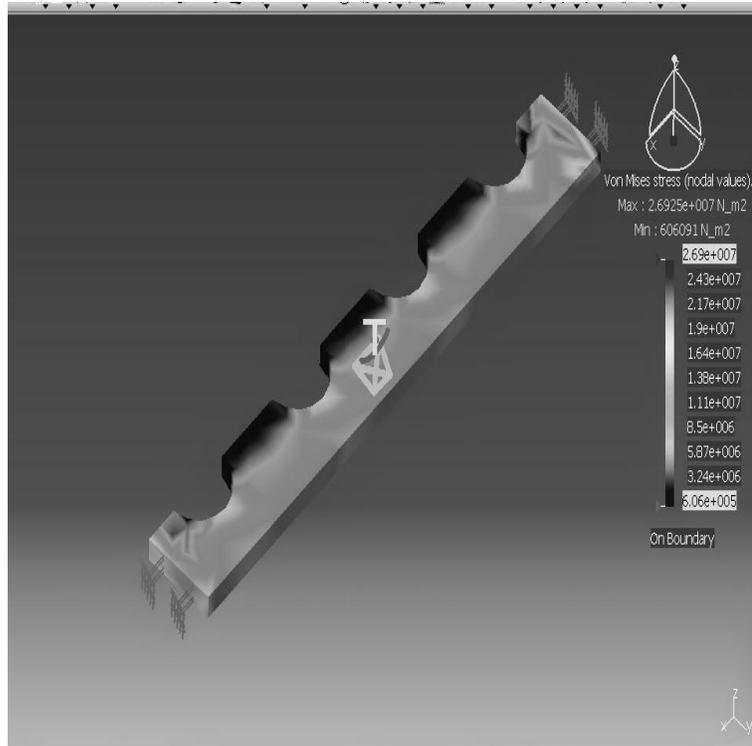


Nylon 6/6 ISO PA 66	Valores CATIA V5	Cargas por efecto de gravedad (Peso)	Resultados (min- max)
Módulo de Young (Módulo elástico)	4e+009 N/m ²	10 N	8.47e+004 N/m ² 9.94e+003 N/m ²

En este caso se considera una carga normal al elemento (regleta) por efecto del peso neto de la regleta que es de 1.058 kg tomando como apoyo fijo los extremos de la regleta. En los resultados se observa que esta carga no afecta al sistema, pero podemos observar que en caso que se rebasaran los parámetros máximos los efectos más severos los tendríamos cerca del los puntos de apoyo.

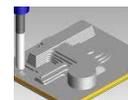
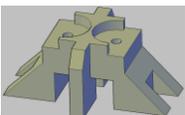


-Resultados de deformación por temperatura (K)



Nylon 6/6 ISO PA 66	Valores CATIA V5	Temperaturas aplicadas	Resultados (min- max)
Módulo de Young (Módulo elástico)	4e+009 N/m ²		6.06e+005 N/m ² 2.69e+007 N/m ²
Expansión Térmica	8e-005_Kdeg Kelvin	293.16 K (T°inicial) 323.16 K (T°final)	

Se observa en los resultados y en la grafica que las deformaciones por efecto de la temperatura es despreciable debido a las propiedades térmicas del material.





4.14 MATERIAL PROPUESTO PARA LA FABRICACIÓN DE LA PLACA PORTA-HERRAJE.

El material propuesto para la fabricación de la placa es de nylamid (M) ya que cubre las características de operación tales como temperatura de operación , coeficiente de expansión térmica, elasticidad, resistencia a la flexión, peso del material (nylamid), resistencia impacto y respecto al maquinado es un material que tiene mejor acabado.

CARACTERISTICAS DEL NYLAMID M.

El Nylamid® M (M = Mecánico) es de color hueso y esta aprobado para trabajar en contacto directo con alimentos de consumo humano, por la SECOFI (NMX-E-202-1993-SCFI).

Este Nylamid® es producido por la polimerización directa de monómeros para formar polímeros de nylon 6/12, al ser vaciados a presión atmosférica. Este proceso ofrece la ventaja de poder fabricar piezas de mucho mayor volumen que con la inyección y extrusión.

Cojinetes.

Engranés.

Aislante eléctrico.

Ruedas.

Moldes.

Rodillos.

Poleas.

Sellos para válvulas.

Catarinas.

Raspadores.

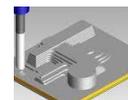
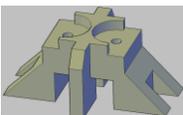
Guías de desgaste.

Tolvas.

Piezas de impacto.

Aislamiento Térmico.

Prototipos.

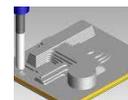
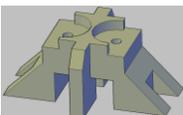




CONCLUSIONES.

El conjunto de técnicas de diseño asistido por computadora ha experimentado un notable progreso en los últimos años, hasta el punto de que pueden considerarse suficientemente sólidos y sustentables para ser aplicados de forma rentable a lo largo de todo el proceso de diseño y fabricación de un producto. De hecho, cuando las técnicas de diseño asistido por computadora se contemplan de forma global e integrada el proceso se vuelve verdaderamente efectivo.

Al concluir la elaboración de este proyecto, hemos llegado a la conclusión que trabajando con un sistema CAD-CAM y CAE se tendrá resultados exactos con las dimensiones correctas del diseño, en el manufacturado realizando simulaciones de reales de maquinado, el tiempo de operación, así mismo realizar simulación del comportamiento real de operación en condiciones de cargas y temperatura, teniendo resultados óptimos en el proyecto.





BIBLIOGRAFIA

- Manual de instrucciones de maquina inyectora marca Italiana.
- Manual de sistema de posicionamiento semiautomático de placa porta-herraje para prensa vertical, tipo Autoloder 500
- Catalogo de productos neumático marca CAMOZZI
- Marca Autotech SRL Automatio Technology
<http://www.eafit.edu.co/revista/110/paramo1.pdf>
<http://www.tii-tech.com/spanish/full.html>
<http://www.emac.com.mx/didactica/emco/wincam.htm>
<http://www.urp.edu.pe/Facultades/Ingenieria/Labs/cefai/objetivos/objetivos.htm>
<http://www2.ing.puc.cl/icm cursos/procesos/apuntes/cap4/>

