



**BENEMERITA UNIVERSIDAD AUTONOMA DE  
PUEBLA**

---

---

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA COMPUTACION**

**SIMULADOR PARA DISEÑO DE PATRONES DE  
ROPA**

**PUEBLA; PUE.**

**MAYO 2007**



**BENEMERITA UNIVERSIDAD AUTONOMA DE  
PUEBLA**

---

---

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA COMPUTACION**

**SIMULADOR PARA DISEÑO DE PATRONES DE  
ROPA**

**TESIS PROFESIONAL PARA OBTENER ÉL TITULO  
DE LICENCIADO EN CIENCIAS DE LA  
COMPUTACION**

**PRESENTA**

**ANTONIO VILLEGAS HERNANDEZ**

**ASESOR**

**M. C. JOSE ESTEBAN TORRES LEON**

**PUEBLA; PUE.**

**MAYO 2007**

# ÍNDICE

Introducción.....	02
Capítulo I. Marco Teórico.....	04
1.1 Descripción de las bases de datos.....	04
Capítulo II. Casos de estudio.....	11
2.1 Descripción de CAD.....	11
2.2 Confección de las plantillas.....	21
Capítulo III. Descripción del sistema.....	27
3.1 Justificación del sistema.....	27
3.2 Planteamiento del sistema.....	29
3.3 Objetivos / Metas / Requerimientos.....	33
3.4 Diseño del sistema.....	34
Capítulo IV. Desarrollo del sistema.....	39
Capítulo V. Pruebas y resultados.....	67
Capítulo VI. Conclusiones y perspectivas.....	75
Apéndice.....	76
Bibliografía.....	82

# I NTRODUCCIÓN

La Graficación por Computadora es un área de la Computación cuyo principal objetivo es establecer los principios, técnicas y algoritmos para la generación de gráficos por computadora. Así vemos que modelos abstractos son transformados en gráficos visibles a través de esquemas o algoritmos gráficos.

Los gráficos pueden ser de distinta complejidad, desde gráficos en segunda dimensión (2D) hasta modelos tridimensionales (3D), donde se requiere producir gráficos sintéticos de aspectos real. De esta manera, la graficación por computadora permite establecer un diálogo o comunicación muy diferente entre el hombre y la computadora que es llevada a cabo a través de gráficos y las técnicas interactivas actuales.

En la actualidad la elaboración de ropa es un proceso de producción bastante complejo, muchas empresas han automatizado sus procesos de producción, siendo este un proceso de inversión caro pero como resultado de esta es que los mete a la competitividad.

Un problema real en micros y medianas empresas es el de no apoyarse en la automatización, con lo cual no tiene un mayor desarrollo y por consiguiente carecen de competitividad. La automatización pretende ayudar a las industrias para que las empresas sé modernicen y así integrarse al mercado.

El objetivo del presente trabajo es el diseño y desarrollo de un sistema de software que facilite la simulación del diseño de patrones de ropa, con esto se pretende cubrir la necesidad de crear diferentes moldes, verlos, pegar piezas, hacerles cambios, para que al final se tenga un patrón final, optimizado, el cual debe ser puesto en la producción.

Este documento está conformado de los siguientes capítulos:

En el capítulo I. Describen los conceptos de las bases de datos a utilizar y como estas se organizan.

En el capítulo II. Se describe CAD. (Diseño Asistido por computadora)

En el capítulo III. Se da una descripción del sistema: justificando el trabajo, se presentan los objetivos y metas así como los requerimientos; y por último se plantea el diseño del sistema.

En el capítulo IV. Se presenta el desarrollo del sistema; y la forma en que se implemento partiendo de los algoritmos propuestos.

En el Capítulo V. Finalmente se presentan las pruebas, resultados, conclusiones y perspectivas.

# **CAPITULO I**

## **MARCO TEÓRICO**

### **I**NTRODUCCIÓN

Las bases de datos en la actualidad permiten almacenar grandes cantidades de información de manera eficaz y accesible, esto conduce a estudiar la forma en que se pueden utilizar, para poder obtener las máximas ventajas de las mismas dado que se pretende crear un simulador de patrones de ropa y de alguna forma almacenar los datos que se generen para que no se capturen constantemente si no que se pretende tener todos los moldes para facilitar la creación de nuevos diseños.

Como referencia en este capítulo se describe el marco teórico de las bases de datos, haciendo énfasis en las facilidades que ofrecen y como implementarlas en el sistema; empezando con algunas definiciones básicas y necesarias para que se tenga una idea de la forma en que se van a utilizar.

#### **1.1. DESCRIPCIÓN DE LAS BASES DE DATOS.**

Un sistema de bases de datos no es más que un sistema para archivar información en una computadora. También se dice que es un sistema computarizado cuyo propósito general es mantener información y hacer que esté disponible cuando se solicite. Algunas facilidades que proporciona son:

- Adicionar nuevos archivos.
- Insertar nuevos datos.
- Recuperar datos.
- Actualizar datos.
- Borrar.
- Eliminar archivos.

Los principales componentes de un sistema de bases de datos son los siguientes:

- La información.
- El equipo.
- Los programas.
- Los usuarios.

Actualmente se han desarrollado sistemas para microcomputadoras bastantes pequeñas hasta macrocomputadoras. Existe una dependencia entre el tamaño y la capacidad de la máquina y las facilidades proporcionadas por un sistema.

Sistemas monousuario - “sistemas pequeños.”

Sistemas de múltiples usuarios - “sistemas grandes.”

En los primeros sólo un usuario puede tener acceso a la BD en un momento dado, en un sistema multiusuario se genera la necesidad de que varios usuarios puedan tener acceso a la BD al mismo tiempo. En general la información en la base de datos estará integrada y además será compartida.

Integrada significa que la BD puede estar como una unificación de diferentes archivos de datos en los que la redundancia entre ellos ha sido total o parcialmente eliminada.

Compartida significa que los elementos individuales de información en la BD pueden ser compartidos entre varios usuarios distintos, en el sentido de cada uno de ellos puede tener acceso al mismo elemento de información y diferentes usuarios pueden utilizarlo para propósitos diferentes.

Se considera que son componentes del equipo de un sistema:

- Medios de almacenamiento secundario.
- Dispositivos de E/S asociados, controladores de dispositivos (“drivers”), canales de E/S, etc.
- El procesador o procesadores y memoria principal.

Existe una capa de programas entre las bases de datos física y los usuarios del sistema y es el Sistema de Administración de Bases de Datos (DBMS, Database Management System.)

El DBMS maneja las solicitudes de acceso a la BD formuladas por los usuarios; y soporta las siguientes facilidades: adicionar y eliminar archivos, actualización y recuperación de información de esos archivos, etc. La función general del DBMS es: Aislar a los usuarios de la base de datos de los detalles a nivel del equipo.

Se consideran tres clases amplias de usuarios de un DBMS:

- Programador de aplicaciones.
- Usuario final.
- Administrador de la base de datos.

#### **1.1.1. PROGRAMADOR DE APLICACIONES.**

- Responsable de escribir programas de aplicaciones que utiliza la BD.
- Desarrolla aplicaciones en “ batch “ o en línea, para el desarrollo de un soporte para el usuario final. Nivel de aplicación similar al de un lenguaje de programación. Ejemplo: APL.

#### **1.1.2. USUARIO FINAL.**

- Interactúa con el sistema desde una terminal en línea.
- Tiene acceso al sistema a través de:
  - Una aplicación en línea para el usuario final.
  - Interfaz que es parte integral del sistema.
    - ◊ Orientada a comandos.
    - ◊ Menús.
    - ◊ Formas para interacción. Ejemplo (“Query By Example“).
  - Basado en un lenguaje de consulta llamado “ Data Base Query Lenguaje “. Ejemplo SQL.

### **1.1.3. ADMINISTRADOR DE LA BASE DE DATOS.**

- Responsable del control total del sistema.
- Usuario altamente experimentado.
- Ofrece el soporte técnico para la BD.
  - Información se mantiene en la BD.
  - Estructura de almacenamiento y de acceso se empleará.
  - Establece los mecanismos de seguridad.
  - Establece los mecanismos de integridad.
  - Establece los mecanismos de recuperación.

### **1.1.4. VENTAJAS DE UTILIZAR UNA BASE DE DATOS.**

Las ventajas de un sistema de base de datos sobre los métodos tradicionales de mantener registros en papel son:

- Es compacto: No hacen falta archivos de papeles que pudieran ocupar mucho espacio.
- Es rápido: La máquina puede obtener y modificar datos con mucha mayor velocidad que un ser humano.
- Es menos laborioso: Se elimina gran parte del tedio de mantener archivos a mano. Las tareas mecánicas siempre serán mejor realizadas por las máquinas.
- Es actual: Se dispone en cualquier momento de información precisa y al día.
- El sistema de base de datos ofrece a la empresa un control centralizado de su información.

### **1.1.5. LA ADMINISTRACIÓN DE LA BASE DE DATOS.**

El control centralizado de una BD implica que existe una o unas personas identificables con una responsabilidad central sobre los datos.

El administrador de datos DA (Data Administrador) es un gerente que decide en primer término que datos deben almacenarse en la base de datos, y establece las políticas para mantener y manejar los datos una vez almacenados.

El administrador de la base de datos (DBA, Data Base Administrator) es un profesional en procesamiento de datos cuya tarea es crear la base de datos en sí y poner en vigor los controles técnicos necesarios para apoyar las políticas dictadas por el administrador de datos.

### **1.1.6. VENTAJAS DEL CONTROL CENTRALIZADO.**

A continuación se identifican algunas de las ventajas que emanan del concepto de control centralizado.

- Es posible disminuir la redundancia.

En un DBMS la redundancia debe controlarse. El sistema debe estar al tanto de la redundancia y responsabilidad de propagar las actualizaciones (creación, suspensión y modificación.)

- Es posible “ evitar “ la inconsistencia.

La redundancia puede llevar a la inconsistencia. Inconsistencia se da cuando existen dos entradas para el mismo concepto y estas no concuerdan. Sólo una de ellas se ha actualizado.

Una base de datos inconsistente puede suministrar información incorrecta o contradictoria.

- Es posible compartir datos.

Las aplicaciones existentes pueden compartir datos de la base de datos. Las nuevas aplicaciones pueden operar sobre los mismos datos ya almacenados.

- Es posible hacer cumplir las normas.

Representación de datos uniforme. Hacer cumplir normas de la empresa, de un departamento, estándares nacionales o internacionales.

- Es posible aplicar restricciones de seguridad.

Seguridad a diferentes niveles. Acceso a la BD, acceso a información específica, etc.

- Es posible mantener la integridad.

Garantizar que los datos en la BD sean exactos.

Proteger que las operaciones de actualización generen datos incorrectos.

- Es posible equilibrar requerimientos opuestos.

Estructurar el sistema para ofrecer el servicio óptimo para la empresa.

### 1.1.7. INDEPENDENCIA DE LOS DATOS.

La ventaja más importante que puede ofrecer un DBMS es contar con la independencia de datos. La independencia de datos se define como la inmunidad de las aplicaciones ante los cambios en la estructura de almacenamiento y en la técnica de acceso.

En el caso opuesto se dice que una aplicación es dependiente de los datos porque es imposible afectar la estructura de almacenamiento (la organización física de los datos) o la técnica de acceso (la forma de acceder a ellos) sin afectar, quizá gravemente a la aplicación.

### 1.1.8. EL DBMS.

El sistema de Administración de la Base de Datos (DBMS) es el conjunto de programas que maneja todo acceso a la base de datos. Conceptualmente, lo que sucede es lo siguiente:

1. Un usuario solicita acceso, empleando algún sublenguaje de datos determinado (por ejemplo, SQL.)
2. El DBMS interpreta esa solicitud y la analiza.
3. El DBMS inspecciona, en orden, el esquema externo de ese usuario, la correspondencia externa/conceptual asociada, el esquema conceptual, la correspondencia conceptual/interna, y la definición de la estructura de almacenamiento.
4. El DBMS ejecuta las operaciones necesarias sobre la base de datos almacenada.

Un DBMS deberá incluir por lo menos las siguientes funciones:

- Definición de datos.

Debe ser capaz de aceptar definiciones de datos (esquemas externos, el esquema conceptual, el esquema interno y todas las correspondencias asociadas.)

- Manipulación de datos.

Debe ser capaz de atender las solicitudes del usuario para extraer, y quizá poner al día, datos que ya existen en la base de datos, o para agregar en ella datos nuevos. Es decir, debe incluir, un componente procesador de DML.

- Seguridad e integridad.

Debe supervisar las solicitudes de los usuarios y rechazar los intentos de violar las medidas de seguridad e integridad definidas por el DBA.

- Recuperación y concurrencia de datos.

Debe cuidar del cumplimiento de ciertos controles de recuperación y concurrencia.

- Diccionario de datos.

Debe incluir una función para el registro y mantenimiento de un diccionario de datos.

Un diccionario de datos es una BD que contiene datos (“ metadatos “) acerca de los datos de la BD es decir, definiciones de otros objetos del sistema y solo los datos en sí. En particular en un diccionario de datos se almacenarán:

- Los diversos esquemas y correspondencias (externos, conceptuales, etc.)
- Referencias para determinar que programas que cuales partes de la BD.
- Referencias para determinar que usuarios requieren que informes.
- Referencias para determinar cuales terminales están conectadas al sistema.
- Desempeño.

El DBMS deberá de ejecutar todas sus funciones de la forma más eficiente posible. En síntesis un DBMS constituye una interfaz entre el usuario y el sistema de base de datos.

# **CAPITULO II**

## **CASOS DE ESTUDIO**

### **I**NTRODUCCION

La tecnología se desarrolla cada vez más y más, esto nos conduce a utilizarla para lograr rapidez y eficacia en el programa de Dibujo Asistido por Ordenador, AutoCAD. Una de las mayores ventajas de este programa es su arquitectura abierta, que permite a usuarios crear menús y programas de aplicación. Es posible ampliar AutoCAD en función de las necesidades particulares o desarrollar módulos de gestión para todo tipo de periféricos. Las ordenes de AutoCAD son fáciles de asimilar. Los diálogos de pantalla, los menús desplegable y los menús de símbolo ofrecen gran comodidad de manejo, aun en situaciones complejas.

AutoCAD funciona bajo los sistemas operativos MS-DOS / PC-DOS, OS/2, UNIX, AEGIS y VMS. Bajo MS-DOS / PC-DOS, la configuración mínima es una computadora con 640K de memoria (RAM), coprocesador matemático, disco duro de 10Mb y puertos paralelos y seriales. La introducción de los datos se realiza mediante ratón o tablero digitalizador. Además, se necesita un monitor con tarjeta gráfica y un trazador (plotter) o una impresora gráfica.

#### **2.1. DESCRIPCIÓN DE CAD.**

C.A.D. en ingles se denomina Computer Aided Design (Diseño Asistido por Ordenador en español). En la actualidad, la utilización de sistemas de cómputo se ha ido expandiendo a las diferentes tareas del conocimiento, facilitando así las tareas profesionales y técnicas propias del que hacer cotidiano en cada una de ellas.

El Diseño no ha sido la excepción y en esta última década, la computadora forma parte de esta disciplina como una nueva herramienta para apoyar el trabajo creativo-profesional de los diseñadores.

La Informática es incorporable en las etapas de Evaluación y Reformulación (la idea es exclusiva del hombre), y esta incorporación debiera ser metodológica y no meramente instrumental. Metodológica decimos en cuanto a que la instrumentación no es ni debe ser un fin en sí misma. Aprender a manejar no significa saber conducir. Cómo se usa una herramienta para representar una idea, no significa poder representar una idea sin importar que herramienta se utiliza.

En el proceso de incorporación de las nuevas herramientas, del "Diseño Asistido por Computadora" es pasar del mundo de 2 dimensiones (2D) al de 3 dimensiones (3D.) Una empresa cuya producción inicie de las especificaciones de los clientes y se evite costos muy elevados, puede situar la introducción de un sistema CAD a la producción.

CAD es un concepto global que resume todas las actividades en las que se utiliza la computación de forma directa o indirecta, dentro del marco de las actividades de desarrollo y diseño. En un sentido más estricto, esto se refiere a la generación gráfica-interactiva y a la manipulación de una representación digital de un objeto, por ejemplo mediante la preparación de un dibujo bidimensional o mediante la creación de un modelo tridimensional, como se observa en el siguiente cuadro.

CAD	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecimiento de dibujos</li> <li>• Cálculos</li> <li>• Especificación del producto</li> <li>• Simulación</li> <li>• Preparación y mantenimiento de las listas distintas de diseño</li> <li>• Cálculo previo de costos</li> <li>• Servicio de modificaciones</li> </ul>
-----	--

CAD funciones e interfaces

Detalles de CAD:

- Establecimiento del esquema
- Cálculo
- Especificación del producto
  - Investigaciones de especificación
- Simulación

- Establecimiento y conservación de la lista de piezas de diseño
  - Lista de distintas variantes
- Cálculo previo de costos
- Servicio de modificaciones

CAD es un sistema de software de ayuda al diseño. El proyectista ya no trabaja sobre el tablero sino en la pantalla. Pueden aprovecharse los datos registrados en la memoria sobre las características de producción, fórmulas, cuadros, etc. (Banco de métodos.) Además de los cálculos de diseño, puede llevarse a cabo un cálculo de costos previos, a fin de establecer la rentabilidad de las diferentes variantes de diseño. A menudo, el proyectista puede disponer de otras informaciones relativas a piezas disponibles, como piezas normalizadas, así como su utilización en otros productos. Mediante la utilización de sistemas CAD se puede reducir notablemente el tiempo de preparación de variantes de diseño y sus adaptaciones, si bien en los diseños de nueva planta el ahorro de tiempo es prácticamente nulo.

Basándose en los requisitos establecidos, se diseña y detalla la forma, función y dimensiones de piezas y subconjuntos, se calcula y simula eventualmente la interacción o el montaje. De ahí resulta la lista de disponibilidad del proyecto.

Los modelos geométricos, dibujos y listas de piezas generadas de esta manera se gestionan en la memoria de datos del CAD. Estos datos de diseño constituyen la base para el establecimiento de los procesos de trabajo (CAP = Planificación Asistida por ordenador), el establecimiento de los procesos de verificación (CAQ = Garantía de calidad asistida por ordenador) y la documentación técnica.

La ventaja que ofrece la asistencia por computadora en el establecimiento de los proyectos se encuentra, entre otras cosas, en el mantenimiento de los datos. El proyectista puede obtener directamente las informaciones necesarias de los archivos de datos existentes (listas de piezas, catálogos de herramientas, medios de producción...), obteniendo de esta manera una visión de conjunto de los materiales existentes que pueden interesarle, tales como angulares, chapas, etc.

Dado que las computadoras tienen cada vez mayor potencia de proceso, el CAD ofrece la posibilidad de realizar un “proyecto adecuado para la fabricación o el montaje”, tal como viene pidiéndose desde tiempo inmemorial. Para ello una de las condiciones esenciales es la simulación, la cual accede a los datos necesarios de medios de producción del ámbito CAP.

El programa de CAD es el procesador de textos del tablero de dibujo. Permite cambiar el dibujo sin tener que rehacerlo y usar elementos de dibujo repetidamente. Ahora es imposible imaginar una empresa moderna de diseño sin CAD. Mientras los sistemas de CAD disponibles en las escuelas no sean tan sofisticados como los profesionales, los estudiantes deberían ser iniciados en las ventajas del uso del CAD donde fuese aplicable. La experiencia, incluso con CAD.

En la actualidad, la utilización de sistemas de cómputo se ha ido expandiendo a las diferentes tareas del conocimiento, facilitando así las tareas profesionales y técnicas propias de hacer cotidiano en cada una de ellas. El diseño no ha sido la excepción y en esta última década, la computadora forma parte de esta disciplina como una nueva herramienta para apoyar el trabajo creativo-profesional de los diseñadores. Tomando en cuenta lo anterior y las características propias de la disciplina, la Computación para Diseñadores ofrece dos versiones: Diseño Editorial (DTP) y Diseño Asistido por computadora. (CAD)

Una vez terminados los dibujos se necesitan una hoja de cálculo para crear las tablas de muchos materiales. La relación entre tamaño, cantidad de material y presupuesto.

### **2.1.1. LAS NUEVAS TENDENCIAS EN CAD.**

Para muchas organizaciones, el diseño asistido por computadora (CAD) se ha convertido en una herramienta indispensable ya que aumenta la capacidad productiva y rendimiento de los equipos de diseño, aportando un elevado retorno de inversión. Además, con CAD los diseñadores, ingenieros y arquitectos pueden corregir fácilmente los errores cuando aún se encuentran en la fase de diseño, en lugar de darse cuenta de los mismos cuando están al pie de obra o con el producto ya acabado.

Como resultado, los usuarios del CAD están obteniendo productos de mayor calidad, una mayor comprensión de sus clientes y unos costes más reducidos.

Los continuos avances permiten conceptuar mejor los diseños, estimular y predecir el comportamiento, realizar estimados de costes y compartir diseños con otros compañeros y empresas. Sin embargo, la pregunta que se formula más comúnmente es ¿y ahora qué?.

### **2.1.2. LA TERCERA DIMENSIÓN.**

Aunque la mayor parte de los diseños se realizan todavía en dos dimensiones, cada vez son más los diseñadores que ven que se pueden obtener grandes mejoras de productividad y calidad de producto a través del diseño en tres dimensiones, visualizar un modelo desde un ángulo, producir automáticamente vistas 2d, secciones y diseños de un modelo cualquiera en 3d, además de ofrecer un análisis detallado del elemento, son tan sólo algunas de las ventajas del diseño en tres dimensiones.

Las capacidades 3d de autocad y la gama de productos verticales como autocad designer, autosurf y auto visión se han desarrollado aún más para ofrecer las mejores características en diseño 2d junto con la integración de las mejores prestaciones en modelado 3d.

### **2.1.3. OBJETOS**

Hoy en día, una de las tendencias principales en el sector informático es el desarrollo de aplicaciones con entornos orientados a objetos. Esto ofrece grandes posibilidades a los usuarios de autocad, ya ha sido desarrollado así. Un objeto puede ser ideado como perteneciente a una clase superior o entidad, como por ejemplo "pared", en la mayor parte de los sistemas de CAD, el objeto puede por sí mismo estar compuesto de líneas de base, superficies y sólidos, esto quiere decir que se podrán crear modelos numéricos una sola vez y tener muchas aplicaciones que trabajarán sobre ese modelo sin necesidad de traducción o modificación, por tanto, el modelo numérico tendrá interoperabilidad entre las distintas aplicaciones del mismo. Esta interoperabilidad aumentará obviamente la productividad y la fiabilidad ya que los datos podrán reutilizarse y se reducirán las posibilidades de error.

En el futuro puede esperarse que dichos objetos tendrán la capacidad de saber cómo interactuar con otros objetos dentro del diseño de un modelo por ejemplo, si se eleva el techo de un edificio, las paredes podrían saber que están conectadas a él y que por tanto su tamaño aumenta. Incluso los objetos pueden ayudar en la realidad virtual para que esta sea una herramienta habitual para los usuarios de

CAD ya que las capacidades de comportamiento de los objetos se pueden definir para el uso de un sistema de realidad virtual. Por ejemplo, una puerta podrá estar asociada un sonido de cierre de tal forma que cuando la puerta se cierre se oiga dicho sonido.

#### **2.1.4. DISEÑOS PARAMÉTRICOS.**

Actualmente existe una clara tendencia a que los diseñadores trabajen en 3D utilizando una geometría topológica completa (los sólidos) que pueden ser modificados si se alteran las dimensiones de las características sobre las que fueron creados. Muchos fabricantes de programas de CAD han lanzado ya productos para modelado en base a características, potenciando esta tecnología de modo considerable. Los usuarios de AutoCAD interesados en este tipo de funcionalidad, cuentan desde hace algún tiempo con el módulo AutoCAD Designer el cual les permite aprovechar las ventajas del diseño paramétrico con un mínimo de inversión.

Para proveer a estos sistemas el conocimiento de lo que debe hacerse cuando se alteran las dimensiones incluyen habitualmente la gestión de restricciones o "constraint management" en inglés, que son las reglas que controlan la libertad de las entidades o características para moverse o cambiar en relación las unas con las otras. Esta funcionalidad permite ganancias de productividad de modo que, por ejemplo, los modelos genéricos se agrupen por familias de partes o que esbozos conceptuales se transformen en diseños precisos. Una de las mayores ventajas de AutoCAD Designer es la producción automática de dibujos 2D, secciones y vistas de un modelo 3D.

#### **2.1.5. ESTANDARES.**

Los estándares están cobrando un papel importante con la difusión y adopción de la tecnología CAD y algunos usuarios reconocen ya su extrema dependencia por parte de algunos suministradores sobre la propiedad de los formatos de archivo CAD en que se encuentran almacenados sus diseños y proyectos.

#### **2.1.6. GESTIÓN DE DATOS.**

Las grandes industrias necesitan más que nunca una salida rápida de sus productos al mercado. El sector productivo debe responder a la rápida introducción de nuevos productos, resultado de un mayor número de competidores dentro de cada mercado, y a la necesidad creciente de reducir sus

costes. Como resultado de todo ello es mayor que nunca el interés en la gestión de documentos como forma de aumentar la productividad. El mercado del TDM (Technical Data Management- Gestión de Datos técnicos) es relativamente nuevo y muchos de los usuarios potenciales ignoran qué es el TDM. Por ejemplo, sólo un tres por ciento de los puestos de AutoCAD se encuentran gestionados por un sistema TDM.

### **2.1.7. RETORNO DE INVERSIÓN.**

Actualmente se observa al retorno de la Inversión como un factor influyente cuando hay que tomar decisiones de inversión en el terreno de la informática. Recientemente se ha realizado un estudio sobre el aumento de productividad sobre el período inicial de dos años, siguiente a la instalación de un sistema de CAD. Un análisis detenido de este estudio revela que el nivel de productividad de los usuarios que han recibido formación en CAD aumenta en vez de nivelarse tras el periodo inicial de utilización. El crédito se debe a la reutilización de datos de CAD de una creciente biblioteca de partes, símbolos y dibujos, similares a los de un procesador de texto que reutilizara párrafos de un trabajo previo.

### **2.1.8. FORMACIÓN.**

La demanda del CAD para un mayor retorno de la inversión es continua. El contar con programas y equipos informáticos cada vez más potentes es una ayuda pero las empresas reconocen que la clave esta en la formación tanto del personal antiguo como nuevo. Conforme las aplicaciones se vuelven más sofisticadas, el delineante de hoy será el diseñador de mañana.

### **2.1.9. EL COSTO DE LA INVERSIÓN EN CAD.**

La decisión de invertir en un sistema de CAD esta directamente relacionada con los beneficios recibidos del sistema y con la velocidad con que se alcancen los objetivos. Una de las mejores formas de demostrar el valor de una inversión en CAD es calcular su Retorno de Inversión o ROI (Return on Investment.) De esta manera los responsables de la inversión obtendrán una información objetiva y cuantificable que permitirá tomar la decisión con respecto al CAD más adecuada. A continuación se expone una breve guía que facilitará el calculo del ROI.

Primero: Realizar una estimación del equipo informático, el programa, los periféricos y otros servicios que serían necesarios incluir para poner en funcionamiento un puesto de CAD. Si se están evaluando diversas posibilidades con diferentes niveles en costos, se podrá realizar fácilmente un cálculo de ROI por separado para cada una de las posibilidades. La estimación que se obtenga será la variable A en la fórmula utilizada más adelante en esta sección.

Segundo: Determinar a continuación el costo total mensual de un empleado medio que actualmente realice tareas de diseño y delineación. Debe incluirse el salario y los beneficios pero no otros gastos generales relacionados. Este coste será la variable B.

Tercero: Ahora se debe estimar la cantidad de tiempo necesario para actualizar la formación de dicho empleado. ¿Cree que podrá aprender el nuevo sistema en un mes o en cuatro?. Una de las mejores formas de estimar este apartado es hablando con los responsables de Ingeniería o de CAD de una empresa que haya instalado recientemente un sistema en una aplicación similar. También pueden utilizarse los resultados de una encuesta de usuarios de AutoCAD realizada tan solo hace un año. El valor obtenido será la variable C.

Cuarto: Probablemente exista una pérdida de productividad durante el período de formación. ¿Cuál sería la cantidad de productividad perdida por este empleado?. ¿Podrá realizar un 50 por ciento del trabajo? O ¿quizás más?. Como en el paso anterior consúltese a una empresa que haya aplicado un sistema de CAD y así se obtendrá un estimado más ajustado. Este valor será la variable D.

Quinto: Por último, estímesese el aumento en productividad que se espera obtener una vez finalizado el período de formación y denomínese a este como variable E. Los usuarios de AutoCAD a menudo informan que las ganancias de productividad son superiores al 100%.

#### **2.1.10. LA FÓRMULA ROI.**

La siguiente fórmula se utiliza para determinar el primer año de ROI:

$$* \text{ROI (primer año)} = (B - (B/(1-E))) \times (12-C) / (A + (B \times C \times D))$$

### 2.1.11. CASO PRÁCTICO.

Examínese el hipotético caso de un estudio de arquitectura que desee comprar su primer sistema de CAD y asuma también que la empresa esté pasando por un período difícil.

Tan sólo hay una persona trabajando como delineante a tiempo completo cuyo coste salarial total equivalente a un mes es de 250.000 pts. Tras la compra de un sistema de CAD por 1.000.000 pst el empleado acude a un programa de formación a tiempo completo. Naturalmente durante ese período no puede realizar su trabajo habitual. Tras un mes de formación no aprende nada y se decide la compra de un programa distinto que costarán unos 600.000 pst adicionales. Ello supone otros dos meses adicionales en formación, aprendiendo el programa y desatendiendo su trabajo por completo. Tras la formación, el empleado puede utilizar el sistema de CAD, aunque no particularmente bien y aún comete errores que necesitarán ir resolviéndose. Sin embargo con la aplicación del CAD, el nivel de general de producción se ha elevado en un 25%.

Comprender entonces los ROI del primer año es una tarea bastante sencilla:

Variable A: Costo Total del sistema (Pts) 1.600.000

Variable B: Costo Total Mensual de Trabajo (Pts) 250.000

Variable C: Tiempo de Formación Requerido (meses) 3

Variable D: Pérdidas de Productividad por Formación (%) 100

Variable E: Ganancias Finales de Productividad (%) 25

Si ponemos estas figuras en la fórmula del ROI nos dará como resultado el siguiente cálculo para el primer año:

$$(250.000 (250.000/(1+ .25)) \times (12-3)) / (1.600.000+(250.000 \times 3 \times 1)) = 19.15\%$$

Incluso bajo las circunstancias extremas anteriores, la inversión en CAD resulta en casi un 20% de retorno de inversión durante el primer año. En los años siguientes obviamente el retorno aun será mayor superada la etapa de formación.

Es probable que las empresas obtengan mejores resultados que en el caso anterior. Las cifras medias ofrecidas por los usuarios de AutoCAD así lo confirman. La mayor parte de las empresas en sus

informes muestran unas pérdidas de productividad durante el período de formación del 30 al 40 por ciento. El período de formación dura de dos a tres meses y los índices de productividad aumentan de entre un 25 a más de un 100 por ciento. Si utilizamos estos datos veremos que una instalación media de CAD obtiene en el primer año un ROI del 80 por ciento y la inversión queda amortizada en menos de 18 meses.

Además existen otros beneficios producto de la inversión en CAD menos cuantificables pero que a largo plazo pueden tener un efecto mayor. El CAD proporciona más precisión y permite producir dibujos con un mayor acabado profesional. Las presentaciones a futuros clientes serán más sencillas y fáciles de comprender. Conforme la calidad y la velocidad del trabajo de la empresa aumenten se obtendrán más beneficios que los que se derivarían del ahorro de costes inicial. Además la percepción de los clientes sobre la capacidad de la empresa mejorará ostensiblemente.

El resultado es por tanto un volumen de negocio mayor, de más valor y con más capacidad de supervivencia ante las fluctuaciones económicas. Por tanto el cálculo de las ganancias de inversión podrá utilizarse como norma para establecer unos parámetros de costes. Los datos han de utilizarse como una referencia de los beneficios que se obtienen con la instalación del CAD sin olvidar tampoco otros beneficios añadidos. Esta es la única forma de evaluar los beneficios que puede reportar el CAD.

En la mayoría de países europeos más del 60 por ciento de los usuarios de AutoCAD alcanzan mejoras en productividad mínimas del 50 por ciento.

#### **2.1.12. El Ciclo Completo de Diseño.**

La arquitectura abierta ha hecho posible que desarrolladores independientes extiendan las características y productividad de AutoCAD al desarrollar aplicaciones que alcanzan requerimientos muy específicos de cada sector o industria. El concepto de arquitectura abierta también le posibilita continuar seleccionando la plataforma y el distribuidor que desee, de modo que le solventen sus necesidades inmediatas y futuras. Finalmente, esta arquitectura abierta asegura que sus colaboradores continúen evolucionando y proporcionándole el servicio y las soluciones que necesite para tener asegurado de un alto retorno de la inversión.

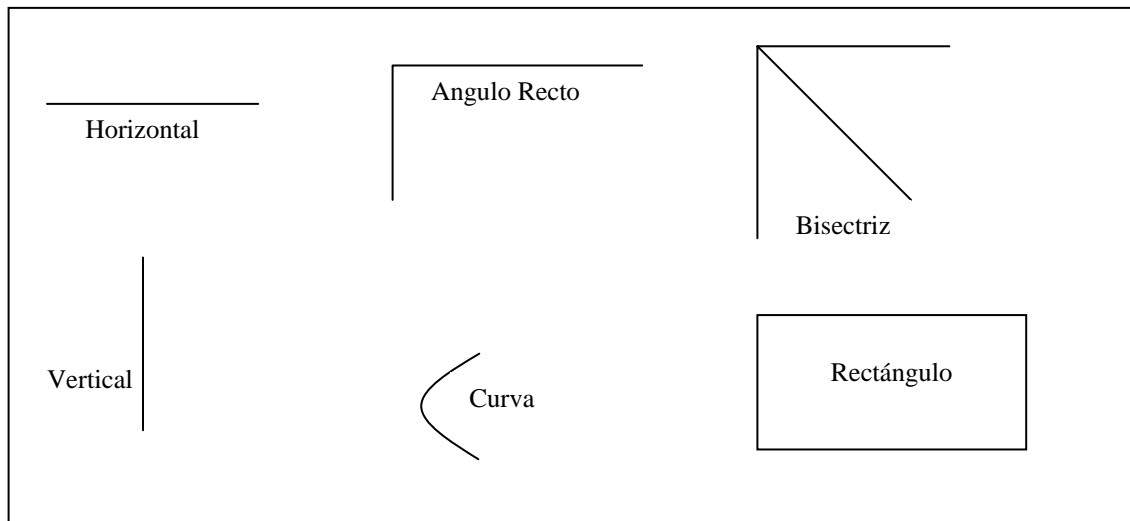
Usualmente la motivación de los fabricantes a la hora de desarrollar un nuevo software, esta impulsada por la detección de AutoCadMap, es el Software que necesitan los usuarios que aún de más precisión y que no han sido cubiertas por otra solución más abierta de los productos existentes en el mercado.

Creación automática de mapas. Según esa estrategia, sé estaría buscando equilibrar la sobre demanda por parte de los usuarios, con la oferta de soluciones provistas por el software de la industria. Pero a veces tales necesidades no están relacionadas con el hecho de que las herramientas "no dan más". AutoCAD responde a las demandas del cliente, lo cual se traduce en diseñadores creativos; el consumo inútil de memoria, que para aquellos usuarios que requieren de velocidad y rendimiento, específicamente requiera funciones para levantar mapas, ya cuentan con la herramienta AutoCADMap requeridas por el usuario.

AutoCAD en realidad es un software poderoso para el diseño industrial, arquitectónico y creativo asistido por computadora, y ahora tenemos nuestro AutoCadMap como aplicación poderosa para el trazado de mapas. Los requerimientos mínimos para correr esta herramienta, son procesador 486, ambiente Windows 3.1, MS-DOS 6.0 o posterior sólo para Windows 3.1, 32 MB de memoria RAM, disponibilidad de 92 MB de espacio libre en el disco duro, 128 MB de espacio de disco para archivo de intercambio y monitor VGA. Puede integrarse una tabla para digitalizaciones, a manera opcional.

## **2.2 CONFECCION DE LAS PLANTILLAS**

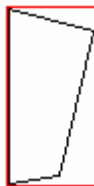
La elaboración de las plantillas lleva un proceso tedioso y largo que requiere de varias bases técnicas que deben ser firmes y a la vez fácil para la industria de la ropa, siendo el objetivo de este sistema resolver la carencia de plantillas por tallas de acorde con las características del cuerpo. Para tal fin se recurrió a ciertas técnicas de captura de los moldes ya que deben de ser a escala normal. Esto se logra mediante la elaboración de los moldes apoyados en la geometría, utilizando las rectas en forma horizontal y vertical, ángulos rectos, bisectriz, rectángulos y curvas; algunas de estas se pueden observar en la figura 2.1. Todo esto lleva a la obtención de los moldes de los pantalones.



**Figura 2.1. Trazos geométricos**

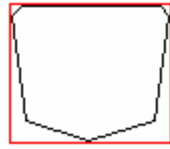
Explicado brevemente la forma en que se elaboran los moldes con conceptos básicos de geometría se procede a desarrollar la forma en que se guardan los patrones en el sistema, una manera fácil en que se almacenan en la base de datos es asignándoles una prioridad, esto es se le asigna un número que lo represente en el sistema empezando desde el número uno y así sucesivamente hasta que se terminen los moldes de una talla, como por ejemplo la talla que a continuación se explica es la 28, esta tendrá sus propias prioridades.

El primer molde que tendrá la prioridad número uno es el que a continuación se presenta en la figura 2.2, que como se observa, es un molde que está envuelto por un rectángulo en color rojo, esto es una referencia de cómo se maneja en la pantalla para que en el sistema o el usuario le proporcione lugar específico asignándole un lugar en el área de trabajo, el molde en color negro es lo que el usuario vea, este molde se denomina "bata". El cuadrado tiene medidas específicas que permite delimitar el área que ocupa, a su vez permite generar el molde con las medidas exactas del original.



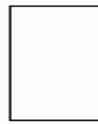
**Figura 2.2. Bata del pantalón**

El segundo molde utiliza el mismo criterio y esta representado en la figura 2.3, y tiene el siguiente nombre “bolsa” que es por todos conocido la parte que forma en el pantalón; y tendrá la prioridad numero 2 en el sistema.



**Figura 2.3. Bolsa de pantalón.**

El tercer molde presenta una característica diferente que los dos anteriores como se observa en la figura 2.4, y es que este no tiene la necesidad de apoyarse en un rectángulo de otro color puesto que es una figura simple de geometría, este molde tiene el nombre de “botonera”.



**Figura 2.4. Botonera del pantalón**

El cuarto molde tiene el nombre de “cartera” que al igual que la anterior es un figura simple, y como se nota en la figura 2.5, tampoco se usa un rectángulo puesto que es un cuadrado que también forma parte de la geometría.



**Figura 2.5. Cartera de la bolsa**

El quinto molde esta denominado como “hojalera” que también es una forma simple geométrica como se observa en la figura 2.6, y por lo tanto no necesita de alguna figura auxiliar para su representación en el sistema, es notorio que las figuras anteriores y como estas tienen diferentes medidas.



**Figura 2.6. Hojalera del pantalón.**

El sexto molde llamado “pretina” que esta representada por un rectángulo de mayores medidas que los anteriores como se observa en la figura 2.7.



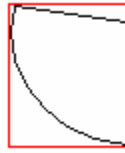
**Figura 2.7. Pretina del pantalón**

El séptimo es llamado “traba” que es un rectángulo largo y de una anchura menor que el anterior y ambos no necesitan de algunas figuras auxiliares para su representación y esta marcada como la figura 2.8.



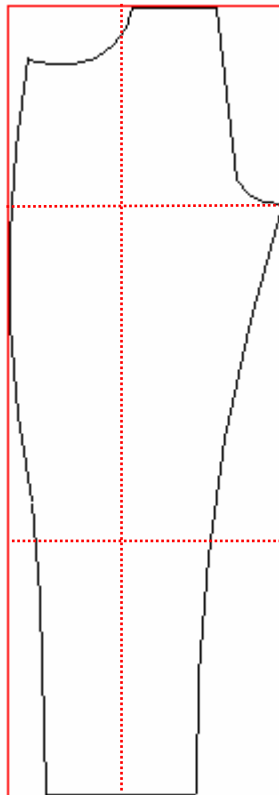
**Figura 2.8. Traba del pantalón.**

El octavo denominado “vista” que es un molde que necesita de una figura extra para representarlo en el sistema, dicha figura es un cuadrado puesto que es un molde con forma de abanico esta también tiene varios ángulos que permite obtenerla lo mas real posible y que se describe en la figura 2.9.



**Figura 2.9 Vista de la bolsa del pantalón.**

El noveno molde que se llama “delantero” es de mayor proporciones como se observa en la figura 2.10, ya que se puede decir que este es uno de los más importantes puesto que es el cuerpo principal del pantalón, en este patrón se requiere de una figura auxiliar esta es representada en color rojo y básicamente es un rectángulo que rodea al molde, puesto que este esta compuesta por curvas, ángulos y rectas como se puede observar en la figura; aquí se lleva acabo lo siguiente se obtiene al tamaño de la altura así como el ancho del molde y una vez hecho esto se procede a trazar otra línea mas para trazar los ángulos y curvas de manera sencilla.



**Figura 2.10. Parte delantera del pantalón**

Por último la figura 2.11 que es el molde denominado “trasero” que es la parte complementaria del pantalón este también necesita de una figura auxiliar para su elaboración puesto que es de proporciones mayores, al igual que el anterior se hace uso de líneas en color rojo para su manejo en el sistema.



**Figura 2.11. Parte trasera del pantalón**

Todos estos moldes conforman una sola talla, pero con estos se pueden obtener las demás tallas del mismo estilo; esto implica que si se quiere otro estilo de pantalón se procede a capturar los moldes del nuevo estilo de pantalón, siguiendo el mismo criterio para realizar las diferentes tallas.

## **CAPITULO III**

### **DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA**

#### **I**NTRODUCCIÓN

La computación ha venido a facilitar la automatización de muchas tareas, para beneficio de una gran cantidad de diversos sectores. Una de esas tareas es la producción, aquí la computadora se “conecta” a una maquinaria específica y realiza el trabajo especificado.

Para lograr obtener un diseño de una interfaz gráfica es necesario investigar todo lo relacionado con el producto a desarrollar, es decir, tener todos los elementos que se requieren para elaborarlo, como en este caso, el diseño de pantalones. Para esto se necesita el análisis y diseño del sistema; que sea capaz de manejar bases de datos, en la cual deba estar toda la información de los moldes para los diferentes pantalones así como sus principales características.

Como el sistema hace uso de bases de datos con elementos gráficos, los cuales fueron creados con ayuda de otros paquetes que existen en el mercado comercial, se ahorra tiempo en el diseño del sistema con lo que no se satura, ya que algunos diseños son muy pesados para el manejo de ellos en memoria.

#### **3.1. JUSTIFICACIÓN DEL SISTEMA.**

Desde los inicios de la computación se pensó en utilizar la computadora como herramienta en el trabajo del ser humano. Una de tantas ocurrencias era que la computadora fuera capaz de producir cierto tipo de material indicándole características tales como tamaño, color, forma, peso, etc.

La computadora ha venido a facilitar muchas tareas para beneficio de una gran cantidad de diversos sectores. Una de esas tareas es la producción, teniendo como herramienta la computadora.

Para tal fin se aplican todos los conocimientos adquiridos en el transcurso de la carrera, más específicamente se abarca el sector industrial para desarrollar sistemas con características muy afines a su producción y así llevar lo aprendido a la práctica para lograr tener elementos interdependientes o que interactúen regularmente, formando un todo.

Así el sistema tiene fines prácticos en la microindustria. Para esto se recopiló información muy práctica y real para el desarrollo del sistema, lográndose incrementar la eficiencia en la producción de los moldes; para ello se recurrió a una idea.

*Los sistemas automatizados:* son sistemas hechos por el hombre que interactúan y son controlados por una o más computadoras. Aunque hay diferentes tipos de sistemas automatizados, todos tienden a tener componentes en común:

*El hardware de la computadora:* los procesadores, los discos, terminales, impresoras, unidades de cinta magnética, etc.

*El software de la computadora:* los programas de las computadoras tales como sistemas operativos, sistemas de bases de datos, programas de control de telecomunicaciones, etc.

*Las personas:* los que operan el sistema, los que proveen su material de entrada y consumen su material de salida, y los que proveen actividades de procesamiento manual en un sistema.

*Los datos:* la información que el sistema recuerda.

*Los procedimientos:* las políticas formales e instrucciones de operación del sistema.

### **3.1.1. CLASIFICACION DE SISTEMAS.**

En la actualidad, la mayoría de las empresas, hogares, institutos de gobierno, etc; hacen uso de computadoras y por lo tanto necesitan de los sistemas para el buen funcionamiento de ellas, generándose una división categórica de los sistemas automatizada que es la siguiente:

- Sistemas en línea.
- Sistemas de tiempo real.
- Sistemas de apoyo a decisiones.
- Sistemas basados en el conocimiento.

**Sistema en línea:** acepta material de entrada directamente del área donde se creó. También es sistema en el que el material de salida o resultado de la computadora, se devuelve directamente a donde es requerido.

**Sistema de tiempo real:** definido como aquel que controla un ambiente recibiendo datos, procesándolos y devolviéndolos con la suficiente rapidez como para influir en dicho ambiente en ese momento.

**Sistema de apoyo a decisiones:** sistema que no toman decisiones por si mismos, sino ayudan a los administradores, y a otros profesionistas “trabajadores de conocimiento” de una organización a tomar decisiones inteligentes y documentadas acerca de los diversos aspectos de la operación.

**Sistemas basados en el conocimiento:** estos contienen grandes cantidades de diversos conocimientos que emplean en el desempeño de una tarea dada. Los sistemas expertos son una especie de sistemas basados en el conocimiento, aunque a menudo se utilizan indistintamente.

Existen algunos principios generales que son de interés particular para quienes crean sistemas automatizados de información y se incluye lo siguiente:

- Entre más especializado sea el sistema, menos capaz es de adaptarse a circunstancias diferentes.
- Cuanto mayor sea el sistema mayor es el número de sus recursos que deben dedicarse a su mantenimiento diario.
- Los sistemas siempre forman parte de sistemas mayores y siempre pueden dividirse en sistemas menores.
- Los sistemas crecen.

### **3.2. PLANTEAMIENTO DEL SISTEMA.**

Para desarrollar un sistema lo primero que se tiene que hacer es seleccionar un producto de la microindustria, dicha elección se lleva a cabo para dar una solución a sus problemas de producción, y partiendo de esto, se investigó todo lo relacionado con este proceso en la elaboración de plantillas. Es importante considerar todos los elementos que conforman el hardware y software, para satisfacer las

necesidades de producción, así como la investigación que permita el desarrollo adecuado del proyecto, es decir de manera general se reunirán los elementos constitutivos para el desarrollo del software, como lo son:

- Modelo clásico.
- Modelo semiestructurado.
- Modelo estructurado.
- Modelo espiral.
- Modelo prototipo.

### **3.2.1. MODELO PROTOTIPO.**

Este modelo se describe de la siguiente manera:

Una alternativa de enfoque para la definición de los requerimientos consiste en capturar un conjunto inicial de necesidades e implementarlas rápidamente con la intención declarada de expandirlas y refinarlas iterativamente al ir aumentando la comprensión que del sistema tienen los usuarios y quien lo desarrolla. De la definición del sistema se realiza el descubrimiento evolutivo y gradual y no a través de la previsión omnisciente; este tipo de enfoque se llama “ de prototipo ”.

También se le conoce como modelado del sistema o desarrollo heurístico. Ofrece una alternativa atractiva y practicable a los métodos de especificación para tratar de mejorar la incertidumbre, la ambigüedad y la volubilidad de los proyectos reales.

Dentro del enfoque de prototipos se pretende que el modelo sea operante, es decir, una colección de programas que simulen algunas o todas de las funciones que el usuario desea. Para lograr lo anterior se utilizan las siguientes herramientas de software:

- Un diccionario de datos integrado.
- Un generador de pantallas.
- Un generador de reportes no guiado por procedimientos.
- Un lenguaje de programación de cuarta generación.
- Un lenguaje de consultas no guiado por procedimientos.
- Medios poderosos de administración de bases de datos.

El modelo de prototipo se muestra en la figura 3.1, comienza con una actividad de sondeo; de esto sigue una determinación de sí el proyecto es un buen candidato para enfoque de prototipos.

Los nuevos candidatos son aquellos que tienen las siguientes características:

- El usuario no puede o no está dispuesto a examinar modelos abstractos en papel, tales como diagramas de flujo de datos.
- El usuario no puede o no está dispuesto a articular sus requerimientos de ninguna forma y solo se pueden determinar sus requerimientos mediante un proceso de tanteo, o ensayo y error.
- Se tiene la intención de que el sistema sea en línea y con operación total por la pantalla, en contraposición con los sistemas de edición, actualización y reportes operados por lote.
- El sistema no requiere la especificación de grandes cantidades de detalle algorítmicos, ni de muchas especificaciones de procesos para describir los algoritmos con los cuales se obtienen resultados.

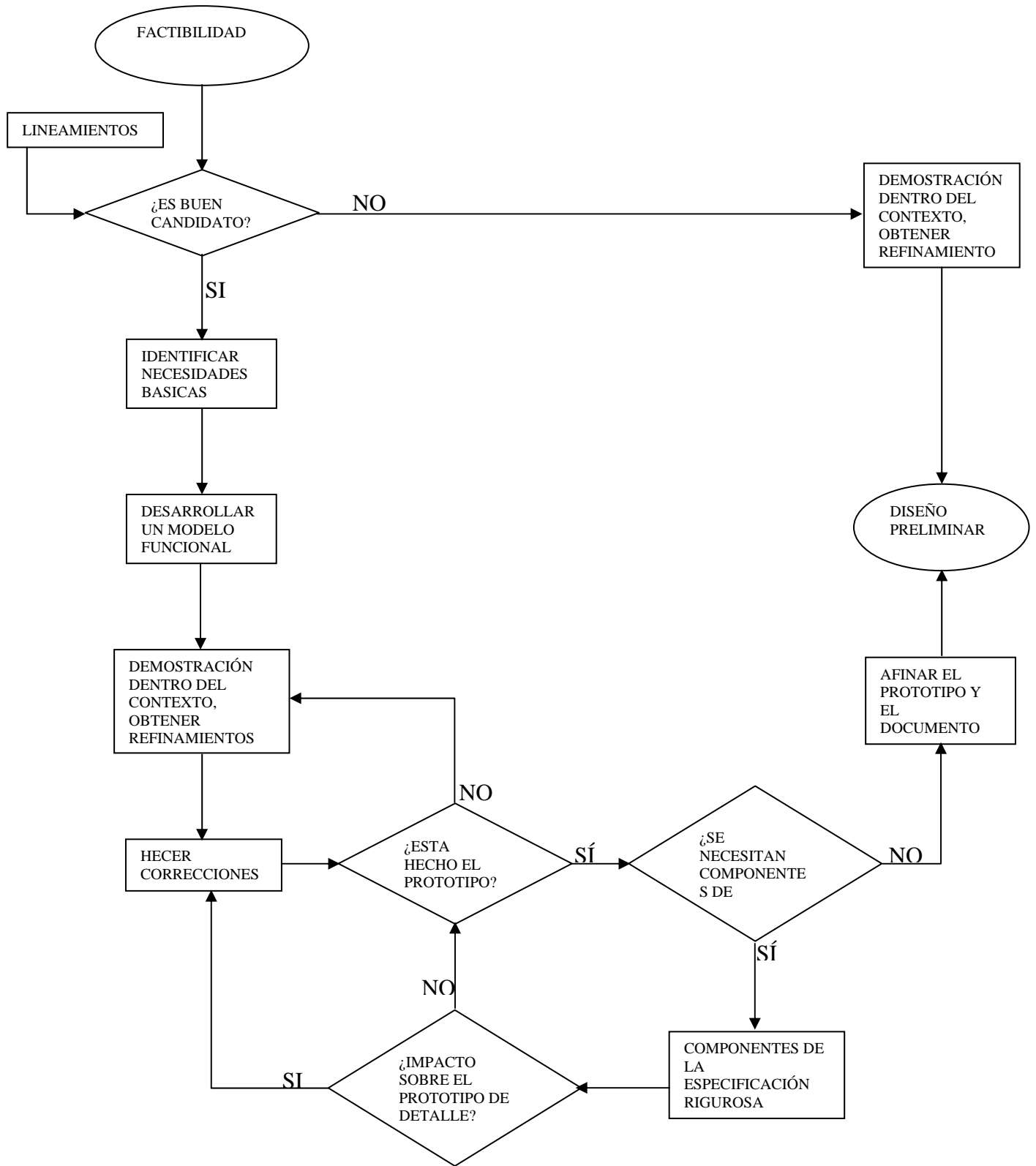


FIGURA 3.1. diagrama de prototipo.

### **3.3. OBJETIVOS DEL SISTEMA.**

#### **Objetivo general.**

- Diseñar y desarrollar un simulador que facilite el diseño de moldes para la elaboración de pantalones.

#### **Objetivo particular.**

- Diseñar y desarrollar algoritmos para control de software que elabore la ropa.
- El diseño y desarrollo de las bases de datos que contendrá la información.

#### **3.3.1. METAS.**

De acuerdo al producto elegido se diseñará la interfaz más conveniente para el producto logrando obtener una representación fiel en la pantalla. Para tal fin se utiliza un lenguaje de alto nivel.

Se pretende mandar la información por el puerto de la computadora para lograr una impresión del trabajo hecho, ya sea en la impresora o en el plotter, siendo este último el más indicado, considerando el hardware que se tenga disponible.

El molde creado deberá utilizarse como patrón de referencia para la producción en las diferentes telas disponibles.

Se implementará en una pequeña empresa que elabora pantalones, para que la producción se incremente obteniéndose nuevos moldes, sin necesidad de hacerlos a mano.

#### **3.3.2. REQUERIMIENTOS DE OPERACIÓN.**

Los requerimientos de operación para el sistema son los siguientes, al menos los más indispensables:

- Sistema operativo Windows 95 o superior.
- Computadora Pentium o superior.
- Monitor VGA o superior.
- Disco duro.
- Plotter e impresora.

### 3.4 DISEÑO DEL SISTEMA.

El software se a convertido en un elemento clave de la evolución de los sistemas y productos informáticos, este a pasado de ser una resolución de problemas especializados y una herramienta de análisis de información, a ser una industria por sí misma. El software sé a convertido en un factor que limita la evolución de los sistemas informáticos.

La ingeniería del software es una disciplina que integra métodos, herramientas y procedimientos para el desarrollo del software de computadoras. Para tal fin el software deberá estar bien construido, y además deberá de ser de alta calidad siendo posible implementarse con recursos limitados y cuya plantación pueda producirse, es decir de bajo costo y además que el producto sea liberado e instalado a tiempo.

De esta manera surge la necesidad de implementar una estrategia para elaborar el sistema, habiéndose estudiado los recursos disponibles. La introducción del diseño de software, como herramienta, permite la creación de diversos diagramas de flujo que dan origen al desarrollo del sistema.

El lenguaje que se empleará en el desarrollo del sistema, es una herramienta actual y que ofrece gran accesibilidad para los recursos con los que se cuenta en una PC normal, se podría decir que en él recae el setenta y cinco por ciento del sistema, se trata de una aplicación en Windows, con la propiedad de manejar ambiente de ventana y del mouse. Tiene también la capacidad para realizar programación orientada a objetos y desarrollo de datos. Las aplicaciones desarrolladas con Delphi son básicamente tan rápidas como las desarrolladas en C/C++, encontrándose una compatibilidad con el mismo. Todo esto será posible con las siguientes herramientas:

*AUTOCAD* para realizar la captura de los patrones y procesarlos en un formato de tipo grafico, para su manipulación y uso.

*DELPHI* es el lenguaje de programación práctico y fácil.

*C/C++* que se utilizará para desarrollo de las interfaces necesarias del sistema. Puesto que es un lenguaje orientado a objetos, así como también portable para la mayor parte de las computadoras.

Basados en la ingeniería de software para computadoras que es la parte central del sistema. Durante el diseño se desarrollan, se revisan y se documentan los progresos refinados de las estructuras de datos, del programa y de los detalles procedimentales. El diseño da como resultado representaciones del software cuya calidad se puede valorar. Apoyándose con las herramientas disponibles como lo son las gráficas, tabulares y textuales. El desarrollo del sistema está basado en distintas técnicas y principios con el objeto de permitir su realización física. El desarrollo del modelo conduce la intuición y los criterios en base de la experiencia en construcción de entidades similares.

El diseño de software para computadoras, al igual que los métodos de diseño de ingeniería, cambia continuamente conforme aparecen nuevos métodos. El diseño es técnicamente la parte central de la ingeniería del software y durante el diseño se desarrollan, se revisan y documentan los progresivos refinamientos de las estructuras de datos, la estructura del programa y los detalles procedimentales.

El concepto de modularidad tanto de programa como de datos permite simplificar y reutilizar los componentes de software. Se refina el mecanismo para representar las capas sucesivas de la funcionalidad. La estructura del programa y los datos contribuyen a la visión general de la arquitectura del software, mientras los procedimientos permiten la implementación de los algoritmos.

El diseño comprende cuatro actividades, diseño de los datos, arquitectónico, procedimental y de interfaces. La notación del diseño, junto con los conceptos de la programación estructurada permite representar los detalles procedimentales, facilitando su traducción al código.

En el concepto de modularidad, en el sistema que se desarrolla, que de ahora en adelante se le llamará sistema simulador de pantalones (SSP), se desarrolló bajo el concepto de prototipo y tiene los siguientes módulos:

- Módulo de archivos.
- Módulo de edición.
- Módulo de moldes.
- Módulo de selección.
- Módulo de ayuda.

**Módulo de archivo.** En este módulo se lleva acabo todo lo relacionado con los archivos como lo es el crear un nuevo archivo, abrir, importar, salvar, salvar como e imprimir.

**Módulo de edición.** Aquí están localizadas las funciones que controlan la edición del programa como lo son: cortar, copiar, pegar, borrar y seleccionar.

**Módulo de moldes.** En este módulo están las tallas de los diferentes moldes desde la talla 28 hasta la 40.

**Módulo de selección.** En este módulo se pueden seleccionar los tipos de moldes de pantalón como lo son: estándar y sport. El primero es muy diferente a la segunda ya que hay pequeñas variaciones en cm. Entre ellas.

**Módulo de ayuda.** Aquí se encuentra la ayuda del programa, así como el nombre del programa, versión, nombre del programador, el tamaño que ocupa en memoria y el copyright.

**Módulo principal.** En este módulo se recolectan todos los módulos anteriores.

### 3.4.1. DIAGRAMAS DE FLUJO DE DATOS

El diagrama de flujo de datos (DFD), es una técnica de diseño de software que permite visualizar un sistema como una red de procesos funcionales, conectados entre sí por “conductos” y “tanques de almacenamiento” de datos. Siendo éste, una de las herramientas más comúnmente usadas, sobre todo por sistemas operacionales en los cuales las funciones del sistema son de gran importancia y son más complejos que los datos que éste maneja.

Los componentes de un diagrama típico de flujo de datos:

- Proceso.
- Flujo.
- Almacén.
- Terminador.

#### **Proceso.**

El primer componente del DFD se conoce como proceso. Los sinónimos comunes son burbuja, función, transformación. El proceso muestra una parte del sistema que transforma entradas en salidas. El proceso se representa gráficamente como un círculo. Algunos analistas prefieren usar un óvalo o un rectángulo con esquinas redondeadas. Y otros prefieren usar un rectángulo. Las diferencias entre estas

tres formas son puramente cosméticas, aunque obviamente es importante usar la misma forma de manera consistente para representar todas las funciones de un sistema. Estas representaciones se pueden observar en el apéndice.

El proceso se nombra o describe con una sola palabra, frase u oración sencilla. Un buen nombre para un proceso generalmente consiste en una frase verbo-objeto tal como *validar entradas o calcular impuesto*. En algunos casos, el proceso contendrá el nombre de una persona o un grupo (por ejemplo, un departamento o una división de una organización), o de una computadora o un aparato mecánico.

### **Flujo.**

Un flujo se representa gráficamente por medio de una flecha que entra o sale de un proceso. El flujo se usa para describir el movimiento de bloques o paquetes de información de una parte del sistema a otra. En la mayoría de los sistemas que los flujos realmente representan datos, es decir, bits, caracteres, mensajes, números de punto flotante y los diversos tipos de información con los que las computadoras pueden tratar.

Los flujos muestran también la dirección: una cabeza de flecha en cualquier extremo (o posiblemente ambos) del flujo indica si los datos (o el material) se está moviendo hacia adentro o hacia fuera de un proceso (o ambas cosas.)

### **Almacén.**

El almacén se utiliza para modelar una colección de paquetes de datos en reposo. Se denota por dos líneas paralelas. De modo característico el nombre que se utiliza para identificar al almacén es el plural del que se utiliza para los paquetes que entran y salen del almacén por medio de flujos.

Para el analista con conocimientos de procesos de datos es tentador referirse a los almacenes como archivos o base de datos; pero un almacén también pudiera consistir en datos almacenados en tarjetas perforadas, microfilm, microfichas, discos ópticos, etc. Y un almacén también puede ser un conjunto de fichas de papel en una caja de cartón, nombres y domicilios en un directorio, diversos archivos en un archivo, o varias formas no computarizadas.

Aparte de la forma física que toma el almacén, también existe la cuestión de su propósito: ¿Existe el sistema por causa de un requerimiento fundamental del usuario o por algún aspecto conveniente de la realización del sistema?. En el primer caso, la base de datos existe como un área de almacenamiento diferida en el tiempo, necesaria entre dos procesos que ocurren en momentos diferentes.

Los almacenes se conectan por flujos a los procesos. Así, el contexto en el que se muestra en un DFD es uno de los siguientes (o ambos):

- Un flujo desde un almacén.
- Un flujo hacía un almacén.

### **Terminador.**

El terminador gráficamente se representa como un rectángulo. Los terminadores representan entidades externas con las cuales el sistema se comunica. Comúnmente, puede ser una persona, o un grupo, por ejemplo, una organización externa o una agencia gubernamental, o un grupo o departamento que esté dentro de la misma compañía u organización, pero fuera del control del sistema que se está modelando. En algunos casos, un terminador puede ser otro sistema, como algún otro sistema computacional con el cual se comunica éste.

Existen tres cosas importantes que debemos recordar acerca de los terminadores:

- Son externos al sistema que se está modelando.
- Es evidente que ni el analista ni el diseñador del sistema están en posibilidades de cambiar los contenidos de un terminador o la manera en que trabaja.
- Las relaciones que existan entre los terminadores no se muestran en el modelo de DFD.

Con todo lo visto anteriormente se realizaran los diagramas de flujo correspondientes al sistema y sus componentes. Empezando con un DFD general del sistema.

Descripcion: esquema del sistema, dividido en sus modulos correspondientes, siendo la columna vertebral del sistema.

# **CAPITULO IV**

## **DESARROLLO DEL SISTEMA**

### **I**NTRODUCCION

La demanda en aumento de realismo en los sistemas computacionales representa un esfuerzo excesivo en las operaciones actuales de bajo nivel, especialmente en operaciones computacionalmente costosas de dibujo de gráficos. A pesar de que estas rutinas siendo ampliamente optimizadas, especializadas, y a menudo siendo implementadas en lenguaje ensamblador o aún en hardware, requiere de un número en aumento constante de requerimientos de dibujo, causa que estos sistemas se sobrecarguen, degradando el desempeño global.

Las etapas de observar y de recortar requieren de un gran número de operaciones aritméticas para los vértices y los bordes de cada polígono recibido; típicamente, la etapa más costosa involucra el rellenar y sombrear los polígonos, y resolver las relaciones de visibilidad en una base por píxel. Esta es una muy costosa canalización que con frecuencia requiere implementación en lenguaje ensamblador o en hardware a fin de lograr el nivel de funcionamiento deseado. Para tal fin se recurrió al uso de paquetes de alto nivel, para obtener mayor rapidez en el manejo de los moldes habiéndose capturado todos los moldes requeridos para el desempeño óptimo del sistema.

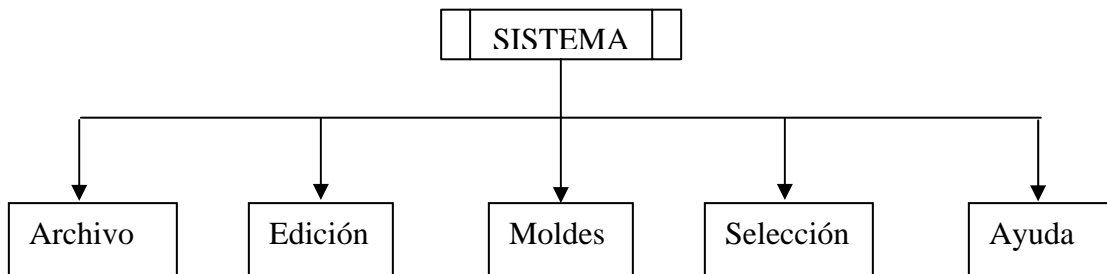
#### **4. DESARROLLO DEL SISTEMA**

El sistema denominado simulador de pantalones (SSP), cuenta con un ambiente gráfico que interactúa con el usuario, el cual dispone de todas las herramientas que le facilita el sistema operativo. El desarrollo del sistema, está basado en distintas técnicas y principios con el objeto de permitir su realización física. El modelo conduce la intuición y los criterios en base de la experiencia en construcción de entidades similares.

El concepto de modularidad tanto de programa como de datos permite simplificar y reutilizar los componentes de software. La estructura del programa y los datos contribuyen a la visión general de la arquitectura del software, mientras los procedimientos permiten la implementación de los algoritmos.

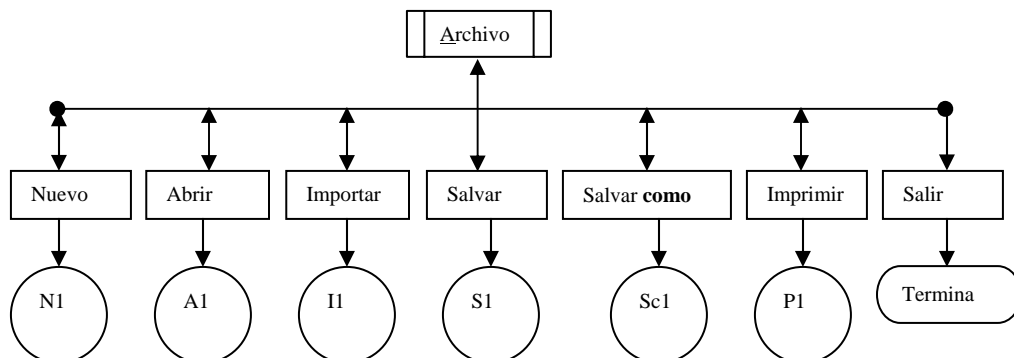
Los Diagramas de Flujo de Datos (DFD) es una técnica gráfica que representa el flujo de la información y las transformaciones que se aplican a los datos al moverse desde la entrada hasta la salida. Se puede usar el diagrama de flujo de datos para representar un sistema o un software a cualquier nivel de abstracción. De hecho los DFD pueden ser refinados en niveles que representen un mayor flujo de información y un mayor detalle funcional. Como se muestra en el apéndice de este trabajo.

Con todo lo visto anteriormente se realizaran los diagramas de flujo correspondientes al sistema y sus componentes. Empezando con un DFD general del sistema. El esquema del sistema, esta dividido en sus modulos correspondientes, siendo la columna vertebral del sistema.



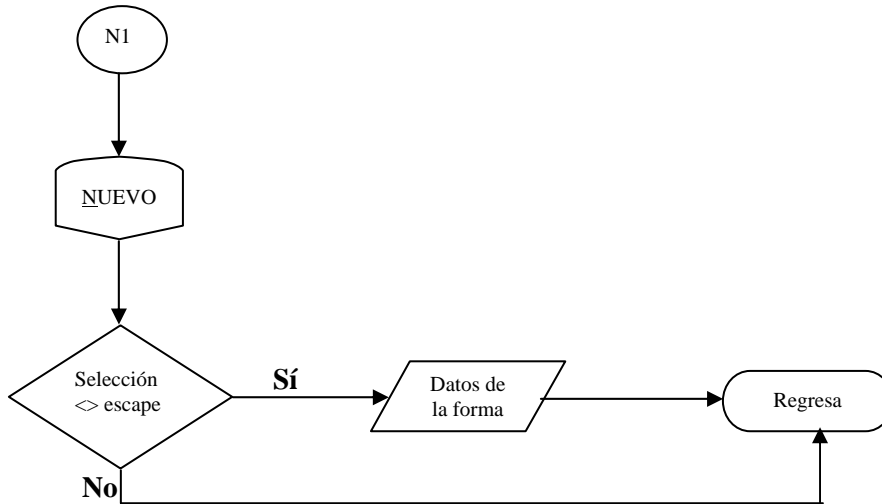
#### 4.1. MÓDULO: ARCHIVO

Descripción: en este modulo se tiene los comandos relacionados con el manejo de archivos, es decir, nuevo, abrir, importar salvar, salvar como, imprimir, salir.



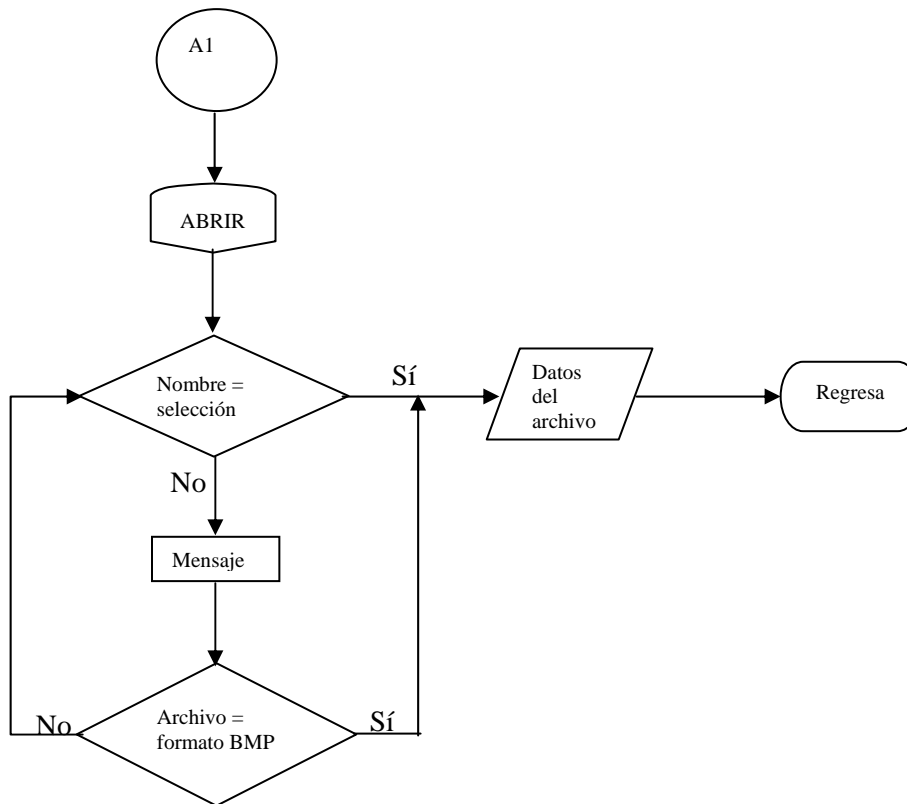
#### 4.1.1. Comando: Nuevo.

Descripción: Este comando realiza la creación de una nueva área de trabajo.



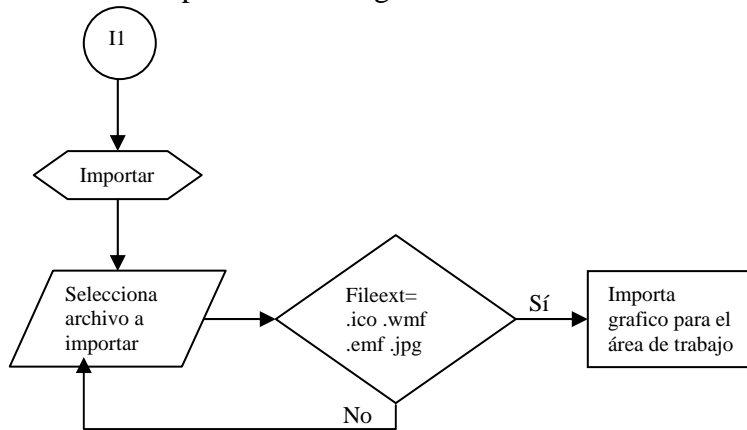
#### 4.1.2. Comando: Abrir.

Descripción: este abre un archivo que exista en el disco.



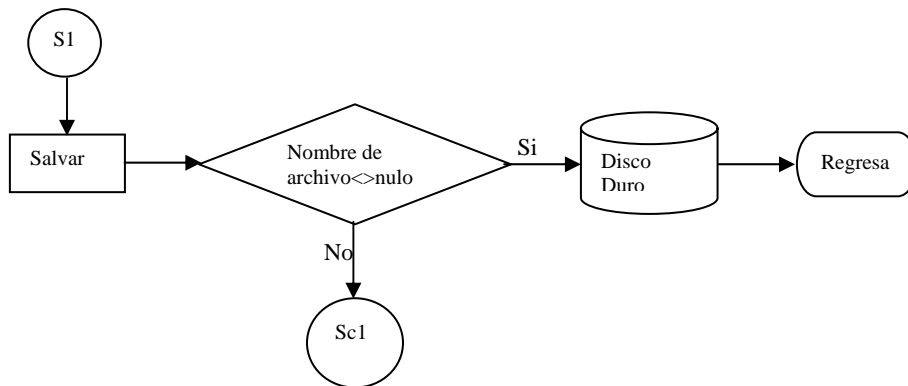
#### 4.1.3. Comando: Importar.

Descripción: este comando importa archivos gráficos de diferente formato es decir que no sean de tipo BMP.



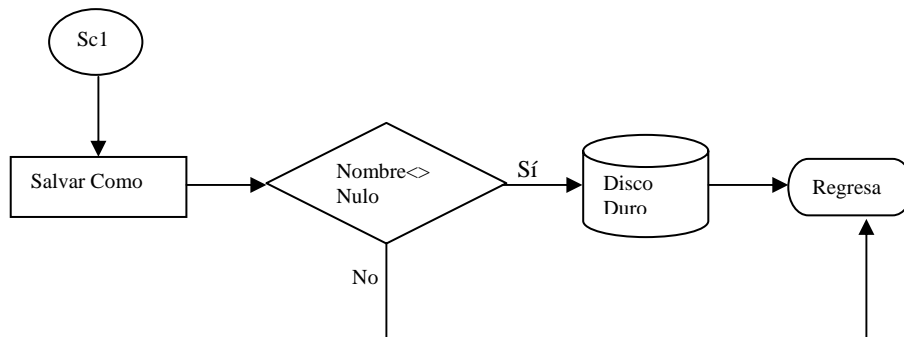
#### 4.1.4. Comando: Salvar.

Descripción: este guarda la información del área de trabajo al disco activo.



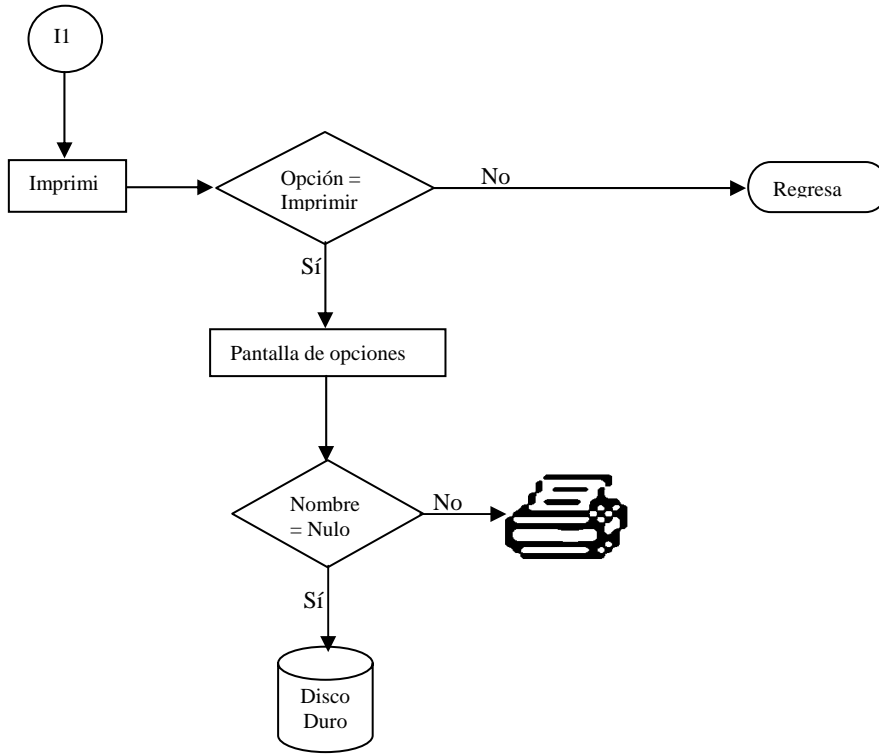
#### 4.1.5. Comando: Salvar como.

Descripción: este comando puede cambiarle el nombre al archivo por un nuevo nombre.



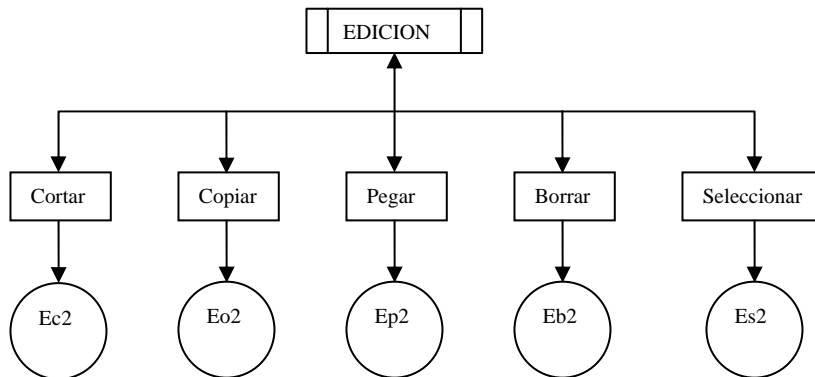
#### 4.1.6. Comando: Imprimir.

Descripción: sirve para imprimir todo lo que este en el área de trabajo.



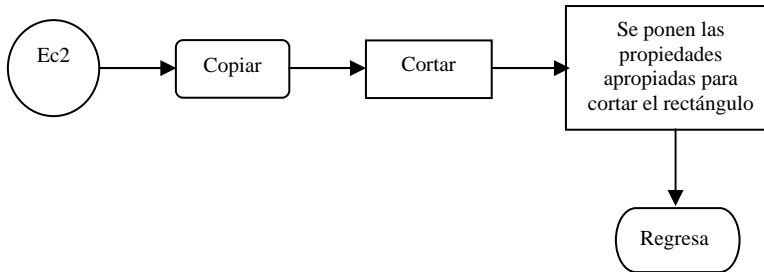
#### 4.2. MODULO EDICION.

Descripcion: en este se tienen los comandos para editar: cortar, copiar, pegar, borrar, seleccionar.

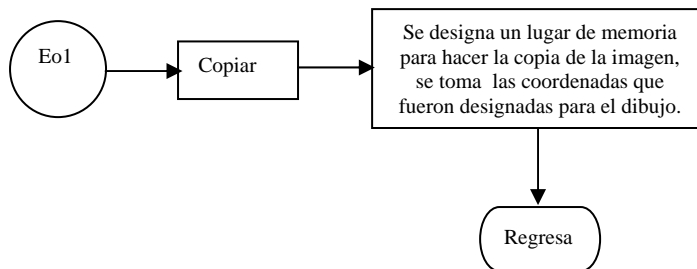


**4.2.1. Comando: Cortar.**

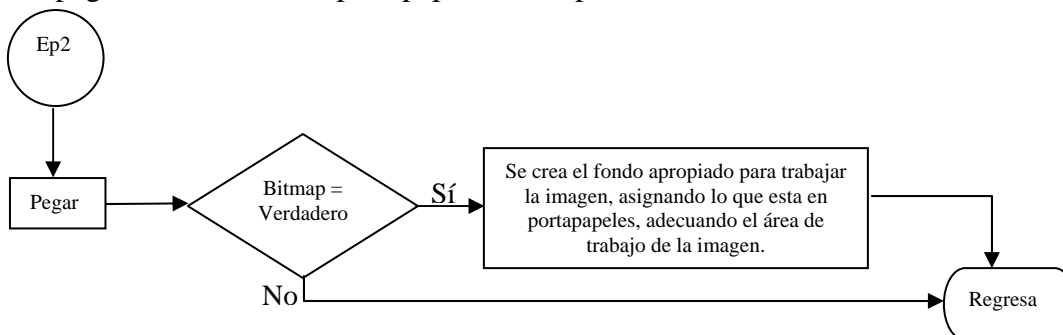
Descripcion: elimina la región seleccionada y la copia en el portapapeles del editor.

**4.2.2. Comando: Copiar.**

Descripcion. Copia la región seleccionada en el portapapeles del editor.

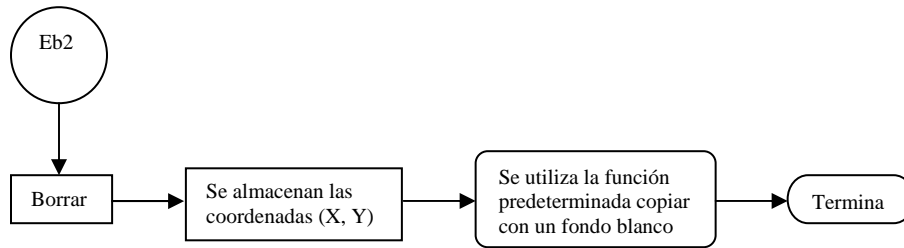
**4.2.3. Comando: Pegar.**

Descripcion: pega el contenido del portapapeles en la posición del cursor.



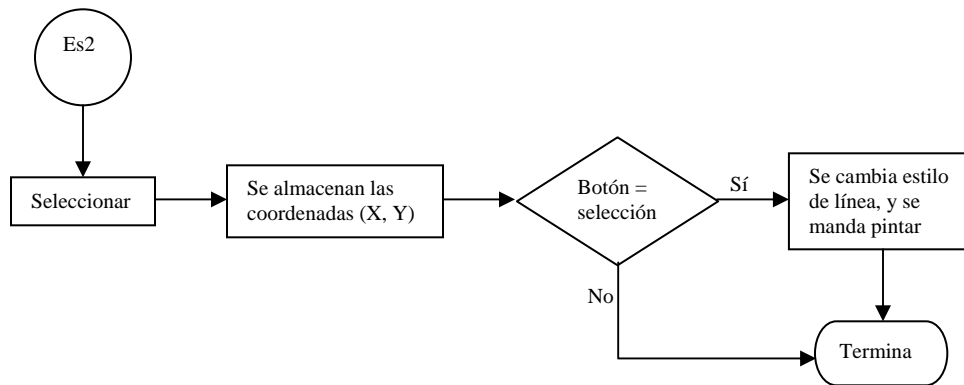
#### 4.2.4. Comando: Borrar.

Descripción: elimina la selección actual.



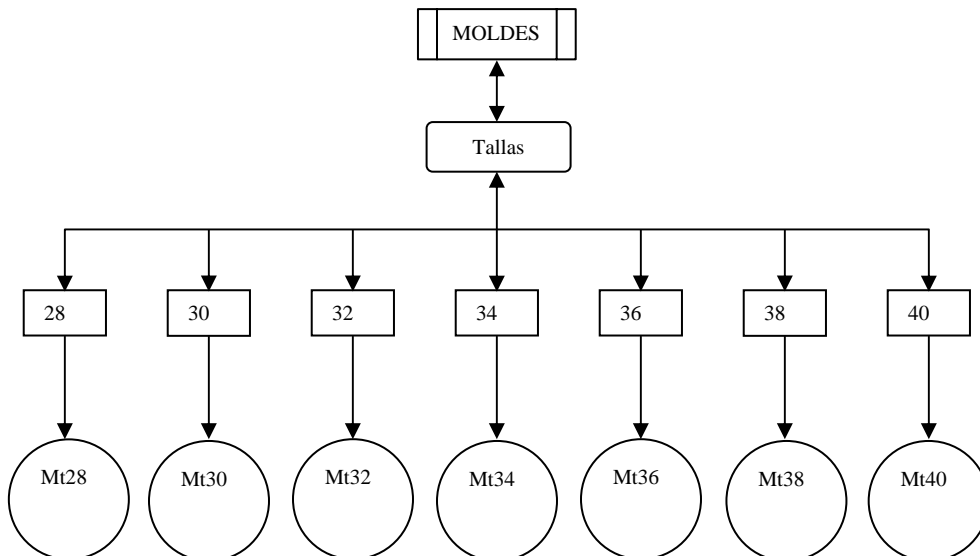
#### 4.2.5. Comando Seleccionar.

Descripción: activa un rectángulo punteado para marcar una área específica.



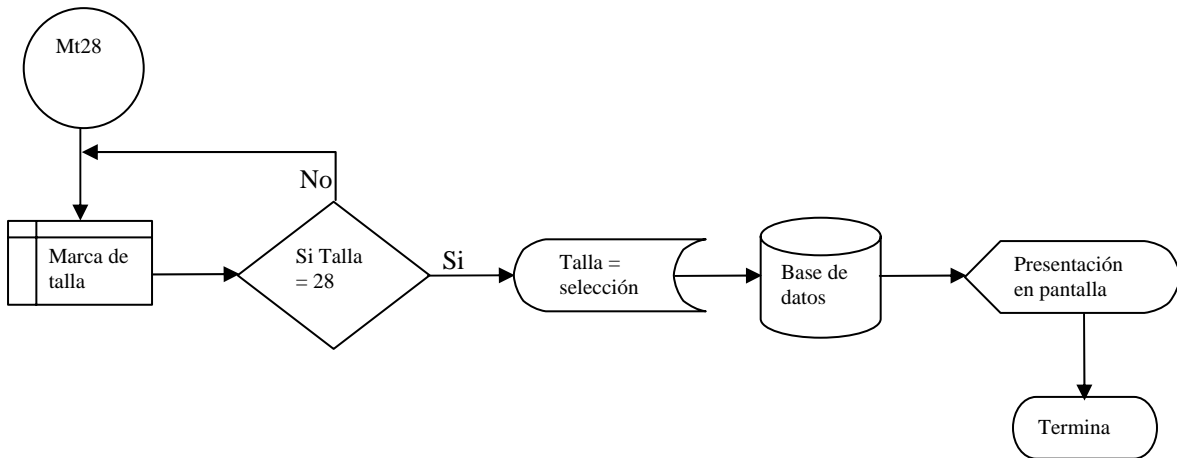
### 4.3. MÓDULO MOLDES.

Descripción: este contiene las tallas de los pantalones desde la 28 hasta la 40.



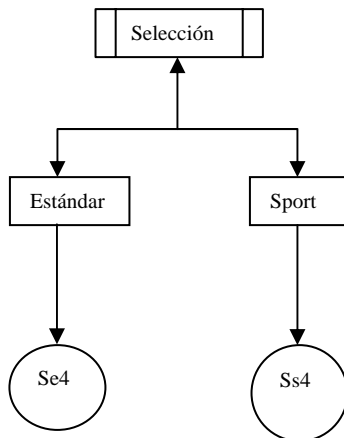
#### 4.3.1. Comando: Talla 28,30,32,34,36,38,40.

Descripción: el comando de talla tiene desde la 28 hasta 40 y puesto que sus diagramas son muy similares, sólo se presenta un cambio al número que le corresponda



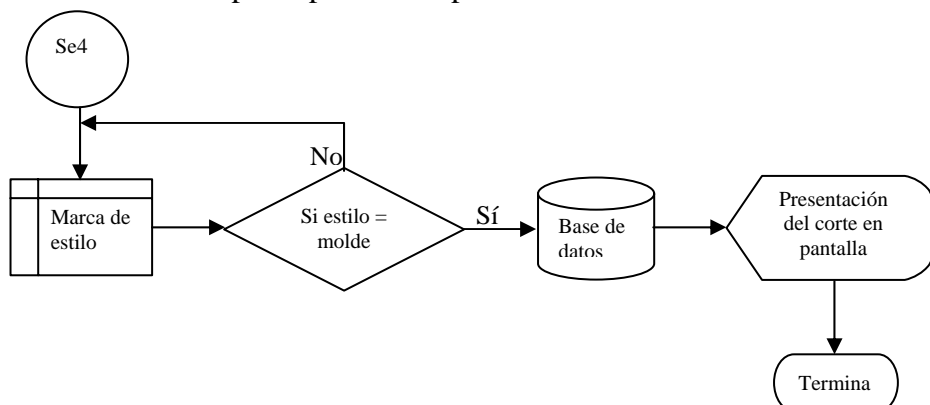
#### 4.4. MÓDULO SELECCIÓN.

Descripción: este contiene dos maneras de seleccionar el modelo del pantalón estandar y sport.



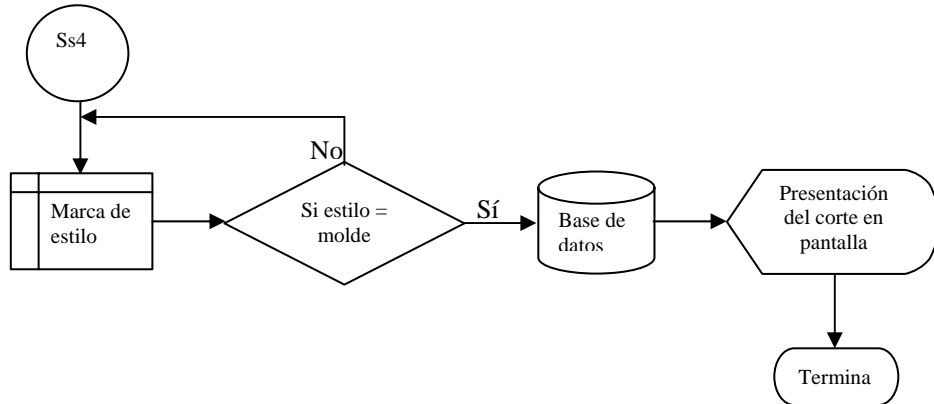
#### 4.4.1 Comando Estandar.

Descripción: contiene los moldes por separado del pantalón normal.



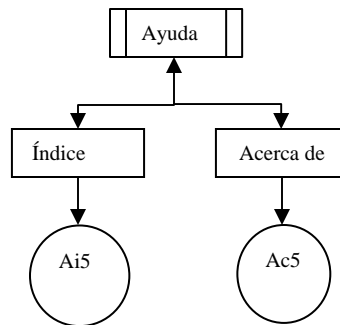
#### 4.4.2. Comando Sport.

Descripción: contiene cada uno de los moldes del estilo sport.



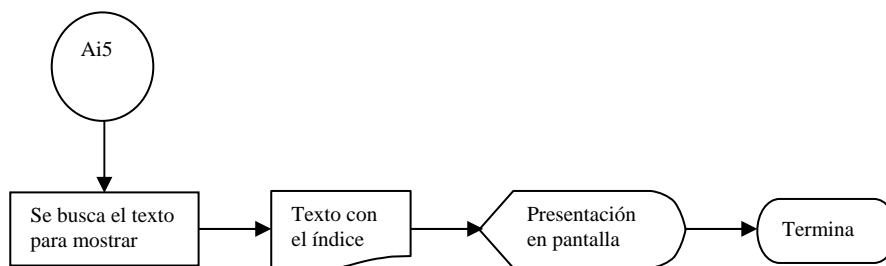
#### 4.5. MÓDULO AYUDA.

Descripción: presenta una descripción breve de cada comando.



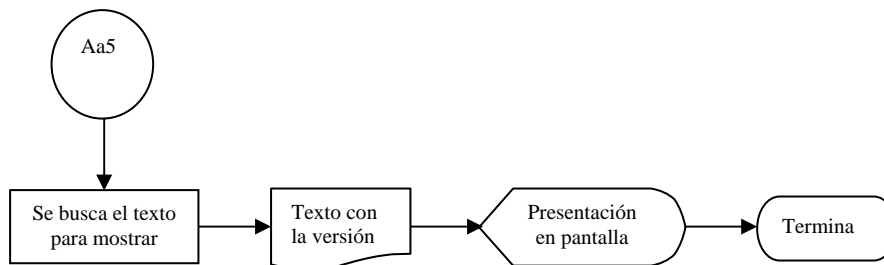
##### 4.5.1. Comando Indice.

Descripción: contiene un índice de los diferentes comandos y botones; así como también de las combinaciones del teclado. También presenta un breve resumen de cuánta memoria necesita así como la versión del sistema.



#### 4.5.2. Comando Acerca de.

Descripcion: contiene la version del sistema asi como la disposición en la memoria.



#### 4.6. PROCEDIMIENTOS DEL PROTOTIPO.

A continuación se explica el desarrollo de los procedimientos empleados en el sistema, desde su programa principal así como algunas rutinas empleadas en el mismo. Como está dividido en módulos para una mejor manipulación, se describe brevemente las acciones que realiza cada módulo. Ya que, se presentan ventanas con diferentes menús.

##### 4.6.1. MÓDULO ARCHIVO

Las funciones que tendrá disponibles en archivo son las siguientes:

*Nuevo.* Crea una nueva sesión de trabajo. Para lograr esta modalidad se utilizan las herramientas que están disponibles, como lo es el manejo del objeto BMP, que es un formato gráfico que se utiliza de manera encapsulada, ya que el sistema operativo Windows proporciona el manejo automático de las propiedades de color y algunas otras funciones. La mayoría de los nuevos archivos se realizarán de acuerdo a las características del equipo del que se dispone. Aquí también se tiene la posibilidad de definir el tamaño del área de trabajo, dando las coordenadas de ancho por largo, ajustando de manera inmediata la pantalla con fondo en color blanco para empezar a seleccionar los diferentes patrones del pantalón que se va a desarrollar. A continuación se presenta el algoritmo de este procedimiento:

La opción siguiente nos va a permitir crear un nuevo lugar de trabajo, es decir, se creará una nueva área de trabajo y el pseudocódigo es:

*Procedimiento nueva área de trabajo*

1. Crea nueva área de trabajo.
2. Inicializa control del área de trabajo.

3. *Recibe coordenadas X inicial, Y final.*
4. *Si es diferente de cancelar entonces*
  - 4.1 *Se crea un bitmap.*
  - 4.2 *Utiliza datos de (X, Y).*
  - 4.3 *Solicita memoria para el área de trabajo.*
  - 4.4 *Tomar la ruta que esté activa.*
5. *Termina.*

*Abrir.* Abre una sesión de trabajo anterior. Esto se logra de la siguiente manera aparece una pantalla en donde se le presenta al usuario diferentes opciones de búsqueda es decir podrá buscar en las diferentes rutas, como puede ser desde el disco duro o desde un floppy; también puede subir de nivel o crear una nueva carpeta, cambiar la manera de cómo se presenta los archivos esto es, de manera de lista o con detalles de los archivos, ayudado por los botones que se le presentan.

Inmediatamente después de que el usuario allá localizado el archivo que desea abrir podrá seleccionarlo con el mouse o puede dar el nombre del archivo directamente y luego pulsar el botón de aceptar, los archivos por default son del tipo gráfico con extensión ( .BMP), pero también puede activar la opción que le permite desplegar todos los archivos. Si el archivo seleccionado no es del tipo esperado se desplegará un mensaje en donde se avisa que el archivo que se desea abrir no es del tipo esperado. En caso de que no se desee abrir ningún archivo entonces basta con pulsar el botón de cancelar para que la orden quede sin efecto alguno. A continuación se proporciona el pseudocódigo:

1. *Procedimiento Abrir*
2. *Si se ejecuta caja de diálogo entonces*
  - 2.1 *Obtener nombre del archivo a abrir*
  - 2.2 *Vaciar archivo a memoria*
3. *termina*

*Salvar,* guarda al disco del trabajo que esté realizando con el nombre establecido. Ya que esta función está relacionada con el nombre del archivo, cuando se activa se guardan todos los cambios sobrescribiendo los datos si es que existe ya en el disco, todo esto se lleva acabo sin ningún otro paso. En caso de que el archivo no tenga aun nombre se presenta un cuadro de dialogo para solicitar el

nombre con el cual se guardarán los datos. Tal evento se lleva acabo con las siguientes instrucciones dadas en el algoritmo siguiente:

1. *Procedimiento Salvar.*
2. *Si el nombre del archivo es diferente a un espacio entonces*
  - 2.1 *salva el archivo con el nombre que tiene.*
3. *En caso contrario se llama al procedimiento Salvar como.*
4. *Termina.*

*Salvar como*, le permite cambiar el nombre del trabajo que esté realizando. Con esté comando se puede cambiar el nombre del archivo, cuidando que la extensión del mismo sea ( .BMP) en caso de omitirla el sistema se la anexa. Para esto se le presenta al usuario una pantalla en donde se le pide que proporcione el nombre, siendo posible también cambiar la ruta en donde quedara almacenado así como también podrá crear una nueva carpeta para guardarlo. En caso de que no desee guardar el archivo basta con dar la opción de cancelar. Para tal proceso se presenta el pseudocódigo:

1. *Procedimiento Salvar como.*
2. *Si se presenta el dialogo de salvar entonces*
  - 2.1 *Asigno el nombre seleccionado como activo.*
  - 2.2 *Mandar llamar el procedimiento salvar.*
3. *Termina.*

*Imprimir*, manda el trabajo al puerto de impresión. Si se dispone de una impresora con capacidad para imprimir gráficos inmediatamente se podrá imprimir, en caso contrario si dispone de un plotter deberá de contar con los controladores apropiados para la utilización del mismo; la opción de imprimir tiene la habilidad de que el usuario podrá seleccionar a su criterio él numero de impresiones, cuenta también con un recuadro en donde seleccionan los varios controladores con los que cuente el sistema debiéndose seleccionar el apropiado. En caso de que el trabajo no tenga un nombre y se manda a imprimir se activa una pantalla en donde se pide el nombre del archivo en donde quedara la información almacenada, con formato (“.prn”) , para más tarde mandar a imprimir. A continuación se presenta el pseudocódigo:

1. *Procedimiento Imprimir.*
2. *Si se presenta dialogo de impresión entonces*

2.1 Inicializar puerto de impresión.

2.2 Ir al inicio del área de trabajo.

2.3 Imprimir área de trabajo.

2.4 Buscar marca de fin de área de trabajo.

3. En caso contrario imprimir a un archivo.

4. Termina.

#### 4.6.2. MÓDULO EDICIÓN.

Se dispone de tres funciones que pueden ser utilizadas en la edición de algún molde las cuales permiten copiar, cortar y pegar, así como borrar y seleccionar. Estas permitirán corregir algún problema menor que se presente en el molde.

*Cortar.* Está tiene la posibilidad de cortar la figura que esté activa, para esto se utiliza el procedimiento denominado copiar que será explicada más adelante con su algoritmo, para cortar alguna pieza presentada en la pantalla, se obtienen las coordenadas del rectángulo activo, y se realiza el corte de la figura. Como se explica a continuación:

1. Procedimiento Cortar.

2. Se declara una variable *Arect* que es de tipo objeto *Trect*.

3. Se manda a traer al procedimiento copia

4. Con el área de trabajo se hace lo siguiente

4.1. Selecciona el modo de copiar la figura en esté caso será con un fondo blanco.

4.2. Se le asigna variable *Arect* al rectángulo con el área que se copio.

4.3. Se copia la figura del área seleccionada.

4.4. Se restaura el modo normal.

4.5. Termino ciclo.

5. Termina.

*Copiar.* Permite copiar un molde al portapapeles para obtener una copia. Está función solamente hace una copia a la vez, es decir se pierde toda acción anterior sin poder recuperarlo; ya que es reemplazado por la nueva copia, y su algoritmo:

1. Procedimiento Copia.

2. Se accesa al portapapeles del sistema con la función “ *Clipboard.Assign(Image.Picture)* ”

3. *Se copia con la función anterior.*

4. *Termina.*

*Pegar.* Esta función permite poner o pegar en la pantalla el molde que se haya copiado anteriormente al portapapeles, para tal fin se necesita hacer lo siguiente; se obtiene las propiedades del dibujo basándose un poco en las propiedades que comparte con Windows, esto lo hace con una variable como instancia logrando así no crear más código que no sea necesario, con un asignamiento a una variable con las características necesarias, recuperándose en su totalidad del portapapeles la figura, finalmente se debe de liberar la memoria reservada para tal fin. Su algoritmo es:

1. *Procedimiento Pegar*

2. *Se declara una variable de tipo grafico.*

3. *Si existe imagen en el portapapeles entonces*

3.1. *Se crea una área de trabajo auxiliar gráfica.*

3.2.1. *Verificar que no haya error*

3.2.2. *Asignar a la variable auxiliar el contenido del portapapeles.*

3.2.3. *Se manda al área de trabajo.*

3.3. *Si no existe nada en el portapapeles.*

3.4. *Finalizar.*

3.5. *Liberar la memoria ocupada.*

3.6. *terminar con la condición.*

4. *Termina.*

*Borrar.* Esta función permite eliminar un área previamente seleccionada y lo único que se necesita es hacer uso del mouse o del menú y su algoritmo tiene la siguiente forma:

1. *Procedimiento borra.*

2. *Se declara una variable de tipo objeto.*

3. *Recibo las coordenadas de inicio del área seleccionada.*

4. *Mando traer el procedimiento copia.*

5. *Con el área de trabajo se hace lo siguiente*

5.1. *Se cambia a modo de copiado con fondo blanco.*

5.2. *Se genera un rectangulo que indica en la área de trabajo a seleccionar.*

5.3. *Se asigna a la variable de tipo objeto.*

5.4. *Se copia el área seleccionada con un rectángulo en blanco.*

5.5. *Se restaura al modo normal.*

5.6. *finalizar la condición.*

6. *Mandar restaurar el botón poniendo en falso.*

7. *Terminar.*

*Seleccionar.* Esta función es útil ya que presenta en área de trabajo cuando se activa está, se aprecia un recuadro el cual se mueve con el mouse y proporciona una herramienta para el usuario; pudiendo seleccionar una área específica como se puede apreciar en su algoritmo:

1. Procedimiento Seleccionar1\_menu
2. Mando traer el procedimiento “RectangleButton”.
3. Termina.

#### **4.6.3. MÓDULO DE LOS MOLDES.**

En esta opción del menú se pueden encontrar las tallas de los pantalones así como un submenú en donde se encuentran las diferentes tallas, que empiezan a partir de la talla 28 hasta la 40; así como también el molde de caballero y el de dama.

Al seleccionar el molde, al usuario se le permite escoger la talla del pantalón que se presentará primeramente en la pantalla. Los moldes son pegados en la pantalla de manera manual ya que el proceso de optimización de la tela se deja para un proceso posterior, esto quiere decir que aun no se encuentra la ecuación apropiada para tal proceso.

Dado que la tela es un rollo de aproximadamente 1.80 mts. De ancho, no importando la longitud de esté para nuestro fin; una vez aclarado este punto se pasa a explicar el uso de una marca que se le asigna al molde ya que es utilizada por el sistema para identificar a cada molde y así lograr un mejor manejo de la base de datos y lograr una mayor rapidez en el proceso de editar los moldes. Y, para tal fin se desarrollan los algoritmos correspondientes a cada molde, aunque los algoritmos muy difícilmente cambiarán ya que el proceso para cada molde es similar. A continuación se describe el proceso de cada algoritmo.

*Talla 28, 30, 32, 34, 36, 38, 40.* En esta opción se desarrolla el proceso de seleccionar la talla del molde que se desea elaborar, esto es que se marca en la base de datos los patrones apropiada para la elaboración del molde indicado por su talla.

Como se puede deducir las tallas solamente se diferencian en números de 2, y por tal motivo solo se presentará un algoritmo ya que los restantes son similares y solamente diferencian en traer el gráfico correspondiente, he aquí su algoritmo:

1. *Procedimiento Talla28.*
2. *Se manda traer la imagen correspondiente.*
3. *termina.*

#### **4.6.4. MÓDULO DE SELECCIÓN.**

En esta opción se le presenta al usuario la posibilidad de hacer la selección del pantalón que va desarrollar en el sistema teniendo dos posibilidades que son la estándar y sport; en la primera tiene los moldes con las medidas normales de un pantalón de cualquier talla y en la segunda tiene el molde del pantalón sport que tiene medidas diferentes ya que esta selección crece en sus medidas puesto que lleva un incremento de 1 o 2 centímetros para que se le puedan hacer las denominadas pinzas que caracterizan a un estilo sport.

Para tal fin se lleva a cabo el proceso de marcar la opción seleccionada por el usuario en la base de datos para poder manipular la información necesaria para el desarrollo del patrón en cuestión, a continuación se describirán los algoritmos de ambos procesos.

*Estándar y Sport.* Aquí se tiene el siguiente algoritmo que debe de seleccionar de la base de datos el molde apropiado para su manejo. Debido a que los gráficos que representan al pantalón se mandan a traer de la misma manera y que solo difieren en el nombre del mismo y la rutina que los pone en el área de trabajo también es la misma, sólo se explicará un procedimiento. Su algoritmo es el siguiente:

1. *Procedimiento bata.*
2. *Mando traer procedimiento llamado "Ponegrafica"*
3. *Termino.*

#### 4.6.5. MÓDULO AYUDA.

En esta opción se le ofrece al usuario dos comandos en donde se pueden ver una pequeña ayuda de lo que se puede hacer con todos los comandos ya que se despliega un resumen breve de cada comando, esto se considera por si el usuario desconoce alguna función del sistema y así pueda consultar rápidamente la duda que tenga a cerca del funcionamiento de cada comando. También cuenta con una opción en donde puede ver la versión del sistema.

A continuación se muestra el algoritmo de cómo se desarrolla la implementación de este cuadro de ayuda para permitir una manera eficiente en la que el usuario pueda manipular el sistema, en caso de que encuentre algún problema en el manejo del sistema, podrá de una manera rápida consultar sin necesidad de entrar a cada una de las funciones para ver lo que estas realizan.

*Acerca de.* Aquí se muestra la versión del sistema así como también la fecha de cuando se terminó el sistema, se muestra la leyenda de los derechos de autor o compañía a la que pertenece el sistema. Tal proceso se lleva a cabo de la siguiente manera como se muestra en el siguiente algoritmo.

1. *Procedimiento Acercade.*
2. *Se declara una memoria para el estado de está.*
3. *Se hace un estado global de la memoria.*
4. *Con una ventana creada se pregunta si no es vacía y se hace lo siguiente.*
  - 4.1.1. *Si no hay ningún problema se realiza lo siguiente.*
  - 4.1.2. *Se manda imprimir la totalidad de la memoria.*
  - 4.1.3. *Se manda a imprimir la memoria disponible.*
  - 4.1.4. *Se presenta información en la pantalla.*
  - 4.2. *Finaliza.*
  - 4.3. *libera memoria.*
  - 4.4. *Termina ciclo.*
5. *Termina.*

*Índice.* Aquí se muestran las opciones que contiene cada una de las funciones, se hace una recopilación breve de cada uno de los comandos que posee cada función para que el usuario pueda consultar rápidamente. Y su algoritmo queda de la siguiente manera:

1. *Procedure Indice.*
2. *Se manda a traer el archivo que contiene la ayuda.*
3. *Se ejecuta el archivo de la ayuda.*
4. *Termina. ;*

#### **4.6.6. BARRA DE BOTONES.**

La barra de botones es una área específica cuya función principal es definir acciones que deben de estar preestablecidas, así de como lo hace el sistema operativo. Este es un procedimiento que requiere de una programación involucrada con el sistema ya que hace uso del mismo. Como lo describe sus procedimientos. El primer botón es el de seleccionar, sigue el de borrar, continuamos con de selección de color y por último el tamaño de lápiz.

*Botón seleccionar.* Este algoritmo, que se usa para dicho botón, se pregunta si se va hacer una línea de cierto tipo, y además si va a formar un rectángulo que va a llevar un estilo de línea y todo esto es finalizado con una bandera la cual es utilizada más adelante. Este botón tiene el siguiente algoritmo:

1. *Procedimiento Rectángulo de selección*
2. *Se obtienen las coordenadas (x, y)*
3. *Con el área de trabajo se hace lo siguiente*
  - 3.1 *Si el botón fue presionado entonces*
  - 3.2 *Dibujar rectángulo.*
  - 3.3 *Activar estilo punteado*
  - 3.4 *Asignar verdadera a marca*
  - 3.5 *Termina condición*
4. *Termina.*

*Botón borra.* Aquí tenemos una acción de borrado y para tal fin nos auxiliamos del procedimiento que hace un cuadro de selección quedando el algoritmo de la siguiente manera:

1. *Procedimiento borra.*
2. *Se obtienen las coordenadas (x, y.)*
3. *Generar una variable de tipo objeto.*
4. *Llamamos el procedimiento de copiar.*

5. *Con el área de trabajo hacer lo siguiente*

5.1 *Activar el modo de copiado en fondo blanco.*

5.2 *Generar un rectángulo con las coordenadas iniciales y finales en la variable de tipo objeto.*

5.3 *Copiar el rectángulo en blanco.*

5.4 *Restaurar el modo de copiado.*

5.5 *Terminar con el ciclo*

6. *Regresar el botón a su forma original.*

7. *Termina.*

*Botón color.* Aquí se hace uso de unas de las propiedades de los gráficos del sistema ya que puede cambiar el color sin ser demasiadas instrucciones. A continuación se presenta el algoritmo que está expresado de la siguiente manera:

1. *Procedimiento Color*

2. *Se asigna el color seleccionado para el área de trabajo.*

3. *Si se presenta el cuadro de colores entonces*

3.1 *Se asigna el color seleccionado al área de trabajo.*

4. *Termina*

*Área para el tamaño de lápiz.* El algoritmo para cambiar el tipo de pluma para trazos de cualquier figura, que también es denominado en términos computacionales mano alzada que está disponible, tiene lo siguiente:

1. *ProcedimientoPenSizeChange*

2. *Tomar coordenadas actuales.*

3. *Asignar al área de trabajo.*

5. *Termina*

#### 4.7. RECURSOS DEL SISTEMA.

Como se habrá notado en algunos algoritmos las líneas descritas parecen muy simples, más sin embargo no es así, ya que se hace uso de las utilerías del sistema, es decir Delphi monta las cabeceras necesarias; y esto hace que algunas instrucciones sean más fáciles de programar, pero no todo lo hace, ya que solamente las monta y en algunas ocasiones hay que reprogramar partes del código para obtener las cosas necesarias para nuestro programa.

Algunas cabeceras se presentan a continuación como referencia, para tener una idea más clara de lo dicho:

“unit Unit1;” Esta primera línea es útil para poner nombre a nuestro programa, además note que Delphi los maneja como unidades para tener un mejor manejo.

“Interface “ Aquí se hace referencia a varias interfaces que se puedan tener dentro del sistema.

“Uses “

Windows, Messages, SysUtils, Classes, Graphics, Controls, Forms, Dialogs;

Estas son las utilerías del sistema operativo que Delphi monta al programa y las cuales se pueden utilizar en el desarrollo del mismo, algunas se tienen que montar por alguna parte del programa.

Type

TForm1 = class (TForm)

Private

{Private declarations}

Public

{Public declarations}

End;

Esta área está destinada a tener los módulos que son públicos, es decir fuera del programa; así como los privados, los que están dentro.

Var

Form1: TForm1;

Aquí está el área para todas las variables.

Implementation

```
{ $R *.DFM }
```

Está es el área para programar el código así como el que Delphi proporciona

End.

Terminando todo lo anterior con la palabra reservado de fin.

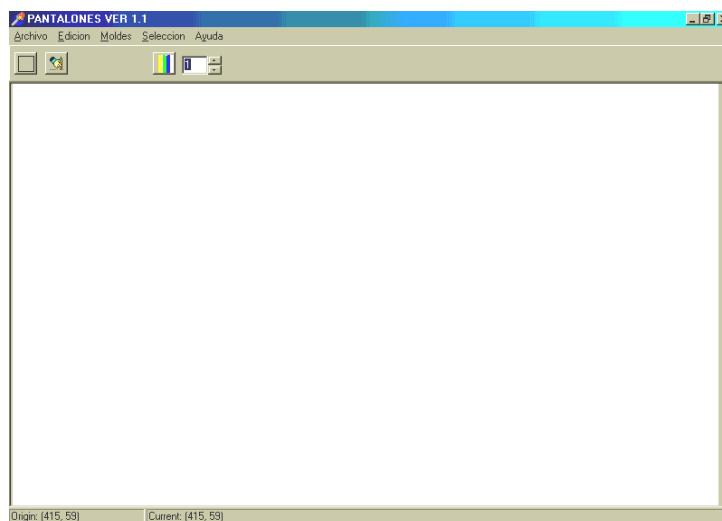
#### 4.8. PRESENTACIÓN AL USUARIO.

El programa está desarrollado bajo un ambiente del tipo ventana, el cual hace uso de las características del sistema operativo Windows, manteniendo menús y ventanas colgantes, para que el usuario no sienta un ambiente diferente al que está acostumbrado a ver cuando hace uso de su computadora, esto permitirá que realice un trabajo muy práctico y rápido.

Cuando el programa es ejecutado, inmediatamente aparece una pantalla que tiene las siguientes características:

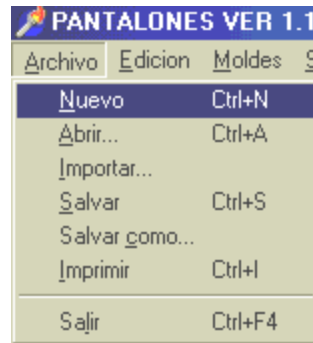
1. Una barra de título, localizada en la parte superior de la pantalla del sistema.
2. La barra de menús, la cual contiene ventanas colgantes con submenús referentes a su acción.
3. La barra de botones de acción rápida, la cual contiene botones con una acción predefinida.
4. Un área de trabajo que demarca la mayor parte de la pantalla.
5. Y, por último la barra de estado que nos indica el movimiento del cursor así como el punto origen del apuntador del mouse.

Lo anterior se puede observar en la figura 4.1.



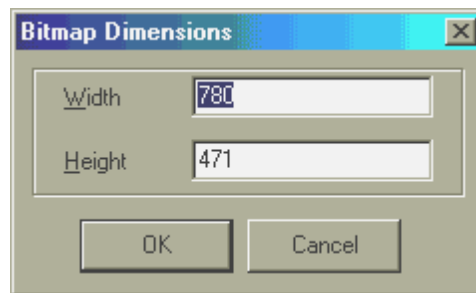
**Figura 4.1. Ventana principal**

- **Menú de archivo.** Cuando se abre este menú aparece una ventana colgante que tiene dos secciones que están delimitadas por una línea, observe la figura 4.2, así como la referencia a las teclas rápidas correspondiente a cada acción y que son fáciles de ubicar, ya que tienen los siguientes textos: “ctrl + la letra correspondiente al comando”.



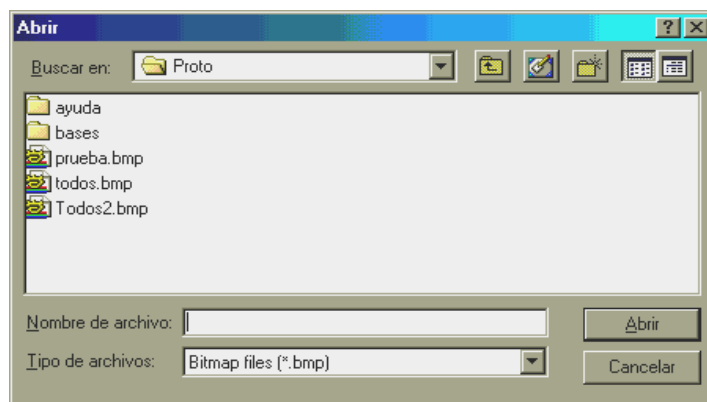
**Figura 4.2. Menú Archivo.**

Los submenús están identificados por tres puntos (...) después del nombre del comando, estos dan origen a una nueva ventana relacionada al comando como por ejemplo el comando “nuevo” que abre la pantalla que se ve en la figura 4.3, la cual lleva por nombre “bitmap dimensions”, en ella se debe proporcionar el tamaño del área de trabajo, una vez hecho esto, se tienen que presionar uno de los dos botones que aparecen ya sea para aceptar o cancelar la orden.



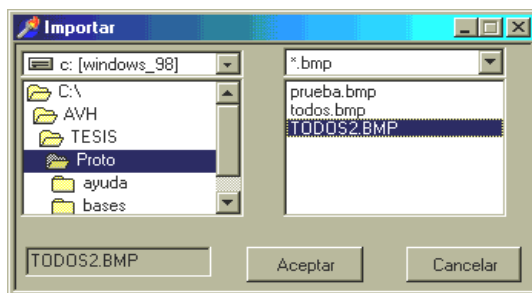
**Figura 4.3. Ventana del área de trabajo**

El comando “abrir” da origen a una pantalla con el mismo nombre y que se puede observar en la figura 4.4, aquí se puede cambiar la ruta de búsqueda de un archivo así como cinco botones los cuales realizan acciones como subir de nivel en el directorio, acceder al escritorio de Windows, crear una carpeta nueva, observar los archivos como una lista, así como también observarlos con sus detalles. Tiene la característica de seleccionar el archivo con el mouse o dándolo de manera escrita el recuadro que tiene la etiqueta “nombre de archivo”, y también el tipo de archivo; finalmente los botones de aceptar o cancelar la orden.



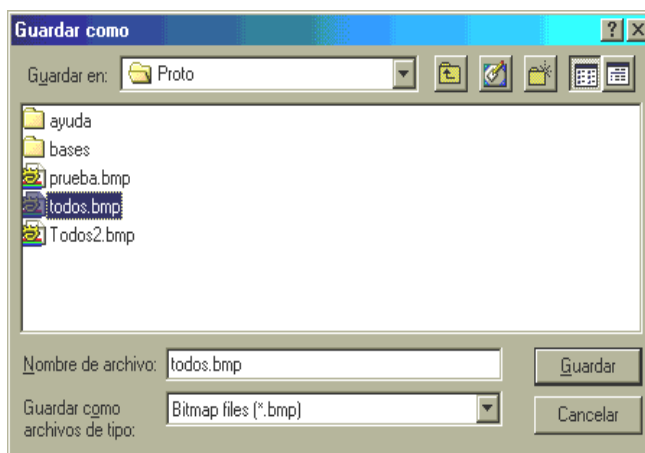
**Figura 4.4. Ventana Abrir.**

Con el comando importar se obtiene la pantalla, observe la figura 4.5, el cual tiene las siguientes características: una ventana llamada “importar” con la opción de cambiar a los diferentes dispositivos de disco que tenga la PC, así como la ruta de acceso al archivo, buscando archivos gráficos de los siguientes formatos: jpg, wmf, ico, emf y todos los formatos anteriores a la vez. Así como sus botones de aceptar o cancelar la orden.



**Figura 4.5. Ventana importar archivo.**

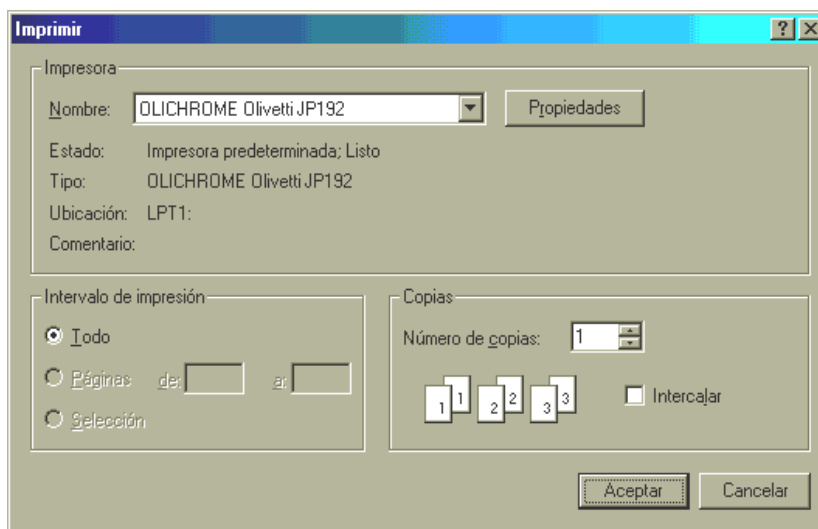
El comando “salvar como” abre la pantalla que se muestra en la figura 4.6, y lleva por nombre



**Figura 4.6. Ventana Salvar como**

“Guardar como”, muestra la ruta en donde se va a guardar el archivo, teniendo la opción de cambiarla, así como los botones ya mencionados anteriormente como subir nivel, ver el escritorio, etc.

Por último se tiene el comando imprimir, este genera la ventana que se muestra en la figura 4.7, y presenta las características siguientes: lleva por nombre “ imprimir ”; Aparece el nombre del dispositivo en el cual se va a imprimir, así como las propiedades de este, el estado, el tipo, la ubicación y algún comentario. Puede hacerse uso de intervalos de impresión siendo el primero todo el



**Figura 4.7. Ventana de impresión.**

documento, las páginas o la selección; así como obtener varias copias y los botones de aceptar o cancelar.

- **Ventana del menú edición.** El menú colgante que se abre en ésta opción se puede apreciar en la figura 4.8, la cual posee cinco comandos. El primero corta o mueve la figura seleccionada; el segundo hace una copia de lo marcado, el tercero pega o pone lo que hayan seleccionado con copiar o pegar; el cuarto borra lo que se seleccione y el último selecciona un área específica.



**Figura 4.8. Menú edición.**

- **Ventana del menú moldes.** En este menú colgante, ver figura 4.9, aparece el comando llamado “tallas” el cual contiene los números del 28 a 40.



**Figura 4.9. Menú moldes.**

- **Ventana del menú selección.** La ventana colgante de este menú tiene el aspecto de la figura 4.10, hay dos opciones uno llamado “estándar” y el otro “sport” ambos abren otra ventana colgante con los mismos nombres de las partes que forman el pantalón.



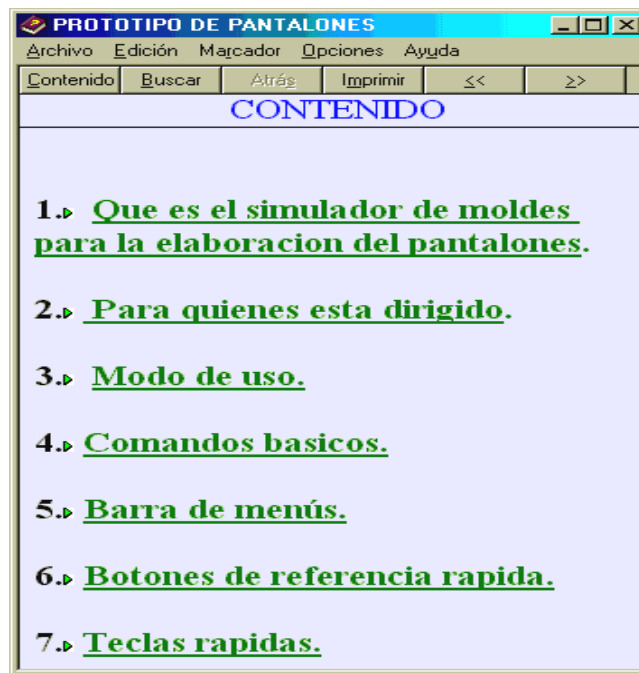
**Figura 4.10. Menú selección.**

**Ventana del menú ayuda.** De la figura 4.11, se observan dos comandos llamados “índice” y “acerca de”, en el primero se obtiene una ventana que posee las opciones que se muestran en la figura 4.12, que



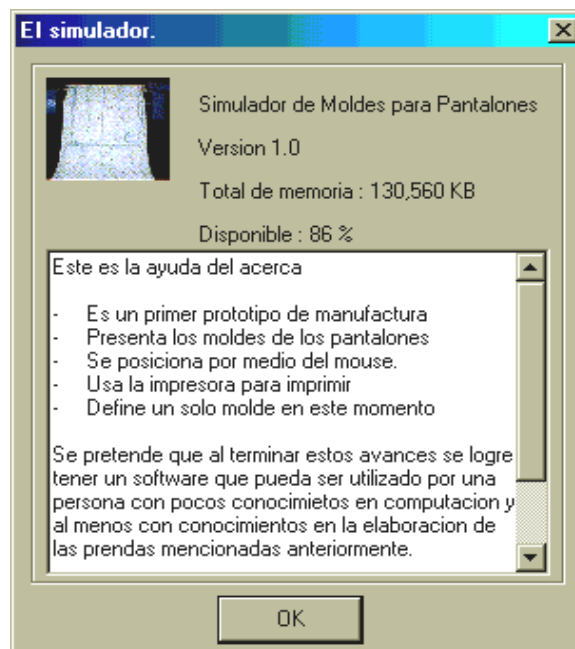
**Figura 4.11. Menú ayuda.**

son una breve explicación de lo que hace el sistema, así como sus diversos comandos y para quienes está dirigido este sistema.



**Figura 4.12. Ventana de ayuda**

El segundo presenta la ventana que se observa en la figura 4.13 que hace mención de la memoria disponible para el sistema operativo así como breves comentarios acerca del sistema.



**Figura 4.13. Ventana del acerca de**

# **CAPITULO V**

## **PRUEBAS Y RESULTADOS**

### **I**NTRODUCCIÓN

Como es sabido cuando se realiza un proyecto basado en el esquema de prototipo, este es sometido a un régimen de pruebas antes de poder liberarlo, tales pruebas se llevan acabo primero con el programador que somete al sistema según su criterio a todos los posibles errores, pero la prueba final es cuando el usuario o personas que van a utilizar el sistema lo manejan por primera vez, ya que estos son los mejores inspectores de calidad; encontrando ellos los errores del sistema estando presente el programador y observar para reportar los resultados y conclusiones; así es como el programador regresa a su mesa de trabajo para corregir los problemas que se hayan presentado durante dichas pruebas.

#### **5. PRUEBAS Y RESULTADOS.**

##### **5.1. PRUEBAS DEL SOFTWARE.**

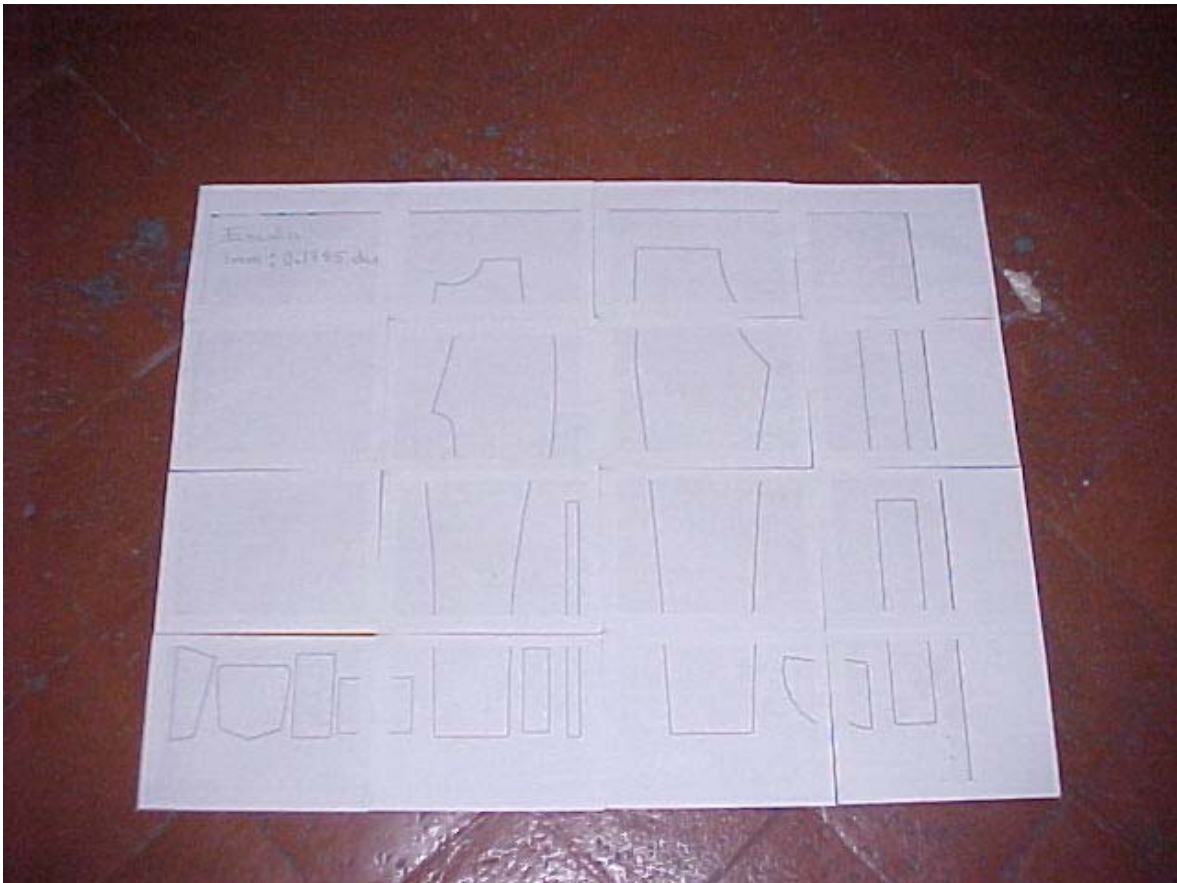
Las pruebas que se llevaron a cabo fueron las siguientes:

Debido a que los moldes fueron capturados un programa llamado AUTOCAD y este genera archivos con extensión “DWG”, en primer lugar se tubo que realizar una operación para llevar este gráfico al formato que el sistema reconoce, es decir a archivos con extensión “BMP” y al hacer esta operación nos quedaron figuras con un fondo blanco, con lo cual se perdió precisión en el molde con un margen de 10 % de error. Es probable que este error se venga trayendo desde la hora en que se capturo el molde, pero para fines prácticos es aceptable ya que el sistema responde bien al tratar el grafico y no representa problema alguno.

Otra prueba que se llevaron acabo fue la de mandar a imprimir, teniendo en cuenta que se utilizo una impresora Olivetti jp192 ya que no se cuenta con el plotter que hubiese sido lo ideal; con

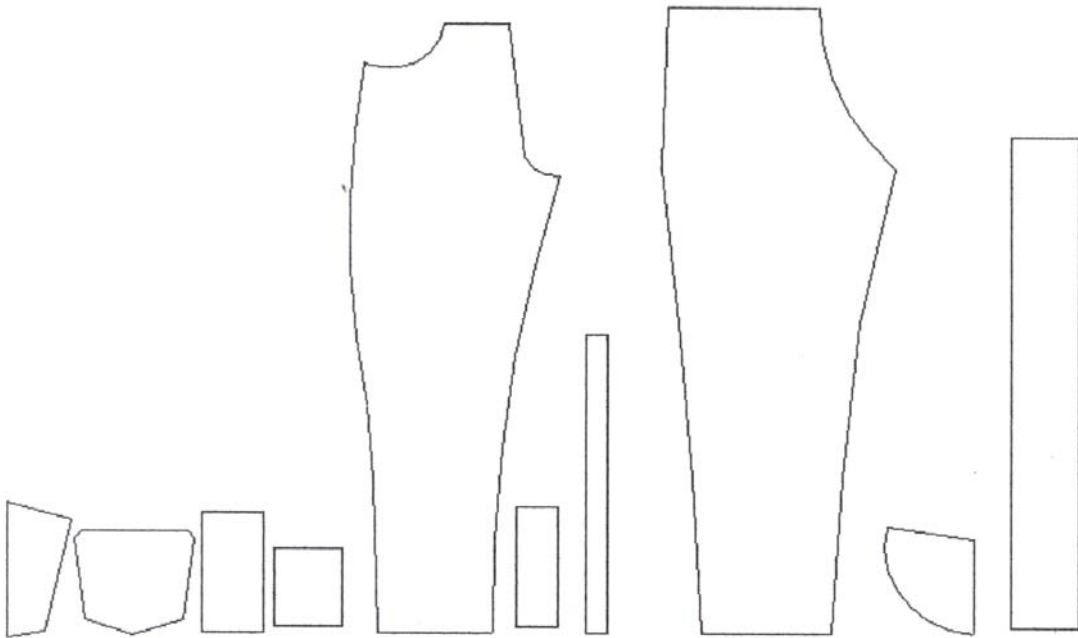
esto se tuvo que llevar a cabo un escalamiento de las figuras ya que eran demasiado grandes para cualquier impresora.

Dichas figuras se presentan a continuación en la figura 5.1, la cual tiene una escala de 1mm. a razón de 0.1745 (1:0.1745), en una hoja tamaño carta que tiene las siguientes medidas 215.9 mm. de ancho, por 279.4 de altura (21.59 x 27.94 cm). En píxeles es 2550 x 3300 píxeles; en puntos son los siguientes 612 x 792 puntos. Todos estos moldes son los originales.



**Figura 5.1. Moldes hechos con la impresora.**

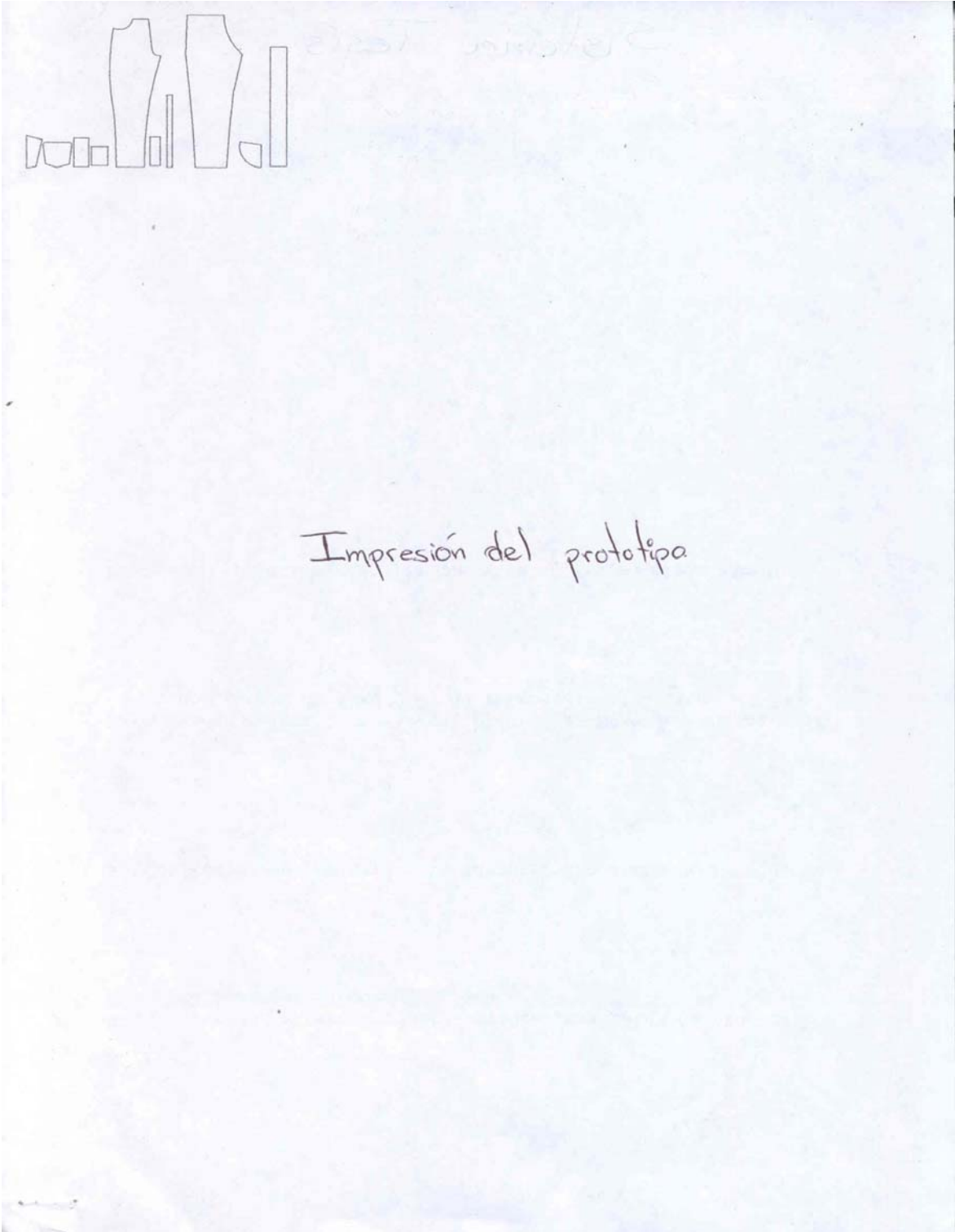
Esta fue primero impresa en una hoja de papel y luego capturada en un archivo, debido a que no fue posible capturar la imagen directamente de la pantalla por razones de escala, así se puede comparar los diferentes aspectos de los moldes. Se puede notar que se pierde aspecto de relación en la captura de



**Figura 5.2. Moldes impresos en CorelDraw**

imagen pero tómesese en cuenta que es para poder observar como se tienen que hacer ajustes para que se puedan imprimirse en hoja tamaño carta.

Estando los dibujos a lo ancho de la hoja. También se nota que las hojas no concuerdan entre si debido a los ajustes que hace el sistema operativo, puesto que cuando se imprime las hojas no son continuas y esto hace que la impresora respete las dimensiones de hoja tamaño carta dando como



**Figura 5.3. Impresión del prototipo en una hoja.**

resultado la impresión en 16 hojas.

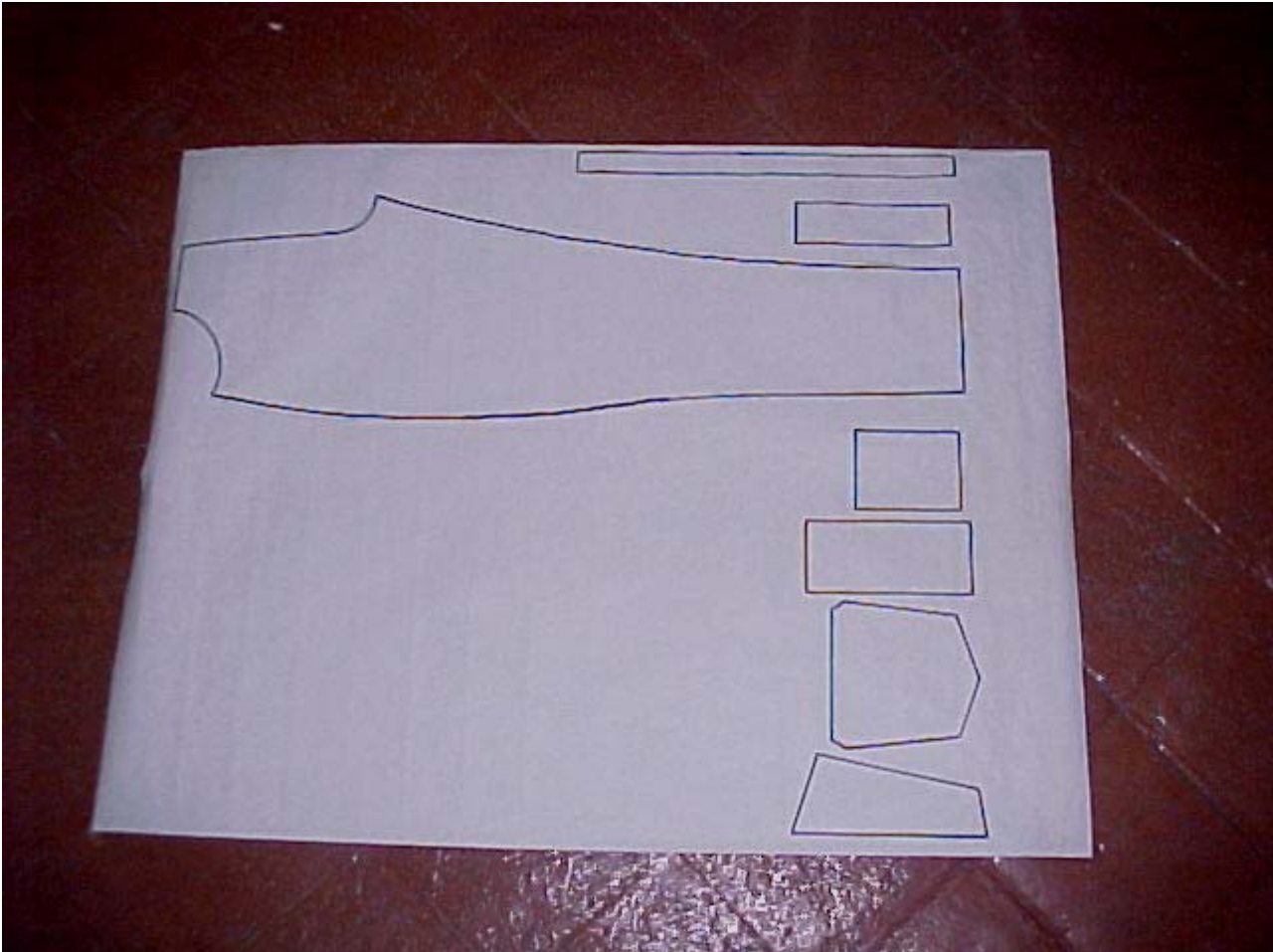
Ahora como es el caso de la figura 5.2, impresa con un paquete del mercado comercial llamado CorelDraw, obsérvese que la figura tubo que ser impresa a lo largo de la hoja para que todos los moldes estén en ella, también se puede notar que las líneas no están bien definidas porque se ha pasado a un formato JPG.



**Figura 5.4. Moldes impresos en autocad.**

Se llevaron a cabo pruebas de los moldes en el sistema, esto es, se utilizó un prototipo del sistema para procesar la información almacenada en las bases de datos gráficas para observar su comportamiento.

Dichas graficas tiene un buen funcionamiento, pero son demasiado grandes para poder lograr un funcionamiento rápido en el sistema y por tal razón se cambian de formato, es decir, de JPG a BMP, sin tener ninguna variación en su comportamiento, pero si en su representación en pantalla ya que el prototipo no imprime tal como se ve en pantalla.

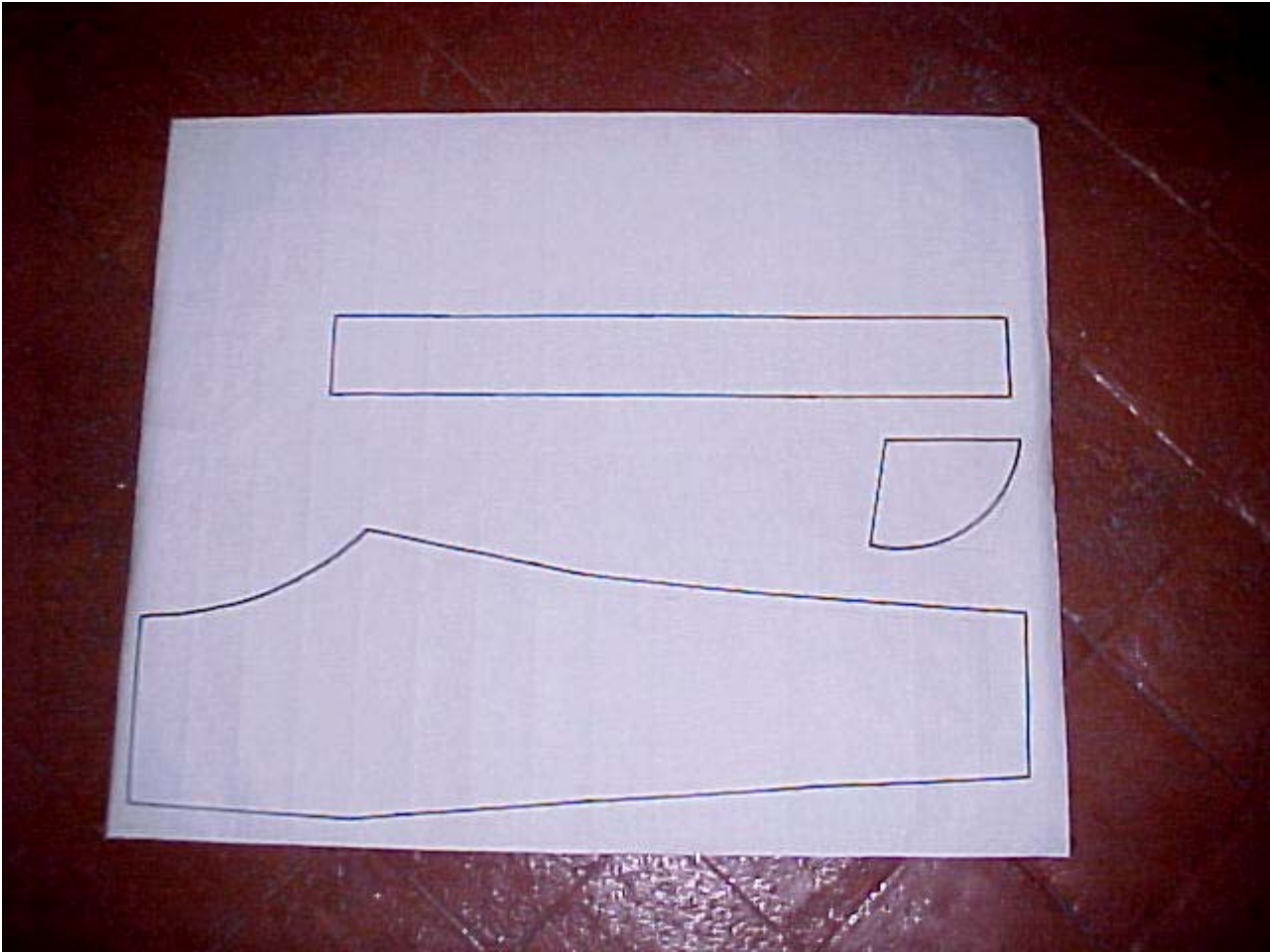


**Figura 5.5 Moldes hechos con un Plotter**

Esto llevo a manejar los moldes de un tamaño menor y por consecuencia tener impresiones de menor tamaño, como se muestra en la figura 5.3, pues de no hacerlo, la impresora necesitaría de alrededor de 16 hojas para imprimir todos los moldes, pero se vería cortadas algo así como un rompecabezas.

Ahora bien puesto que se han visto los moldes con los diferentes formatos manejados es necesario que se presente los moldes en una impresión hecha por Autocad, ya que aquí se tiene la

calidad de estos tal como se haría en un plotter, pero se ajustó a escala en una hoja de tamaño carta, pero su calidad de impresión no disminuye como se aprecia en la figura 5.4.



**Figura 5.6 Continuacion de los moldes del plotter**

Se recurrió a un plotter para observar como se reproducían los moldes en este, siendo necesario que el sistema tenga todos los controladores apropiados para el manejo del mismo ya que el prototipo los obtiene de las propiedades que le brinda el sistema operativo Windows.

Al imprimir los moldes originales con AutoCad se obtienen los tamaños reales y se pueden comparar con las plantillas hechas a mano, algo que se puede observar es que tampoco el plotter soporta las dimensiones reales, ya que fue necesario utilizar dos hojas cuyas dimensiones son mayores, esto se puede observar en las figuras 5.5 y 5.6, desafortunadamente las impresiones que se hacen con la cámara digital no permite distinguir al cien por ciento los trazos hechos por el plotter, ya que estos son

muy finos y la cámara no puede definirlos nítidamente, pero es notorio el tamaño de papel que utiliza este dispositivo que tiene unas medidas de 829.41x1153.41mm.

En estos trazos se puede notar que las zonas en donde existen curvas no están bien construidas y pierden similitud con el patrón original, ya que la anchura que proporciona la curva es reemplazada por el largo en el trazo obtenido.

## **5.2. RESULTADOS.**

Los resultados obtenidos por el sistema se pueden considerar óptimos ya que se pueden realizar las funciones básicas en la elaboración de moldes, para desarrollar el patrón del pantalón de talla 28, este es el primero en las bases de datos puesto que las demás tallas solo requieren de pequeñas modificación en sus líneas para obtener la siguiente talla.

Las impresiones solamente se llevaron a cabo en una impresora con sus respectivas consecuencias ya que el molde posee un tamaño específico que una impresora no posee, en el caso del plotter este resultado también es insuficiente ya que en donde se llevó a cabo la prueba no poseía la medida necesaria para obtener el molde en tamaño natural.

# **CAPITULO VI**

## **CONCLUSIONES Y PERSPECTIVAS**

### **6.1. CONCLUSIONES**

Con las pruebas realizadas y resultados obtenidos. Se puede mencionar que la tesis se cubrió al 100% es decir se desarrollo el simulador para diseño de moldes de ropa en una PC; además se diseñaron y se desarrollaron algoritmos para elaborar la ropa; además también se diseñaron y desarrollaron las bases de datos para la información.

Otras conclusiones que se pueden anexar es que es de fácil uso, instalación y que el manual de usuario presentado en el apéndice uno puede desarrollar sus propios moldes.

De manera personal considero que el desarrollar este tipo de proyectos es de muchas contribuciones en cualquier sentido económico.

### **6.2. PERSPECTIVAS.**

Existen muchas mejoras que se le pueden hacer al sistema, es decir actualizarlo a las necesidades de hoy como pueden ser las siguientes:

- el sistema puede conectarse en red
- actualización de drivers para soportar equipo de vanguardia
- mayor capacidad de moldes para diferentes moldes de ropa

# APÉNDICE

## Manual de instalación

Toda buena aplicación debe de contar con una forma fácil y sencilla para ser colocada en cualquier equipo de computo y este software desarrollado no es la excepción.

En esta sección se mostrara la forma en la que se instala el prototipo de moldes de ropa desde un disco a la computadora. Paso a paso se guiara al usuario en el proceso con comentario e imágenes del sistema.

Lo primero que se tendrá que hacer es la de introducir el disco que contenga los archivos a instalar. Inmediatamente después buscar el archivo de instalación llamado “instalar” y ejecutarlo, esto lo pueden hacer con el explorador de Windows o ejecutando el comando “ejecutar” desde la barra de inicio como se observa en la figura 1.

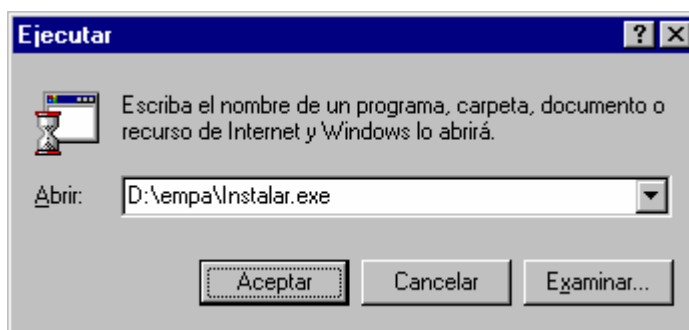


FIGURA 1. Comando ejecutar

Inmediatamente aparece la siguiente pantalla, que es la presentación de la instalación del paquete, ver la figura 2.

En la pantalla de presentación del instalador se continua al presionar el botón denominado “comenzar instalación” que es el botón que se encuentra en la parte inferior izquierda de la pantalla, se presiona e inmediatamente se observa el recuadro en donde se pide el directorio donde se instalara la aplicación, ver la figura 3.

Ya decidida la ruta de instalación y proporcionada como se muestra en la figura 4 se continua con el proceso en caso de que la ruta especificada no exista la aplicación desplegara un recuadro que notificara al usuario, en este mensaje aparece la unidad en donde se instalaran los archivos así como también el directorio véase la figura 5. Para continuar con la instalación en la unidad y ruta mostrada se tendrá que presionar el botón de “ok” para que el proceso continúe de manera normal; en caso de que no se quiera crear ningún directorio se presionara el botón de “cancelar” y la aplicación se detendrá

hasta que el usuario decida en que carpeta o directorio colocara la aplicación. También se puede dar una ruta que ya se tenga creada es decir que ya exista para colocar los archivos.

Si al usuario se le presenta el error que se aprecia en la figura 6, será necesario revisar los nombres de los directorios o verificar que los nombres de la ruta ya que es probable que estos sean demasiados largos y excedan la longitud de 8 caracteres; una vez verificados estos puntos el error desaparecerá. También puede suceder que no exista espacio disponible en la unidad de disco duro que el usuario allá proporcionado, y se tendrá que revisar esta posibilidad.

Al hacer la revisión y corrección la aplicación continuara con su proceso normal, si todo se instala de manera correcta y no existe algún otro problema con la misma la aplicación tardara alrededor de 5 minutos en terminar de instalar.

Entonces se presentara la siguiente pantalla que se aprecia en la figura 7, que es la notifica que la aplicación se ha instalado en el menú inicio del sistema operativo, en el menú de programas y es ahí en donde podemos localizar el archivo ejecutable de la aplicación.

A partir de este momento ya puede buscar la aplicación desde el menú inicio ya se ha terminado con la instalación de la aplicación.

A continuación se explicarán los gráficos mostrados

1.- Inicio de la instalación del simulador de moldes.



FIGURA 2. Pantalla de inicio

2.- Solicitud de la unidad de disco en donde sera instalada la aplicación.



FIGURA 3. Ruta del directorio

3.- Introducción de la unidad y ruta para copiar los archivos.

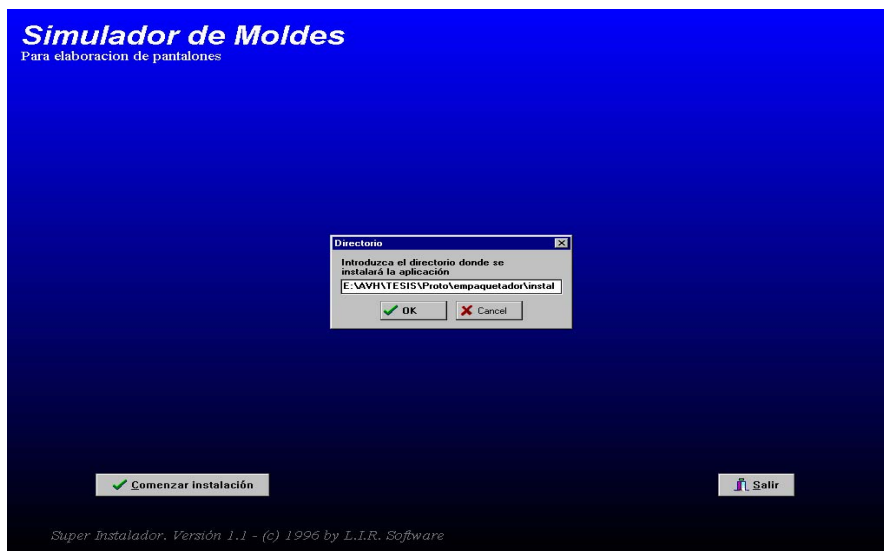


FIGURA 4. Ruta de instalacion

## 5.- Confirmación de la ruta a crear en caso de no existir

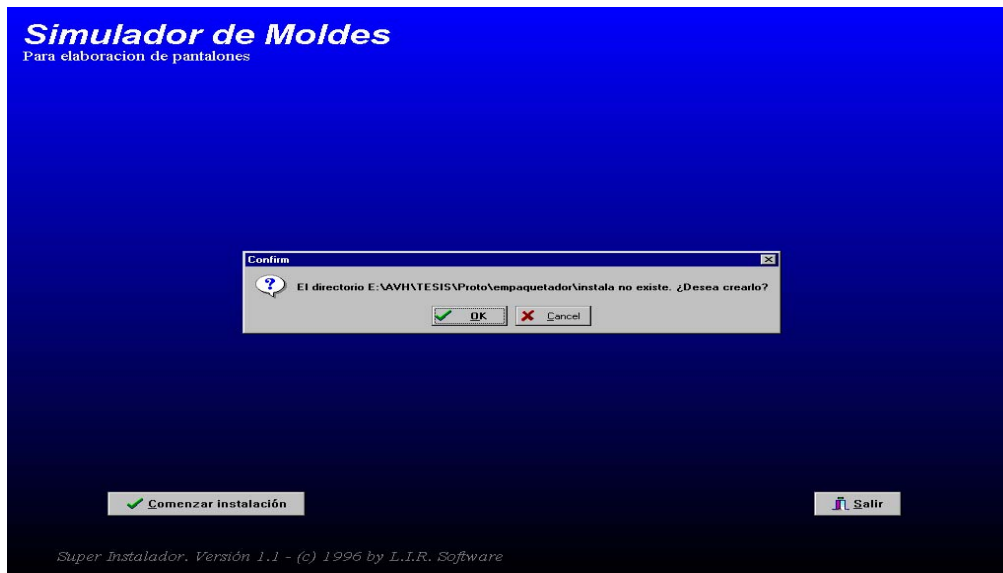


FIGURA 5. Creacion de directorio

## 6.- Mensaje de error en la longitud del nombre que se proporciono



FIGURA 6. Error de longitud de nombres

## 7.- Notificación de creación en el menú inicio, programas y finalmente prototipo

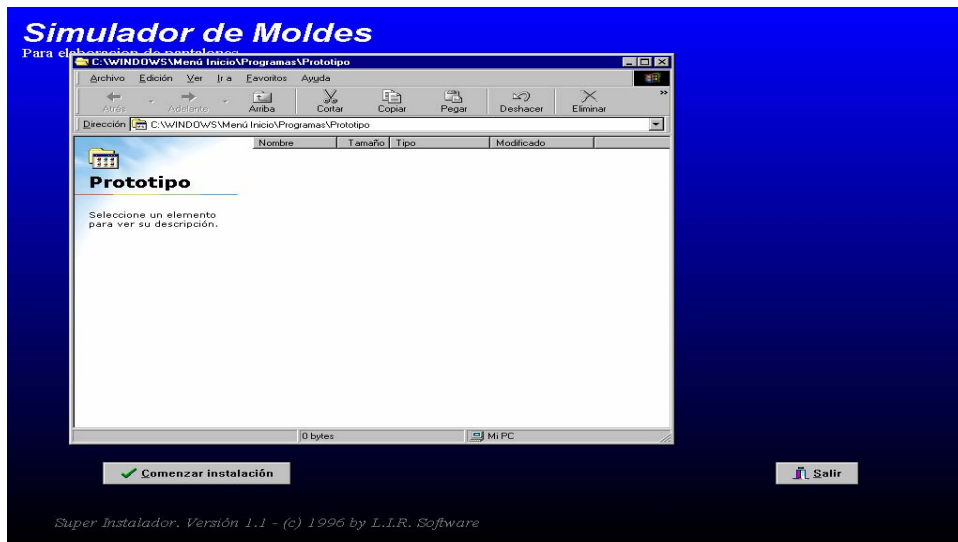


FIGURA 7. Instalacion en el menu inicio

## 8.- Presentación de instalación terminada



FIGURA 8. Instalacion terminada

9.- Ventana en donde se aprecia la creación del programa ya instalado en le menu inicio, programas, prototipo, y el archivo ejecutable.

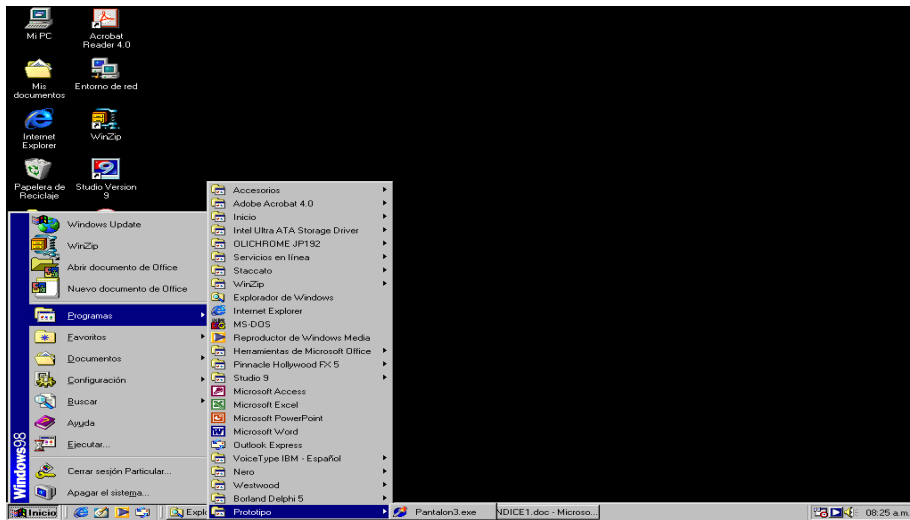


FIGURA 9. Localizaacion del programa

# BIBLIOGRAFÍA

- [1] Harrington S. Computer Graphics. A programming approach. Ed. McGrawHill. 1986
  
- [2] Sproull. R. F. Newman. W. M. Principles of interactive computer graphics Second edition Ed. McGrawHill. 1973
  
- [3] Roger S. Pressman Ingeniería del software. Un enfoque practico. Ed. McGrawHill.1993
  
- [4] Bertoline G R. Autocad for engineering graphics. Ed. Maxwell Macmillan international editores. 1990
  
- [5] Cohn D. S. Complete Autocad Ed. Addison wesley. 1991
  
- [6] Keith Weiskamp. Loren Heiny Graficas poderosas con turbo C++ Ed. Megabyte Noriega Editores.
  
- [7] Robert M. Thomas AutoCAD 12 Ed. McGraw-Hill
  
- [8] Alan R. Miller El ABC de AutoCAD 12 Ed Sybex, Inc.
  
- [9] Dan Osier. Steve Grobman. Steve Batson. Aprendiendo DELPHI 2 en 21 días. Ed. Prentice Hall Hispanoamericana
  
- [10] Marco Antonio Soriano Ulloa. Maria del Rocío Boone Rojas. Fundamentos de Bases de Datos. Facultad de Ciencias de la Computación.
  
- [10] Notas de CIM (computer integrated manufactarin)
  
- [11] <http://www.ge-dip.etat-ge.ch/cip/unesco/sp/spapp1.html>
  
- [12] <http://www.itlp.edu.mx/publica/tutoriales/analisis/43.htm>