

S  
201



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTONOMA DE MEXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS  
PROFESIONALES ARAGON

DESARROLLO DE LA INTERFAZ HOMBRE-MAQUINA  
DE LA BASE DE DATOS DEL PROGRAMA DE  
COORDINACION DE PROTECCIONES ELECTRICAS.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN  
**TESIS PROFESIONAL**

Que para obtener el Titulo de  
INGENIERO EN COMPUTACION

p r e s e n t a

JOSE DE JESUS GONZALEZ MORA

MEXICO

1992



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

---

## INDICE

---

### CAPITULO I INTRODUCCION.

1.1 SITUACION ACTUAL.	1
1.2 OBJETIVO DEL SISTEMA.	2
1.3 PANORAMA GENERAL DEL TEXTO.	2

### CAPITULO II ANALISIS DE LA INTERFAZ GRAFICA PARA LA COORDINACION DE PROTECCIONES.

2.1 DEFINICION DEL PROBLEMA.	4
2.2 DEFINICION DE REQUISITOS.	5
2.3 ESTRATEGIA DE SOLUCION.	7
2.4 CARACTERISTICAS DE LOS USUARIOS.	8
2.5 AMBIENTE DE DESARROLLO.	8
2.6 DEFINICION DEL MODELO DE CICLO DE VIDA.	8

### CAPITULO III DISEÑO DE LA INTERFAZ GRAFICA PARA LA COORDINACION DE PROTECCIONES.

3.1 NORMALIZACION DE LA INFORMACION.	11
3.1.1 MODELO DEL USUARIO.	13
3.1.2 LENGUAJE DE COMANDO.	16
3.1.2.1 MINIMIZACION DE LA MEMORIA.	17
3.1.2.2 FACILIDADES DE AYUDA PARA EL USUARIO.	18
3.1.2.3 RESPALDO Y MANEJO DE ERRORES.	19
3.1.2.4 TIEMPO DE RESPUESTA.	20
3.1.2.5 ESTILO DE LENGUAJE DE COMANDO.	21
3.1.3 DISEÑO DEL MENU.	23
3.1.4 RETROALIMENTACION.	25
3.1.5 FORMATOS DE SALIDA.	26
3.1.5.1 FORMAS DE ICONOS Y SIMBOLOS.	27
3.1.5.2 PROYECTO DE LA PANTALLA.	27

---

---

**INDICE**

---

3.2	CLASIFICACION DE LA INFORMACION.	29
3.2.1	RELEVADOR SOSI.	29
3.2.2	RELEVADOR SI.	31
3.2.3	FUSIBLES.	31
3.2.4	INTERRUPTIONES ELECTROMAGNETICAS.	32
3.2.5	INTERRUPTORES TERMOMAGNETICOS.	33
3.2.6	ELEMENTOS MAGNETICOS.	33
3.2.7	RELEVADORES DE SOBRECARGA.	34
CAPITULO IV	IMPLEMENTACION DE LOS PROGRAMAS DE APLICACION DE LA INTERFAZ GRAFICA.	
4.1	PANORAMA GENERAL.	35
4.2	MODELO CONCEPTUAL, FRONTERA Y ENTORNO.	36
4.3	DESCRIPCION FUNCIONAL DE PABD.	37
4.3.1	ACTIVACION Y TERMINACION DE PABD.	37
4.3.2	ALTAS.	38
4.3.2.1	ALTAS DE DISPOSITIVOS.	39
4.3.2.1.1	UL.	39
4.3.2.1.2	FUSIBLE.	40
4.3.2.1.3	RELEVADOR SOSI.	40
4.3.2.1.4	RELEVADOR SI.	41
4.3.2.1.5	MAGNETICO.	41
4.3.2.1.6	TERMOMAGNETICO.	42
4.3.2.1.7	ELECTROMAGNETICO.	42
4.3.3	BAJAS.	43
4.3.4	REPORTES.	44
4.3.4.1	REPORTE GRAFICO.	44
4.3.4.2	REPORTE NUMERICO.	46
4.4	MENSAJES AL USUARIO.	48
4.4.1	MENSAJES DE ERROR COMUNES A TODOS LOS DISPOSITIVOS.	48

---

---

INDICE

---

4.4.2 MENSAJES DE ERROR PARA TODOS LOS DISPOSITIVOS.	48
4.4.2.1 FUSIBLE.	48
4.4.2.2 MAGNETICO.	49
4.4.2.3 OL.	49
4.4.2.4 TERNOMAGNETICO.	49
4.4.2.5 RELEVADORES.	49
4.4.2.6 ELECTROMAGNETICO.	50
4.5 FORMATO DE LOS REPORTES.	51
4.6 MENUS DE OPCIONES.	53
CAPITULO V EJEMPLOS DE LA APLICACION DE LA INTERFAZ GRAFICA.	
5.1 INTRODUCCION.	77
5.2 EJEMPLOS DE REPORTE NUMERICOS Y GRAFICOS.	77
5.2.1 REPORTE NUMERICOS.	78
5.2.2 REPORTE GRAFICOS.	97
APENDICE A PANORAMA GENERAL DE GKS.	
A.1 INTRODUCCION.	106
A.2 INTERFASES CON EL USUARIO DE GRAFICAS.	106
A.3 NORMAS DE SOFTWARE.	107
A.4 QUE ES GKS ?.	109
A.5 INDEPENDENCIA DE LENGUAJES Y BINDINGS.	110
A.6 ESTACIONES DE TRABAJO.	111
A.7 INDEPENDENCIA DE DISPOSITIVOS.	111
APENDICE B TERMINOLOGIA.	
B.1 COMPORTAMIENTO CARACTERISTICO DE LAS PROTECCIONES.	114
B.2 CURVAS DE DISPOSITIVOS DE PROTECCION.	114
B.3 CURVAS TIEMPO VS. CORRIENTE.	115

---

---

**INDICE**

---

<b>B.4</b>	<b>CONTENIDO DE GRAFICAS TIEMPO VS. CORRIENTE.</b>	<b>115</b>
<b>B.5</b>	<b>FALLAS.</b>	<b>116</b>
<b>APENDICE C</b>	<b>DIAGRAMAS Y ESQUEMAS DE PABD.</b>	
<b>C.1</b>	<b>ARQUITECTURA DETALLADA DEL PROGRAMA ADMINISTRADOR DE LA BASE DE DATOS.</b>	<b>119</b>
<b>C.2</b>	<b>DIAGRAMA DE FLUJO PARA EL PROCESO DE ALTAS DE UN FUSIBLE.</b>	<b>120</b>
<b>C.3</b>	<b>DIAGRAMA DE FLUJO PARA EL PROCESO DE ALTAS DE UN MAGNETICO.</b>	<b>120</b>
<b>C.4</b>	<b>DIAGRAMA DE FLUJO PARA EL PROCESO DE BAJAS DE UN OL.</b>	<b>121</b>
<b>C.5</b>	<b>DIAGRAMA DE FLUJO PARA EL PROCESO DE BAJAS DE UN TERMOMAGNETICO.</b>	<b>121</b>
<b>C.6</b>	<b>DIAGRAMA DE FLUJO PARA EL REPORTE DE UN RELEVADOR S1.</b>	<b>122</b>
<b>C.7</b>	<b>DIAGRAMA DE FLUJO PARA EL REPORTE DE UN RELEVADOR S0S1.</b>	<b>122</b>
<b>C.8</b>	<b>DIAGRAMA DE FLUJO PARA LOS MODULOS DE MENUS Y ALTAS DE UN DISPOSITIVO.</b>	<b>123</b>
	<b>CONCLUSIONES.</b>	<b>124</b>
	<b>BIBLIOGRAFIA.</b>	<b>125</b>

---

## CAPITULO I

---

### INTRODUCCION.

## INTRODUCCION

## 1.1 SITUACION ACTUAL.

Desde la decada de los 60's, con la introduccion de las primeras computadoras personales (PC), el uso de ellas ha venido creciendo sorprendentemente. Su relativa facilidad de uso, la gran cantidad de software desarrollado para ellas, de cada vez mayor potencia de calculo, las facilidades graficas disponibles, su relativo bajo costo, y muchas características más, hacen de las PC's una herramienta casi imprescindible para muchas aplicaciones.

En el campo de la Ingenieria Electrica, muchas de las aplicaciones antes concebidas para minicomputadoras, ahora son implantadas sin mucha dificultad y con resultados aceptables en las PC's. Es de esperarse que con el vertiginoso desarrollo de estas herramientas de calculo, más y más aplicaciones sigan implementandose en ellas.

En el Departamento de Ingenieria Electrica del Instituto de Investigaciones Electricas (IIE), se planteo la necesidad de desarrollar programas de Coordinacion de Protecciones Electricas de Linea y de Linea a Tierra utilizando PC's. Para dichos programas fue disenar un sistema de base de datos que contiene la informacion de las protecciones electricas disponibles.

Actualmente, en las instalaciones del IIE se tienen bases de datos de dispositivos de proteccion elaborados con el paquete para graficas computacionales pasivas e interactivas, de proposito general y con independencia de dispositivos llamado PABRA, originalmente desarrollado en la Unidad de Computo del



11E. FAGRA se conforma de un conjunto de subrutinas en FORTRAN (ANSI 77).

Esta base de datos esta corriendo en el computador VAX 11/780 con terminales Digital VTI00 y utilizando el sistema operativo VMS.

Pero debido a las ventajas antes mencionadas se planteo la necesidad de trasladar esta base de datos a computadoras personales utilizando el paquete para graficas GKS y el lenguaje de programación C.

## 1.2 OBJETIVO DEL SISTEMA.

El objetivo del proyecto es diseñar un sistema de base de datos para un facil manejo de la informacion (almacenamiento, consultas, modificaciones y mantenimiento) relacionado con las protecciones en circuitos industriales, este proyecto se enmarca dentro de la linea de trabajo que pretende automatizar estudios tipicos de la ingenieria electrica en computadoras personales.

## 1.3 ESTRUCTURA GENERAL DEL TEXTO.

El presente documento esta constituido por 5 capitulos: el primero de ellos, **Introduccion**, se define el proposito de este documento. En el segundo capitulo, **Analisis de la interfaz grafica para la coordinacion de protecciones**, se hace un estudio del planteamiento del problema y de los requisitos del sistema. En el tercer capitulo, **Diseño de la interfaz grafica para la coordinacion de protecciones**, se lleva a cabo los pasos necesarios para obtener el modelo conceptual de la interfaz grafica de la base de datos. En el cuarto capitulo.

Implementación y operación de los programas de aplicación de la interfaz gráfica, se menciona el manejo de la implementación del software, y por último, en el capítulo cinco, Ejemplo de la aplicación de la interfaz gráfica, se ven los resultados (reportes) del sistema. Se anexa además tres apéndices. El primer apéndice PANORAMA GENERAL DE GKS, se ve una pequeña semejanza de lo que es GKS, en el segundo TERMINOLOGIA, se mencionan términos eléctricos utilizados en el sistema, y en el tercer apéndice, DIAGRAMAS Y ESQUEMAS DE PABD, se muestran los diagramas de flujo de algunos procedimientos utilizados en el sistema.

## CAPITULO II

---

### ANALISIS DE LA INTERFAZ GRAFICA PARA LA COORDINACION DE PROTECCIONES.

## CAPITULO II

## ANALISIS DE LA INTERFAZ GRAFICA PARA LA COORDINACION DE PROTECCIONES.

## 2.1 DEFINICION DEL PROBLEMA

Uno de los factores fundamentales para la operación eficiente de un sistema eléctrico industrial lo constituye la coordinación de protecciones. Esta consiste en determinar los valores tiempo vs. corriente en los cuales debe operar cada uno de los dispositivos de protección del sistema con objeto de limitar el alcance de una falla únicamente a la localidad en que ocurre, impidiendo que el resto del circuito se vea afectado.

Todos los sistemas eléctricos tienen una probabilidad de falla, por esto, es imprescindible el uso de dispositivos cuya función sea detectar anomalías de funcionamiento y más que detectarlas, ordenar la acción que evite el incremento o propagación de la anomalía existente.

Los dispositivos de protección son los centinelas encargados de mantener los circuitos a salvo de cualquier situación anormal o peligrosa que se presente. Afortunadamente existen protecciones contra todas las anomalías que comúnmente se tienen.

Los actuales estudios de la Ingeniería Eléctrica no cuentan con un sistema de automatización adecuado y

---

accesible para agilizar el análisis de las características de funcionamiento de estos tipos de dispositivos, es por esto, la necesidad de desarrollar un sistema de base de datos que controle y maneje la información relacionada con las protecciones de circuitos industriales de tal manera que para el usuario sea accesible, fácil y rápido de consultar.

## 2.2 DEFINICION DE REQUISITOS

La definición de requisitos especifican las capacidades que debe tener un sistema para la solución de un problema, establecen el rendimiento, el equipo, la programación y las interfases con el usuario. Los siguientes puntos especifican las capacidades funcionales que debe tener nuestro sistema de base de datos:

- Un tiempo de respuesta adecuado para el dialogo hombre vs. máquina.
- Redundancia controlada de la información.
- Control de consistencia de la información.
- Garantizar un nivel básico en la integridad de la información.
- Simplicidad y flexibilidad.

Los requisitos operacionales nos indican como debe de operar nuestro sistema, estos son:

- El sistema debera ser un conjunto de programas ejecutables los cuales operarán en cualquier microcomputadora tipo PC con el siguiente equipo mínimo:

- a) Disco duro
- b) Sistema Operativo MS-DOS Versión 3.3

- Desarrollar la interfaz Hombre vs. Maquina lo más amigable posible, explotando los recursos normalmente disponibles en PC's como son la rapidez de despliegue, color, facilidades gráficas, etc.

- El sistema se desarrollara utilizando el menor numero de paquetes de software, tales como los manejadores de base de datos existentes en el mercado.

- En el dialogo Hombre vs. Maquina se ejecutaran las funciones preestablecidas de Altas, Bajas y Reportes.

- El acceso a las altas y bajas de dispositivos se llevara a cabo por medio de una clave.

- Los Reportes seran de tipo graficos y numericos.

- Para la generacion de las graficas de los dispositivos de proteccion utilizaremos el paquete de graficacion GKS

(Graphics Kernel System).

- Los dispositivos de salida que soportara el sistema para los reportes graficos, son impresoras y graficadores.

---

- Cualquier usuario tendrá acceso a las consultas y reportes del Programa de aplicación de la Base de Datos (PABD).

- Los reportes gráficos de las curvas de los dispositivos se presentarán en hojas logarítmicas.

- El compilador seleccionado fue la versión 5.0 de Microsoft C.

### 2.3 ESTRATEGIA DE SOLUCION.

De los requisitos anteriores podemos notar que se pretende desarrollar los programas de aplicación de una manera uniforme, esto es, se trata de evitar que las rutinas del sistema se implementen en distintos lenguajes o usando distintos paquetes de software tales como dbase. Cabe notar también que los reportes gráficos serán presentados en hojas logarítmicas y que los dispositivos de salida pueden ser impresoras y graficadores. El paquete de graficación GKS tiene la capacidad de comunicación con tales dispositivos de salida, y tiene además, la capacidad de interactuar con los lenguajes de programación FORTRAN y C. Dado que C es más potente que FORTRAN los programas de aplicación del sistema se implementarán en C.

## 2.4 CARACTERISTICAS DE LOS USUARIOS

Los usuarios pueden ser: investigadores, ingenieros, eléctricos, estudiantes de la ingeniería eléctrica o cualquier persona con conocimientos de protecciones eléctricas.

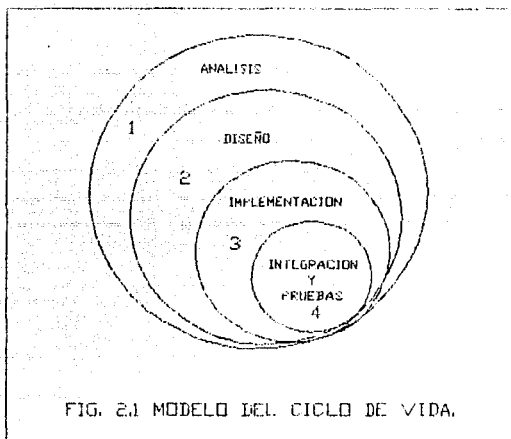
## 2.5 AMBIENTE DE DESARROLLO

El sistema se desarrollará en una microcomputadora tipo pc, con procesador 80286, memoria de 1 Megabyte.

## 2.6 DEFINICION DEL MODELO DE CICLO DE VIDA

El modelo de ciclo de vida que utilizaremos para el sistema es el modelo de fases como se muestra en la figura 2.1 y 2.2, el cual se compone de las siguientes fases: análisis, diseño, implementación e integración y pruebas.



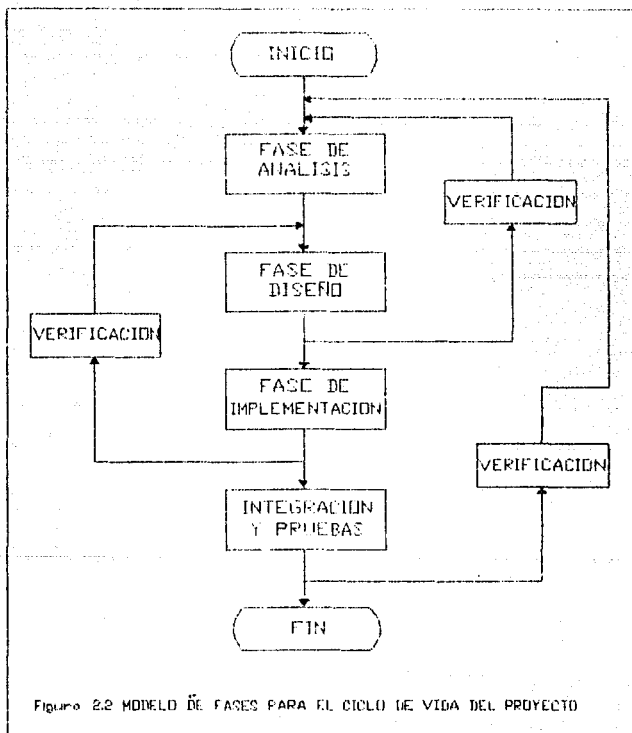


La fase de analisis constituye lo que es la planeación del proyecto, se analiza la definición del sistema, estrategia de solución y definición de requisitos.

En la fase de Diseño veremos la normalización de la información y el modelo funcional de la base de datos.

En la fase de implementación se desarrollarán todos los programas de aplicación.

La fase de integración y pruebas constituye lo que es la integración de los programas de aplicación y pruebas del funcionamiento del sistema completo.



## CAPITULO III

---

### DISEÑO DE LA INTERFAZ GRAFICA PARA LA COORDINACION DE PROTECCIONES.

## CAPITULO III

DISEÑO DE LA INTERFAZ GRAFICA PARA LA COORDINACION DE  
PROTECCIONES

## 3.1 NORMALIZACION DE LA INFORMACION.

Al diseñar un paquete de gráficas, necesitamos considerar no sólo las operaciones de graficación que se efectuarán sino también la forma en que estas operaciones se pondrán a disposición de un usuario.

Esta interfaz debe diseñarse de manera que se proporcione un medio adecuado y efectivo para que el usuario accese funciones de gráficas básicas, como el despliegue de objetos, establecimiento de atributos o realización de transformaciones. El paquete de gráficas podría construirse para que produzca diseños de ingeniería, planos arquitectónicos, proyectos de dibujo mecánico o gráficas financieras, o bien podría diseñarse como un programa pincel para un artista. Cualquiera que sea el tipo de aplicación al que se destine, necesitamos decidir que diálogo interactivo sirve mejor al usuario, el tipo de rutinas de manipulación que se utilizarán y los dispositivos de salida que resultan adecuados para el tipo de aplicación implicada. Una interfaz pobremente diseñada aumenta las oportunidades de que el usuario cometa errores y puede incrementar significativamente el tiempo que tarda el usuario en realizar una tarea. Existen muchos factores que se incluyen en el diseño de la interfaz del usuario. Además de las operaciones específicas que se pondrán a disposición del usuario, debemos considerar cómo se organizarán los menús, cómo responderá el paquete de gráficas a la entrada y a errores, cómo

se organizará el despliegue de salida y como se documentará y explicará el paquete al usuario. Para ayudarnos a explorar estos factores, consideramos el diseño de la interfaz de un usuario en términos de las componentes que siguen:

- Modelo del usuario
- Lenguaje de comando
- Formatos del menú
- Métodos de retroalimentación
- Formatos de salida

El modelo del usuario ofrece la definición de los conceptos implicados en el paquete de gráficos. Este modelo ayuda al usuario a entender la forma en que opera el paquete en términos de conceptos de aplicación. Explica al usuario que tipo de objetos pueden desplegarse y como pueden manipularse.

Las operaciones que el usuario tiene a su disposición se definen en el lenguaje de comando, el cual especifica las funciones de manipulación de los objetos y las operaciones de archivo. Las funciones comunes de manipulación de los objetos son aquellas que sirven para reordenar y transformar objetos de una escena. Las operaciones de archivo pueden ofrecer la creación, cambio de nombre y copiado de segmentos. La forma en que se estructuran los comandos del usuario dependerá del tipo de dispositivos de entrada y salida elegidos para el sistema de gráficos.

Las opciones de procesamiento pueden presentarse a un usuario en formato de menú. El menú podría utilizarse para enlistar las operaciones disponibles y los objetos que se manipularán.

Una consideración importante en el diseño de una interfaz es la forma en que el sistema responderá o bien dará **retroalimentación** a la entrada del usuario. La retroalimentación ayuda a un usuario al operar el sistema reconociendo la recepción de comandos, enviándole diversos mensajes y señalándole cuando se han recibido las selecciones del menú. Algunos tipos de retroalimentación son parte integral de la estructura del lenguaje de comando, en tanto que se ofrecen otras formas de retroalimentación para ayudar a un usuario a entender la operación del sistema.

La forma en que la información se presentará a un usuario se determina por los **formatos de salida**. Una imagen de salida debe organizarse de modo que suministre información al usuario en la forma más eficaz posible. Los factores que se considerarán en el diseño de los formatos de salida incluyen la elección de modelos geométricos que se utilizan para representar objetos y la disposición total de la salida en un dispositivo de despliegue.

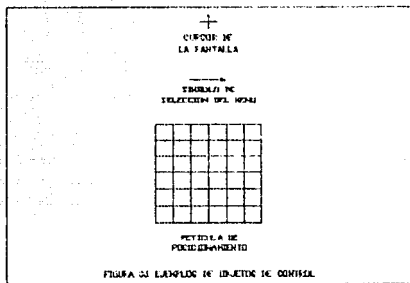
### 3.1.1 MODELO DEL USUARIO

El diseño de la interfaz de un usuario comienza con el **modelo del usuario**. El modelo determina la estructura conceptual que se le presentará al usuario. El modelo describe para lo que está diseñado el sistema y de qué operaciones de graficación dispone. Por ejemplo, si el paquete de graficas se va a utilizar como una herramienta en diseño arquitectónico, el modelo describe la forma en que puede usarse el paquete para construir y desplegar vistas de edificios. Una vez que se haya establecido el modelo del usuario, las otras componentes de la interfaz pueden desarrollarse. La etapa final en el diseño del modelo consiste en elaborar el manual del usuario, el cual explica el sistema y

ofrece ayuda en su uso.

Basicamente, el modelo del usuario define el sistema de gráficas en términos de objetos y las operaciones que pueden efectuarse con los objetos. Para un sistema de proyección de una instalación, los objetos pudieran definirse como un conjunto de elementos de mobiliario (mesas, sillas, etc.) y entre las operaciones a disposición se incluirían aquellas para posicionar y eliminar diferentes piezas de mobiliario dentro del proyecto de una instalación. En forma analoga, un programa de diseño de circuitos podría utilizar elementos eléctricos o lógicos para los objetos, con operaciones de posicionamiento disponibles para agregar o suprimir elementos dentro del diseño total del circuito.

Objetos como los elementos de mobiliario y de circuitos se denominan **objetos de aplicación**. Además de estos objetos, el modelo del usuario podría contener otros objetos que se utilizan para controlar operaciones de graficación. Estos se llaman **objetos de control**. Ejemplos de objetos de control son los cursores para seleccionar posiciones en la pantalla, símbolos de selección del menú y retículas de posicionamiento (fig. 3.1). Las operaciones de que se dispone en un paquete permiten la manipulación de objetos de manipulación y de control. A los usuarios se les puede brindar la capacidad de hacer girar los objetos de control, eliminar estos objetos o bien variar su tamaño.



Sólo debe emplearse conceptos bien conocidos en el modelo del usuario. Si construimos un paquete de gráficas como auxiliar en el diseño arquitectónico, la operación del paquete debe escribirse en términos del posicionamiento de paredes, puertas, ventanas y otras componentes de construcción para formar las estructuras arquitectónicas. El modelo no debe contener referencias de conceptos que puedan ser desconocidas para un usuario. Por ejemplo, no existe ninguna razón para suponer que un arquitecto conocería los términos de la estructura de datos. La introducción de información detallada concerniente a la operación del sistema en términos de estructuras de árbol, listas ligadas y segmentos produciría una sobrecarga de trabajo innecesaria en el usuario. Toda la información contenida en el modelo del usuario debe presentarse en el lenguaje de la aplicación.

En conjunto, el modelo del usuario debe ser lo más simple y consistente que sea posible. Un modelo complicado es difícil de entender para un usuario y le resulta complicado trabajar con él en forma eficiente. El número de objetos y operaciones de graficación del modelo deben minimizarse a sólo aquellas que se



necesiten en la aplicación. Esto hace que el usuario le sea fácil aprender el sistema. Por el otro lado, si el paquete se simplifica demasiado, puede ser fácil de aprender pero difícil de aplicar. El diseñador del modelo del usuario debe buscar asimismo consistencia. Los objetos y las operaciones no deben definirse en diferentes formas cuando se utilicen en distintos contextos. Por ejemplo, un solo símbolo no debe servir como objeto de aplicación y como objeto de control, dependiendo del modo de interacción. Esto hace difícil que un usuario lleve el registro de los significados de los símbolos. Es mucho más fácil para un usuario a menudo aplicar el paquete si los objetos y las operaciones se definen y utilizan de manera consistente.

El punto inicial para elaborar un modelo de usuario a menudo consiste en realizar un análisis de la tarea. El análisis de la tarea es un estudio del medio y de las necesidades del usuario. Este estudio comúnmente se realiza entrevistando a usuarios prospectos y observando la forma en que realizan sus tareas. Las conclusiones del análisis de tareas puede formar la base para decidir qué tipo de operaciones y objetos se necesitan y la forma en que el paquete de gráficos debe presentarse al usuario.

### 3.1.2 LENGUAJE DE COMANDO

El lenguaje interactivo elegido para un paquete de gráficos debe ser lo más natural posible para que el usuario lo aprenda, con todas las operaciones especificadas en términos relativos al área de aplicación. Un paquete de diseño de circuitos especifica operaciones en términos de la manipulación de los elementos del circuito, mientras que las operaciones de un paquete de dibujo mecánico son aquellas que sirven para trazar figuras geométricas. Los comandos deben diseñarse de modo que el usuario no tenga que

aprender nuevos conceptos, así como también el nuevo lenguaje.

### 3.1.2.1 MINIMIZACION DE LA MEMORIA

Cada operación de lenguaje de comando debe estructurarse de manera que un usuario pueda entenderla con facilidad y recuerde el objetivo de la misma. Deben evitarse los formatos de comandos oscuros, complicados, inconsistentes y abreviados. Sólo confunden a un usuario y reducen la efectividad del paquete de gráficos. Es más fácil que un usuario recuerde un comando como `select_object` que el formato abreviado `so`. Una llave, o botón, que borra cualquier comando es más fácil de utilizar que varias llaves de supresión para diferentes operaciones. Además, el lenguaje de comando debe estructurarse de modo que no se pida al usuario distraer su atención constantemente de un dispositivo de entrada de otro.

Para un usuario menos experimentado, un lenguaje de comando con pocas operaciones fácilmente asimilables es por lo general más efectivo que un conjunto de operaciones grande y general. Un conjunto de comandos simplificado es fácil de aprender y recordar, y el usuario puede concentrarse en la aplicación en vez de en el lenguaje. No obstante, un usuario experimentado podría hallar algunas aplicaciones difíciles de manejar con un conjunto pequeño de comandos diseñado para el novato. Para dar entrada a varios usuarios, los lenguajes de comando pueden diseñarse en varios niveles. Los principiantes pueden utilizar el nivel más bajo, el cual contiene el mínimo conjunto de comandos y los expertos pueden usar los conjuntos mayores de comandos en los niveles superiores. Conforme se gana experiencia, un principiante puede ascender los niveles, ampliando el lenguaje de comando un poco cada vez.

### 3.1.2.2 FACILIDADES DE AYUDA PARA EL USUARIO

Es muy importante que se incluyan facilidades de ayuda en el lenguaje de comando. Diferentes niveles de ayuda permiten a los usuarios principiantes obtener instrucciones detalladas, mientras que los más experimentados pueden obtener solicitudes de entrada breves que no interrumpen su concentración.

Las facilidades de ayuda pueden incluir una sesión "tutorial" que ofrezca instrucción acerca de cómo utilizar el sistema. Un principiante puede revisar el paquete y hacer un repaso general de las funciones del paquete y de la forma en que opera el conjunto de comandos básicos. Pueden ofrecerse varias aplicaciones de ejemplo de manera que el usuario pueda apreciar la forma en que las operaciones trabajan en realidad en aplicaciones comunes.

Si se dispone de diferentes niveles de ayuda, un principiante puede seleccionar el nivel más bajo y recibir solicitudes de entrada y explicaciones detalladas en cada etapa durante la aplicación del paquete. Las solicitudes de entrada pueden indicar al principiante exactamente qué hacer a continuación. Un usuario experimentado podría seleccionar menos solicitud de entrada o bien desactivar la solicitud de entrada por completo. Las solicitudes de entrada pueden darse en la forma de menús o mensajes desplegados. Para el usuario experto, pueden darse solicitudes de entrada más tenues. Un cursor centelleante podría indicar cuándo se requiere una entrada coordinada y podría desplegarse una escala cuando se vaya a seleccionar un valor escalar.

### 3.1.2.3 RESPALDO Y MANEJO DE ERRORES

Durante cualquier secuencia de operaciones, debe disponerse de algun mecanismo sencillo de respaldo o aborto. Con frecuencia, una operación puede cancelarse antes de que se complete la ejecución, con el sistema restituido en el estado en que se encontraba antes de que se iniciara la operación. Con la capacidad del respaldo en algun punto, un usuario puede explorar con confianza las capacidades del sistema, sabiendo que pueden eliminarse los efectos de cualquier error.

El respaldo puede ofrecerse en muchas formas. Las posiciones de ventanas y puertas de visión pueden probarse y los objetos pueden llevarse a diferentes posiciones antes de decidir su ubicación final. Algunas veces un sistema puede respaldarse a través de varias operaciones, permitiendo al usuario volver a colocar el sistema en algun punto especificado. En un sistema con extensas capacidades de respaldo, todas las entradas podrían salvarse de manera que un usuario pueda respaldar y "volver a correr" cualquier parte de una sesión.

Si no hay una facilidad de respaldo, pueden usarse otros métodos para ayudar a los usuarios a superar los efectos de los errores. Podría pedirse a un usuario que verifique algunos comandos antes de ejecutar las instrucciones. Se llevaría demasiado tiempo preguntar al usuario **¿Está usted seguro que desea hacer esto?** despues de cada entrada, pero sería adecuado para las acciones que uno u otro no pueda quedarse sin hacer o se necesitaría hacer un esfuerzo considerable para restituirlo.

Los diagnosticos efectivos y los mensajes de error deben incorporarse en el lenguaje de comando para permitir a los usuarios evitar errores y entender lo que estuvo mal cuando se haya cometido un error. Los mensajes de error confusos no pueden

ayudar a un usuario a corregir un error. El mensaje de error debe ofrecer una explicación clara de lo que anda mal y de lo que se necesita hacer para corregir la situación. Comúnmente, el sistema de recuperación despreciará una entrada incorrecta e informará al usuario del error en una forma que ayude a éste a determinar la entrada adecuada en ese punto.

#### 3.1.2.4 TIEMPO DE RESPUESTA.

El tiempo que tarda el sistema en responder a la entrada de un usuario depende de la complejidad de la tarea solicitada. Para muchas solicitudes de entrada de rutinas, el sistema puede responder en forma inmediata. Cuando un usuario mete una solicitud de procesamiento complicada, puede esperarse alguna demora y este retraso podría utilizarse para planificar la siguiente fase de la aplicación.

Sin importar la complejidad de la solicitud de la entrada, los usuarios pueden esperar que los sistemas de algún tipo de respuesta inmediata; de lo contrario, no pueden estar seguros de que la entrada fue recibida y que el sistema realiza el procesamiento. Debe diseñarse un paquete de gráficas para dar esta respuesta "instantánea" a la entrada del usuario en cerca de una décima de segundo. Un tiempo de respuesta mayor que este puede interrumpir la sucesión de ideas de un usuario, ya que éste empieza a preguntarse que está haciendo el sistema en vez de pensar en la siguiente etapa de la aplicación. Si el tiempo de procesamiento va ser más largo que una décima de segundo, la respuesta inmediata simplemente permite al usuario saber que la entrada se ha recibido. Para el usuario que empieza, esta respuesta podría ser un mensaje que afirma que la entrada se está procesando. Con usuarios experimentados, un cursor centelleante o

un cambio de color o intensidad pueden servir para el mismo fin.

Algunos sistemas esta diseñados de manera que la variabilidad en tiempos de respuesta entre diferentes tipos de procesamiento no sea demasiado grande. Un sistema que alterna entre respuestas instantáneas y demoras de varios segundos (o minutos) podría ser más desconcertante para un usuario que un sistema con respuesta mas lenta con menos variabilidad en los tiempos de respuesta.

### 3.1.2.5 ESTILOS DE LENGUAJE DE COMANDO

Existen varios estilos posibles del lenguaje de comando y la elección del formato de los comandos de entrada dependen de varios factores. Entre estos factores se incluyen los objetivos del paquete, el tipo de dispositivo de entrada que se utilizarán y el tipo del usuario.

En conjunto, el lenguaje de comando puede conformarse de modo que la secuencia de acciones de entrada sea dirigida por un paquete de graficas o bien por un usuario. Cuando el paquete dirige la entrada, se indica al usuario qué tipo de acción se espera en cada etapa. Este es un metodo particularmente efectivo para los principiantes, donde se utilizan solicitudes de entrada y menús para explicar lo que se pide y como meter la entrada. En algunos casos, los usuarios pueden verse restringidos a un número limitado de respuestas, como la replicación con sí, no o bien un valor numerico. Con otros sistemas, puede dirigirse a un usuario a seleccionar una acción de una lista de alternativas. Esta selección podría hacerse a partir de un menu desplegado, utilizando una pluma linterna o el control del cursor de un teclado o quizá la selección podría efectuarse utilizando llaves

de función. Una vez que se haya escogido la acción, como la selección de un objeto, se dirige al usuario a meter parámetros adecuados (coordenadas, valores de transformación, etc).

Para lenguajes iniciados por el usuario, las acciones del sistema son dirigidas por entradas del usuario. Se da poca o nada de solicitud de entrada al usuario, quien selecciona en forma independiente el tipo de acción que se realizará en cada etapa. Este método ofrece la mayor flexibilidad y se adecua mejor al usuario experimentado, podrían usarse algunos menús y solicitudes de entrada para recordar al usuario las opciones de que dispone con cualquier operación seleccionada, pero en general al usuario tiene la libertad de explorar las capacidades del sistema sin seguir una secuencia de acciones prefijada.

Cuando un paquete está diseñado solamente para realizar un diálogo, no se pone a disposición del usuario ningún conjunto de comandos. La entrada se logra seleccionando opciones de menús desplegados y dando respuestas simples a solicitudes de entrada. Este método de obtención de la entrada es adecuado para principiantes pero es ineficaz para aquellos con más experiencia, quienes pueden utilizar mejor las capacidades de un paquete con un conjunto de comandos de entrada. Los comandos pueden diseñarse para meterse con llaves de función o tecleándolos en un teclado estándar.

Para minimizar el tiempo de aprendizaje del usuario, la sintaxis de los comandos de entrada debe ser simple y directa.

### 3.1.3 DISEÑO DEL MENU

Muchos paquetes de gráficas utilizan menus. En algunos casos, toda la entrada del usuario se especifica con selecciones de menu. Cuando se emplean menus en un programa, el usuario es liberado de la carga de recordar opciones de entrada. Esto no sólo reduce la cantidad de memorización que se requiere del usuario enlistando la gama de opciones disponibles, sino que también impide que el usuario seleccione opciones que no sean válidas en ese punto. Además, los menus pueden alterarse fácilmente para dar cabida a diferentes aplicaciones, mientras que las llaves o botones de función deben programarse y volver a rotularse si van a alterarse. Los menus pueden utilizarse como el mecanismo de entrada de operaciones y valores de parámetros.

La selección interactiva del menu puede realizarse con muchos tipos de dispositivos de entrada. La pluma linterna y el panel de contacto se utilizan para hacer selecciones muy rápidas, ya que el usuario simplemente toca el área de la pantalla que contiene la opción de menu que se seleccionará. Pueden utilizarse teclados, palancas de mando y otros dispositivos para hacer selecciones posicionando un cursor u otro símbolo en una opción de menú. También pueden utilizarse un teclado para teclear el nombre de identificación o el número de un elemento del menu. Para un número pequeño de elementos de menu, un sistema con registro de voz puede ofrecer un método eficaz para seleccionar opciones.

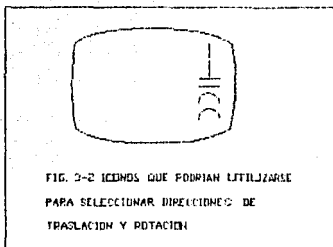
En general, los menus con menos opciones son más efectivos, ya que reducen la cantidad de tiempo de búsqueda que se necesita para hallar una opción determinada y ocupan menos espacio en la pantalla. Por lo general, los menus se colocan en un lado de la pantalla de manera que no interfieran con la imagen desplegada. Cuando se va a presentar un menú extenso con largas descripciones



de cada opción, quizá tenga que ocupar toda la pantalla tal que la imagen y el menú se desplieguen en forma alternada. Esto puede tener un efecto muy disperso en la sucesión de ideas del usuario, ya que la continuidad visual con la imagen se pierde cada vez que se hace una selección de menú. Los menús que ocupan toda la pantalla deben evitarse acortando las descripciones de las opciones de menú y dividiendo las selecciones en dos o más submenús.

Un método para organizar un menú en submenús de menor tamaño consiste en disponer las opciones de menú en una estructura de niveles múltiples. Una selección del primer menú sube un menú al segundo nivel, y así sucesivamente. Este es un método efectivo para trabajar con operaciones y parámetros. Una vez que se selecciona una acción del menú de operación, puede presentarse un menú de parámetros (escalas o cuadrantes). Deben evitarse más de dos o tres niveles; de lo contrario, la estructura del menú podrá confundir al usuario.

Los elementos listados en un menú pueden presentarse como cadenas de caracteres o bien como iconos gráficos (figuras geométricas). Tales símbolos son de utilidad en la presentación de menú para el diseño de circuitos y la planificación de proyectos de instalación. Los iconos pueden usarse asimismo para describir los significados de algunas acciones, como se ilustra en la figura 3-2. En este ejemplo se utiliza una flecha recta para indicar una dirección de traslación y una flecha curva para indicar la dirección de rotación. Las ventajas de los iconos son que por lo general ocupan menos espacio y se reorganizan más rápidamente que las descripciones de texto correspondiente. Un usuario principiante puede hallar los iconos más difíciles de usar inicialmente, pero una vez que se aprenda el conjunto de iconos, las entradas pueden hacerse más rápido y con pocos errores.



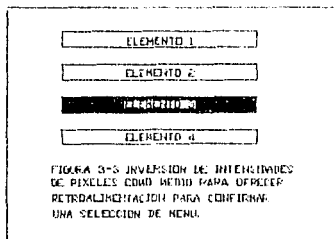
### 3.1.4 RETROALIMENTACION

Una parte importante de cualquier sistema de graficas es la cantidad de retroalimentacion suministrada a un usuario. El sistema necesita realizar un diálogo interactivo e informar al usuario que está haciendo el sistema en cada etapa. Esto es particularmente importante cuando el tiempo de respuesta es alto. Sin retroalimentación, un usuario puede empezar a preguntarse que está haciendo el sistema y si la entrada debe volver a darse.

Conforme cada entrada del usuario es recibida, debe aparecer una respuesta inmediatamente en la pantalla. El mensaje debe ser breve e indicar con claridad el tipo de procesamiento en progreso. Esto no solo informa al usuario que la entrada se ha recibido, sino que tambien le indica en que está trabajando el sistema de manera que pueda corregirse cualquier error de entrada. Si el procesamiento no puede completarse en unos cuantos segundos, podrian desplegarse varios mensaje para mantener informado al usuario del progreso del sistema. En algunos casos esto podría ser un mensaje centellante para indicar al usuario que el sistema sigue trabajando en la solicitud de entrada.

Los mensajes de retroalimentación deben darse con la claridad suficiente para que tengan poca oportunidad de ser pasado por alto. Por otro lado, no deben ser tan abruptos que se interrumpa la concentración del usuario.

Para acelerar la respuesta del sistema, pueden elegirse técnicas de retroalimentación para aprovechar las características de operación del tipo de dispositivos en uso. Con un deslizador rastreador, las intensidades de los píxeles se invierten con facilidad (figura 3-5), de modo que este método puede emplearse para ofrecer una rápida retroalimentación para selecciones de menú. Otros métodos que podrían utilizarse para la retroalimentación de la selección del menú incluyen el realce, cambio de color y centelleo del elemento seleccionado.



### 3.1.5 FORMATOS DE SALIDA

La información que se presenta al usuario de un paquete de gráficas incluye una combinación de imágenes, menús, mensajes de salida y otras formas de diálogo generadas por el sistema. Existen muchas posibilidades para disponer y presentar esta

información de salida al usuario y el diseñador de un paquete de gráficas debe considerar la mejor manera de diseñar los formatos de salida para lograr la mayor efectividad visual. Las consideraciones en el diseño de formatos de salida incluyen estructuras de menú y mensajes, figuras de iconos y símbolos y los proyectos en toda la pantalla. Como se dijo antes, las estructuras de menú y mensajes dependen de varios factores. Además del nivel de experiencia del usuario y del tipo de aplicación, la estructura de menús y mensajes se verá influenciada por el proyecto elegido para la salida de la pantalla.

#### 3.1.5.1 Formas de iconos y símbolos

La estructura de muchos símbolos que se utilizan en un paquete de gráficas depende del tipo de aplicación para la cual se dirige el paquete, como el diseño eléctrico, planificación arquitectónica o proyectos de instalaciones. Las formas o figuras de los símbolos se escogen de modo que ofrezcan una imagen todavía más clara y simple del objeto u operación que se supone deben representar. Otros símbolos, como los cursores o apuntadores de menú, deben diseñarse para que sean claramente diferentes de otros iconos.

#### 3.1.5.2 Proyecto de la pantalla

Tres componentes básicas del proyecto de la pantalla son el área de trabajo del usuario, el área de menú y el área para desplegar solicitudes de entrada y mensajes de retroalimentación. Las secciones fijas de la pantalla pueden designarse para cada una de estas tres áreas, como se muestra en la figura 3.4. En este proyecto, los menús siempre se presentan

del lado derecho y los mensajes se despliegan en la base de la pantalla. Para hacer el área de trabajo lo mas grande posible, las áreas de menú y mensajes deben minimizarse. Si se desea un área de trabajo muy grande, las áreas de menú y mensajes podrían suprimirse cuando no se necesiten de manera que el área de trabajo pueda ampliarse hasta llenar la pantalla.

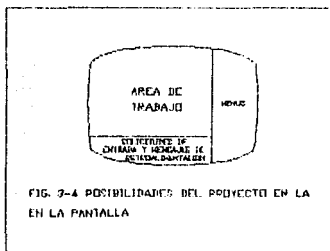


FIG. 3-4 POSIBILIDADES DEL PROYECTO EN LA EN LA PANTALLA

En conjunto, los proyectos de la pantalla escogidos deben evitar un aspecto amontonado. Los menús y otras áreas deben conservarse simples y fáciles de entender y al usuario se le deben presentar patrones conocidos en forma consistente. Como ayuda para facilitar el entendimiento del proyecto de la pantalla, diferentes colores y estilos de líneas pueden ayudar a distinguir los diferentes colores y estilos de líneas pueden ayudar a distinguir los diferentes menús, solicitudes de entrada, mensajes de retroalimentación y otros elementos del despliegue.

Para el diseño de la interfaz gráfica de la base de datos de del programa de coordinación de protecciones no se utilizaron todos los elementos antes citados, pero se mencionan para ver en

que se baso el diseño.

Para el diseño de la interfaz también es muy importante saber que tipo de información se va a manejar, así como su clasificación.

### 3.2 CLASIFICACION DE LA INFORMACION

Las protecciones funcionan de acuerdo a la orden emitida por un sensor que detecta la alteración. Obviamente los dispositivos se seleccionan de acuerdo al tipo de falla y elemento que se desea proteger.

Los dispositivos de protección que se consideraron para el sistema son:

- Relevadores 50/51, 51.
- Fusibles.
- Interruptores Electromagnéticos.
- Interruptores Termomagnéticos.
- Elementos puramente Magnéticos.
- Relevadores de sobrecarga ( Bimetalico DL's ).

Las características de cada dispositivo se mencionan a continuación.

#### 3.2.1 Relevador 50/51.

Los relevadores trabajan conjuntamente con los interruptores para librar al sistema de fallas dañinas, o bien,

con algún sistema que unicamente nos dé una señal de alarma.

Todos los relevadores funcionan de acuerdo a magnitudes de influencia proporcionadas a estos por los transformadores de corriente y tensión conectados en diversas combinaciones al elemento del sistema que va a protegerse.

Algunas de las características del relevador 5051 son:

- Marca: Es la marca comercial del dispositivo de acuerdo al fabricante, ejemplos: General Electric, GOULD, SIEMENS, TOSHIBA, etc.
- Tipo: Es el tipo de dispositivos de acuerdo a las Características de operación, ejemplos: CO, COM, etc.
- Clase: Es la clase dada por el fabricante de acuerdo con su Utilización, ejemplos: 5, 9, 51A, 66k, etc.
- Identificador del rango de instantáneo.
- Límite máximo del rango de instantáneo.
- Límite mínimo del rango de instantáneo.
- Identificador del rango de tiempo.
- Límite máximo del rango de tiempo.
- Límite mínimo del rango de tiempo.
- Valor de ajuste del Tap, en Amperes.
- Identificador de dial (Palanca).
- Número de la curva.
- Origen en la escala X.
- Origen en la escala Y.
- Once puntos de la curva.
- Palanca mínima.
- Palanca máxima.

### 3.2.2 Relevador S1.

- Marca: Es la marca comercial del dispositivo de acuerdo al fabricante, ejemplos: General Electric, SQUID, SIEMENS, TOSHIBA, etc.

- Tipo: Es el tipo de dispositivos de acuerdo a las Características de operación.

- Clase: Es la clase dada por el fabricante de acuerdo con su Utilización.

- Identificador del rango de tiempo.
- Límite máximo del rango de tiempo.
- Límite mínimo del rango de tiempo.
- Valor de ajuste del lap.
- Identificador de dial (Palanca).
- Número de la curva.
- Origen en la escala X.
- Origen en la escala Y.
- Once puntos de la curva.
- Palanca mínima.
- Palanca máxima.

### 3.2.3 Fusibles

Son dispositivos que protegen en virtud de un elemento que se funde por el efecto termico del paso de una corriente de corto circuito o sobrecarga, interrumpiendo la circulación de la misma.

Los fusibles se pueden obtener con o sin retardo de tiempo intencional

Existen diversos tipos de fusibles, cada uno



con características particulares para satisfacer las condiciones de protección que el sistema exige.

Algunas de las características de los fusibles son:

- Marca: Es la marca comercial del dispositivo de acuerdo al fabricante, ejemplos: General Electric, GOULD, SIEMENS, TOSHIBA, etc.
- Tipo: Es el tipo de dispositivos de acuerdo a las características de operación, ejemplos: RK-5, DR, etc.
- Clase: Es la clase dada por el fabricante de acuerdo con su Utilización, ejemplos: 40A, 250A, etc.
  - Corriente nominal.
  - Identificador de curva.
  - Origen en la escala X.
  - Origen en la escala Y.
  - Once puntos que definen la curva.

### 3.2.4 Interruptores Electromagnéticos

- Marca: Es la marca comercial del dispositivo de acuerdo al fabricante, ejemplos: General Electric, GOULD, SIEMENS, TOSHIBA, etc.
- Tipo: Es el tipo de dispositivos de acuerdo a las características de operación, ejemplos: K, 2/AK, AKR, etc.
- Clase: Es la clase dada por el fabricante de acuerdo con su utilización, ejemplos: S50, S55, 840, etc.
  - Origen en la escala X.
  - Origen en la escala Y.
  - 4 puntos de tiempo largo superior.
  - 4 puntos de tiempo largo inferior.
  - Valor del múltiplo largo.

- Valor del tiempo largo.
- Valor del múltiplo corto.
- Valor del tiempo corto mínimo.
- Valor del tiempo corto máximo.
- Valor del múltiplo instantáneo.
- Valor del tiempo de instantáneo.
- Identificador de hoja.

### 3.2.5 Interruptores Termomagnéticos

- Marca: Es la marca comercial del dispositivo de acuerdo al fabricante, ejemplos: General Electric, GOULD, SIEMENS, TOSHIBA, etc.
- Tipo: Es el tipo de dispositivos de acuerdo a las características de operación, ejemplos: KAL, TFK, etc.
- Clase: Es la clase dada por el fabricante de acuerdo con su utilización, ejemplos: 225A, 400A, etc.
- Identificador de curva.
- Corriente nominal.
- Valor de ajuste.
- Número de la curva.
- Origen en la escala X.
- Origen en la escala Y.
- Once puntos que definen la curva.

### 3.2.6 Elementos Magnéticos

- Marca: Es la marca comercial del dispositivo de acuerdo al fabricante, ejemplos: General Electric, GOULD, SIEMENS, TOSHIBA, etc.

- Tipo: Es el tipo de dispositivos de acuerdo a las características de operación.
- Clase: Es la clase dada por el fabricante de acuerdo con su utilización, ejemplos: A10, J10, etc.
  - Corriente nominal.
  - Valor de ajuste.
  - Origen en la escala X.
  - Origen en la escala Y.
  - Dos puntos que definen la curva inferior.
  - Dos puntos que definen la curva superior.

### 3.2.7 Relevadores de Sobrecarga

- Marca: Es la marca comercial del dispositivo de acuerdo al fabricante, ejemplos: General Electric, GOULD, SIEMENS, TOSHIBA, etc.
- Tipo: Es el tipo de dispositivos de acuerdo a las características de operación, ejemplos: 1/630T, 4/630T, etc.
  - Clase: Es la clase dada por el fabricante de acuerdo con su utilización.
    - Identificador de la curva.
    - Corriente nominal mínima.
    - Valor mínimo de ajuste.
    - Valor máximo de ajuste.
    - Número de la curva.
    - Origen en la escala X.
    - Origen en la escala Y.
    - Once puntos que definen la curva.

## CAPITULO IV

---

### IMPLEMENTACION DE LOS PROGRAMAS DE APLICACION DE LA INTERFAZ GRAFICA.

CAPITULO IV

IMPLEMENTACION Y OPERACION DE LOS PROGRAMAS DE APLICACION  
DE LA INTERFAZ GRAFICA.

4.1 Panorama General.

El sistema de base de datos permite realizar ciertas funciones de interaccion entre el usuario y los programas de aplicacion de coordinaci3n de protecciones.

La realizaci3n de las funciones de interacci3n entre el sistema y el usuario se logra mediante una interfaz hombre-m3quina (men3 de opciones), mientras que con los programas de aplicacion se logra a traves de accesos realizados por ellos mismos.

En la figura 4.1 se muestra la estructura general del programa administrador de la base de datos (FABD).

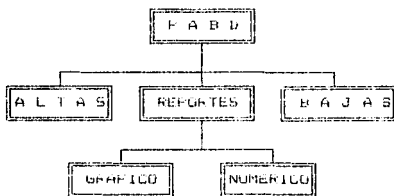


FIG.4.1 Estructura general del programa administrador de la base de datos (FABD).

## CAPITULO IV IMPLEMENTACION Y OPERACION DE LA INTERFAZ GRAFICA

### 4.2 Modelo conceptual, frontera y entorno

En la figura 4.2 se esquematiza el modelo conceptual del sistema de base de datos, el cual refleja el conjunto de procesos, medios de almacenamiento y la interacción entre ellos para satisfacer los objetivos y requerimientos propuestos.

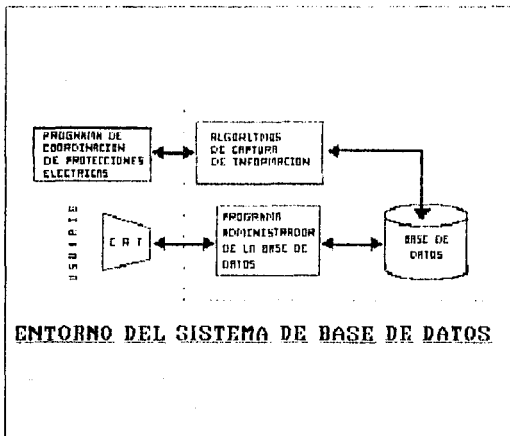


FIGURA 4.2 Se puede apreciar cómo el usuario puede interactuar con la base de datos.

## **CAPITULO IV IMPLEMENTACION Y OPERACION DE LA INTERFAZ GRAFICA**

---

### **4.3 DESCRIPCION FUNCIONAL DE FABD**

El modo de operacion del sistema de base de datos comprende primeramente el registro de la informacion en ella y enseguida el usuario podra hacer uso de uno u otro de los siguientes procesos segun sea su requerimiento:

1. Alta a la base de datos.
2. Baja de la base de datos.
3. Reporte del contenido de la base de datos.

Cada uno de estos procesos se describen en este capitulo.

#### **4.3.1 Activacion y Terminacion de FABD.**

**ACCION 1:** Buscar el directorio que contenga la base de datos y en especial el archivo FABD.EXE, ejecutarlo desde el prompt del Sistema Operativo.

**RESULTADO:** Despliegue del menu principal de FABD.  
(pantalla 1 - sec.4.6)

La seccion siguiente describe cada una de esas opciones del menu principal.

El fin de ejecucion de FABD se llevara a cabo mediante el siguiente procedimiento:

**ACCION 1:** Estando en el menu principal (pantalla 1 - sec.4.6) en el menu de altas, bajas, o reportes seleccionar la opcion de fin.

**RESULTADO:** El programa terminara su ejecucion y

retornara al prompt del sistema operativo.

#### 4.3.2 Altas

El proceso de altas permite el registro (almacenamiento) de información relacionada con la definición de los distintos dispositivos de protecciones, el acceso a estos se lleva a cabo a través de una interfaz hombre-maquina (menús de opciones).

Una vez que el usuario a activado el programa, el usuario podrá seleccionar una de las opciones que se presentan en el menú según sea su requerimiento.

Para activar el proceso de altas el usuario deberá realizar la siguiente acción:

ACCION 1: Seleccionar la primera opción del menú principal (pantalla 1 - sec.4.6) y presionar <RETURN>.

RESULTADO: despliegue del menú de altas.

Una vez que el usuario tiene visualizado el menú de altas (pantalla 2 - sec.4.6), tendrá la opción de registrar nuevos dispositivos de protección o registrar nuevas características de estos dispositivos. todo esto se define a detalle en las siguientes secciones.

A continuación se detalla el proceso de altas.



## CAPITULO IV IMPLEMENTACION Y OPERACION DE LA INTERFAZ GRAFICA

### 4.3.2.1 Alta de Dispositivos

Una vez que se tiene visualizado el menu de altas de dispositivos (pantalla 2 - sec.4.6), el usuario deberá efectuar la siguiente acción:

ACCION 1: seleccionar el tipo de dispositivo a dar de alta y presionar <RETURN>

RESULTADO: PABD mostrara el menu correspondiente al dispositivo seleccionado.

Ya que se tiene presente el menu de dispositivos PABD le solicitara los valores para los atributos de ese dispositivo seleccionado y validara su tipo de dato, limites de razonabilidad y finalmente la existencia de ese dispositivo. En caso de que ya exista el dispositivo se enviara un mensaje de error, sino PABD procederá a realizar una de las siguientes acciones dependiendo del dispositivo seleccionado:

#### 4.3.2.1.1 OL

Estando en la pantalla de alta del OL (pantalla 5 - sec.4.6), se deberán introducir los datos solicitados (marca, tipo, clase, corriente nominal, ajuste minimo, ajuste máximo, número de curva, origen en corriente y en tiempo, así como los 11 puntos tanto para las coordenadas en corriente como en tiempo). Si no existe la clave (Marca, tipo y clase) en la base de datos PABD dará de alta el dispositivo correspondiente y solicitará los datos para la siguiente curva de quererlo así.

#### 4.3.2.1.2 FUSIBLE

Estando en la pantalla de alta del FUSIBLE (pantalla 3 - sec.4.6), se deberán introducir los datos solicitados (marca, tipo, clase, corriente nominal, origen en corriente y en tiempo, así como los 11 puntos tanto para las coordenadas en corriente como en tiempo). Si no existe la clave (Marca, tipo y clase) en la base de datos PABD dará de alta el dispositivo correspondiente y solicitará los datos para la siguiente curva de quererlo así.

#### 4.3.2.1.3 RELEVADOR 5051

Estando en la pantalla de alta del RELEVADOR 5051 (pantalla 8 - sec.4.6), se deberán introducir los datos solicitados (marca, tipo, clase, número de curva, palanca mínima y máxima, una vez introducidos estos datos se desplegará otra pantalla (pantalla 9 - sec.4.6) en la cual se debe introducir los datos correspondientes (identificador de día, origen en corriente y en tiempo así como los 11 puntos tanto para las coordenadas en corriente como en tiempo), cuando se han introducido todos estos datos PABD desplegará una nueva pantalla (pantalla 11 - sec.4.6). En esta se introducirán también los datos que se piden (identificador de rango de tiempo, límite mínimo y máximo de instantáneo, identificador de rango de tap, límite mínimo y máximo de TAP y valor de TAP).

Si no existe la clave (Marca, tipo y clase) en la base de datos PABD dará de alta el dispositivo correspondiente.

## CAPITULO IV IMPLEMENTACION Y OPERACION DE LA INTERFAZ GRAFICA

---

### 4.3.2.1.4 RELEVADOR 51

Estando en la pantalla de alta del RELEVADOR 51 (pantalla 8 - sec.4.6). se deberán introducir los datos solicitados (marca, tipo, clase, número de curva, palanca mínima y máxima, una vez introducidos estos datos se desplegará otra pantalla (pantalla 9 - sec.4.6) en la cual se debe introducir los datos correspondientes (identificador de dial, origen en corriente y en tiempo así como los 11 puntos tanto para las coordenadas en corriente como en tiempo). cuando se han introducido todos estos datos PABD desplegará una nueva pantalla (pantalla 10 - sec.4.6). En esta se introducirán también los datos que se pidan (identificador de rango de tiempo, límite mínimo y máximo de tiempo y valor de IAF).

Si no existe la clave (Marca, tipo y clase) en la base de datos PABD dará de alta el dispositivo correspondiente.

### 4.3.2.1.5 MAGNETICO

Estando en la pantalla de alta del MAGNETICO (pantalla 4 - sec.4.6). se deberán introducir los datos solicitados (marca, tipo, clase, ajuste, corriente nominal, origen en corriente y en tiempo, los datos de la curva inferior y superior : puntos 1 y 2 de las coordenadas de corriente y de tiempo respectivamente). Si no existe la clave (Marca, tipo y clase) en la base de datos PABD dará de alta el dispositivo correspondiente y solicitará los datos para la siguiente curva de quererlo así.

## CAPITULO IV IMPLEMENTACION Y OPERACION DE LA INTERFAZ GRAFICA

---

### 4.3.2.1.6 TERMOMAGNETICO

Estando en la pantalla de alta del TERMOMAGNETICO (pantalla 6 - sec.4.6), se deberán introducir los datos solicitados (marca, tipo, clase, ajuste, corriente nominal, Id. de Ajuste origen en corriente y en tiempo, así como los 11 puntos tanto en las coordenadas de corriente como de tiempo, una vez introducido estos datos FABD desplegara otra pantalla (pantalla 7 - sec.4.6) en la cual se introducirán los datos correspondientes (Ajuste, las coordenadas de instanteo mínimo y máximo en tiempo y corriente). Si no existe la clave (marca, tipo y clase) en la base de datos FABD dara de alta el dispositivo correspondiente y solicitará los datos para la siguiente curva de quererlo así.

### 4.3.2.1.7 ELECTROMAGNETICO

Estando en la pantalla de alta del RELEVADOR 51 (pantalla 12 - sec.4.6), se deberán introducir los datos solicitados (marca, tipo, clase, Identificador de hoja, origen en corriente y en tiempo, las coordenadas de los dos puntos en corriente y en tiempo tanto para la curva inferior, como para la superior, posteriormente FABD desplegara una nueva pantalla (pantalla 13 - sec.4.6) en la cual se debe introducir los datos correspondientes (identificador de hoja, valor del multiplo largo, y valor del tiempo largo), cuando se han introducido todos estos datos FABD desplegara una nueva pantalla (pantalla 14 - sec.4.6). En esta se introducirán también los datos que se pidan (valor de multiplo corto, valor de tiempo corto mínimo y máximo). Y por ultimo FABD desplegara una cuarta pantalla (pantalla 15 - sec.4.6) en la cual se introducirá lo que se pida (identificador

## CAPITULO IV IMPLEMENTACION Y OPERACION DE LA INTERFAZ GRAFICA

de hoja, valor del múltiplo de instantáneo y para el tiempo largo el valor del tiempo de instantáneo.

Si no existe la clave (Marca, tipo y clase) en la base de datos FABD dara de alta el dispositivo correspondiente.

En cualquier dispositivo que se quiera dar de alta FABD verifica si la información introducida es correcta en cuanto a su formato y de ser incorrecta mandara el mensaje correspondiente

### 4.3.3 BAJAS

El proceso de bajas permite al usuario eliminar información de la base de datos relacionada con los dispositivos de protección de la red y características de estos dispositivos. Para ello realizara la siguiente acción:

ACCION 1: Seleccionar del menú principal  
(pantalla 1 - sec.4.6) la opción de bajas y  
oprimir <RETURN>.

RESULTADO: Despliegue del menú de bajas de dispositivos  
(pantalla 16 - sec.4.6).

Una vez posicionado en el menú de bajas de dispositivo  
(pantalla 16 - sec.4.6) seleccionar el dispositivo a dar de baja.

ACCION 1: Aparecerá el menú correspondiente según sea  
el dispositivo seleccionado.  
(pantalla 17 - sec.4.6). En él introducir  
marca, tipo y clase.

## CAPITULO IV IMPLEMENTACION Y OPERACION DE LA INTERFAZ GRAFICA

---

RESULTADO : PABD borrara el correspondiente dispositivo de la base de datos si existe.

### 4.3.4 REPORTES

PABD permite conocer que información está almacenada en la base de datos. Esto se logra activando el proceso de reportes que tiene la salida de la información en un archivo y este puede enviarse a impresoras o graficadores si así se desea. La información que se proporciona por medio de reportes puede ser Grafica o Numerica.

#### 4.3.4.1 Reportes Graficos

La activacion del proceso de reportes graficos es como sigue:

ACCION 1: Del menu principal (pantalla 1 - sec.4.6) seleccionar la opcion de reportes y oprimir <RETURN>.

RESULTADO : despliegue de un menu de sistema de reporte (pantalla 18 - sec.4.6)

ACCION 2: Se selecciona la opcion de reporte grafico y se oprime <RETURN>.

RESULTADO : Se despliega el menu de reporte grafico (pantalla 19 - sec.4.6)

## CAPITULO IV IMPLEMENTACION Y OPERACION DE LA INTERFAZ GRAFICA

---

Estando en esta pantalla el usuario tiene cuatro alternativas por realizar y estas se describen con las siguientes acciones:

ACCION 1: Si se selecciona la opción 1 y se oprime <ENTER>.

RESULTADO: Se regresa al prompt del Sistema Operativo.

ACCION 2: Si se selecciona la opción 2 que corresponde a graficas por dispositivo y se oprime <RETURN>.

RESULTADO: FABD desplegara un segundo menú (pantalla 21 sec - 4.6) en el cual se debe seleccionar el tipo de dispositivo a graficar.

Una vez seleccionado el dispositivo y presionado <ENTER>, FABD nos mostrara una tercera pantalla (pantalla 24 - sec.4.6), en la cual hay que especificar MARCA, TIPO y CLASE del dispositivo a graficar y presionar <ENTER>, para que FABD nos muestre el reporte grafico del dispositivo seleccionado (reporte 1 - sec.4.5).

Si es un Termomagnetico o Magnetico se presentara al usuario un menú de ajustes disponibles en la base de datos, uno de los cuales se debera seleccionar; si es un Electromagnetico presentara sucesivamente menús de Multiplos y Tiempos (Largos, Cortos e Instantaneos), los cuales se deberan seleccionar; en los otros casos (Fusibles, Relevadores, y OL's) con la clave se tiene la información completa para hacer la grafica.

ACCION 3: Si se selecciona la opción 3 que corresponde a graficas por Fenestraciones, y se presiona

## CAPITULO IV IMPLEMENTACION Y OPERACION DE LA INTERFAZ GRAFICA

---

<ENTER>.

RESULTADO: Esta opción no esta habilitada.

ACCION 4: Si se selecciona la opción 4, y se presiona <ENTER>.

RESULTADO: se regresa a la pantalla anterior  
(pantalla 18 - sec.4.6)

### 4.3.4.2 Reporte Numérico

La activación de reportes numericos es como sigue:

ACCION 1: Del menú principal (pantalla 1 - sec.4.6) seleccionar la opción de reportes y se oprime <RETURN>.

RESULTADO: Despliegue de un menú de tipo de reportes (pantalla 18 - sec.4.6).

ACCION 2: Se selecciona la opción 2 de reporte numérico y se oprime <RETURN>.

RESULTADO: Se despliega el menú de reporte numérico de dispositivos (pantalla 20 - sec.4.6)

Una vez estando en el menú de reporte numérico el usuario puede efectuar lo siguiente:

ACCION 1: Si se selecciona la opción 1 y se oprime <ENTER>.

RESULTADO: Se regresa al prompt del sistema Operativo.



## CAPITULO IV IMPLEMENTACION Y OPERACION DE LA INTERFAZ GRAFICA

---

ACCION 2: Si se selecciona la opción que corresponde a graficas por dispositivos y se oprime <RETURN>

RESULTADO : FADB mostrara una nueva pantalla (pantalla 22 - sec.4.6).

Una vez seleccionado el dispositivo y presionado <ENTER>, FADB nos mostrara una tercera pantalla (pantalla 23 - sec 4.6), en la cual hay que especificar MARCA, TIPO y CLASE del dispositivo y presionar <ENTER>, para que FADB nos muestre el reporte numerico del dispositivo seleccionado (reporte 2 - sec.4.5).

Si es un Termomagnético o Magnético se presentara al usuario un menú de ajustes disponibles en la base de datos, uno de los cuales se debera seleccionar; si es un Electromagnético presentara sucesivamente menus de Múltiplos y Tiempos (Largos, Cortos e Instantáneos), los cuales se deberan seleccionar; en los otros casos (Fusibles, Reléadores y OL's) con la clave se tiene la informacion completa para hacer la gráfica.

Una vez que se proporciona la "clave", FADB realiza las acciones de acceso sobre la base de datos. Si el registro dado se encuentra almacenado en la base de datos se imprimirá el reporte. Si el registro definido por la "clave" no existe en la base de datos se desplegara el mensaje de error correspondiente.

ACCION 3: Si se selecciona la opción 3 que corresponde a reporte numerico por archivo, y se presiona <ENTER>.

RESULTADO: Esta opción no esta habilitada.

ACCION 4: Si se selecciona la opción 4, y se presiona

<ENTER>.

RESULTADO: se regresa a la pantalla anterior  
(pantalla 18 - sec.4.6)

#### 4.4 MENSAJES AL USUARIO

##### 4.4.1 MENSAJES DE ERROR COMUNES A TODOS LOS DISPOSITIVOS

- 1.- Sólo Caracteres Alfanumericos
- 2.- Solo Digitos '0..9' y '.'
- 3.- Sólo Digitos: 0..9
- 4.- < Esc > Cancelar
- 5.- Otra curva (S/N) : ?
- 6.- están correctos los datos (S/N) ?
- 7.- El archivo Protecci.db no se puede abrir
- 8.- Para correccion, muevase con flechas:
- 9.- Para seleccionar, muevase con flechas:
- 10.- El dato es incorrecto pruebe otra vez

##### 4.4.2 MENSAJES DE ERROR PARA TODOS LOS DISPOSITIVOS

###### 4.4.2.1 FUSIBLE:

- 11.- El archivo Fusible.db no se puede abrir
- 12.- Este Fusible ya esta cada de alta ...

## CAPITULO IV IMPLEMENTACION Y OPERACION DE LA INTERFAZ GRAFICA

---

### 4.4.2.2 MAGNETICO

- 13.- Este Magnetico ya esta dado de alta ...
- 14.- Guardo los ajustes anteriores (S/N) ?
- 15.- Otro Ajuste (S/N) : ?

### 4.4.2.3 OL

- 16.- Este OL ya esta dado de alta ...

### 4.4.2.4 TERMOMAGNETICO

- 17.- Este Termomagnetico esta dado de alta ...

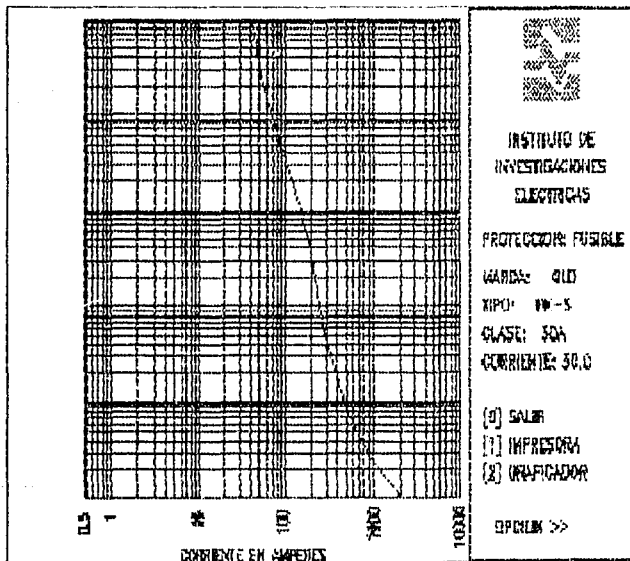
### 4.4.2.5 RELEVADORES

- 18.- Numero de curva ya existe continuamos? S/N
- 19.- Este Relevador esta dado de alta ...
- 20.- Este Rango de tiempo esta dado de alta ...
- 21.- Este Dial ya esta dado de alta ...
- 22.- Este Ajuste ya esta dado de alta ...
- 23.- Valor de Tap fuera de Rango
- 24.- Valor de Dial fuera de Rango
- 25.- Valor de tap ya esta dado de alta ...
- 26.- Error Puntos no validos ...
- 27.- Estos identificadores estan dados de alta
- 28.- Otro Dial (S/N) : ?
- 29.- Otro Rango (S/N) : ?
- 30.- Otro valor de tap (S/N) : ?

4.4.2.6 ELECTROMAGNETICO

- 31.- Este Electromagnetico ya esta dado de alta
- 32.- Este Tiempo Largo ya esta dado de alta
- 33.- Este Multiplo Largo ya esta dado de alta
- 34.- Otro Multiplo Largo (S/N) ?
- 35.- Otro tiempo Largo (S/N) ?
- 36.- Este Tiempo Corto ya esta dado de alta
- 37.- Este Multiplo Corto ya esta dado de alta
- 38.- Otro Multiplo Corto (S/N) ?
- 39.- Otro tiempo Corto (S/N) ?
- 40.- Tiempo de Instantaneo ya esta dado de alta
- 41.- Multiplo de Instantaneo dado ya de alta
- 42.- Otro Multiplo de Instantaneo (S/N) ?
- 43.- Otro tiempo de Instantaneo (S/N) ?
- 44.- Damos de Alta Multiplos Cortos (S/N) ?
- 45.- Damos de Alta Multiplos de Instantaneo (S/N) ?

4.5 FORMATO DE LOS REPORTE



REPORTE 1 Reporte gráfico de los dispositivos de protecciones de la base de datos

04/01/92  
08:26:37

CONTROL DE PROTECCIONES

PANTALLA : 1 DE 1

REPORTE DE DISPOSITIVO:\*\*\*\*\*

TIPO DE PROTECCION: \*\*\*\*\*

ID. DE CURVA: \*                   CORRIENTE NOMINAL : \*\*\*\*\*  
ORIGEN EN CORRIENTE: \*\*\*\*       ORIGEN EN TIEMPO : \*\*\*\*\*

PUNTOS EN AMPERES

PUNTOS EN SEGUNDOS

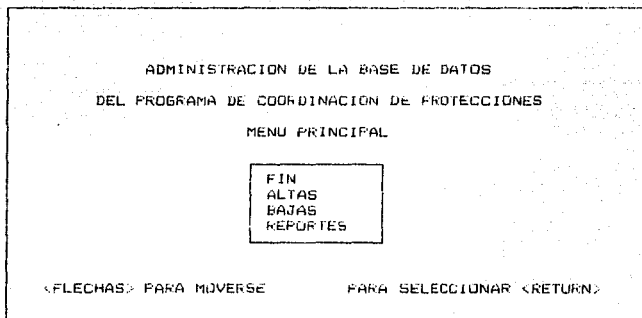
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

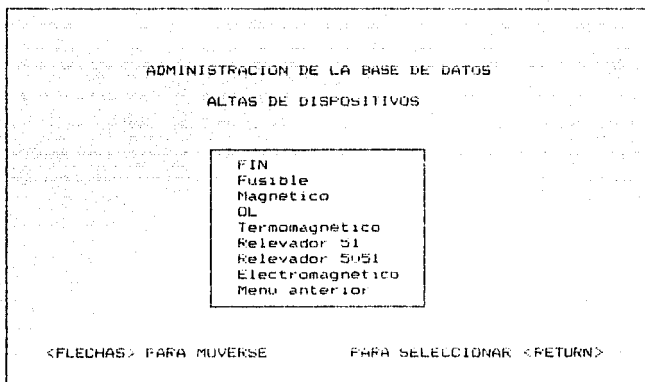
Impresora (I)    Crear archivo (C)    Salir (S)    -->

REPORTE 2 Reporte numerico de los dispositivos de proteccion de la base de datos

4.6 MENUS DE OPCIONES



Pantalla 1 Menu principal de Programa Administrador de la Base de Datos.



Pantalla 2 Menú del sistema de altas de dispositivos de protección de la base de Datos.



04/01/92	Alta de un Fusible	12:40:10
Marca : ___	Tipo : _____	Clase : _____
Identificador de Curva 1	Corriente Nominal _____	[A]
Origen en Corriente _____	[A]	Origen en Tiempo _____ [S]
Coordenadas en Corriente [A]	Coordenadas en Tiempo [S]	
Punto 1	_____	_____
Punto 2	_____	_____
Punto 3	_____	_____
Punto 4	_____	_____
Punto 5	_____	_____
Punto 6	_____	_____
Punto 7	_____	_____
Punto 8	_____	_____
Punto 9	_____	_____
Punto 10	_____	_____
Punto 11	_____	_____
Para Correccion, Muévase con flechas		<ESC> Cancelar

Pantalla 3. Adquisición de datos para el fusible

04/01/92	Alta de un Magnetico	12:40:10
Marca : _____	Tipo : _____	Clase : _____
Ajuste: _____ [A]	Corriente Nominal _____ [A]	
Origen en Corriente _____ [A]	Origen en Tiempo _____ [S]	
Curva Inferior		
Coordenadas en Corriente [A]	Coordenadas en Tiempo [S]	
Punto 1 _____	_____	
Punto 2 _____	_____	
Curva Superior		
Coordenadas en Corriente [A]	Coordenadas en Tiempo [S]	
Punto 1 _____	_____	
Punto 2 _____	_____	
Para Correccion. Nuevase con flechas <ESC> Cancelar		

Fantalla 4 Adquisicion de datos para el magnetico

04/01/92	Alta de un OL	12:40:10
Marca: _____	Tipo: _____	Clase: _____
Id. Curva 1		
Corriente Nominal: _____ [A]	Ajuste Minimo _____ [%]	
Ajuste Maximo : _____ [%]	Numero de Curva _____	
Origen en Corriente _____ [MTP]	Origen en Tiempo _____ [S]	
Coordenadas en Corriente [MTP]	Coordenadas en Tiempo [S]	
Punto 1 _____	_____	
Punto 2 _____	_____	
Punto 3 _____	_____	
Punto 4 _____	_____	
Punto 5 _____	_____	
Punto 6 _____	_____	
Punto 7 _____	_____	
Punto 8 _____	_____	
Punto 9 _____	_____	
Punto 10 _____	_____	
Punto 11 _____	_____	
Para Correccion. Muevase con flechas		<ESC> Cancelar

Pantalla 5 Adquisicion de datos para el OL

04/01/92	Alta de un Termomagnetico	12:40:10	
Marca: _____	Tipos: _____	Clase: _____	Id. Curva 1
Corriente Nominal _____ [A]	Id. de Ajuste _____		
Origen en Corriente _____ [MTF]	Origen en Tiempo _____ [S]		
Coordenadas en Corriente [MTF]	Coordenadas en Tiempo [S]		
Punto 1 _____	_____		
Punto 2 _____	_____		
Punto 3 _____	_____		
Punto 4 _____	_____		
Punto 5 _____	_____		
Punto 6 _____	_____		
Punto 7 _____	_____		
Punto 8 _____	_____		
Punto 9 _____	_____		
Punto 10 _____	_____		
Punto 11 _____	_____		
Para Correccion. Muevase con flechas		<ESC> Cancelar	

Pantalla 6 Adquisicion de datos para el Termomagnetico

04/01/92	Alta de un Termomagnético	12:40:10
Identificador de Ajuste:		
Ajuste: _____ [A]		
PUNTO INSTANTANEO MINIMO:		
Coordenadas en Corriente: _____ [MTP]		
Coordenadas en Tiempo: _____ [S]		
PUNTO INSTANTANEO MAXIMO:		
Coordenadas en Corriente: _____ [MTP]		
Coordenadas en Tiempo: _____ [S]		
Para Corrección, Muévase con flechas		<ESC> Cancelar

Fantalla 7 Adquisición de ajustes para el Termomagnético

04/01/92	Alta de un Relevador 51	12:40:10
Marca:	Tipo:	Clase:
_____	_____	_____
Número de Curva:		
_____		
Palanca Mínima	Palanca Máxima	
_____	_____	
Para Corrección, Muevase con flechas		<ESC> Cancelar

Pantalla 8. Adquisición de datos para el Relevador 51 o 5051

04/01/92	Aita de un Relevador 51	12:40:10
Marca:	Tipo:	Clase:
Identificador de Dial _____	Numero de Curva: _____	
Origen en Corriente _____ [MTP]	Origen en Tiempo _____ [S]	
Coordenadas en Corriente [MTP]	Coordenadas en Tiempo [S]	
Punto 1 _____	_____	_____
Punto 2 _____	_____	_____
Punto 3 _____	_____	_____
Punto 4 _____	_____	_____
Punto 5 _____	_____	_____
Punto 6 _____	_____	_____
Punto 7 _____	_____	_____
Punto 8 _____	_____	_____
Punto 9 _____	_____	_____
Punto 10 _____	_____	_____
Punto 11 _____	_____	_____
Para Correccion. Muevase con flechas <ESC> Cancelar		

Pantalla 9 Adquisicion de datos para el Relevador 51 o 5051

04/01/92	Alta de un Relevador 51	12:40:10
Marca:	Tipo:	Clase:
Identificador de Rango de Tiempo: _____		
Límite Mínimo de Tiempo:	Límite Máximo de Tiempo:	
_____ [S]	_____ [S]	
Valor de TAP		
_____		
Para Corrección, Muévase con flechas <ESC> Cancelar		

Pantalla 10. Adquisición de Rangos de tiempo para el Relevador 51



04/01/92	Alta de un Relevador S051	12:40:10
Marca:	Tipo:	Clase:
Identificador de Rango de Tiempo: _____		
Limite Mínimo de Instantáneo	Limite Máximo de Instantáneo	
_____ [A]	_____ [A]	
Identificador de Rango de TAP: _____		
Limite Mínimo de TAP	Limite Máximo de TAP	
_____ [A]	_____ [A]	
Valor de TAP		
_____		
Para Corrección, Muevase con flechas		<ESC> Cancelar

Pantalla 11. Adquisición de Rangos de tiempo e instantáneo para el Relevador S051

04/01/92	Alta de un Electromagnetico	12:40:10
Marca : _____	Tipo : _____	Clase : _____
Identificador de Hoja: _____		
Origen en Corriente _____ [A]	Origen en Tiempo _____ [S]	
Curva Inferior		
Coordenadas en Corriente [MIP]		Coordenadas en Tiempo [S]
Punto 1 _____	_____	_____
Punto 2 _____	_____	_____
Curva Superior		
Coordenadas en Corriente [A]		Coordenadas en Tiempo [S]
Punto 1 _____	_____	_____
Punto 2 _____	_____	_____
Para Correccion, Muevase con flechas      \ESC> Cancelar		

Pantalla 12 Adquisicion de datos para el electromagnetico

04/01/92	Alta de un Electromagnetico	12:40:10
Marca:	Tipo:	Clase:
Identificador de Hoja: _____		
MULTIPLO LARGO		
Valor de Multiplo Largo _____		
TIEMPO LARGO		
Valor del Tiempo Largo _____ [S]		
Para Correccion. Muévase con flechas		<ESC> Cancelar

Pantalla 13. Adquisición de Multiplos y tiempos largos para el Electromagnetico

04/01/92	Alta de un Electromagnetico	12:40:10
Marca:	Tipo:	Clase:
Identificador de Hoja:		
MULTIPLO CORTO		
Valor de Múltiplo Corto _____		
TIEMPO CORTO		
Valor del Tiempo Corto Minimo	_____	[S]
Valor del Tiempo Corto Maximo	_____	[S]
Para Corrección, Muevase con flechas		<ESC> Cancelar

Pantalla 14. Adquisición de Múltiplos y tiempos cortos para el Electromagnetico

04/01/92	Alta de un Electromagnetico	12:40:10
Marca:	Tipo:	Clase:
Identificador de Hoja: _____		
MULTIPLO DEL INSTANTANEO		
Valor del Multiplo de Instantaneo _____		
TIEMPO LARGO		
Valor del Tiempo de Instantaneo _____ [S]		
Para Correccion, Muevase con flechas <ESC> Cancelar		

Pantalla 15. Adquisicion de Multiplos y tiempos de instantaneo para el Electromagnetico

ADMINISTRACION DE LA BASE DE DATOS

BAJAS DE DISPOSITIVOS

FIN  
Fusible  
Magnético  
UL  
Termomagnético  
Relevador 51  
Relevador 5051  
Electromagnético  
Menu anterior

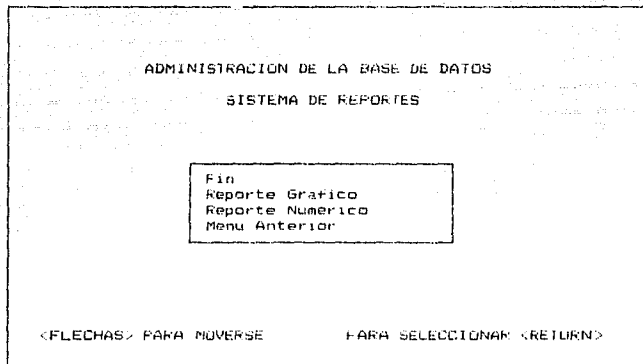
<FLECHAS> PARA MOVERSE

PARA SELECCIONAR <RETURN>

Pantalla 16 Menu del sistema de bajas de dispositivos de protección de la base de Datos.

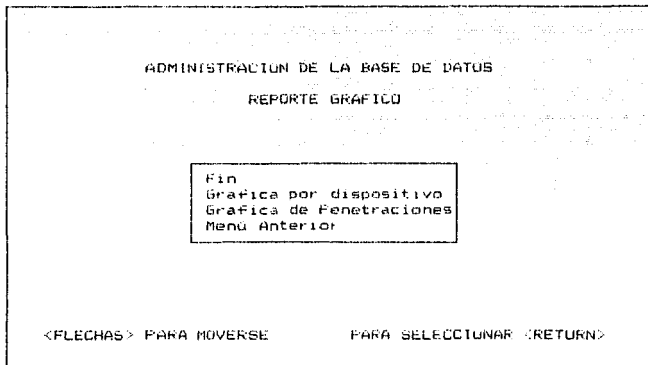
06/02/92	06:18:21				
BAJAS DE FUSIBLE					
MARCA:	TIPO:	CLASE:	MARCA:	TIPO:	CLASE:
<input type="text"/>					
Para seleccionar, Muevase con flechas			ESC <Cancelar>		

Pantalla 17 Menu de selección de dispositivo del sistema de bajas de protección de la base de Datos.



Pantalla 18 Menu del sistema de reporte grafico del Programa Administrador de la Base de Datos.





Pantalla 19 Menu de renorte gráfico del Programa Administrador de la Base de Datos.

ADMINISTRACION DE LA BASE DE DATOS  
REPORTE NUMERICO DE DISPOSITIVO

Fin  
Por dispositivo  
Por Archivo  
Menu Anterior

<FLECHAS> PARA MOVERSE

PARA SELECCIONAR <RETURN>

Pantalla 20 Menú de reporte numérico del Programa Administrador de la Base de Datos.

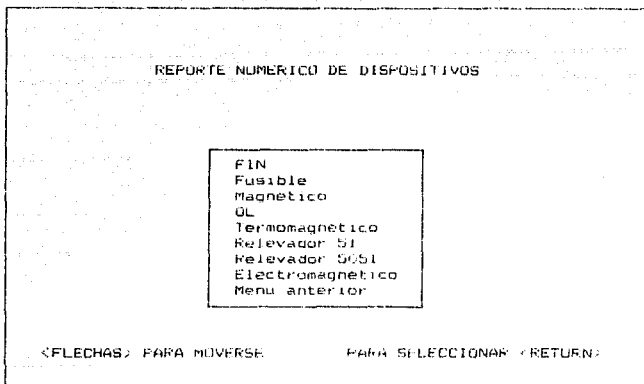
REPORTE GRAFICO DE DISPOSITIVOS

FIN  
Fusible  
Magnetico  
OL  
Termomagnetico  
Relevador 51  
Relevador 5051  
Electromagnetico  
Menu anterior

<FLECHAS> PARA MOVERSE

PARA SELECCIONAR <RETURN>

Pantalla 21 Menu del reporte grafico de dispositivos de proteccion de la base de datos.



Pantalla 22 Menu del reporte numerico de dispositivos de proteccion de la base de Datos.

06/02/92	06:18:21				
REPORTE NUMERICO DE *****					
MARCA:	TIPO:	CLASE:	MARCA:	TIPO:	CLASE:
<input type="text"/>					
Para seleccionar, Muevase con flechas				ESC <Cancelar>	

Pantalla 23 Menu de seleccion de dispositivo del sistema de reporte numerico de la base de Datos.

06/02/92	06:18:21				
GRAFICA DE *****					
MARCA:	TIPO:	CLASE:	MARCA:	TIPO:	CLASE:
<input type="text"/>					
Para seleccionar, Muevase con flechas			ESC <Cancelar>		

Pantalla 24 Menu de selección de dispositivo del sistema de reporte gráfico de la base de Datos.

## CAPITULO V

---

### EJEMPLO DE APLICACION.

CAPITULO V

EJEMPLOS DE LA APLICACION DE LA INTERFAZ GRAFICA.

5.1 Introduccion.

EL sistema FARD como se explico en el capitulo iv genera dos tipos de reporte: numerico y grafico, en el primero nos va a dar informacion numerica de cada uno de los dispositivos de proteccion, la salida de estos reportes es por medio del monitor y la impresora, en cuanto a los reportes graficos, que son la representacion grafica de los reportes numericos, su salida es por el monitor y ademas por la impresora o un graficador (plotter), segun se requiera.

5.2 Ejemplos de reportes numericos y graficos.



**REPORTES NUMERICOS.**

09/09/92  
11:26:00

CONTROL DE PROTECCIONES

HOJA 1 DE 1

REPORTE DEL DISPOSITIVO : GLD.RK-S.30A

TIPO DE PROTECCION : FUSIBLE

ID. DE CURVA	1	CORRIENTE NOMINAL	30.000 (A)
ORIGEN EN CORRIENTE	0.500 (A)	ORIGEN EN TIEMPO	0.010 (S)
PUNTOS EN AMPERES		PUNTOS EN SEGUNDOS	
42.100		1000.000	
52.700		254.097	
78.700		60.813	
111.400		25.118	
148.600		10.023	
195.900		3.512	
248.300		1.010	
331.900		0.302	
518.800		0.080	
963.800		0.025	
1995.300		0.010	

**ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

09/09/92

## CONTROL DE PROTECCIONES

11:27:11

REPORTE DEL DISPOSITIVO : GLD.A80.E10

TIPO DE PROTECCION : MAGNETICO

CORRIENTE NOMINAL: 4.7 [A]

ORIGEN EN CORRIENTE: 0.5 [A] ORIGEN EN TIEMPO: 0.010 [S]

## CURVA INFERIOR

## CURVA SUPERIOR

AJUSTE	CORRIENTE	TIEMPO	CORRIENTE	TIEMPO
27	25.6	40.000	28.4	40.000
27	25.6	0.010	28.4	0.010
46	43.7	40.000	48.3	40.000
46	43.7	0.010	48.3	0.010
54	51.3	40.000	56.7	40.000
54	51.3	0.010	56.7	0.010

11:27:48

REPORTE DEL DISPOSITIVO : FLE.17K.577DR

TIPO DE PROTECCION : OL

CORRIENTE NOMINAL 13.500 (A)

VALOR MINIMO DE AJUSTE 85.0 (%) VALOR MAXIMO DE AJUSTE 115.0 (%)

ID. DE CURVA 1

NUMERO DE CURVA 159

ORIGEN EN CORRIENTE 0.500 (MULTIPL0) ORIGEN EN TIEMPO 0.010 (S)

PUNTOS EN MULTIPL0S

PUNTOS EN SEGUNDOS

1.250	1000.000
1.400	500.000
1.700	250.000
2.300	100.000
3.000	50.000
4.000	30.000
4.800	23.000
6.000	17.000
9.000	11.000
13.500	7.600
20.000	6.000

ID. DE CURVA 2

NUMERO DE CURVA 160

ORIGEN EN CORRIENTE 0.500 (MULTIPL0) ORIGEN EN TIEMPO 0.010 (S)

PUNTOS EN MULTIPL0S

PUNTOS EN SEGUNDOS

1.090	1000.000
1.200	350.000
1.400	150.000
1.800	60.000
2.300	30.000
3.200	15.000
4.900	7.200
7.000	4.500
10.000	3.300
14.500	2.400
20.000	2.100

09/09/92  
11:43:35

CONTROL DE PROTECCIONES

HOJA 1 DE 2

REPORTE DEL DISPOSITIVO : SQD.KAL.175A

TIPO DE PROTECCION : TERMOMAGNETICO

CORRIENTE NOMINAL : 175.000 [A] ID. DE AJUSTE : 1

ID. DE CURVA : 1

ORIGEN EN CORRIENTE 0.500 [MULTIFLO] ORIGEN EN TIEMPO 0.010 [S]

PUNTOS EN MULTIFLOS PUNTOS EN SEGUNDOS

1.200	1000.000
1.300	800.000
1.400	400.000
1.500	249.000
1.900	150.000
2.300	90.000
3.100	50.000
5.000	24.970
8.000	11.400
9.000	10.000
10.000	9.000

ID. DE CURVA : 2

ORIGEN EN CORRIENTE 0.500 [MULTIFLO] ORIGEN EN TIEMPO 0.010 [S]

PUNTOS EN MULTIFLOS PUNTOS EN SEGUNDOS

1.800	1000.000
1.700	700.000
2.000	400.000
2.400	226.470
2.900	150.000
3.500	100.000
5.300	50.000
8.300	26.000
12.900	13.480
13.000	12.000
14.000	11.000

09/09/92  
11:43:35

CONTROL DE PROTECCIONES

HOJA 2 DE 2

REPORTE DEL DISPOSITIVO : SGD.KAL.175A

TIPO DE PROTECCION : TERMOMAGNETICO

CORRIENTE NOMINAL : 175.000 [A] ID. DE AJUSTE : 1

AJUSTE	PUNTO INFERIOR MULTIPLO	MINIMO SEGUNDO	PUNTO SUPERIOR MULTIPLO	MAXIMO SEGUNDO
1750.000	8.0	0.010	12.9	0.017
1604.000	8.3	0.010	10.1	0.017
1450.000	7.5	0.010	9.2	0.017

09/09/92

CONTROL DE PROTECCIONES

11:47:56

REPORTE DEL DISPOSITIVO : WHC.CO-8.50/60

TIPO DE PROTECCION : RELEVADOR S1

PALANCA MINIMA: 0.500 PALANCA MAXIMA 11.000

IDRNG1	LIMITE MINIMO DE RANGO	LIMITE MAXIMO DE RANGO	VALOR
6	0.100	0.700	0.300
6	0.100	0.700	0.500

09/09/92

CONTROL DE PROTECCIONES

11:47:56

REPORTE DEL DISPOSITIVO : WHC.CO-B.50/60

TIPO DE PROTECCION : RELEVADOR 51

NUMERO DE CURVA: 1      DIAL: 4.000

ORIGEN EN CORRIENTE 0.500 [MULTIPL0]      ORIGEN EN TIEMPO 0.010 [S]

PUNTOS EN MULTIPL0S      PUNTOS EN SEGUNDOS

1.000	24.700
1.900	3.855
2.300	3.965
3.100	2.522
4.600	1.604
8.600	1.000
10.000	0.800
20.000	0.700
30.000	0.610
40.000	0.590
50.000	0.550

NUMERO DE CURVA: 1      DIAL: 5.000

ORIGEN EN CORRIENTE 0.500 [MULTIPL0]      ORIGEN EN TIEMPO 0.010 [S]

PUNTOS EN MULTIPL0S      PUNTOS EN SEGUNDOS

1.000	30.000
1.900	7.500
2.300	5.170
3.100	3.340
4.600	2.000
8.600	1.200
10.000	1.100
20.000	0.890
30.000	0.790
40.000	0.730
50.000	0.700



09/09/92

CONTROL DE PROTECCIONES

11:47:56

REPORTE DEL DISPOSITIVO : WMC.CO-8.50/60

TIPO DE PROTECCION : RELEVADOR S1

NUMERO DE CURVA: 1 DIAL: 2.000

ORIGEN EN CORRIENTE 0.500 [MULTIPL0] ORIGEN EN TIEMPO 0.010 [S]

PUNTOS EN MULTIFLOS PUNTOS EN SEGUNDOS

1.000	11.220
1.900	2.760
2.300	1.930
3.100	1.240
4.600	0.750
8.600	0.480
10.000	0.450
20.000	0.350
30.000	0.300
40.000	0.290
50.000	0.280

NUMERO DE CURVA: 1 DIAL: 3.000

ORIGEN EN CORRIENTE 0.500 [MULTIPL0] ORIGEN EN TIEMPO 0.010 [S]

PUNTOS EN MULTIFLOS PUNTOS EN SEGUNDOS

1.000	17.700
1.900	4.320
2.300	3.000
3.100	1.920
4.600	1.170
8.600	0.750
10.000	0.700
20.000	0.510
30.000	0.450
40.000	0.430
50.000	0.400

09/09/92

CONTROL DE PROTECCIONES

11:47:56

REPORTE DEL DISPOSITIVO : WHC.CO-8.50/60

TIPO DE PROTECCION : RELEVADOR 51

NUMERO DE CURVA: 1 DIAL: 0.500

ORIGEN EN CORRIENTE 0.500 [MULTIPL0] ORIGEN EN TIEMPO 0.010 [S]

PUNTOS EN MULTIFLUS PUNTOS EN SEGUNDOS

1.000	2.000
1.500	0.530
2.300	0.390
3.100	0.260
4.600	0.157
6.600	0.092
10.000	0.089
10.000	0.086
20.000	0.066
30.000	0.061
50.000	0.060

NUMERO DE CURVA: 1 DIAL: 1.000

ORIGEN EN CORRIENTE 0.500 [MULTIPL0] ORIGEN EN TIEMPO 0.010 [S]

PUNTOS EN MULTIFLUS PUNTOS EN SEGUNDOS

1.000	5.390
1.500	1.380
2.300	0.947
3.100	0.610
4.600	0.390
6.600	0.290
10.000	0.220
20.000	0.180
30.000	0.170
40.000	0.160
50.000	0.150

09/09/92

CONTROL DE PROTECCIONES

11:32:23

REPORTE DEL DISPOSITIVO : GEC.TAC.50/51

TIPO DE PROTECCION : RELEVADOR 5051

PALANCA MINIMA: 0.500 PALANCA MAXIMA 10.000

NUMERO DE CURVA: 5

COMBINACIONES DE RANGOS INSTANTANEOS Y DE TIEMPO

---

RANGO DE INSTANTANEO			RANGO DE TIEMPO		
IDRNGI	MINIMO	MAXIMO	IDRNGT	MINIMO	MAXIMO
1	0.500	2.000	11	4.000	6.000
2	1.000	4.000	12	2.500	10.000
3	2.000	8.000	13	1.500	6.000

09/09/92

CONTROL DE PROTECCIONES

11:32:03

REPORTE DEL DISPOSITIVO : GEC.IAC.50/51

TIPO DE PROTECCION : RELEVADOR 50S1

NUMERO DE CURVA: 5

## VALORES DE TAP

## RANGO DE TIEMPO

## LIMITES

IDRNGT	MINIMO	MAXIMO	VALOR DE TAP
11	4,000	6,000	4,000
11	4,000	6,000	5,000
11	4,000	6,000	6,000
12	2,500	10,000	2,500
12	2,500	10,000	3,000
12	2,500	10,000	4,000
12	2,500	10,000	5,000
12	2,500	10,000	6,000
12	2,500	10,000	8,000
12	2,500	10,000	10,000
13	1,500	6,000	1,500
13	1,500	6,000	2,000
13	1,500	6,000	2,500
13	1,500	6,000	3,000
13	1,500	6,000	4,000
13	1,500	6,000	5,000
13	1,500	6,000	6,000

09/09/92

CONTROL DE PROTECCIONES

11:52:20

REPORTE DEL DISPOSITIVO : GEC.IAC.50/51

TIPO DE PROTECCION : RELEVADOR 5051

NUMERO DE CURVA: 5 DIAL: 0.500

ORIGEN EN CORRIENTE 0.500 (MULTIPL0) ORIGEN EN TIEMPO 0.010 (S)

PUNTOS EN MULTIPL0S PUNTOS EN SEGUNDOS

1.500	1.600
2.000	0.800
3.500	0.250
6.000	0.099
8.000	0.065
10.000	0.050
15.000	0.035
20.000	0.027
25.000	0.025
30.000	0.024
40.000	0.021

NUMERO DE CURVA: 5 DIAL: 1.000

ORIGEN EN CORRIENTE 0.500 (MULTIPL0) ORIGEN EN TIEMPO 0.010 (S)

PUNTOS EN MULTIPL0S PUNTOS EN SEGUNDOS

1.500	0.400
2.000	1.480
3.500	0.450
6.000	0.170
8.000	0.108
10.000	0.080
15.000	0.050
20.000	0.040
25.000	0.035
30.000	0.033
40.000	0.030

05/09/92

CONTROL DE PROTECCIONES

11:22:23

REPORTE DEL DISPOSITIVO : GEC.IAC.50/51

TIPO DE PROTECCION : RELEVADOR 50S1

NUMERO DE CURVA: 5 DIAL: 2.000

ORIGEN EN CORRIENTE 0.500 [MULTIPL0] ORIGEN EN TIEMPO 0.010 [S]

PUNTOS EN MULTIPL0S PUNTOS EN SEGUNDOS

1.500	6.300
2.000	2.600
3.500	0.810
6.000	0.305
8.000	0.188
10.000	0.140
15.000	0.080
20.000	0.061
25.000	0.054
30.000	0.050
40.000	0.045

NUMERO DE CURVA: 5 DIAL: 3.000

ORIGEN EN CORRIENTE 0.500 [MULTIPL0] ORIGEN EN TIEMPO 0.010 [S]

PUNTOS EN MULTIPL0S PUNTOS EN SEGUNDOS

1.500	9.000
2.000	4.100
3.500	1.100
6.000	0.410
8.000	0.251
10.000	0.178
15.000	0.103
20.000	0.080
25.000	0.070
30.000	0.065
40.000	0.060

09/09/92

CONTROL DE PROTECCIONES

11:32:23

REPORTE DEL DISPOSITIVO : GEC.1AC.50/51

TIPO DE PROTECCION : RELEVADOR 5051

NUMERO DE CURVA: 5 DIAL: 4.000

ORIGEN EN CORRIENTE 0.500 [MULTIPL0] ORIGEN EN TIEMPO 0.010 [S]

PUNTOS EN MULTIPL0S PUNTOS EN SEGUNDOS

1.500	12.500
2.000	5.500
3.500	1.503
6.000	0.550
8.000	0.330
10.000	0.240
15.000	0.140
20.000	0.103
25.000	0.090
30.000	0.081
40.000	0.076

NUMERO DE CURVA: 5 DIAL: 5.000

ORIGEN EN CORRIENTE 0.500 [MULTIPL0] ORIGEN EN TIEMPO 0.010 [S]

PUNTOS EN MULTIPL0S PUNTOS EN SEGUNDOS

1.500	15.000
2.000	6.800
3.500	1.900
6.000	0.670
8.000	0.400
10.000	0.280
15.000	0.160
20.000	0.130
25.000	0.110
30.000	0.100
40.000	0.095

09/09/92

CONTROL DE PROTECCIONES

11:32:23

REPORTE DEL DISPOSITIVO : SEC.IAC.50/51

TIPO DE PROTECCION : RELEVADOR 5051

NUMERO DE CURVA: 5      DIAL: 6.000

ORIGEN EN CORRIENTE 0.500 [MULTIPLO]      ORIGEN EN TIEMPO 0.010 [S]

PUNTOS EN MULTIPLOS      PUNTOS EN SEGUNDOS

1.500	19.000
2.000	8.500
3.500	2.400
6.000	0.810
8.000	0.490
10.000	0.350
15.000	0.200
20.000	0.150
25.000	0.140
30.000	0.130
40.000	0.115

NUMERO DE CURVA: 5      DIAL: 7.000

ORIGEN EN CORRIENTE 0.500 [MULTIPLO]      ORIGEN EN TIEMPO 0.010 [S]

PUNTOS EN MULTIPLOS      PUNTOS EN SEGUNDOS

1.500	23.000
2.000	10.020
3.500	2.800
6.000	0.950
8.000	0.560
10.000	0.400
15.000	0.225
20.000	0.180
25.000	0.150
30.000	0.143
40.000	0.138



09/09/92

CONTROL DE PROTECCIONES

11:32:23

REPORTE DEL DISPOSITIVO : GEC.IAC.50/51

TIPO DE PROTECCION : RELEVADOR 50S1

NUMERO DE CURVA: 5      DIAL: 8.000

ORIGEN EN CORRIENTE 0.500 (MULTIPL0)      ORIGEN EN TIEMPO 0.310 (S)

PUNTOS EN MULTIPLUS      PUNTOS EN SEGUNDOS

1.500	28.000
2.000	11.500
3.500	3.300
6.000	1.100
8.000	0.850
10.000	0.451
15.000	0.260
20.000	0.202
25.000	0.180
30.000	0.160
40.000	0.154

NUMERO DE CURVA: 5      DIAL: 9.000

ORIGEN EN CORRIENTE 0.500 (MULTIPL0)      ORIGEN EN TIEMPO 0.010 (S)

PUNTOS EN MULTIPLUS      PUNTOS EN SEGUNDOS

1.500	32.000
2.000	14.000
3.500	3.900
6.000	1.250
8.000	0.750
10.000	0.502
15.000	0.300
20.000	0.240
25.000	0.201
30.000	0.190
40.000	0.175

09/09/92

CONTROL DE PROTECCIONES

11:32:23

REPORTE DEL DISPOSITIVO : GEC.IAC.50/51

TIPO DE PROTECCION : RELEVADOR 50S1

NUMERO DE CURVA: 5      DIAL: 10.000

ORIGEN EN CORRIENTE 0.500 [MULTIPLD]      ORIGEN EN TIEMPO 0.010 [S]

PUNTOS EN MULTIPLUS      PUNTOS EN SEGUNDOS

1.500	37.000
2.000	15.030
3.500	4.400
6.000	1.500
8.000	0.850
10.000	0.600
15.000	0.349
20.000	0.260
25.000	0.230
30.000	0.209
40.000	0.198

09/09/92  
11:35:01

CONTROL DE PROTECCIONES

HOJA 1 DE 1

REPORTE DEL DISPOSITIVO : 660.1/AK.50

TIPO DE PROTECCION : ELECTROMAGNETICO

ORIGEN EN CORRIENTE 0.500 (MULTIPLU) ORIGEN EN TIEMPO 0.010 [S]

PUNTOS EN MULTIPLU

PUNTOS EN SEGUNDOS

0.896  
11.015  
1.104  
11.015

88.108  
0.582  
89.000  
0.894

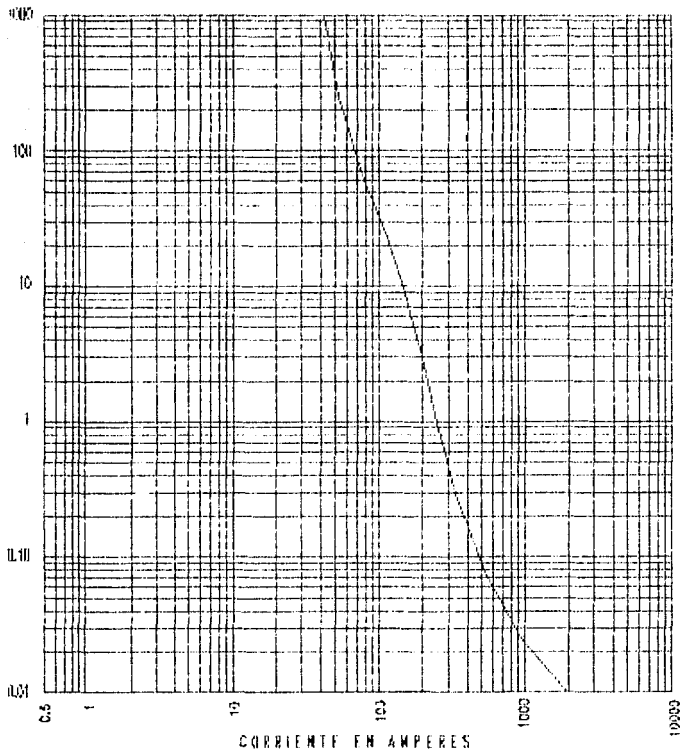
MULTIPLU

TIEMPOS (SEGUNDOS)

MULTIPLU		TIEMPOS (SEGUNDOS)				
INSTANTANEO	LARGO	CORTO	INSTANTANEO	LARGO	CORTO-MIN	CORTO-MAX
4.000	0.700		0.050	3.000		
5.000	0.800			7.600		
6.000	0.900			23.000		
8.000	1.000					
10.000	1.100					
12.000						

**REPORTES GRAFICOS.**

TIEMPO EN SEGUNDOS

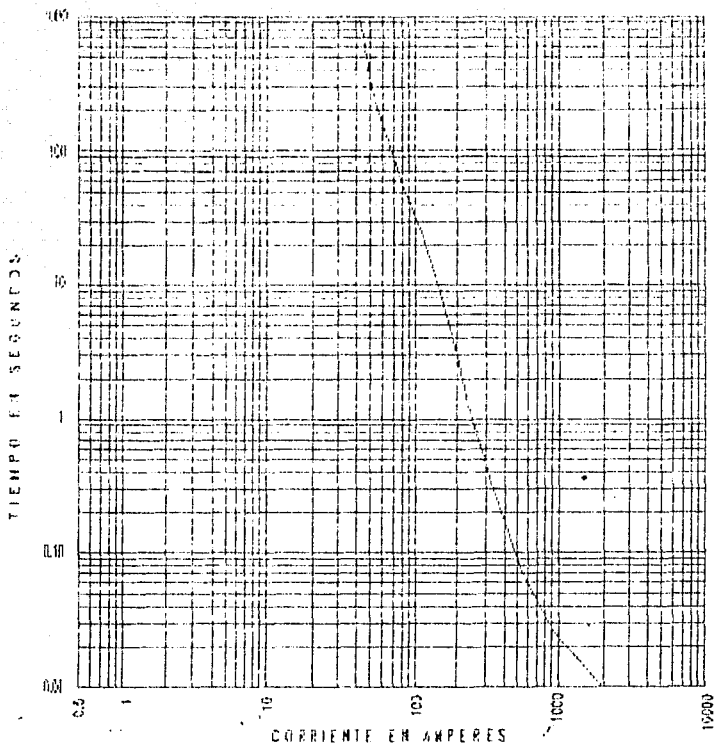


INSTITUTO DE  
INVESTIGACIONES  
ELECTRICAS  
DIV. SIST. ELECTRICOS  
DEPTO. INC. ELECTRICA

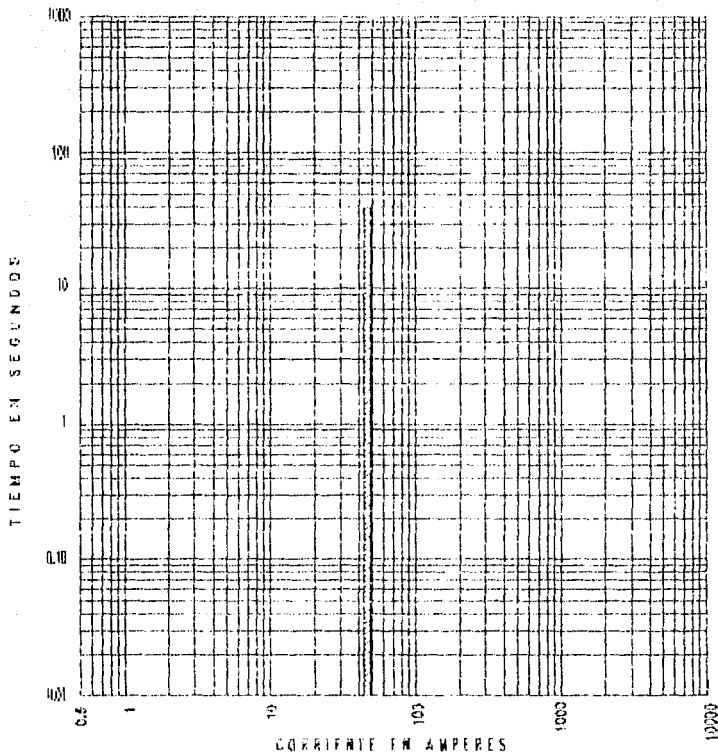
PROTECCION: FUSIBLE

CLAVE : GLD-RK-S-30A

CORRIENTE : 30.0 AMPERES



	INSTITUTO DE INVESTIGACIONES	PROTECCION: FUSIBLE
	ELECTRICAS	CLAVE : GLD-RIC-5-30A
	DIV. SIST. ELECTRICOS	CORRIENTE : 20.6 AMPERES
	DEPTO. INC. ELECTRICAS	

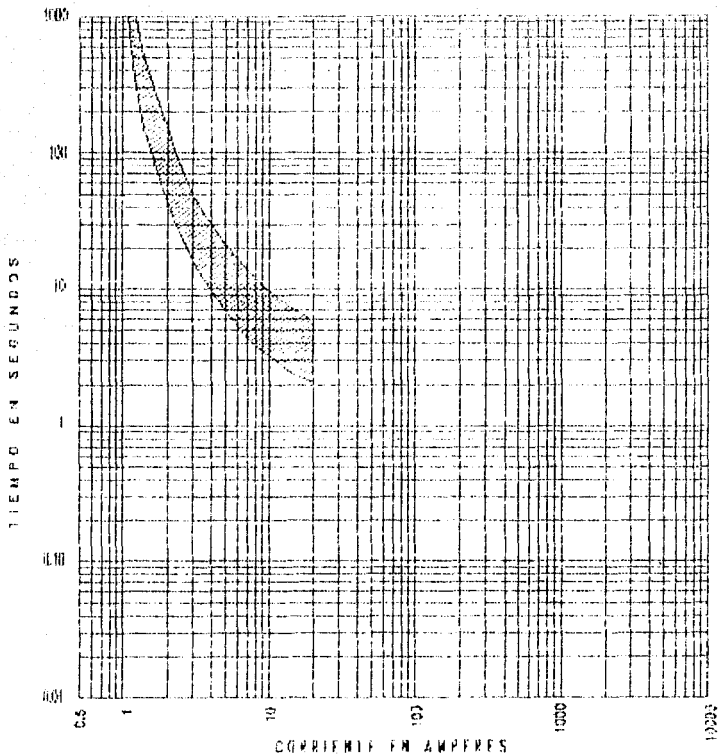


INSTITUTO DE  
INVESTIGACIONES  
ELECTRICAS  
DIV. SIST. ELECTRICOS  
DEPTO. ING. ELECTRICA

PROTECCION: MAGNETICO

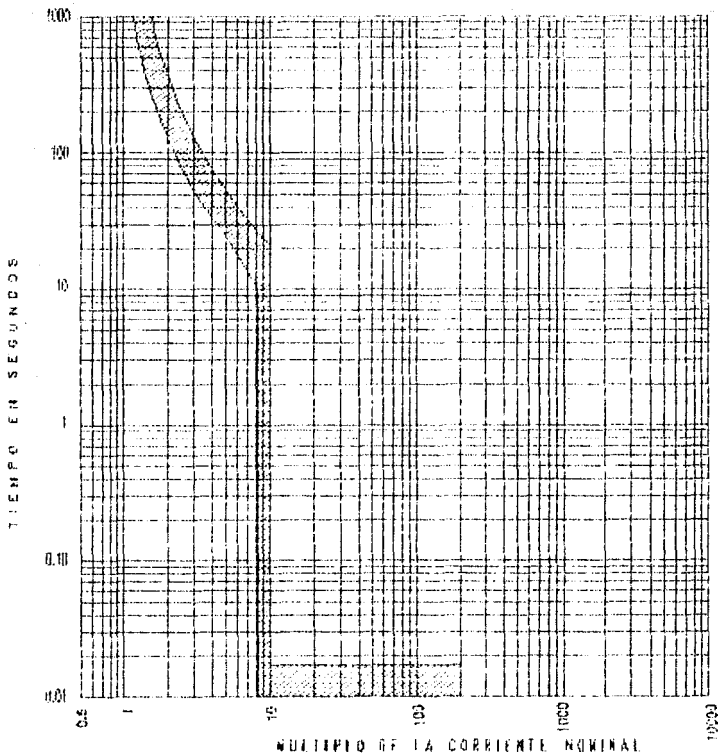
CLAVE : GLI-AGB-E10

AJUSTE : 48.8 AMPERES



	INSTITUTO DE	PROTECCION: BIMETALICO
	INVESTIGACIONES	CLAVE : FUE-1-K-57/DR
	ELECTRICAS	CORRIENTE : 13.5 AMPERES
	DIV. SIST. ELECTRICOS	
	DEPTO. INC. ELECTRICA	



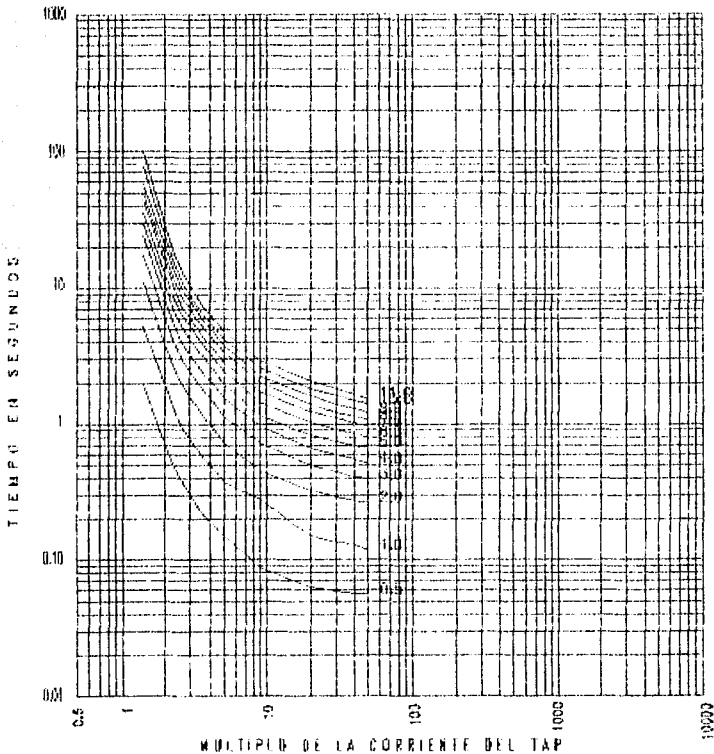


INSTITUTO DE  
INVESTIGACIONES  
ELECTRICAS  
DIV. SIST. ELECTRICOS  
DEPTO. ING. ELECTRICA

PROTECTOR: TERMOMAGNETICO

CLAVE : 80D-KAL-175H

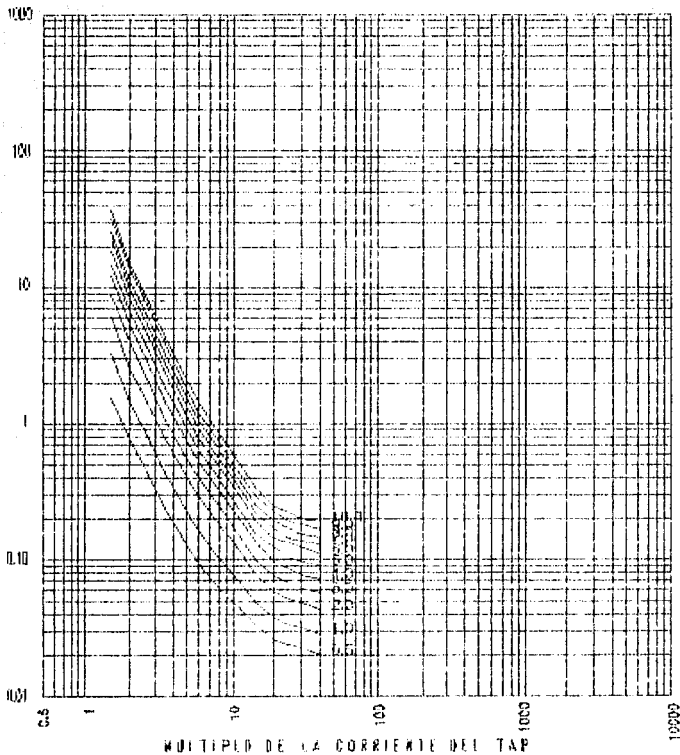
CORRIENTE : 175.0 AMPERES



INSTITUTO DE INVESTIGACIONES ELECTRICAS  
 DIV. SIST. ELECTRICOS  
 DEPTO. ING. ELECTRICA

PROTECCION: RELEVADOR  
 CLAVE : NHC-CO-S-40A

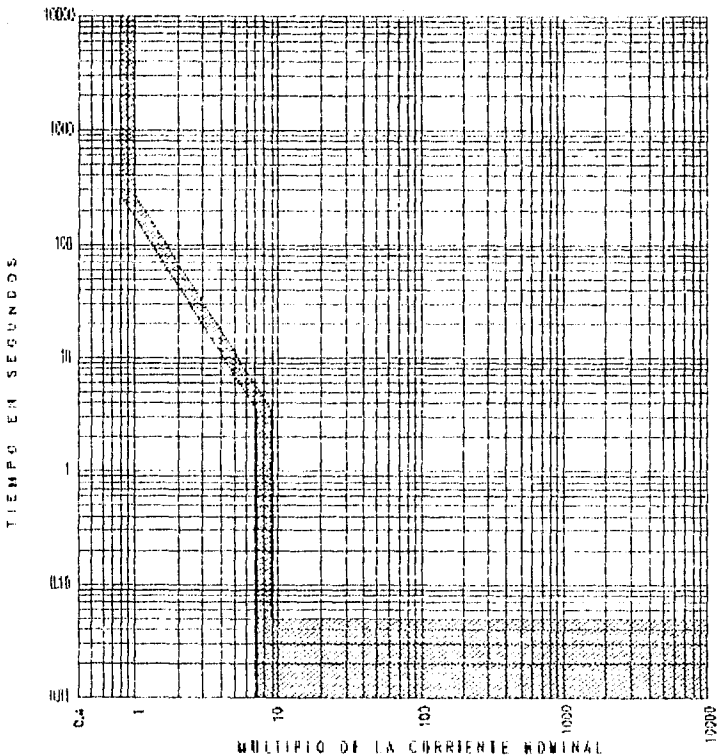
TIEMPO EN SEGUNDOS



INSTITUTO DE  
INVESTIGACIONES  
ELECTRICAS  
DIV. SIST. ELECTRICOS  
DEPTO. INC. ELECTRICA

PROTECCION: RELEVADOR

CLAVE : SEC-IAC-50/S1



INSTITUTO DE  
INVESTIGACIONES  
ELECTRICAS  
DIV. SIST. ELECTRICOS  
DEPTO. ING. ELECTRICA

PROTECCION: ELECTROMAGNETICO

CLAVE : SEC-1-RR-50

MULTIPLIOS TIEMPOS

LARGO : 0.900 LARGO : 7.000

CORTO : 11.000 CORTO : 11.000

INSTANTANEO: 0.000 INSTANTANEO: 0.050

**APENDICE A.  
PANORAMA GENERAL DE GKS.**

## APENDICE A. PANORAMA GENERAL DE GKS.

### A.1 Introducción.

Las gráficas por computadora es uno de los campos más interesantes y que crece más rápidamente dentro de la computación. Algunos de los sistemas de computación más complejos que se usan hoy día están diseñados para la generación de despliegues gráficos. Se conoce el valor de una figura como un eficaz medio de comunicación, y la capacidad de conversar en forma gráfica con una computadora esta revolucionando la forma en que las computadoras se están utilizando en todas las áreas.

El Sistema Grafico de Kernel (GKS), que es ahora el lenguaje de gráficas que se utiliza en Estados Unidos y a nivel internacional. Los formatos GKS de llamadas rutinas de gráficas se utiliza en esta aplicación junto con el lenguaje de programación C.

### A.2 INTERFASES CON EL USUARIO DE GRÁFICAS

Las opciones de entrada a muchos programas de computadora se diseñan como un conjunto de iconos, símbolos gráficos que se parecen a la opción de procesamiento que deben representar. Los usuarios seleccionan opciones de procesamiento señalando el icono adecuado. La ventaja de estos sistemas es que los iconos pueden ocupar menos espacio en la pantalla que la descripción textual correspondiente de las funciones y pueden entenderse más rápidamente si están bien diseñados.

### A.3 NORMAS DE SOFTWARE.

El objetivo principal del software de gráficas estandarizado es la portabilidad. Cuando los paquetes se diseñan con funciones de gráficas estandar, el software puede moverse facilmente hacia diferentes tipos de sistemas de hardware y usarse en diferentes instrumentaciones y aplicaciones. Sin normas, los programas diseñados para un sistema de hardware a menudo no pueden transferirse a otro sin reescribir el software.

Las organizaciones internacionales y nacionales de planeación de normas de muchos países han cooperado en un esfuerzo para crear un estandar que se acepte en general para las gráficas de computadora. Despues de realizar un esfuerzo considerable, este trabajo sobre normas condujo a la creación del sistema kernel de gráficas (GKS). Este sistema ha sido adoptado como norma de software de gráficas por la International Organization (ISO) y por varias organizaciones nacionales de normas, como el American National Standards Institute (ANSI). Aunque GKS se diseñó originalmente como un paquete de gráficas bidimensional, despues se creó una extensión tridimensional del GKS.

Las funciones finales del GKS, adoptadas como normas, se vieron influenciadas por varias normas de gráficas propuestas con anterioridad. De particular importancia entre estas proposiciones iniciales es el sistema de gráficas de núcleo (o simplemente núcleo), creado por el Graphics Standards Planning Committee de SIGGRAPH, el grupo de Interés Especial sobre Gráficas de Computadora de la Association For Computing Machinery (ACM).

Las funciones de gráficas estandar se definen como un conjunto de especificaciones abstractas, independientes de

cualquier lenguaje de programación. Para instrumentar una norma de gráficas en un lenguaje de programación determinado, debe definirse una vinculación de lenguaje. Esta vinculación define la sintaxis para acceder las varias funciones de gráficas que se especifican dentro de la norma. Por ejemplo, GKS especifica una función para generar una secuencia de segmentos rectilíneos conectados con el título descriptivo.

**polyline(n, x, y)**

En FORTRAN 77, este procedimiento se instrumenta como una subrutina con el nombre GFL. Un programador de gráficas, utilizando FORTRAN, invocaría este procedimiento con la proposición para llamar la subrutina

**CALL GFL (N, X, Y)**

Se han definido vinculaciones de lenguaje GKS para el FORTRAN, Pascal, Ada, C, FLU1 y COBOL. Cada vinculación del lenguaje se define para aprovechar al máximo las capacidades del lenguaje correspondiente y para manejar varios aspectos de sintaxis, como tipos de datos, paso de parámetros y errores.

Aunque GKS presenta una especificación de funciones básicas de gráficas, no ofrece una metodología estándar para una interfaz de gráficas con dispositivos de salida, tampoco especifica métodos para modelado en tiempo real ni para almacenar y transmitir imágenes. Se han creado normas especiales para cada una de estas tres áreas. La estandarización de los métodos de interfaz de dispositivos se da en el sistema de Interfaz de las Gráficas de Computadora (CGI). El sistema Metaarchivo de Gráficas de Computadora (CGM) especifica normas para archivar y transportar imágenes. Y la Norma Interactiva Jerárquica del Programador (PHIGS) define métodos estándar para modelado en



tiempo real y otras capacidades de programación de nivel superior no consideradas por GKS.

#### A.4 ¿ QUE ES GKS ?

GKS es la descripción de un sistema gráfico, es decir, GKS es un documento donde se especifica un sistema conceptual y un conjunto de funciones las cuales debe soportar cualquier implantación de GKS. Esta descripción es aceptada como estándar americano (ANSI X3.124-1985) e internacional (ISO 7942-1985).

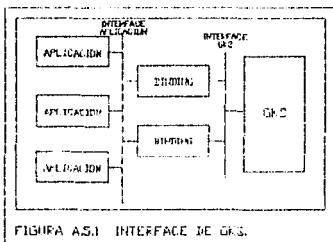
De esta manera, la definición de GKS provee a los programadores con un método estándar para la producción de gráficas de modo que no dependa de la computadora o del dispositivo gráfico que se usa.

Algunas de las principales consecuencias de usar GKS son:

- \* Toda aplicación relacionada con manejo de información gráfica es fácilmente transportable entre distintas instalaciones.
- \* El programador encara un solo modelo ayudandolo en el entendimiento y uso de los métodos gráficos.
- \* Sirve como una guía para los fabricantes de equipo gráfico, al presentar un cuadro de necesidades que deberá cubrir su equipo.

A.5 INDEPENDENCIA DE LENGUAJES Y BINDINGS.

Aunque GKS define el conjunto de funciones de una manera independiente del lenguaje, al implantar GKS en una computadora especifica, estas funciones tienen que ser programadas como subrutinas en un lenguaje de programación dado (vease la figura A.5.1). Tal realización sobre un lenguaje específico es conocida con el nombre de **binding**. La definición de un **binding** depende de la sintaxis del lenguaje usado, de tal manera que la misma función en dos **bindings** puede tener distintos nombres.



### A.6 ESTACIONES DE TRABAJO

GKS ha sido diseñado para ser utilizado en diferentes ambientes gráficos. Puede ser utilizado en un ambiente sencillo donde, por ejemplo, el operador realiza sus dibujos en forma pasiva a través de un graficador de plumas o, por el contrario, se puede tener un ambiente complejo donde el operador interactúa con una terminal gráfica, una tableta digitalizadora y un pequeño graficador de plumas.

GKS en lugar de considerar a los dispositivos en forma individual, introduce el concepto de estaciones de trabajo. Normalmente, una estación de trabajo consiste en un dispositivo de salida y de uno o varios dispositivos de entrada. De esta manera cualquiera de los ejemplos anteriores son estaciones de trabajo en GKS.

Existen diferentes categorías de estaciones de trabajo dependiendo de sus capacidades. Las tres categorías principales son: INPUT (entrada), OUTPUT (salida) y DULIN (entrada y salida).

### A.7 INDEPENDENCIA DE DISPOSITIVOS.

GKS es un paquete gráfico independiente del dispositivo, es decir, las aplicaciones creadas en GKS podrán ser utilizadas en diferentes dispositivos sin necesidad de cambiar el código de la aplicación.

Para poder lograr esto, cada dispositivo se encuentra recubierto de una capa de software llamada manejador (driver).

GKS nunca se comunica directamente con el dispositivo sino unicamente a traves de los manejadores. Si cambiamos de dispositivo bastara con cambiar de manejador sin modificar la aplicacion.

**APENDICE B.**  
**TERMINOLOGIA.**

APENDICE B.  
TERMINOLOGIA.

B.1 COMPORTAMIENTO CARACTERISTICO DE LAS PROTECCIONES.

Se sabe que las fallas que implican sobrecorrientes pueden ser de distinta naturaleza, por lo que deben ser libradas adecuadamente mediante el uso de una proteccion con caracteristica apropiada, teniendo disponibles las siguientes:

- |                           |                 |
|---------------------------|-----------------|
| a) Inversa                | d) Tiempo Corto |
| b) Muy inversa            | e) Tiempo largo |
| c) Extremadamente inversa | f) Instantáneo  |

El término inverso significa que a mayor corriente de entrada, menor tiempo de disparo.

El término instantáneo se aplica a todos los dispositivos que no tienen retardo de tiempo intencional y que funcionan en 0 o menos ciclos, tal es el caso de fusibles y relevadores de alta velocidad.

B.2 CURVAS DE DISPOSITIVOS DE PROTECCION

El comportamiento de un dispositivo de proteccion es la respuesta que de el obtenemos en funcion de una señal de entrada suministrada al mismo y se representa graficamente con una línea o banda en un plano de coordenadas tiempo vs corriente. La señal de entrada es el indicador de las condiciones existentes en el sistema en base a las cuales se decide el comportamiento de la proteccion. Este

comportamiento es usual graficarlos a escalas logarítmicas para visualizarlo mejor, aprovechando la comodidad que presentan cuando se manejan rangos amplios.

La respuesta de las protecciones siempre se espera que este dentro de un rango, es decir, se tiene límite mínimo para su operación.

### B.3 CURVAS TIEMPO VS CORRIENTE

Se ha mencionado que cada dispositivo de protección tiene una forma característica de respuesta a las diferentes condiciones de operación y falla de un circuito, y que dichas características pueden ser graficadas en un plano tiempo vs corriente para mostrar objetivamente la zona de protección, que proporcionan con diferentes combinaciones en sus ajustes.

### B.4 CONTENIDO DE GRÁFICAS TIEMPO VS CORRIENTE.

Las gráficas tiempo vs corriente pueden contener tanta información como se quiera, recomendando incluir solamente la relacionada directamente con el problema en análisis para evitar información que distraiga la atención del analista y confusión al manejarla.

Una gráfica tiempo vs corriente debe contener:

- a) Curvas de dispositivos de protección.
- b) Corrientes nominales.
- c) Corrientes de sobrecarga dañina.

- a) Corrientes de corto circuito.
- e) Limites de proteccion.

### B.5 FALLAS

Todos los sistemas están expuestos a diversos tipos de fallas, siendo de las más frecuentes, entre líneas y de línea a tierra, provocadas por la pérdida de aislamiento entre los conductores, siendo también de las que más daño pueden causar a circuitos mal protegidos.

La severidad y consecuencias de una falla pueden variar considerablemente dentro de un mismo sistema, dependiendo de la naturaleza y condiciones de la falla, y pueden ir desde una imperceptible fuga de corriente a tierra, hasta cuantiosos daños materiales que incluso ponen en peligro la seguridad del personal, ocasionados por fallas francas donde el sistema tiene mayores contribuciones. Sin importar el tipo de falla que se tenga, debe eliminarse lo más rápido posible.



**APENDICE C.  
DIAGRAMAS Y ESQUEMAS DE PABD.**

APENDICE C.  
DIAGRAMAS Y ESQUEMAS DE PABD.

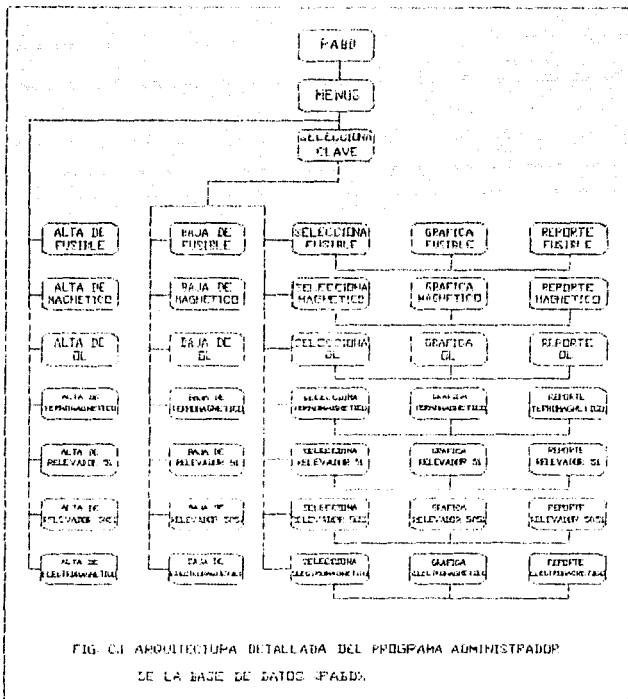


FIG. C1 ARQUITECTURA DETALLADA DEL PROGRAMA ADMINISTRADOR  
DE LA BASE DE DATOS PABD.

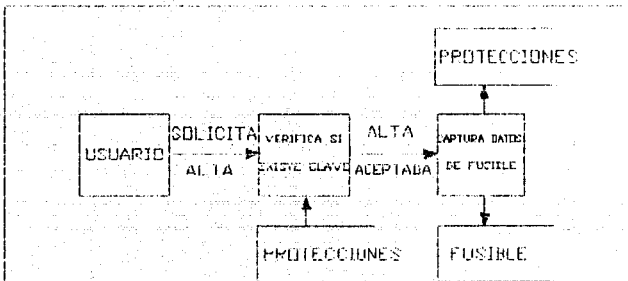


FIG. C.2 DIAGRAMA DE FLUJO PARA EL PROCESO DE ALTA DE UN FUSIBLE.

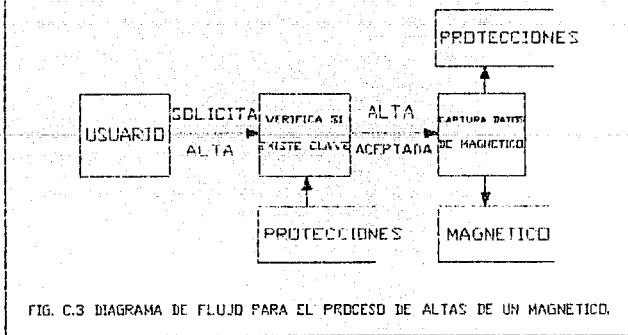


FIG. C.3 DIAGRAMA DE FLUJO PARA EL PROCESO DE ALTA DE UN MAGNETICO.

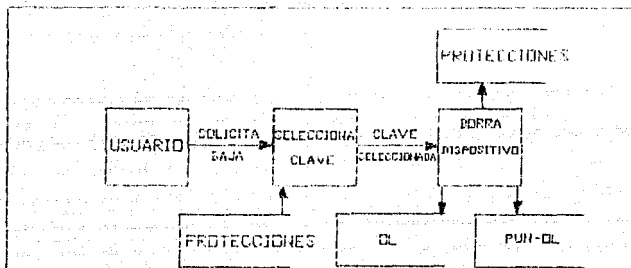


FIG. C.4 DIAGRAMA DE FLUJO PARA EL PROCESO DE BAJAS DE UN DL.

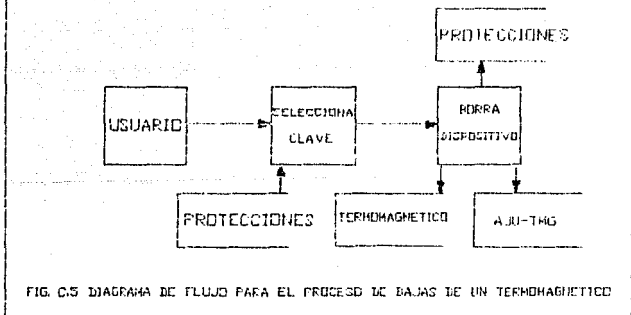


FIG. C.5 DIAGRAMA DE FLUJO PARA EL PROCESO DE BAJAS DE UN TERMMAGNETICO

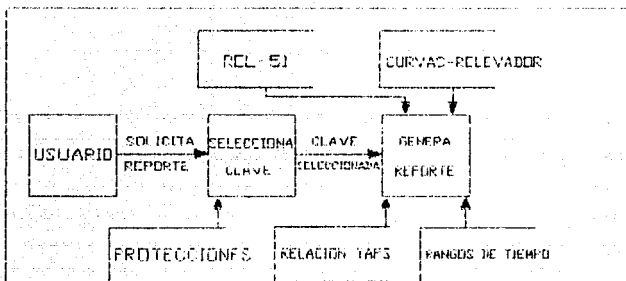


FIG. C.6 DIAGRAMA DE FLUJO PARA EL REPORTE DE UN RELEVADOR 51.

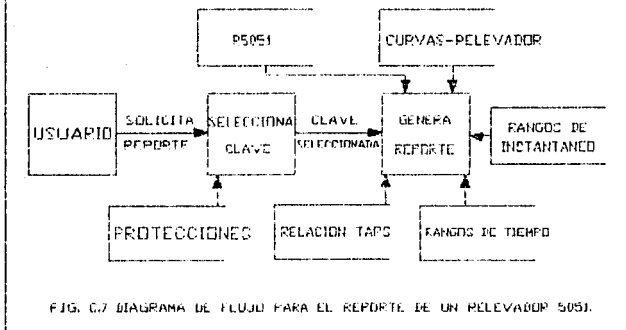
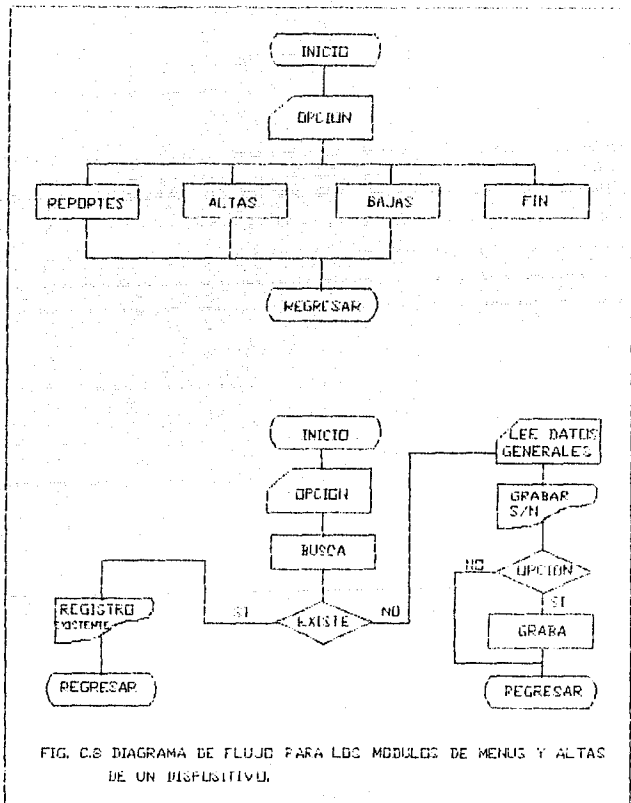


FIG. C.7 DIAGRAMA DE FLUJO PARA EL REPORTE DE UN RELEVADOR 50S1.



---

## CONCLUSIONES.

El uso del programa reduce notablemente el tiempo de proceso, tanto de altas así como de bajas y reportes de dispositivos de protección, aprovechando las ventajas que nos dan las computadoras personales.

La utilización de un programa interactivo le brinda al usuario mayor comodidad, debido a esto es más confiable ya que, el operador incurrirá en errores con menos frecuencia y estos se pueden corregir fácilmente en el mismo momento.

Una de las características con que cuenta este sistema es la de verificar que la entrada de valores tenga el formato adecuado, ya que en este paso es donde con más frecuencia se cometen errores que el programa permite corregir rápidamente.

Se han especificado los requerimientos mínimos a implantarse en la Base de Datos para que cumpla correctamente sus objetivos. Para su implantación se ha utilizado el lenguaje C y el paquete GSS465.

La Base de Datos presenta la flexibilidad necesaria para futuras ampliaciones y/o modificaciones a su diseño original.

---

## BIBLIOGRAFIA.

1. Information processing systems -Computer graphics- Grafical Kernel System (GKS) functional description, ISO 7942. 1985.
2. Guardado Zavala Miguel, Muñiz Granados Jorge, Requerimientos de la Base de Datos de Coordinación de Protecciones en Circuitos Industriales de Distribución. Documento interno IIE. 1991.
3. Gerardo Leon Lastra, Paquete grafico PAGRA, Manual de referencia version si.1, Documento interno IIE. 1983
4. Martin James, Organización de las Bases de Datos, Prentice Hall. 1985.
5. Juan José Contreras Gaytan, Miguel Guardado Zavala, Manual de operación de la base de datos de coordinación de protecciones en circuitos industriales de distribución. Documento interno IIE. 1987
6. Roger S. Pressman, Ingeniería del Software.
7. GSS-CGI Device Driver Supplement for DOS, Graphic Software System, Inc. 1987.
8. The Graphics Experts gss#gks kernel System, Programmer's Guide.
9. Luis Villaseñor Fineda, Curso Básico de GKS, documento interno, 1987.