

4º ESO. TEMA 2

DISEÑO ASISTIDO POR ORDENADOR

ÍNDICE

| | |
|---|----|
| 1. DISEÑO ASISTIDO POR ORDENADOR..... | 2 |
| 2. CAD. TIPOS DE PROGRAMAS..... | 2 |
| 3. IMÁGENES VECTORIALES. | 4 |
| 4. IMÁGENES DE MAPA DE BITS.. | 5 |
| 5. INSTRUCCIONES BÁSICAS DE CAD... .. | 6 |
| 6. APLICACIONES DE LOS PROGRAMAS DE CAD. | 9 |
| 1. PROGRAMAS DE DIBUJO TÉCNICO..... | 9 |
| 2. ANIMACIÓN Y SIMULACIÓN.... .. | 14 |
| 3. DISEÑO GRÁFICO..... | 15 |
| 3.1. TIPOS DE PROGRAMAS.. | 15 |
| 3.2. CARACTERÍSTICAS DE LOS PROGRAMAS..... | 17 |
| 7. INGENIERÍA ASISTIDA POR ORDENADOR (CAE)..... | 18 |
| 8. MECANIZACIÓN ASISTIDA POR ORDENADOR (CAM)..... | 20 |

1. DISEÑO ASISTIDO POR ORDENADOR.

Para elaborar objetos disponemos de numerosos programas y aplicaciones informáticas, cada uno de los cuales está asociado a un tipo de objeto y a una fase específica del proceso. Por esta razón, es muy importante conocer las características de cada uno de ellos y emplearlos convenientemente. Así pues, podemos utilizar el ordenador para buscar soluciones a cualquier problema a través de Internet, para dibujar planos, para hacer maquetas virtuales de objetos, para el cálculo de estructuras, mediciones o presupuestos, para hacer presentaciones publicitarias de un producto, para ensayos o pruebas de un objeto o para programar las operaciones de los robots que lo fabriquen.

Todas estas utilidades del ordenador se traducen en numerosos programas comerciales, cada uno de los cuales tiene una finalidad concreta. Los programas que desarrollan una función similar suelen agruparse bajo unas siglas que nos indican esa función (las siglas corresponden a sus iniciales en Inglés). Entre las más conocidas figuran las siguientes:

- **CAD** (*Computer Aided Design*); diseño asistido por ordenador.
- **CAM** (*Computer Aided Manufacturing*); fabricación asistida por ordenador.
- **CAE** (*Computer Aided Engineering*); ingeniería asistida por ordenador.

Cada uno de estos conceptos engloba, a su vez, varios tipos de programas (por ejemplo, CAE incluye programas de cálculo de estructuras, de elaboración de presupuestos o de diseño y cálculo de redes de fluidos, etc.).

2. CAD. TIPOS DE PROGRAMAS.

No todos los programas de dibujo son iguales; aunque casi todos ellos se basan en sistemas parecidos de introducción de datos, sus aplicaciones finales son muy diferentes lo que condiciona también las herramientas de trabajo que emplean. Dentro de los programas de CAD se distinguen dos tipos:

a) Las aplicaciones que se refieren al **diseño de objetos reales**, ya sean piezas tecnológicas, decorados para películas, edificios o prototipos virtuales. Estos programas sirven de enlace entre el diseñador (o proyectista), el ingeniero que comprueba el proyecto, el encargado de la fabricación final del producto y el cliente. Tienen que estar basados en sistemas muy exactos que permitan un control total de las entidades que se están dibujando y de sus interrelaciones, ya que en todo momento se trata de objetos o piezas que van a ser construidos según las características de los dibujos elaborados con esos programas. Son programas de **dibujo vectorial**. Sin embargo, también debemos indicar que estos programas pueden utilizar imágenes almacenadas como mapas de bits (de las que luego hablaremos) para, por ejemplo, representar texturas de objetos, etc. Ver figura 25.



Figura 25.

b) Los que se encargan del diseño gráfico (para maquetación, cartelería, diseño de páginas web, retoque fotográfico, etc.), es decir, de la imagen en si misma, sin referencias concretas a un objeto externo tridimensional. Los programas de diseño grafico, sin embargo, se centran principalmente en la imagen como tal: su resolución, las opciones de color, la impresión y sus parámetros, la reproducción en video, etc. En este caso el control sobre la exactitud de las formas es menos exhaustivo, ya que lo importante es el coloreado de los píxeles¹ que forman la imagen. De este modo, en muchas ocasiones, las imágenes finales quedan almacenadas simplemente como **mapas de bits** (ver figura 26). Algunos de esos programas nos dan la opción de trabajar en distintos planos (capas de dibujo) y en cada uno de ellos hacerlo como mapa de bits o como dibujos vectoriales. Podemos así manejar entidades de ambos tipos si es necesario.



Figura 26.

En definitiva puede decirse que esta clasificación pone de manifiesto que actualmente la mayoría de los diversos programas utilizados puede combinar dibujo vectorial y mapas de bits, no siendo pues, esto último, algo que nos permita clasificar de forma totalmente estanca dichos programas. No, obstante, podemos también establecer una clasificación de los diferentes programas en función de si utilizan principalmente imágenes vectoriales o mapas de bits, tal y como aparece a continuación.

3. IMÁGENES VECTORIALES.

Son imágenes digitales formadas por objetos geométricos independientes (segmentos, polígonos, arcos, etc.), cada uno de ellos definido por cálculos matemáticos. Las ventajas de este tipo de imágenes son la posibilidad de ampliar su tamaño sin perder calidad y la facilidad para identificar y modificar cada una de las partes.

Los principales formatos de los gráficos vectoriales son los que aparecen en el siguiente cuadro.

| Formato | Descripción |
|----------------|--|
| SVG | (scalable vector graphics). Es el formato del W3C (World Wide Web Consortium) y de Inkscape. |
| SWF | Formato de los archivos creados con Adobe Flash, se utiliza en animaciones vectoriales que son lo suficientemente pequeñas como para publicarse en la web. |
| CDR | Formato de los archivos creados con CorelDRAW. |
| DXF | (drawing exchange file). Formato de intercambio de archivos entre distintos programas de diseño asistido por ordenador (CAD). |
| DWG | (drawing). Formato de los archivos creados con AutoCAD. |
| PDF | (portable document format). Formato de almacenamiento de documentos desarrollado por Adobe, está compuesto de imagen vectorial, mapa de bits y texto. |
| PS y EPS | (PostScript y Encapsulated PostScript). Formato de los archivos creados con el lenguaje de programación PostScript. |
| AI | Formato de los archivos creados con Adobe Illustrator. |
| FH | Formato de los archivos creados con Adobe FreeHand. |

Los principales programas basados en las imágenes vectoriales pueden a su vez dividirse en función de sus aplicaciones según se utilicen para diseño gráfico o para dibujo técnico tal y como aparece en la siguiente tabla:

| Aplicación | Programa | Descripción y formato |
|----------------|---------------------|--|
| Diseño gráfico | Inkscape | Editor de gráficos vectoriales de software libre. Usa el formato SVG. |
| | OpenOffice.org Draw | Editor de gráficos vectoriales de código abierto que forma parte de la suite ofimática OpenOffice.org. Usa los formatos ODG y SVG. |
| | Adobe Freehand | Fue desarrollado por Macromedia y actualmente pertenece a Adobe. Usado para crear imágenes mediante gráficos vectoriales en diseño gráfico, hoy tiende a desaparecer (aunque sigue siendo muy utilizado). Extensión de los archivos: .fh9, .fh10, .fh11 (según la versión con que estén realizados). |
| | Adobe Illustrator | Aplicación de Adobe destinada a la creación artística o la ilustración, como rama del arte digital. Extensión de los archivos: .ai. |
| | CorelDRAW | Programa de dibujo vectorial y funciones de grafismo desarrollado por Corel Corporation. Extensión de los archivos: .cdr. |
| Dibujo técnico | AutoCAD | Programa de la empresa Autodesk muy utilizado para dibujo técnico en 2D y 3D. Extensión de los archivos: .dwg y .dxf. |
| | QCAD | Programa de RibbonSoft para diseño en 2D. Software libre para su versión en Linux y de pago para Windows. Extensión de los archivos: .dxf. |
| | CATIA | (Computed Aided Three Dimensional Interactive Application). Programa desarrollado para la industria aeronáutica y usado en la industria del automóvil y la construcción (por ejemplo, el museo Guggenheim de Bilbao). Extensión de los archivos: .CATDrawing. |
| | Google SketchUp | Herramienta de Google para modelado en 3D, usado en arquitectura, videojuegos, ingeniería civil, etc. Existe una versión gratuita. Extensión de los archivos: .skb. |
| | Blender | Programa de software libre para el modelado y la creación de gráficos en 3D. Extensión de los archivos: .blend (aunque no añade la extensión automáticamente a no ser que se necesite). |

4. IMÁGENES DE MAPA DE BITS.

Tal y como ya se indicó son imágenes formadas por píxeles (recordemos que cada píxel es cada uno de los puntos o elementos mínimos de una imagen gráfica que guarda información sobre el color, el brillo, el contraste, etc.).

Los principales formatos de los gráficos de mapa de bits son los que aparecen en el siguiente cuadro.

| Formato | Descripción | Compresión |
|------------|---|-------------------------|
| BMP | (bit mapped picture) Mapa de bits. Formato usado por Windows (es el formato propio del programa Paint). | Sin pérdidas |
| GIF | (graphics interchange format) Es el más utilizado en la Web. Tiene una profundidad de 8 bits, trabaja con 256 colores y permite animaciones. | Sin pérdidas |
| JPG o JPEG | (Joint Photographic Experts Group) Muy usado para la imagen digital, admite 16 millones de colores en poco espacio debido a su alta compresión. | Con pérdidas ajustables |
| TIF o TIFF | (tagged image file format) Proporciona imágenes de alta calidad (lo cual implica un gran tamaño de los archivos) y esta muy extendido. | Sin pérdidas |
| PNG | (portable network graphics) Fue creado para sustituir al GIF y es similar a este, aunque tiene mejor calidad y ocupa menos espacio. | Sin pérdidas |
| XCF | (experimental computing facility) Usado en GIMP, permite guardar capas, canales, transparencias, etc., para posteriormente editarlas. | Sin pérdidas |
| PSD | (Photoshop document) Usado en Photoshop, tiene las mismas características que el XCF. | Sin pérdidas |

Además de los formatos citados existen otros tales como .raw, .psp, .pcx, .tga, etc.

Entre los principales programas basados en las imágenes de mapa de bits podemos citar el Adobe Photoshop (muy potente), Corel Photo-Paint, Paint Shop Pro (también de la familia Corel, y permite el trabajo con gráficos vectoriales), además de otros ya de software libre tales como el PhotoScape, el GIMP (es muy potente y está en continuo desarrollo), o el XnView que a diferencia de todos los citados anteriormente no es un editor de imágenes digitales, sino un visualizador.

5. INSTRUCCIONES BÁSICAS DE CAD.

Los programas de diseño de objetos suelen estar basados en sistemas de coordenadas donde las figuras se definen por dos tipos de parámetros:

- Métricos. Son medidas que se refieren a longitudes, radios o distancias entre puntos.
- De relación. Indican la conexión entre unas figuras y otras: paralelismo, perpendicularidad, tangencia, etc.

En este tipo de programas, el ordenador almacena ecuaciones (y no puntos de la pantalla) que definen el dibujo final. Como resultado, obtenemos dibujos muy precisos cuyos puntos están definidos de forma geométrica. Esto nos permite realizar operaciones de distintos tipos (se ha tomado como programa tipo para su explicación el AutoCAD):

Dibujo de entidades graficas en dos dimensiones (Fig. 27).

Líneas. Son rectas que se definen por sus puntos inicial y final.

Polilíneas. Son segmentos y curvas concatenados que forman una sola entidad. Para dibujarlos se introducen puntos sucesivos que señalan el final de cada segmento o las características de cada curva a partir del ultimo definido.

Polígonos regulares. Se selecciona el numero de lados que van a tener y su relación con una circunferencia (salvo los cuadrados y rectángulos, que se definen por sus vértices opuestos).

Circunferencias. Es necesario indicar su centro y radio para dibujarlas.

Arcos. Para definirlos podemos usar parámetros, como puntos, tangentes, centro, etc.

Curvas cónicas. Son elipses, hipérbolas y parábolas que se definen por sus parámetros mas significativos, como ejes, inclinación, etc.

Curvas libres. Se definen los puntos de inflexión de las curvas y se modifican las tangentes en ellos hasta conseguir la curvatura deseada.

Cada una de estas órdenes nos va indicando en la barra de instrucciones los parámetros que necesita para dibujar la entidad. Si queremos alguno distinto a los que pide por defecto, podemos cambiarlo con el teclado.

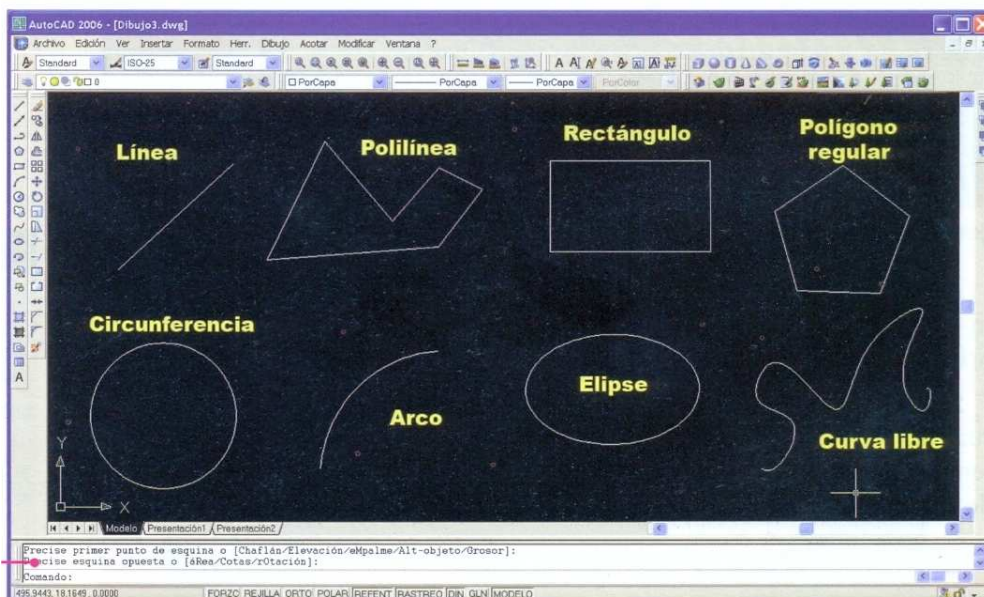
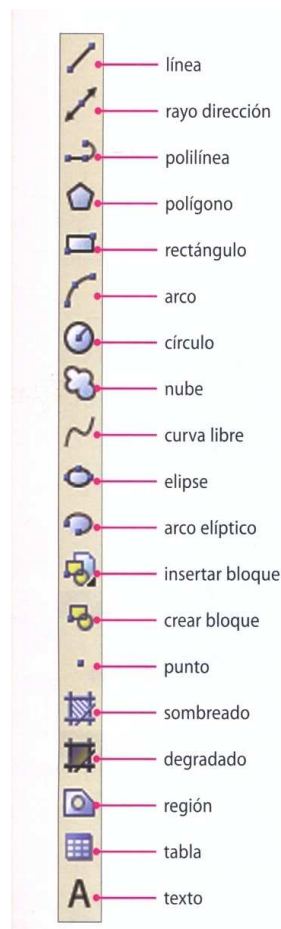


Figura 27.

Modificaciones de entidades graficas (Fig. 28).

Desplazamientos desde un punto origen hasta un punto final.

Rotaciones a giros alrededor de un punto determinado.

Cambios de tamaño proporcionales a con deformaciones angulares.

Empalmes y redondeo de esquinas mediante chaflanes y curvas.

Recorte a prolongación respecto a otras entidades ya dibujadas.

Borrado de las figuras.

Intersección de varias formas.

Para ello, empleamos la barra de herramientas de modificaciones.

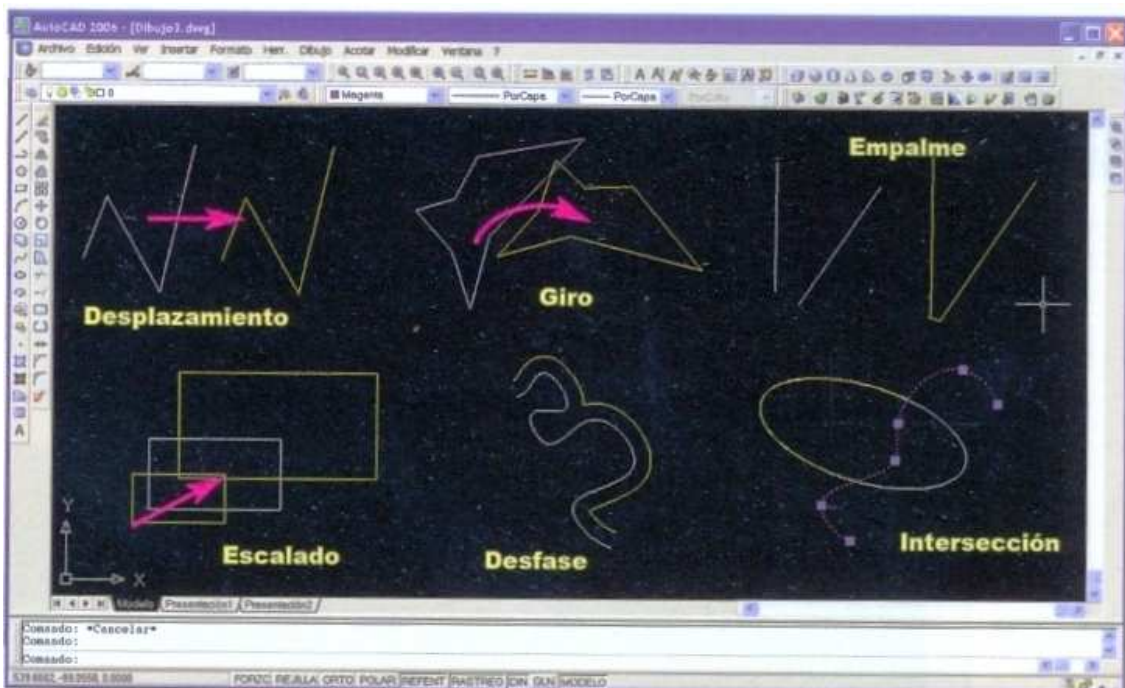
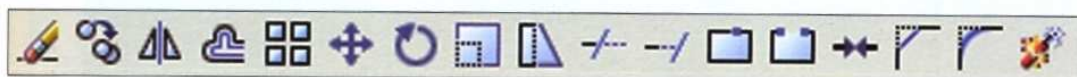


Figura 28.

Creación de figuras tridimensionales (Fig. 29).

Interpretación de planta, perfil y alzado dados en forma de planos.

Superficies de revolución, con una curva generatriz que gira alrededor de un eje.

Superficies regladas, formadas por rectas.

Deslizamientos de una forma siguiendo un camino prefijado por otra.

Dibujo de cuerpos geométricos sencillos utilizando sus parámetros característicos.

Combinación de varias figuras entre sí mediante cortes o intersecciones.

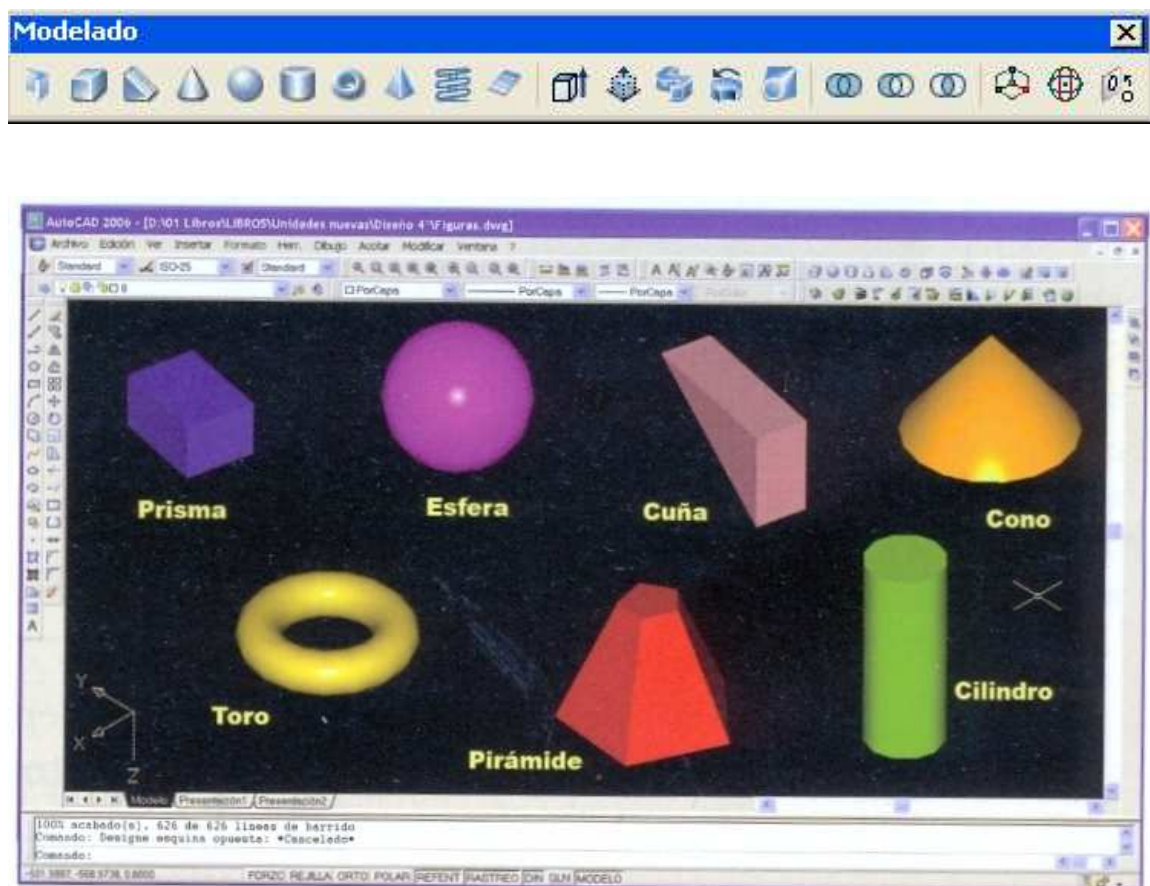


Figura 29.

6. APLICACIONES DE LOS PROGRAMAS DE CAD.

6.1. PROGRAMAS DE DIBUJO TÉCNICO.

Además de las funciones mencionadas anteriormente, incluidas en todos los programas de dibujo, los programas de dibujo de planos presentan también las siguientes opciones principales:

Trabajar con capas, que permiten distinguir los distintos grupos de líneas y objetos y visualizarlos o activarlos a nuestro gusto (en un plano de arquitectura, por ejemplo, capa muros, capa muebles, capa fontanería, etc.). Incluso es posible trabajar con varios pisos de un edificio superpuestos en un mismo plano para comprobar que encajan entre sí y modificar cada uno por separado.

Medir longitudes y superficies de las figuras dibujadas.

Acotar de forma normalizada líneas, arcos y ángulos.

Definir automáticamente los puntos geométricos significativos de las entidades ya dibujadas (punto medio, final, centro, tangente, etc.) para poder utilizarlos como referencia al trazar las siguientes figuras.

Representar las figuras en tres planos con las coordenadas (x, y, z) de los puntos que las definen o dibujar cuerpos tridimensionales directamente.

Modificar las propiedades de cada entidad dibujada.

Insertar bloques de líneas, desde librerías externas al programa, que respondan a objetos predefinidos (mobiliario, perfiles metálicos, símbolos, etc.).

Asignar un grosor a cada línea de color con la que se trabaja para la posterior impresión de los planos.

Todas estas funciones nos permiten obtener planos complejos de una forma muy sencilla y controlada. Algunos de los programas más usuales de dibujo técnico son tal y como ya hemos indicado: AutoCAD, MicroStation, QCAD, CATIA, Google SketchUp, Blender, etc.

Una vez dibujado un plano con un programa de dibujo vectorial, se podrá modelizar directamente en alguno de ellos (aunque sus capacidades son limitadas) o importar el modelo a otros programas para diseñar los acabados.

Veamos a continuación algunos ejemplos relativos a trabajos realizados con algunos de los programas mencionados.

En esta imagen (ver figura 30) podemos observar un programa de dibujo vectorial, concretamente **AutoCAD**. **Autodesk AutoCAD** es un programa de diseño asistido por ordenador para dibujo en dos y tres dimensiones. Actualmente es desarrollado y comercializado por la empresa Autodesk. Se trata de un plano que representa el alzado de una vivienda. Los colores pueden emplearse para identificar los elementos que pertenecen a un mismo grupo y para definir los grosores de las líneas al imprimirse; esto nos dará una idea de cómo quedará el plano terminado e impreso en papel.

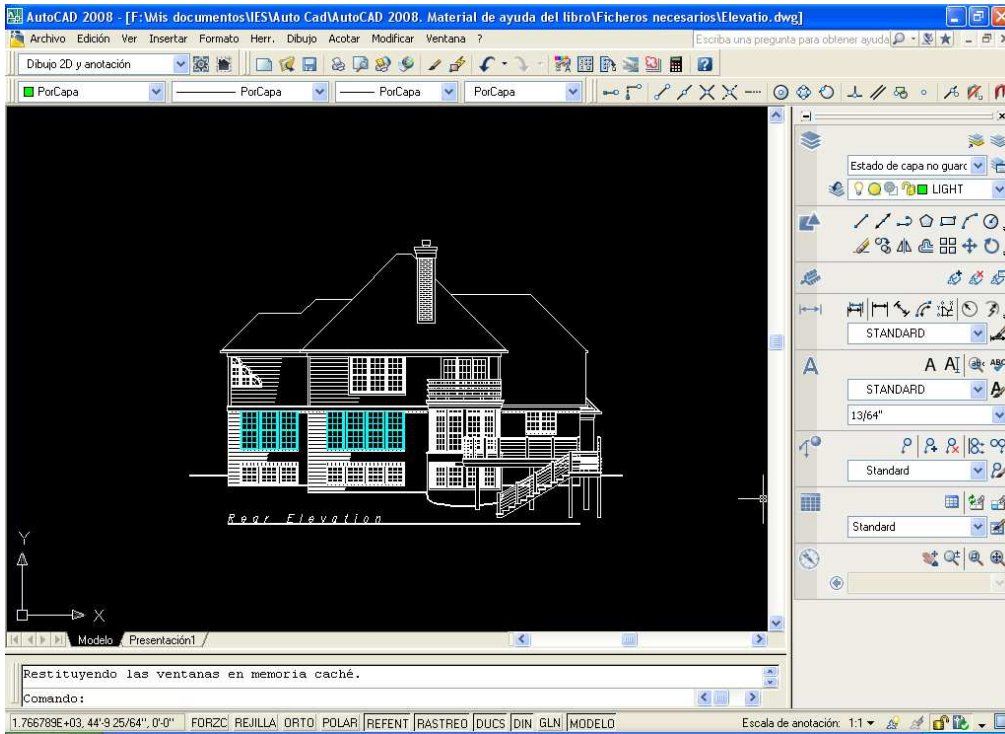


Figura 30.

El plano anterior tendrá, una vez impreso, esta forma (ver figura 31).



Figura 31.

Qcad es una aplicación informática de diseño asistido por computadora (CAD) para diseño 2D. Funciona en los sistemas operativos GNU/Linux, Mac OS X, Solaris y Microsoft Windows. Qcad fue desarrollado por RibbonSoft. En la figura 32 puede observarse un dibujo realizado con el programa Qcad.

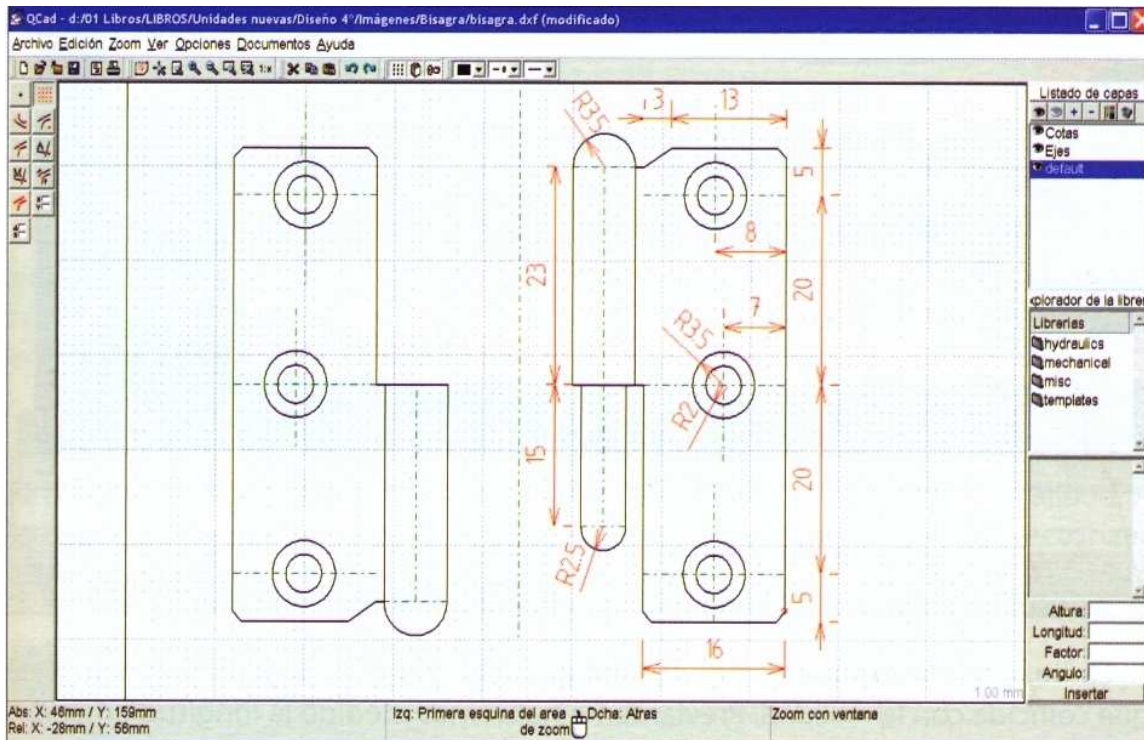


Figura 32.

Otro programa de dibujo de planos que ha irrumpido con fuerza en los últimos tiempos es el Google SketchUp. **SketchUp** es un programa informático de diseño y modelaje en 3D para entornos arquitectónicos, ingeniería civil, diseño industrial, GIS (sistema de información geográfica), videojuegos o películas. Es un programa desarrollado y publicado por Google. SketchUp fue diseñado con el objetivo de que pudiera usarse de una manera intuitiva y flexible. El programa incluye en sus recursos un tutorial en vídeo para ir aprendiendo paso a paso cómo se puede ir diseñando y modelando el propio ambiente. SketchUp permite conceptualizar y modelar imágenes en 3D de edificios, coches, personas y cualquier objeto o artículo que imagine el diseñador o dibujante. Además el programa incluye una galería de objetos, texturas e imágenes listas para descargar.

SketchUp fue inicialmente desarrollado por la compañía @Last Software, ubicada en Boulder, Colorado. Su primera versión fue lanzada al mercado en agosto de 2000, con el propósito general de ofrecer una herramienta para la creación de edificios en 3D. Esta herramienta, por su complejidad de imagen y facilidad de uso, fue rápidamente reconocida y premiada.

En la figura 33 puede observarse la pantalla típica de SketchUp, y en la 34 la volumetría de la catedral de Medellín en Colombia realizada con este programa.

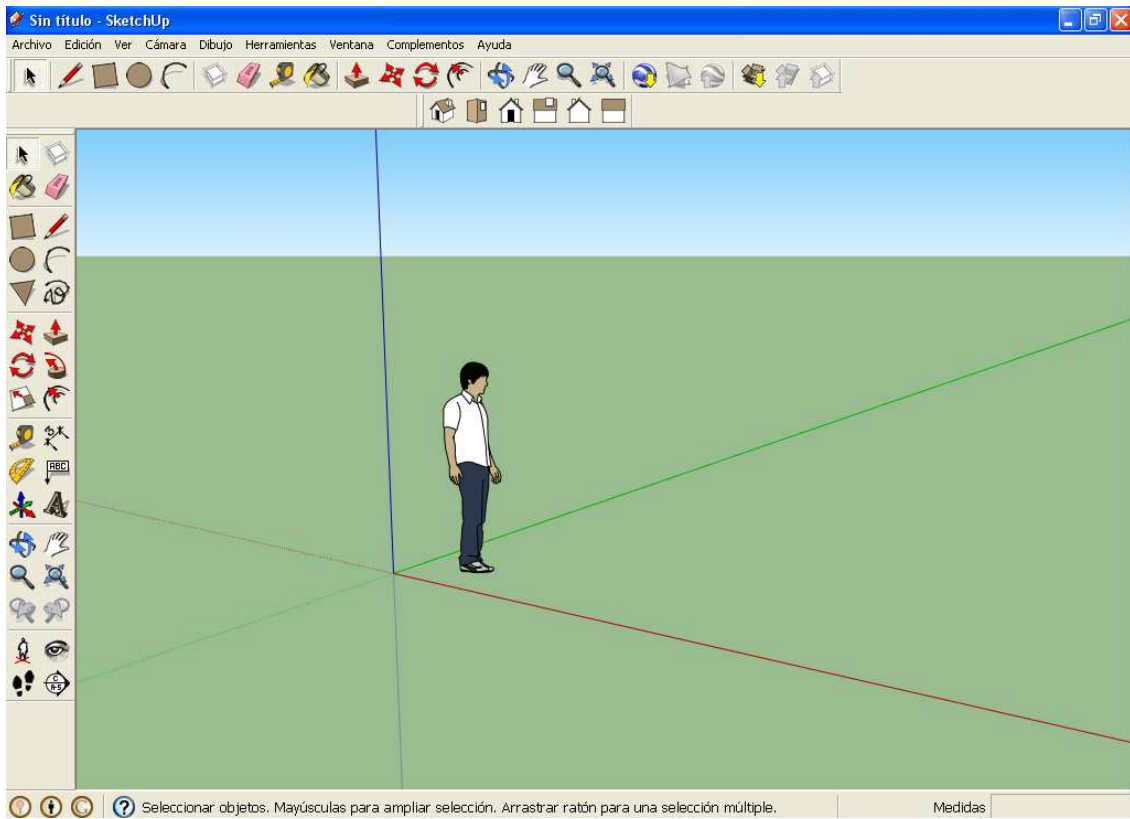


Figura 33.



Figura 34.

6.2. ANIMACIÓN Y SIMULACIÓN.

Al fenómeno de recrear objetos de manera realista simulando su superficie se le denomina renderización, del inglés render, que significa tanto traducir o interpretar como enlucir (dar una capa de yeso o cemento a una pared). En la figura 35 puede observarse una pieza renderizada (modelizada) mediante el programa AutoCAD.

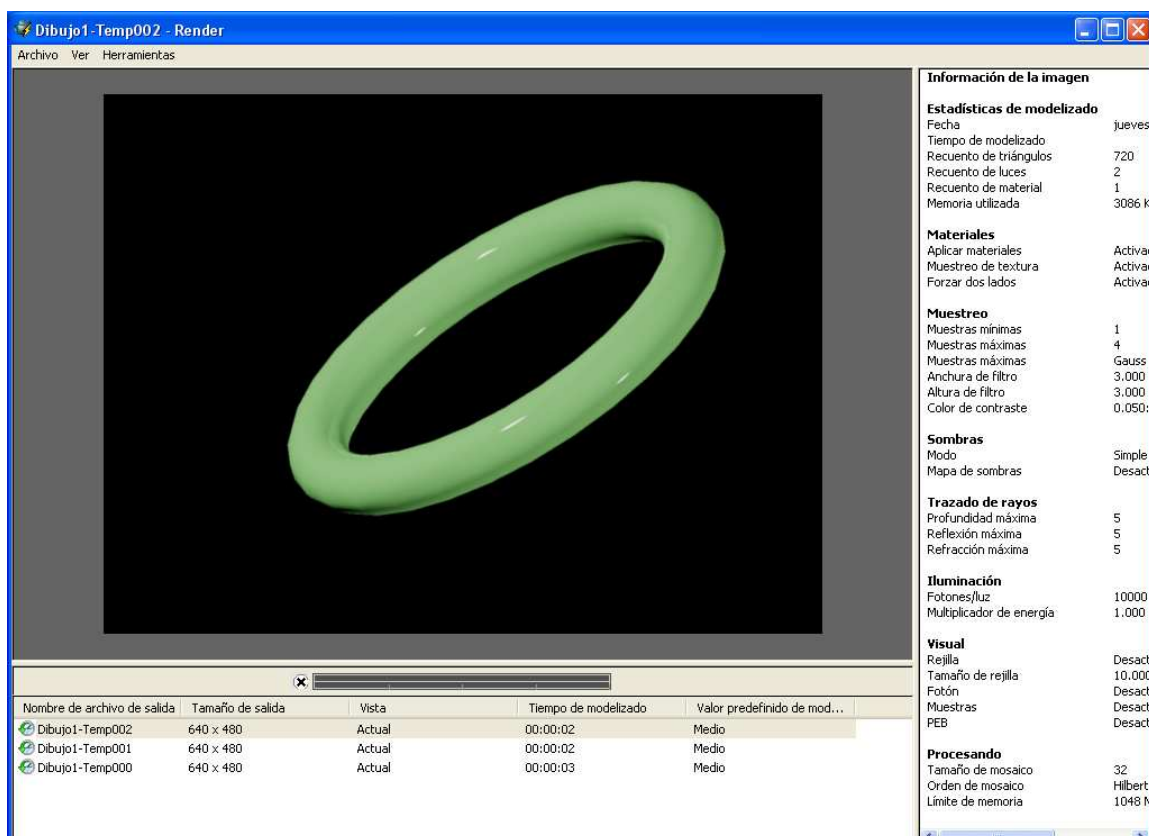


Figura 35.

Los programas de animación y simulación tienen como objetivo conseguir un efecto de movimiento en las figuras representadas.

La diferencia entre ambos sistemas radica en que mientras los primeros pretenden crear efectos únicamente artísticos y su movimiento es libre, los segundos tienen restricciones, ya que intentan imitar un movimiento real.

En el diseño de objetos se utilizan los segundos, pues consiguen un efecto de realismo en las piezas diseñadas y permiten pasar esas mismas restricciones a los programas de ensayos virtuales.

Las funciones básicas de este tipo de programas son añadir texturas a las superficies creadas y crear entornos de iluminación. También pueden realizar simulaciones de movimiento de los objetos con desplazamientos o deformaciones, así como introducir y mover cámaras que enfocan y graban la imagen representada.

Los programas de simulación, al establecer condiciones que restringen el movimiento, reproducen exactamente los desplazamientos que podrán realizar después los robots o las máquinas basados en ellos. También se utilizan en animación cinematográfica para imitar los movimientos de seres y máquinas reales.

Estos programas no solo se utilizan en animación cinematográfica, sino también con fines comerciales en presentaciones de productos (recorrido en video por una vivienda que se va a construir, movimiento simulado de un prototipo de máquina, animación de fondos y personajes en videojuegos, etc.).

6.3. DISEÑO GRÁFICO.

El diseño gráfico comprende todos los aspectos relacionados con la imagen propiamente dicha. Se ocupa de los dibujos, textos y composiciones plásticas en dos o tres dimensiones utilizados en publicidad y edición.

Utiliza diferentes soportes: el papel, (fotografías, anuncios, carteles, etc.), informático (páginas web, interfaces de programas, etc.), medios audiovisuales, etc. Estas imágenes pueden ser a su vez estáticas (fotografías, dibujos, ...) o dinámicas (videos, presentaciones, etc.).

6.3.1. TIPOS DE PROGRAMAS.

De dibujo libre.

Funcionan de un modo similar a los programas de diseño de objetos, pero sus aplicaciones se centran más en la calidad gráfica, colores, formas, opciones de texturas, composiciones, mezclas, ...

La base del dibujo consiste en la creación de formas de manera similar a como lo hacemos a mano alzada.

Otra herramienta muy útil es el relleno de color con texturas y degradados o el empleo de transparencias. Ejemplos de este tipo de programas son FreeHand o CorelDRAW.

De retoque fotográfico.

Utilizan como base para la creación las imágenes adquiridas a través de una cámara digital o un escáner. Estas imágenes las podemos modificar a nuestro gusto con las herramientas del programa. Algunos ejemplos comerciales de este tipo de programas son Adobe Photoshop, Corel Photopaint, Paint Shop Pro, PhotoScape, GIMP, etc. En la figura 36 puede observarse la pantalla típica de Adobe Photoshop, y en la 37 la del programa GIMP.

En relación a éste último cabe decir que **GIMP (GNU Image Manipulation Program)** es un programa de edición de imágenes digitales en forma de

mapa de bits, tanto dibujos como fotografías. Es un programa libre y gratuito. Forma parte del proyecto GNU y está disponible bajo la Licencia pública general de GNU. Es el programa de manipulación de gráficos disponible en más sistemas operativos (Unix, GNU/Linux, FreeBSD, Solaris, Microsoft Windows y Mac OS X, entre otros).

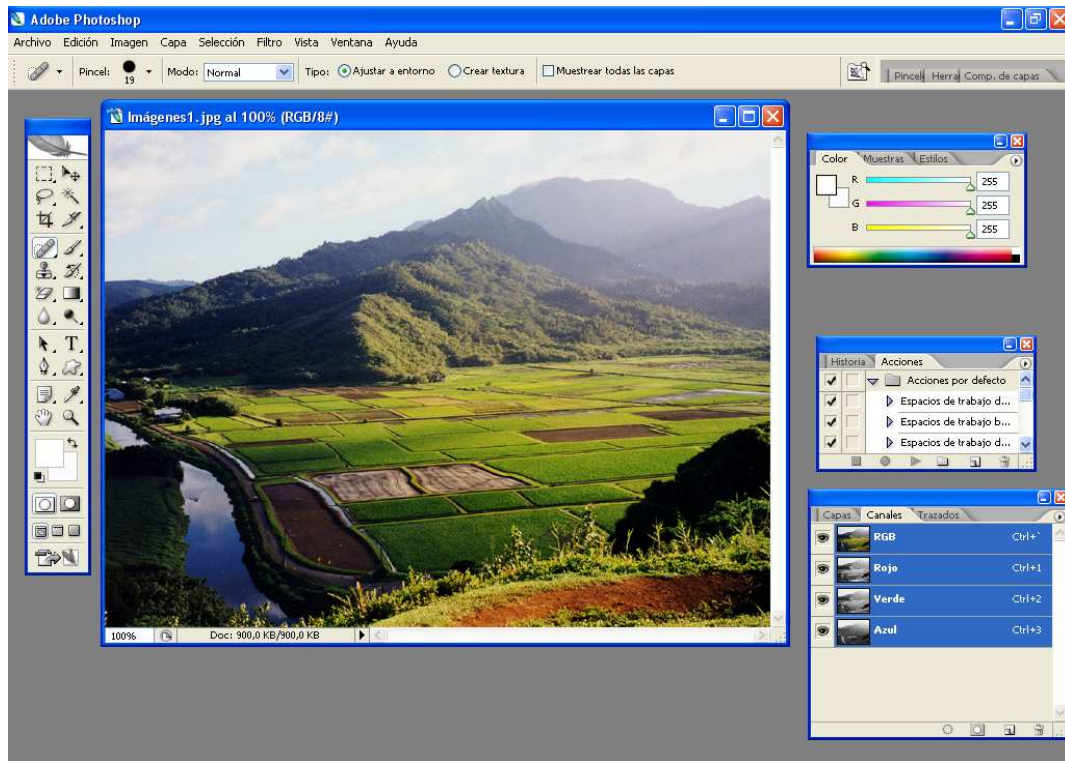


Figura 36.

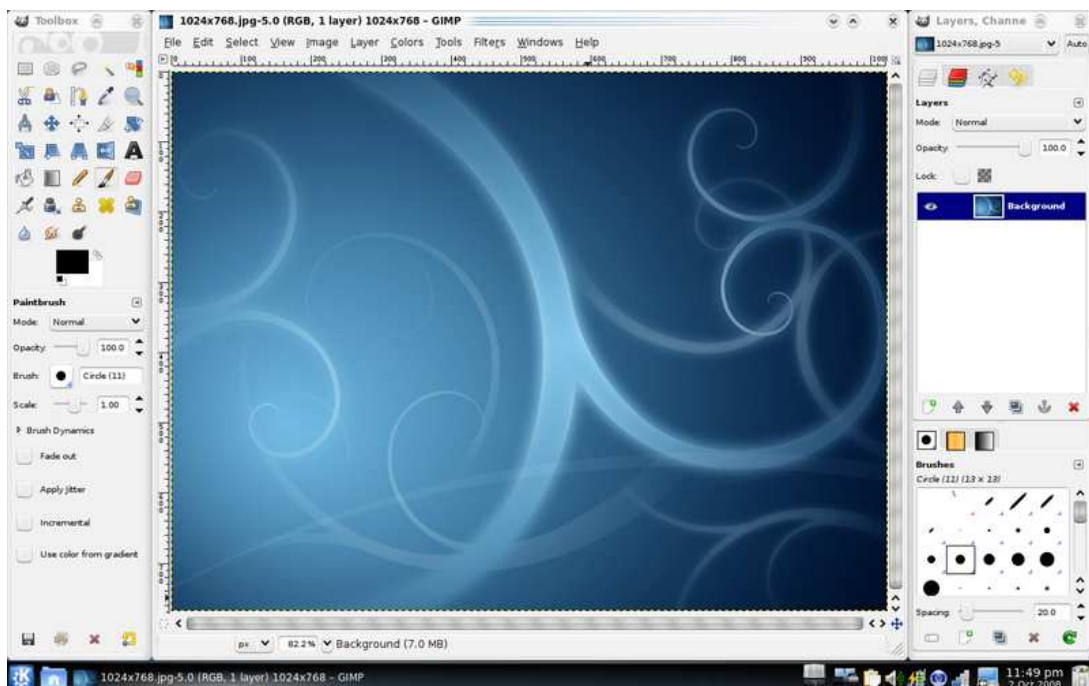


Figura 37.

De maquetación.

Permiten la edición de textos en distintos soportes de papel y dependen de los medios de impresión. Están preparados para interrelacionarse con los programas de Post-Script de las imprentas. Permiten controlar márgenes, sangrados, visualizar las paginas del documento de forma completa e incluir imágenes, aunque no modificarlas. Adobe PageMaker es uno de ellos.

6.3.2. CARACTERÍSTICAS DE LOS PROGRAMAS.

Como ya hemos visto, la diferencia básica entre estos programas y los de dibujo vectorial es que mientras que aquellos trabajan y almacenan la información de los puntos en forma de ecuaciones, estos almacenan en la memoria el archivo de imagen que contiene la información de la situación y el color de cada uno de los puntos (píxeles) que la forman.

Como la imagen esta formada únicamente por ese conjunto de puntos (píxeles), todos los cambios hechos en ella se realizan a través de la transformación del color de los puntos. El color en estos programas puede definirse como color RGB (iniciales de Red, Green y Blue, colores-luz primarios), referidos al color en la pantalla, o como colores de impresión, referidos a los del cartucho de la impresora CMYK (Cyan, Magenta, Yellow y Black ó key). A cada punto se le asigna una cantidad específica de cada color primario, de manera que podemos trabajar con la mezcla de cada punto individualmente, o utilizar herramientas que manejan varios a la vez:

Selección de puntos.

Permite escoger y diferenciar un conjunto de puntos empleando el ratón. La selección se puede hacer con distintas formas y definiciones del borde de corte.

Modificación.

Una vez seleccionado un conjunto de puntos, podemos modificarlo mediante desplazamientos, rotaciones, copias, cambios de color, etc.

Dibujo.

La mayoría de estos programas permiten también incorporar dibujos de formas sencillas: cuadrados, círculos, líneas, polígonos, etc.

Texto.

Como están dirigidos a la publicidad o a la maquetación, suelen tener herramientas de edición de textos bastante completas que permiten tratar sus formatos.

En general, podemos decir, que en estos programas se trabaja mediante alteraciones de color en los puntos definidos, aunque algunos permiten incluir dibujo vectorial a la vez.

7. INGENIERÍA ASISTIDA POR ORDENADOR (CAE).

Una vez elaborados los planos de un prototipo o de un edificio, podemos utilizar esa definición geométrica para prever su comportamiento respecto a distintos aspectos:

Cálculos estáticos de estructuras.

Partiendo de la definición gráfica de cualquier objeto que queramos construir (un edificio, un puente, una presa), podemos asignar un peso específico y una resistencia (o varias, dependiendo del tipo de esfuerzo al que lo vayamos a someter) a cada material del que este hecho. Podemos introducir también datos de acciones y empujes, por ejemplo, a los que se vera sometido una vez construido y obtener así la información necesaria para poder definir la estructura que debe tener.

Para ello necesitamos también indicarle al ordenador que elementos tendrán una función estructural (en una cimentación por ejemplo, si vamos a usar zapatas, pilotes o losas) y el ordenador calculará por nosotros sus dimensiones, la cantidad de armaduras que debe contener, etc. Algunos programas incluso son capaces de recrear por si mismos los planos estructurales de la construcción. Estos cálculos se pueden hacer mediante varios sistemas (matriciales, de nodos) que son posibles de realizar gracias a la gran capacidad de manejo de datos que poseen los ordenadores.

En la figura 38 podemos observar el diseño de una cimentación por pilotes y encepados con el programa de cálculo de estructuras Tricalc.

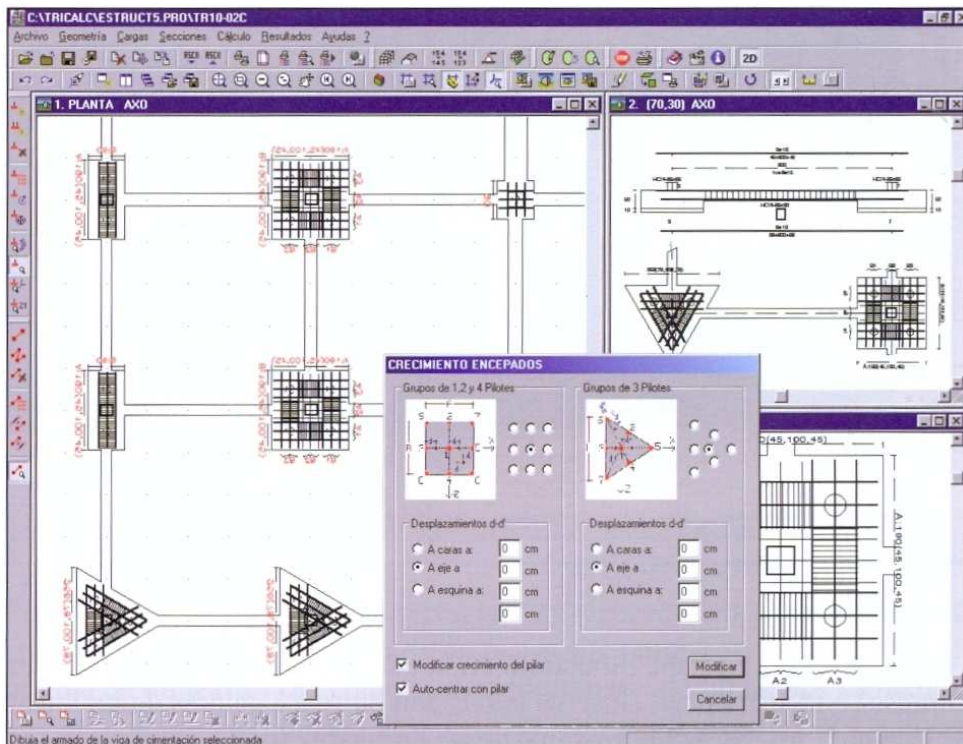


Figura 38.

Cálculos hidráulicos.

De igual modo, introduciendo parámetros característicos de fluidos (densidad, viscosidad, caudal o rozamiento) y de tubos (forma, dimensiones, longitud y adherencia) podemos averiguar el comportamiento que tendrán gases y líquidos por el interior de tuberías o simular túneles de viento para analizar el comportamiento aerodinámico de un vehículo o un avión.

Ensayos dinámicos.

Podemos también, partiendo de los modelos elaborados con esos programas, realizar ensayos para conocer la reacción del proyecto ante esfuerzos dinámicos tales como impactos a su propio movimiento.

Estos ensayos permiten realizar cálculos relacionados con la fatiga de una maquina ante un movimiento repetido, el efecto de la velocidad en el calentamiento de un chasis de avión, la simulación de choques entre vehículos, la deformación de una sonda espacial en caso de impacto o el comportamiento sísmico de una estructura.

Dibujo y cálculo de redes y circuitos.

Para diseñar circuitos eléctricos o de fluidos (redes de fontanería, calefacción a aire a presión en fábricas), utilizamos programas que son capaces de integrar una parte grafica y una parte de cálculo basada en ese diseño. Un tipo de circuito que podemos estudiar mediante estos programas es el eléctrico.

En la figura 39 podemos ver una pantalla del programa Crocodile Clips en la que se pueden elegir los elementos que forman el circuito, conectarlos entre si, comprobar si funciona correctamente o medir parámetros como la intensidad o el voltaje en sus distintos puntos.

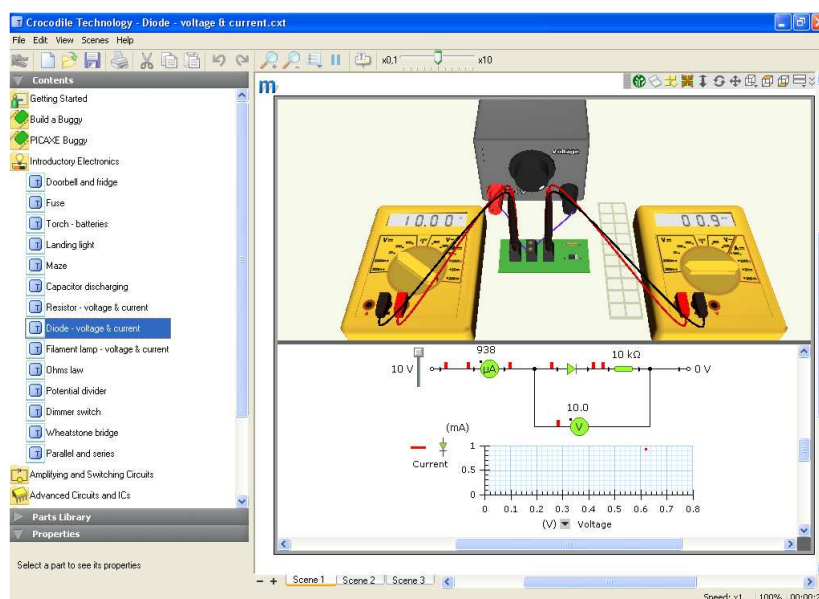


Figura 39.

A este apartado pertenecerían también los programas de automatismos hidráulicos y neumáticos. En la figura 40 puede observarse la pantalla del programa de simulación neumática Fluidsim.

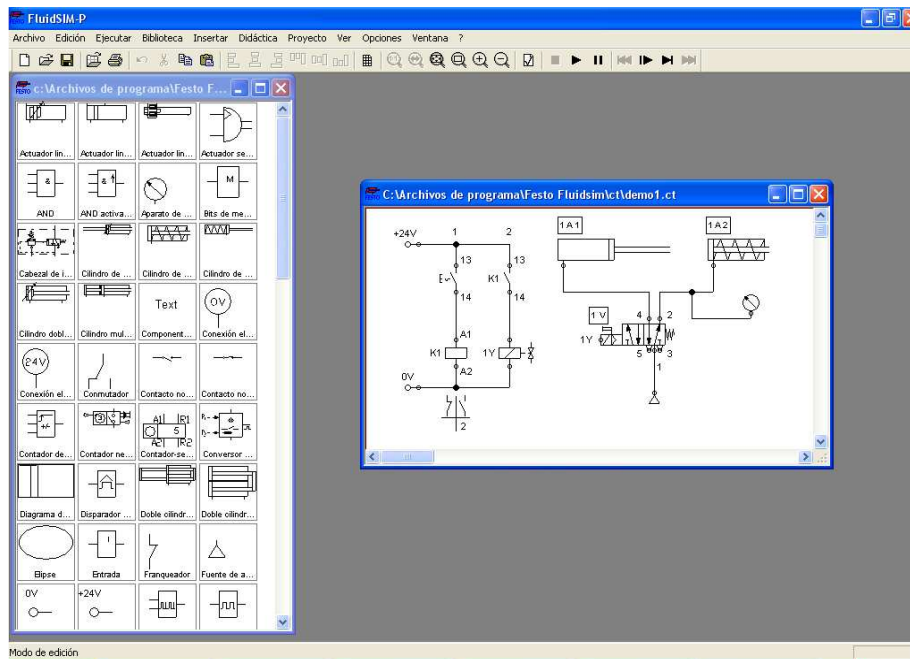


Figura 40.

8. MECANIZACIÓN ASISTIDA POR ORDENADOR (CAM).

Los programas de este tipo están normalmente asociados a alguna máquina automática de fabricación (cortadora, plegadora, etc.). Se suelen comercializar con la propia máquina y su utilización no es común ni esta estandarizada.

Los programas relacionados con la mecanización son específicos para cada tipo de industria y máquina. Pueden ser programas de calderería (piezas metálicas), estereotomía (piedras y otros materiales de construcción), de corte plano, para máquinas láser, de oxicorte, de abrasión, etc.

Son capaces de interpretar planos elaborados con programas de dibujo vectorial (para ello introducimos los archivos, por ejemplo, con formatos como .dwg de AutoCAD) y transformar esos dibujos en órdenes para la máquina mediante instrucciones de control numérico.

Los hay muy sencillos, que funcionan como una impresora simplemente ejecutando un patrón definido en el dibujo, y los hay capaces de elaborar sus propios patrones siguiendo órdenes más complejas, como agrupar piezas de corte para ahorrar material o establecer un orden lógico de plegado de las piezas. En casos aun más complejos, pueden incluso definir la secuencia de operaciones necesaria para fabricar una pieza determinada (prensado, taladrado, rebajamiento y pulido por ejemplo) en la misma máquina.

Estos programas pueden aplicarse a taladradoras, soldadoras, prensas, etc., con el consiguiente ahorro de tiempo y esfuerzo, así como la disminución de riesgo de accidentes, al restringir el contacto del ser humano con la maquinaria.

Estas máquinas también pueden controlar por sí mismas el grado de idoneidad de la pieza acabada atendiendo a unas desviaciones máximas con respecto a los valores predeterminados como parámetros de verificación del proceso (tolerancia).

En la figura 41 podemos observar robots controlados mediante programas tipo CAM.



Figura 41.