

T  
000.11  
001  
02



**ESCUELA SUPERIOR  
POLITECNICA DEL LITORAL  
FACULTAD DE INGENIERIA EN ELECTRICIDAD Y COMPUTACION**

**"ENLACE AM/FM PARA EL SISTEMA ELECTRICO DEL  
EDIFICIO DE GOBIERNO DE LA FIEC"**

**TESIS DE GRADO  
Previa a la obtención del Título de:  
INGENIERO EN COMPUTACION**

**Presentada por:  
PAUL SOTOMAYOR G.**



\*D-19565\*

**GUAYAQUIL - ECUADOR  
1999**

## AGRADECIMIENTO

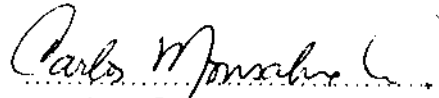


A los Ingenieros Javier Urquiza,  
Katherine Chiliza y Roberto Urquiza,  
por su apoyo para poder sacar  
adelante este proyecto y de manera muy  
especial al personal del Centro de  
Desarrollo Proyectos.

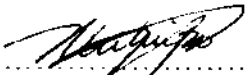
## DEDICATORIA



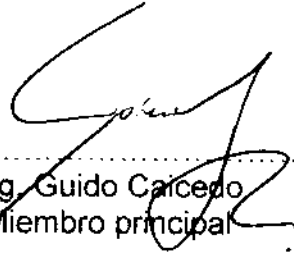
A mis padres, y a la familia  
Romero Macas, quienes  
fueros los pilares para  
poder culminar mi carrera.



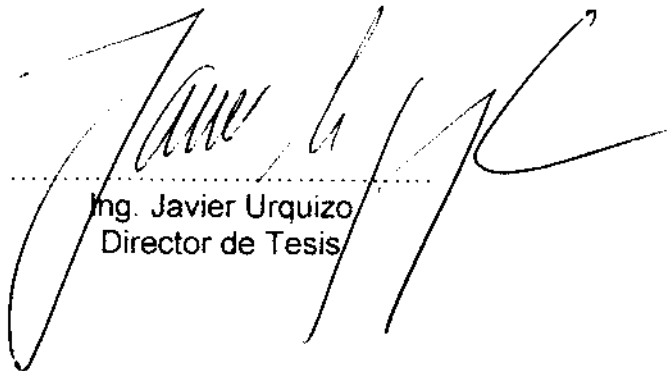
Ing. Carlos Monsalve  
Presidente del tribunal



Ing. Katherine Chiluiza  
Miembro principal



Ing. Guido Carcedo  
Miembro principal



Ing. Javier Urquiza  
Director de Tesis

## **DECLARACION EXPRESA**

“La responsabilidad por los hechos, ideas y doctrinas expuestos en esta tesis, me corresponden exclusivamente; y, el patrimonio intelectual de la misma, a la ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL”.

.....  
Paúl G. Sotomayor González

## **RESUMEN**

El sistema AM/FM de enlace para el Gobierno de la FIEC, es una forma de tener acceso eficientemente, desde un graficador, a la información descriptiva y gráfica de los objetos componentes del circuito eléctrico. El sistema está conformado por tres módulos principales:

1. Cartografía automatizada de los sistemas eléctricos y arquitectónicos del Gobierno de la FIEC, dicha información está digitalizada en MicroStation.
2. Sistema de enlace, implementado en MGE, con base de datos ORACLE y graficador MicroStation.
3. Programa de mantenimiento (actualización e informes) de la información descriptiva de los objetos que conforman el circuito eléctrico, dicho programa está realizado en ORACLE.

## INDICE GENERAL

RESUMEN.....	VI
INDICE GENERAL.....	VII
INDICE DE FIGURAS.....	X
INDICE DE TABLAS.....	XII
INTRODUCCION.....	13
I. GENERALIDADES.....	14
1.1. Definición del problema.....	14
1.2. Objetivos.....	14
1.3. Descripción general del sistema de enlace AM/FM y del sistema eléctrico para el gobierno de la FIEC.....	15
II. NECESIDADES DE LA ESPOL A SER SATISFECHAS POR EL SISTEMA DE ENLACE AM/FM.....	16
2.1. El sistema de enlace AM/FM implementado en todas las facultades.....	16
2.2. Necesidades de la ESPOL.....	16
III. DIGITALIZACION DEL SISTEMA ELECTRICO DE LA FIEC.....	18
3.1. Planos digitalizados de la FIEC.....	18
3.2. Ingreso del sistema eléctrico de la FIEC.....	20

3.3. Capas de las bases lógicas.....	22
3.4. Objetos representados en el circuito eléctrico.....	22
<b>IV.DESARROLLO DEL SISTEMA DE BASE DE DATOS.....</b>	<b>24</b>
4.1. Base de Datos Relacional.....	24
4.2. Relaciones entre entidades.....	25
4.3. Diagrama de estructura de Datos.....	26
4.4. Desarrollo del Sistema.....	28
4.5. Menús del Sistema.....	30
4.6. Formas del Sistema.....	32
4.7. Reportes del Sistema.....	50
<b>V. SISTEMA DE ENLACE AM/FM.....</b>	<b>56</b>
5.1. Sistemas AM/FM.....	56
5.1.1. Aplicaciones de los Sistemas AM/FM.....	57
5.1.2. Ventajas de los Sistemas AM/FM.....	57
5.1.3. Graficadores.....	58
5.2. Programas de Aplicación del Sistema AM/FM.....	59
5.2.1. Programas del Sistema AM/FM.....	59
5.2.2. Programa utilizado en el Sistema AM/FM.....	60
5.3. MGE como Sistema AM/FM.....	61
5.3.1. Estructura de MGE .....	62



5.3.2. Componentes de MGE en un Sistema AM-FM/GIS .....	65
5.3.3. La Base de Datos Geográfica.....	66
5.3.4. Las fuentes de Información Geográfica.....	66
5.3.5. El Proyecto.....	68
5.3.6. Como MGE representa la Información Gráfica.....	69
5.3.7. Como MGE representa la Información no Gráfica.....	71
<b>VI. HERRAMIENTAS DE MGE DEL SISTEMA DE ENLACE AM/FM.....</b>	<b>72</b>
6.1. Núcleo del MGE.....	72
6.2. Administrador del MGE.....	83
6.3. Mapper del MGE.....	91
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>105</b>
<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>106</b>
<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>107</b>

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Planta Alta
Figura 2. Planta Baja
Figura 3. Sistema Eléctrico Planta Alta
Figura 4. Sistema Eléctrico Planta Baja
Figura 5. Objetos del Sistema Eléctrico
Figura 6. Diagrama Entidad-Relación
Figura 7. Diagrama de Estructura de Datos
Figura 8. Menú Mantenimiento
Figura 9. Menú Consulta
Figura 10. Menú Reportes
Figura 11. Menú Windows
Figura 12. Mantenimiento del Sistema Transformadores
Figura 13. Mantenimiento del Sistema Tableros
Figura 14. Mantenimiento del Sistema Circuitos
Figura 15. Mantenimiento del Sistema Alumbrados
Figura 16. Mantenimiento del Sistema Tomacorrientes - Interruptores
Figura 17. Consulta del Sistema Transformador-Tablero-Circuito
Figura 18. Consulta del Sistema Tablero-Circuito-Tomacorriente
Figura 19. Consulta del Sistema Tablero-Circuito-Interruptor
Figura 20. Consulta del Sistema Circuito-Interruptor-Alumbrado

Figura 21. Aplicación de software de MGE
Figura 22. Diagrama para construir un nuevo proyecto
Figura 23. Estructura del proyecto FIEC
Figura 24. Crear Esquema
Figura 25. Registro de Categoría
Figura 26. Feature / Schema Builder
Figura 27. Feature / Attribute Manager
Figura 28. Selección de Features
Figura 29. Definición de Atributos
Figura 30. Borrar Feature / Attribute Manager
Figura 31. Definición de Atributos

## INDICE DE TABLAS

• Tabla 1. Capas del Sistema Cartográfico
---

• Tabla 2. Módulos de Introducción de Datos
---

• Tabla 3. Software de Sistemas AM/FM
---------------------------------------

## INTRODUCCION

En el pasado, cuando se necesitaba un mapa, era necesario contratar un equipo de agrimensores, dibujantes y geógrafos para combinar sus recursos y desarrollar un mapa sobre el papel. Este mapa, era creado manualmente, actualizado manualmente, y reproducido por una impresora profesional. Hoy, puede aprovecharse de una pantalla de computadora que use un programa de *software* denominado "Diseño Ayudado por Computadora" (CAD). El programa de graficación se enlaza a una base de datos que contiene información alfanumérica detallada de los *features* relacionados a la información sobre el plano. El plano se convierte en un generador de información que permite contestar algunas preguntas, que es mostrada automáticamente sobre la pantalla. Las actualizaciones se hacen rápidamente usando una mesa digitalizadora, un ratón y un teclado. El mapa entero, o simplemente porciones, se selecciona para ser presentado sobre una impresora. El proceso es parecido al procesamiento de textos, a diferencia que es para mapas.

En el sistema AM/FM de la FIEC, se tiene una cartografía automatizada, la que nos permite: actualización rápido y fácil y obtener la descripción de los elementos componentes del sistema eléctrico.



# 1. GENERALIDADES

## 1.1 DEFINICION DEL PROBLEMA

La Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación (FIEC) tiene la necesidad de obtener información gráfica y alfanumérica, acerca de la red del Sistema Eléctrico del edificio de Gobierno de la FIEC, el cual debe estar conformado por: un graficador, que contenga la digitalización del circuito eléctrico con sus respectivos elementos (transformadores, tableros, circuitos, tomacorrientes, interruptores y alumbrados), una base de datos, que tenga la información descriptiva de cada uno de los elementos que conforman dicho circuito eléctrico, y el mantenimiento de la información que se da a cada uno de los elementos.

## 1.2 OBJETIVOS

- Generar planos del edificio de Gobierno de la FIEC en un sistema de cartografía automatizada utilizando un graficador.
- Elaborar un programa para el mantenimiento, consulta e informes de los datos descriptivos de los elementos que constituyen el sistema eléctrico del edificio de la FIEC.

- Elaborar un sistema capaz de obtener información descriptiva desde el graficador acerca de cada uno de los elementos que constituyen el sistema eléctrico del edificio de la FIEC.

### **1.3 DESCRIPCION GENERAL DEL SISTEMA DE ENLACE AM/FM Y DEL SISTEMA ELECTRICO PARA EL GOBIERNO DE LA FIEC**

El sistema de enlace AM/FM del sistema eléctrico de la FIEC, es una forma de tener acceso rápidamente desde, un graficador, a la información gráfica y descriptiva de los elementos que constituyen la red eléctrica del edificio de la FIEC. Para lo cual se obtiene un sistema de cartografía automatizada, enlazada a la información de la base de datos, actualizando la información descriptiva de los elementos que conforman la red del circuito eléctrico en el programa de mantenimiento, consulta e informes de la base de datos de la Red del Circuito Eléctrico.

## **2. NECESIDADES DE LA ESPOL A SER SATISFECHAS POR EL SISTEMA DE ENLACE AM/FM.**

### **2.1 EL SISTEMA DE ENLACE AM/FM IMPLEMENTADO EN TODAS LAS FACULTADES**

El sistema de enlace AM/FM implementado en todo los edificios de la ESPOL, ayudara a tener un mejor control de la red de los sistemas eléctricos, el cual a su vez deberá ser controlada por algún departamento de mantenimiento y también ayudar con el inventario de los elementos que conforman el sistema eléctrico.

### **2.2 NECESIDADES DE LA ESPOL**

La ESPOL como una organización de vanguardia en los avances tecnológicos de las áreas de computación, eléctrica y electrónica, requiere reforzar la automatización del sistema de control de la red eléctrica. Este sistema podría ser controlado desde un graficador en la que se podría ver detalladamente la red eléctrica con sus respectivos elementos e indicar su funcionamiento que podrían ser controlado desde el mismo graficador. El sistema de computación tendría la función de controlar automáticamente sus elementos para el



funcionamiento en condiciones óptimas y si se presenta un mal funcionamiento “tomar decisiones” por sí solo para el caso de no encontrarse algún operador, también debe ser capaz de operar los elementos en un intervalo de tiempo programado por el operador.



### 3. DIGITALIZACION DEL SISTEMA ELECTRICO DE LA FIEC

#### 3.1 PLANOS DIGITALIZADOS DE LA FIEC

Se digitalizaron dos plantas: Planta Alta (Figura 1) y Planta Baja (Figura 2), del edificio de gobierno de la FIEC, en dichas plantas se encuentran las diferentes oficinas: Decanato, Subdecanato, profesores, SSHH, Aula de Seminarios, Recepción, Sala de Reuniones, etc.

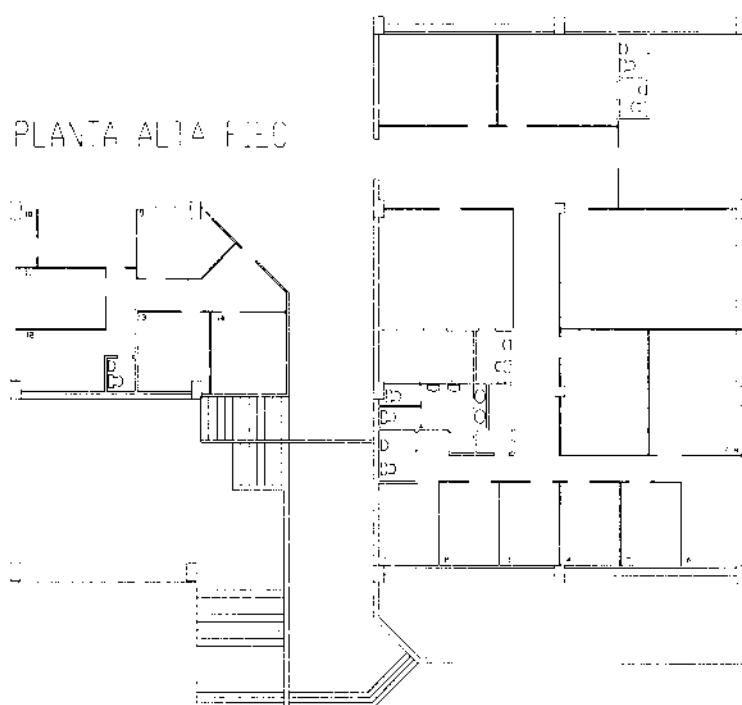


Figura 1. Planta Alta

El diseño arquitectónico sobre el cual se construyó el edificio de Gobierno de la FIEC, fue aprobado en diciembre de 1987, por el Ing. Bermudez y digitalizado en AutoCAD como parte de esta tesis, posteriormente fue exportado al graficador MicroStation. El archivo de estos diseños se denomina *ce\_fiec.dwg* y contiene dos bases lógicas: Arquitectónica y Eléctrica. Este archivo puede ser exportado a diferentes graficadores y permitir modificar los planos de acuerdo a la necesidad de futuros cambios en la parte física.

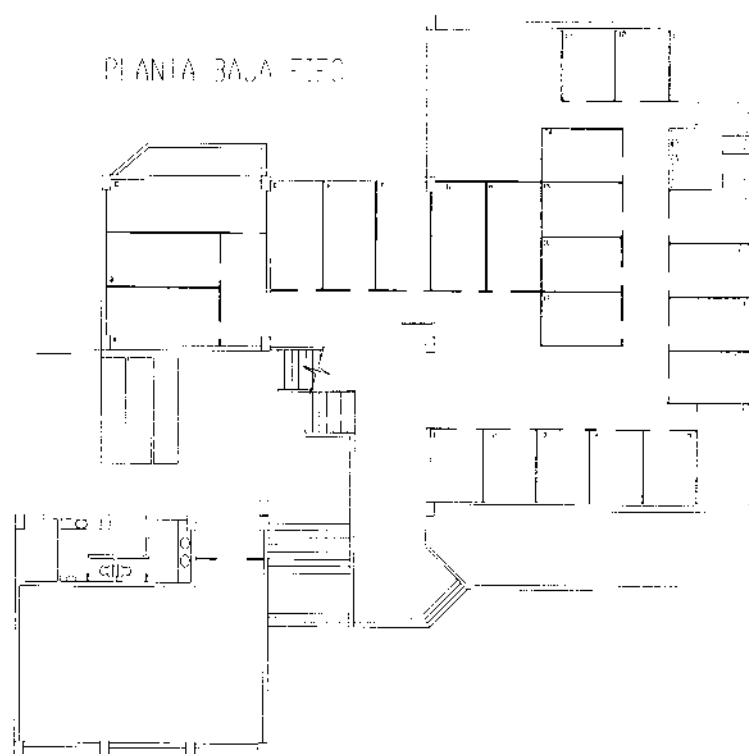


Figura 2. Planta Baja

### 3.2 INGRESO DEL SISTEMA ELÉCTRICO DE LA FIEC

La red del sistema eléctrico del edificio del gobierno de la FIEC, consta de seis (6) capas:

- Capa 1: transformadores.
- Capa 2: tableros.
- Capa 3: circuitos.
- Capa 4: toma corrientes.
- Capa 5: interruptores y
- Capa 6: alumbrados.

Cada una de las capas está asociada a una celda, la cual tiene su correspondiente color e identificación. A su vez, cada celda tiene un código por medio del cual se puede insertar un nuevo objeto en el plano digitalizado. Por ejemplo, la capa de alumbrado tiene varias celdas que representan los diferentes objetos que pertenecen al sistema de alumbrado: lámpara fluorescente de cuatro tubos, lámpara fluorescente de dos tubos, apliques, reflectores y “ojo de buey” (Figura 3 y Figura 4).

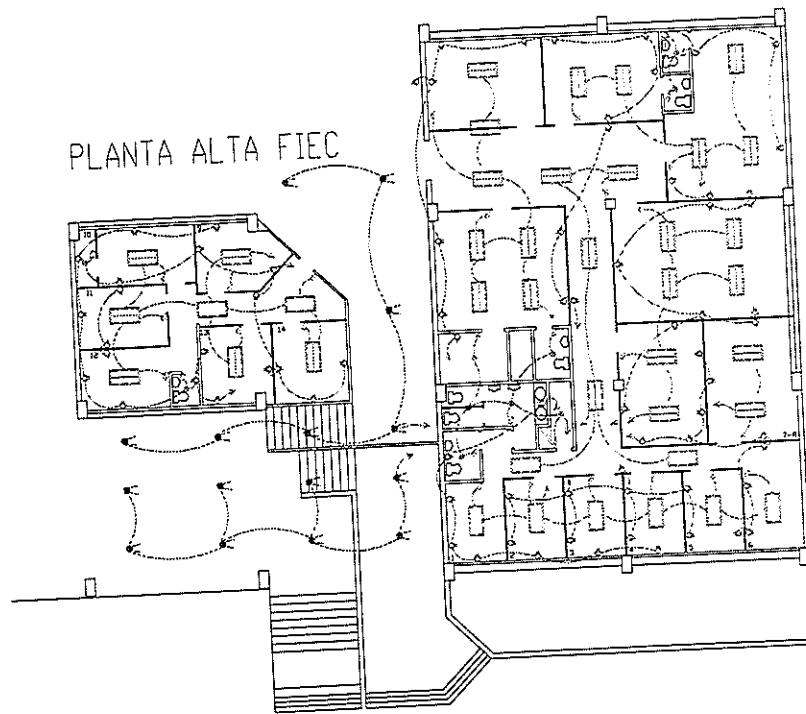


Figura 3. Sistema Eléctrico Planta Alta

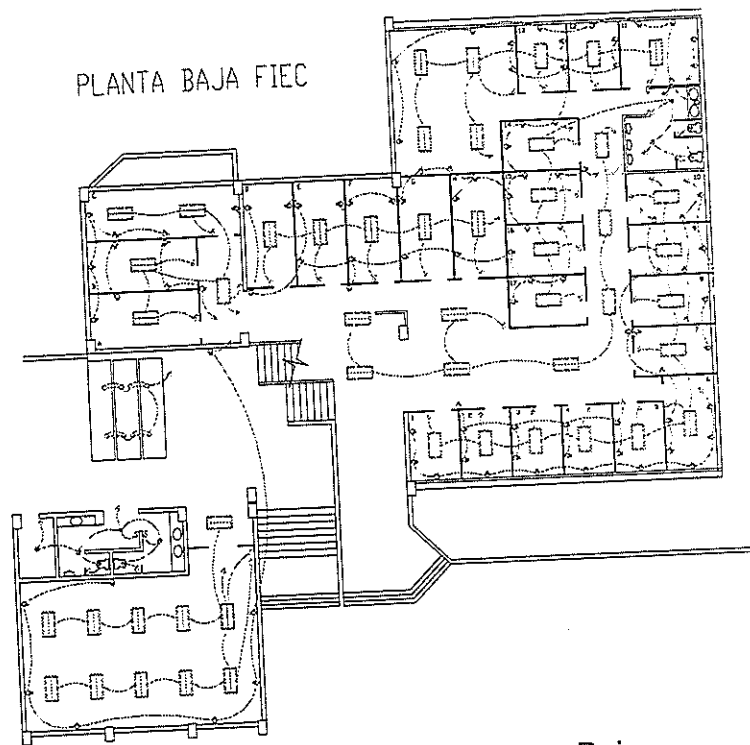


Figura 4. Sistema Eléctrico Planta Baja

### 3.3 CAPAS DE LAS BASES LOGICAS

El total de las capas que conforman el archivo ce\_fiec.dwg son siete (7), las cuales constituyen el sistema general de la digitalización, y están agrupadas en dos bases lógicas: Base Arquitectónica y Sistema Eléctrico.

Descripción del Nivel	No. de Capas	Descripción de Capas
Base Arquitectónica	63	Plano Arquitectónico
Sistema Eléctrico	1	Transformadores
	2	Tableros
	3	Circuitos
	4	Toma Corrientes
	5	Interruptores
	6	Alumbrados

Tabla 1. Capas del Sistema Cartográfico

### 3.4 OBJETOS REPRESENTADOS EN EL CIRCUITO ELÉCTRICO

Los diferentes objetos (Figura 5) que se representan en el Sistema Eléctrico están organizados por capas y están distribuidos de la siguiente manera:



CAPA	DESCRIPCION	CODIGO	COLOR	FIGURA
Transformador	Transformador	TR0001	Verde	
Tablero	Tablero	TA0001	Amarillo	
Circuito	Conductor	AR001	Rojos	
Toma Corriente	Toma Corriente	TC0001	Azul	
Interruptores	Interruptor	IN0001	Violeta	
Alumbrado	Aplicque	AP0001	Verde	
	Lámpara fluorescente dos tubos	LF0002	Verde	
	Lámpara fluorescente cuatro tubos	LF0004	Verde	
	Reflector	RF0001	Verde	
	Foco	F0001	Verde	

Figura 5. Objetos del Sistema Eléctrico



## **4. DESARROLLO DEL SISTEMA DE BASE DE DATOS**

### **4.1 Base de Datos Relacional**

La clave de la Base de Datos relacional consiste en entender las relaciones existentes entre los datos, y en estructurar la base de información para que refleje dichas relaciones. De esta forma, puede construirse una base de información que resista el paso del tiempo. El objetivo de una base de datos relacional consiste en construir una base de datos en la que sólo cambien los datos, pero no la estructura de la misma.

Con este enfoque, para diseñar los sistemas se aíslan los tipos de información que son necesarios capturar. Con la utilización del modelo relacional lo que antes se denominaba archivos maestros ahora se llaman tablas. Los sistemas construidos mediante el modelo relacional almacenan la información una sola vez. Las modificaciones y adiciones que se realizan en ese almacén central tienen un reflejo inmediato.

Los sistemas relacionales están controlados por datos, para lo cual se debe tener en cuenta que al construir un sistema se identifique las relaciones claves y se incorpore al sistema.



## 4.2 Relaciones entre entidades

Las relaciones de entidades se describen mediante su dependencia una de la otra, al igual que por el alcance de la relación. Existen dos tipos de dependencia entre entidades. En la primera, la dependencia existencial, una entidad no puede existir a menos que la otra este presente; el que exista la segunda depende de la existencia primera. Al eliminar los registros de una entidad en una Base de Datos puede ocurrir que se eliminen los registros de otra si existe una dependencia existencial. Para lo cual se implementa una dependencia existencial entre las entidades.

El alcance de la dependencia incluye dos interrelaciones: la dirección de la relación y el tipo de asociación entre ellas. Ambas se pueden representar gráficamente.

Las entidades involucradas en el sistema de Base de Datos del mantenimiento del sistema AM/FM son: Transformador, Tableros, Circuitos, Toma Corrientes, Interruptores, y alumbrados (Figura 6).

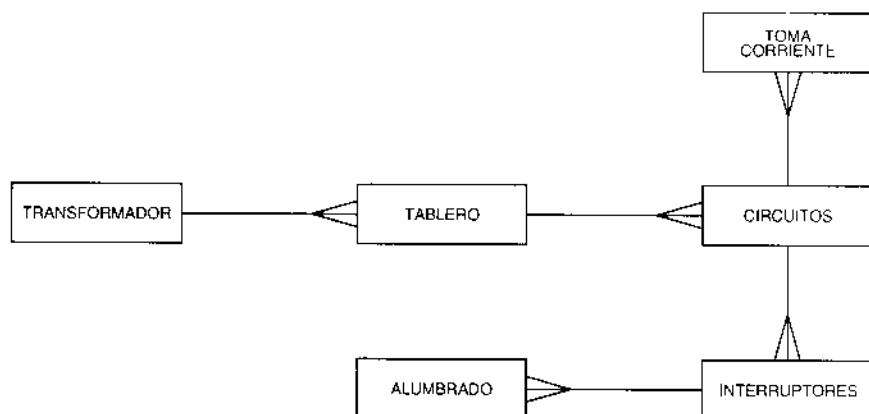


Figura 6. Diagrama Entidad-Relación

### 4.3 Diagrama de estructura de Datos

Una vez que se ha determinado las entidades y sus relaciones, podemos elaborar los requerimientos de datos para cada entidad. Para lo cual se construye un diagrama de estructura de datos a partir de la información obtenida, al preparar el diagrama de relación entre las entidades (las entidades y la dirección y alcance de las relaciones entre ellas).

Además de los componentes básicos que ya se han identificado en un diagrama de estructura de Base de Datos (entidades, atributos y registros), existen dos elementos adicionales esenciales:



#### 4.4 Desarrollo del sistema

Para la realización del sistema de mantenimiento de la información del sistema eléctrico de la FIEC, se utilizó ORACLE, la cual es una herramienta de manejo de base de datos relacional.

Developer 2000 y Designer 2000 nos permiten realizar una solución completa cuando queremos diseñar, programar, implementar y mantener sistemas. Nos permite un rápido desarrollo de aplicaciones en un entorno Windows cliente/servidor. Sus funciones avanzadas incorporan BPR (Business Process Reengineering) Reingeniería de procesos de negocios; y mecanismos para aprovechar el procesamiento del servidor que puede realizarse mediante el motor de base de datos de Oracle; ambos productos tienen un alto grado de integración con el Oracle Server. El procesamiento se divide entre el servidor y el cliente utilizando procedimientos almacenados y disparadores (triggers). En Developer 2000 se reúnen los siguientes productos de Oracle:

- Oracle forms
- Oracle Reports
- Oracle Graphics
- Oracle Book

- Oracle Browser
- Oracle Procedure Builder
- Oracle Open Client Adapter para ODBC
- SQL\*Plus
- SQL\*Net

Una funcionalidad GUI común, incorporada en la última generación de herramientas de desarrollo de informes y formularios de Oracle, proporciona la interfaz entre el analista y Developer 2000 / Designer 2000. El desarrollo puede realizarse en pequeños grupos de trabajo y las aplicaciones ser distribuidas con facilidad a cientos de usuarios. Developer 2000 ofrece generación automática de código además de distribución automatizada de software. PL/SQL, el lenguaje que Oracle ha incorporado en todos sus productos de desarrollo, les ofrece a Designer 2000 y a Developer 2000 el mismo entorno de desarrollo de programas en el cliente que en el servidor. Designer 2000 admite una amplia variedad de funciones del modelo de negocios, que permite a las empresas construir sistemas desde el más sencillo hasta el más complejo.

#### 4.5 Menú del Sistema

El menú es una parte del navegador de Oracle Forms el cual está conformado por cuatro (4) principales ventanas pop-up Mantenimiento, Consulta, Reportes y Windows. Esta se encuentra en una forma MenuFIEC, la cual es invocada por una forma principal FIEC, la cual es la forma principal, y a la vez MenuFIEC ejecuta los demás procedimientos de los diferentes items de las distintas ventanas.

Mantenimiento: Transformador, Tablero, Circuito, Alumbrado, Interruptor-Tomacorriente (Figura 8).

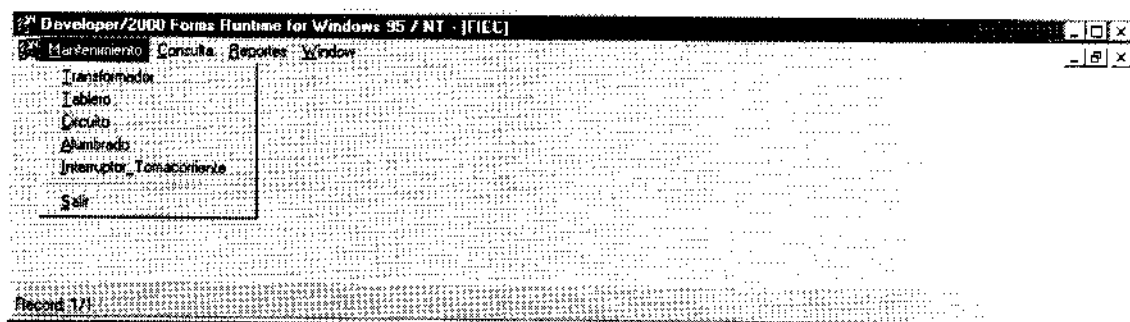


Figura 8. Menú Mantenimiento

Consulta: Tans-Tabl-Circu, Tabl-Circui-TC, Tabl-Circui-Inter, Circui-Inter-Alum (Figura 9)



Figura 9. Menú Consulta

Reportes: Transformador, Tablero, Circuito, Alumbrado, Interruptor, Toma corriente, Tans-Tabl-Circu, Tabl-Circui-TC, Tabl-Circui-Inter, Circui-Inter-Alum (Figura 10)

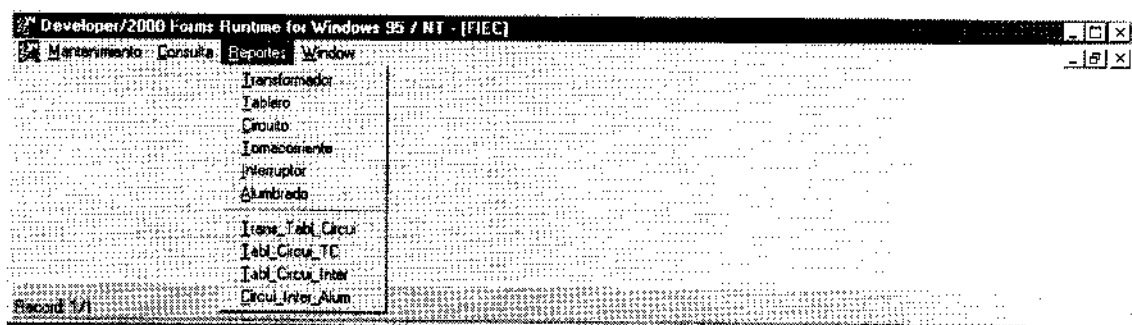


Figura 10. Menú Reportes

Windows: Cascada, Tile, Arrange Icons, Fiec (Figura 11)

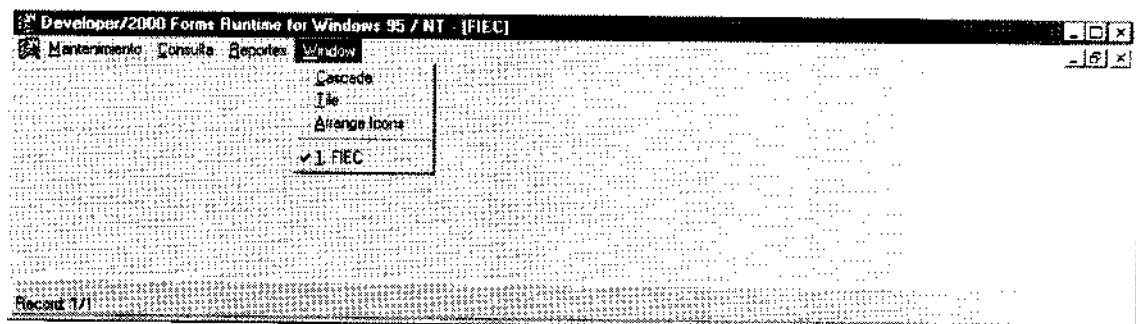


Figura 11. Menú Windows

## 4.6 Formas del Sistema

Oracle Forms es el generador de pantallas, ya que es la principal forma que se tiene para tratar con la base de datos. Dicha herramienta se ejecuta en un entorno de interfaz gráfica del usuario (GUI:Graphical User Interface), con el aspecto y funcionamiento de Microsoft Windows. Las aplicaciones de ingreso, actualización y consulta de datos se diseñan en Oracle Forms; el usuario final podrá utilizar dichas pantallas para manejar la información de la base de datos Oracle. La interfaz con el usuario está controlada por eventos o controlada por teclas de función o de teclado numérico. Como se muestra en la Tabla 2,

Tipo de Programa	Contenido
Formularios	Permite la actualización, creación y eliminación de datos dentro de los objetos de Oracle.
Menú	Define una amplia variedad de menús principales y un subconjunto opcional de submenús.
Biblioteca	Es un almacén para el código centralizado PL/SQL al que acceden otros tipos de módulos de Oracle Forms.

Tabla 2. Módulos de Introducción de Datos



Con Oracle Forms puede escribirse tres tipos de módulos que, agrupados, ofrecen al desarrollador y al usuario final una solución completa de introducción de datos de empresa basado en formularios. La combinación de un conjunto de estos tres tipos de programas en una aplicación completa forma parte del arte de trabajar con Oracle Forms.

### **Oracle Forms Designer**

Oracle Forms Designer es donde tiene lugar la construcción de la aplicación. La interfaz de Oracle Forms Designer consta de cuatro componentes: El Object Navigator (navegador por los objetos), la hoja de propiedad, el editor de distribución y el editor de PL/SQL. El más importante de ellos es el Object Navigator que es compartido por todas las herramientas de Developer 2000. La hoja de propiedad sirve para añadir, modificar, o eliminar atributos de los objetos. El editor de distribución, aquí es donde se colocan todos los objetos para la pantalla concreta que se está desarrollando. El editor de PL/SQL es donde se añade, modifica, elimina y compila todo el código PL/SQL.

Las formas están definidas en dos Mantenimiento y Consulta:

### Mantenimiento:

- Transformador
- Tablero
- Circuito
- Alumbrado
- Interruptor-Toma corriente

Las propiedades de las formas de mantenimiento están diseñadas para actualizar y obtener información de las tablas individuales de la base de datos.

### **Transformador**

La forma transformador nos permite actualizar la información referente a los transformadores, está asociado a la tabla transformador, bloque transformador y canvas transformador.

Los campos que están asociados al bloque transformador son: código, descripción, marca, tipo de conexión, potencia, voltaje entrada, voltaje salida, prueba bil.

Su presentación es form vertical (Figura 12).

Developer/2000 Forms Runtime for Windows 95 / NT - [TRANSFORMADOR]

Acción: Edit: Block: Delete: Record: Query: Window: Help

### MANTENIMIENTO DEL SISTEMA TRANSFORMADORES

**TRANSFORMADOR**

Código	TRP0015	Descripción	TRANSFORMADOR FIEC
Marca	GENERAL	Fase	ABC
Tipo Conexión	ESTRELLA-ESTRELLA	Potencia	24000
Voltaje (E)	69000	Voltaje (S)	13800
Bil	12000		

Records: 1/1

Figura 12. Mantenimiento del Sistema Transformadores

## Tablero

En la forma tablero se presentan dos bloques: transformador y tablero.

El bloque transformador es de referencia (sólo consulta) para el bloque tablero, está asociado a la tabla transformador y canvas tablero. El bloque tablero nos permite actualizar información referente a los tableros, está asociado a una tabla tablero y canvas tablero, el detalle del master es: master bloque transformador y la condición del join transformador.codigo = tablero.ttransformador.

Los campos que están asociados al bloque transformador son: código, descripción, marca, conexión, potencia, voltaje entrada, voltaje salida, bil. Su presentación es form vertical.

Developer/2000 Forms Runtime for Windows 95 / NT - [TABLEROS]

Acción: Edit, Back, Field, Record, Query, Window, Help

### MANTENIMIENTO DEL SISTEMA TABLEROS

**TRANSFORMADOR**

Código:  Marca:

Descripción:  Fase:

Conexión:  Potencia:

Voltaje (E):  Voltaje (S):

Ba:

**TABLERO**

Código	Punto	Amp	Volt(E)	Volt(S)	Fase	Descripción
PDPA15-1	30	150	120	240	3	TABLERO PLANTA ALTA
PDPB15-2	40	175	120	240	3	TABLERO PLANTA BAJA

Record: 1/1

Figura 13. Mantenimiento del Sistema Tableros

Los campos que están asociados al bloque tablero son: código, descripción, código del transformador, puntos, amperaje, voltaje A, voltaje B. Su presentación es vertical (Figura 13).

## Circuito

En la forma circuito se presenta dos bloques: tablero y circuito. El bloque tablero es de referencia (sólo consulta) para el bloque circuito,

está asociado a la tabla tablero y canvas circuito. El bloque circuito nos permite actualizar información referente a los circuitos, está asociado a una tabla circuito y canvas circuito, el detalle del master es: master bloque tablero y la condición del join `tablero.codigo = circuito.ctablerosecundario`.

Los campos que están asociados al bloque tablero son: código, descripción, código del transformador, puntos, amperaje, voltaje A, voltaje B. Su presentación es form vertical.

Los campos que están asociados al bloque circuito son: código, descripción, código del tablero secundario, fase, voltaje, polos, amperaje, calibre. Su presentación es vertical (Figura 14).

Developer/2000 Forms Runtime for Windows 95 / NT - [CIRCUITOS]

Action: Edit Block Field Record Query Window Help

## MANTENIMIENTO DEL SISTEMA CIRCUITOS

**TABLERO**

Código:  Transformador:   
 Descripción:  Amperaje:   
 Voltaje (A):  Voltaje (B):   
 Fase:  Puntos:

**CIRCUITO**

Código	Descripción	Fase	Voltaje	Polo	Amperaje	Calib
APA001-1	ALUMBRADO HALL REFLECTORES	AB	220	2	20	12
APA003-1	ALUMBRADO OFICINAS 9,14 Y PASILLO 1	A	110	1	20	12
APA002-1	ALUMBRADO HALL REFLECTOR	BC	220	2	20	12
APA004-1	ALUMBRADO OFICINAS 1, 6	B	110	1	20	12
APA005-1	ALUMBRADO SALA DE REUNIONES Y COORDINACION	C	110	1	20	12
APA006-1	ALUMBRADO SECRETARIA ACADEMICA Y RECEPCION	A	110	1	20	12
APA007-1	ALUMBRADO PASILLO PLANTA ALTA	B	110	1	20	12
APA008-1	ALUMBRADO DECANATO Y SUBDECANATO	C	110	1	20	12
APA009-1	ALUMBRADO BAÑO, ARCHIVO Y UTILERIA	A	110	1	20	12
APA010-1	ALUMBRADO HALL EXTERIOR	C	110	1	20	12
TPA001-1	TOMA CORRIENTE OFICINAS 9,13,14	B	110	1	20	12
TPA002-1	TOMA CORRIENTE OFICINAS 9,13,14	C	110	1	20	12
TPA003-1	TOMA CORRIENTE OFICINA 1,2,3,4 Y BAÑO	A	110	1	20	12
TPA004-1	TOMA CORRIENTE OFICINAS 2,3,4,5	B	110	1	20	12
TPA005-1	TOMA CORRIENTE OFICINAS 5,6,7 Y COORDINACION	C	110	1	20	12

Record: 1/7

Figura 14. Mantenimiento del Sistema Circuitos

### Alumbrado

En la forma alumbrado se presentan dos bloques: interruptor y alumbrado. El bloque interruptor es de referencia (sólo consulta), para el bloque alumbrado, está asociado a la tabla interruptor y canvas alumbrado. El bloque alumbrado nos permite actualizar información

referente al sistema alumbrado, está asociado a una tabla alumbrado y canvas alumbrado, el detalle del master es: master bloque interruptor y la condición del join interruptor.circuito = alumbrado.circuito and interruptor.lugar = alumbrado.ilugar and interruptor.ubicacion = alumbrado.iubicacion.

Los campos que están asociados al bloque interruptor son: código, descripción, código del circuito, lugar, ubicación, marca. Su presentación es form vertical.

Developer/2000 Forms Runtime for Windows 95 / NT - [ALUMBRADO]

Action Edit Block Field Record Query Window Help

### MANTENIMIENTO DEL SISTEMA ALUMBRADOS

**INTERRUPTOR**

Código: INJ001      Circuito: APA0001

Lugar: PAHA01      Ubicación: HA002

Descripción: REFLECTOR DE 150[W],220[V],HALL EXTERIOR, HA 7,8,9,10,11,12,13      Marca: GENERAL

**ALUMBRADO**

Código	Lugar	Ubicación	Potencia	Descripción	Marca	Cantidad
RF0001	PAHA01	HA007	150	REFLECTOR DE 150[W], 220[V],HALL EXTERIOR, HA 7	GENERAL	1
RF0001	PAHA01	HA008	150	REFLECTOR DE 150[W], 220[V],HALL EXTERIOR, HA 8	GENERAL	1
RF0001	PAHA01	HA009	150	REFLECTOR DE 150[W], 220[V],HALL EXTERIOR, HA 9	GENERAL	1
RF0001	PAHA01	HA010	150	REFLECTOR DE 150[W], 220[V],HALL EXTERIOR, HA 10	GENERAL	1
RF0001	PAHA01	HA011	150	REFLECTOR DE 150[W], 220[V],HALL EXTERIOR, HA 11	GENERAL	1
RF0001	PAHA01	HA012	150	REFLECTOR DE 150[W], 220[V],HALL EXTERIOR, HA 12	GENERAL	1
RF0001	PAHA01	HA013	150	REFLECTOR DE 150[W], 220[V],HALL EXTERIOR, HA 13	GENERAL	1

Record: 179

Figura 15. Mantenimiento del Sistema Alumbrados

Los campos que están asociados al bloque alumbrado son: código, descripción, código del circuito, lugar alumbrado, ubicación alumbrado, marca, potencia, lugar del interruptor, ubicación del interruptor, cantidad. Su presentación es vertical (Figura 15).

### **Interruptor-Toma corriente**

En la forma interruptor-tomacorriente se presentan tres bloques: circuito, interruptor y tomacorriente. El bloque circuito es de referencia (sólo consulta), para los bloques interruptor y tomacorriente, está asociado a la tabla circuito y canvas interruptor-tomacorriente. El bloque interruptor nos permite actualizar información referente a los interruptores, está asociado a una tabla interruptor y canvas interruptor-tomacorriente, el detalle del master es: master bloque circuito y la condición del join `circuito.codigo = interruptor.circuito`. El bloque tomacorriente nos permite actualizar información referente a los tomacorrientes, está asociado a una tabla tomacorriente y canvas interruptor-tomacorriente, el detalle del master es: master bloque circuito y la condición del join `circuito.codigo = tomacorriente.circuito`.

Los campos que están asociados al bloque circuito son: código, descripción, código del tablero del secundario, fase, voltaje, polos, amperaje, calibre. Su presentación es form vertical.



Developer/2000 Forms Runtime for Windows 95 / NT - (TOMACORRIENTES, INTERRUPTORES)

Acción: Edit Block Field Record Query Window Help

### MANTENIMIENTO DEL SISTEMA TOMACORRIENTES - INTERRUPTORES

**CIRCUITO**

Tablero: FDPAT5-1      Código: TPA009-1

Descripción: TOMA CORRIENTE PASILLO, SECR.ACAD., DECANATO Y SUBDECANAT      Fase: C

Voltaje: 110      Polos: 1

Apagado: 20      Calibre: 12

**TOMA CORRIENTES**

Código	Lugar	Ubicación	Descripción	Marca	Cantidad
TCC0002	PADE01	DE001	Toma corriente doble, decanato, ubicacion DE 3	GENERAL	2
TCC0002	PADE01	DE002	Toma corriente doble, decanato, ubicacion DE 3	GENERAL	2
TCC0002	PADE01	DE003	Toma corriente doble, decanato, ubicacion DE 3	GENERAL	2
TCC0002	PADE01	SH001	Toma corriente doble, decanato, ubicacion DE 3	GENERAL	2
TCC0002	PAPA02	PA001	Toma corriente doble, pasillo 2, ubicacion PA 3	GENERAL	2
TCC0002	PAPA02	PA003	Toma corriente doble, pasillo 2, ubicacion PA 3	GENERAL	2
TCC0002	PASA01	SA001	Toma corriente doble, secr. academ, ubicacion SA 2	GENERAL	2
TCC0002	PASA01	SA002	Toma corriente doble, secr. academ, ubicacion SA 2	GENERAL	2
TCC0002	PASD01	SD004	Toma corriente doble, subdecanato, ubicacion SD 4	GENERAL	2

**INTERRUPTORES**

Código	Lugar	Ubicación	Descripción	Marca
INS001	PADE01	SH001	DUO DE BUEY 100[W],DECANATO, SH 1	GENERAL
INS001	PASD01	SH001	DUO DE BUEY 100[W],SUB-DECANATO, SH 1	GENERAL

Record: 27/2

Figura 16. Mantenimiento del Sistema Tomacorrientes - Interruptores

Los campos que están asociados al bloque tomacorriente son: código, descripción, circuito, lugar, ubicación, marca, cantidad. Su presentación es vertical.

Los campos que están asociados al bloque interruptor son: código, descripción, código del circuito, lugar, ubicación, marca. Su presentación es vertical (Figura 16).

Consulta:

- Tans-Tabl-Circu
- Tabl-Circui-TC
- Tabl-Circui-Inter
- Circui-Inter-Alum



Las propiedades de las formas de consulta están diseñadas para obtener información de la combinación de diferentes tablas de la base de datos.

**Trans-Tabl-Circui**

En la forma trans-tabl-circui se presentan tres bloques: transformador, tablero y circuito, los bloques son sólo de consulta. El bloque transformador está asociado a la tabla transformador, y canvas trans-tabl-circui. El bloque tablero está asociado a la tabla tablero y canvas trans-tabl-circui, el detalle del master es: master bloque transformador y la condición del join transformador.codigo = tablero.ttransformador. El bloque circuito está asociado a la tabla circuito y canvas trans-tabl-circui, el detalle del master es: master bloque tablero y la condición del join tablero.codigo = circuito.ctablerosecundario.

Los campos que están asociados al bloque transformador son: código, descripción, marca, conexión, potencia, voltaje entrada, voltaje salida. Su presentación es vertical.

Los campos que están asociados al bloque tablero son: código, descripción, código del transformador, puntos, amperaje, voltaje A, voltaje B. Su presentación es vertical.

Los campos que están asociados al bloque circuito son: código, descripción, código del tablero del secundario, fase, voltaje, polos, amperaje, calibre. Su presentación es vertical (Figura 17).

Developer/2000 Forms Runtime for Windows 95 / NT - [TRANSTABLCIRCUI]

Action Edit Block Field Record Query Window Help

### CONSULTA DEL SISTEMA TRANSFORMADOR-TABLERO-CIRCUITO

**TRANSFORMADOR**

Código:	TRPDG-15	Descripción:	TRANSFORMADOR FIEC
Marca:	GENERAL	Fase:	ABC
Conexión:	ESTRELLA-ESTRELLA	Potencia:	24000
Voltaje (E):	69000	Voltaje (S):	13800
#H:	12000		

**TABLERO**

Código	punto	Amper.	Volt.(E)	Volt.(S)	Fase	Descripción
PDPA15-1	30	150	120	240	3	TABLERO PLANTA ALTA
PDPB15-2	40	175	120	240	3	TABLERO PLANTA BAJA

**CIRCUITO**

Código	Descripción	Fase	Voltaje	Polo	Amperaje	Calib
APA001-1	ALUMBRADO HALL REFLECTORES	AB	220	2	20	12
APA003-1	ALUMBRADO OFICINAS 9, 14 Y PASILLO 1	A	110	1	20	12
APA002-1	ALUMBRADO HALL REFLECTOR	BC	220	2	20	12
APA004-1	ALUMBRADO OFICINAS 1, 6	B	110	1	20	12
APA005-1	ALUMBRADO SALA DE REUNIONES Y COORDINACION	C	110	1	20	12
APA006-1	ALUMBRADO SECRETARIA ACADEMICA Y RECEPCION	A	110	1	20	12
APA007-1	ALUMBRADO PASILLO PLANTA ALTA	B	110	1	20	12

Record: 1/1

Figura 17. Consulta del Sistema Transformador-Tablero-Circuito

## Tabl-Circui-TC

En la forma tabl-circui-TC se presentan tres bloques: tablero, circuito y tomacorriente, los bloques son sólo de consulta. El bloque tablero está asociado a la tabla tablero y canvas tabl-circui-TC. El bloque circuito está asociado a la tabla circuito y canvas tabl-circui-TC, el detalle del master es: master bloque tablero y la condición del join tablero.codigo =

circuito.ctablerosecundario. El bloque tomacorriente, está asociado a una tabla tomacorriente y canvas tabl-circui-TC, el detalle del master es: master bloque circuito y la condición del join circuito.codigo = tomacorriente.circuito.

Los campos que están asociados al bloque tablero son: código, descripción, código del transformador, puntos, amperaje, voltaje A, voltaje B. Su presentación es form vertical.

Los campos que están asociados al bloque circuito son: código, descripción, código del tablero del secundario, fase, voltaje, polos, amperaje, calibre. Su presentación es vertical.

Los campos que están asociados al bloque tomacorriente son: código, descripción, circuito, lugar, ubicación, marca, cantidad. Su presentación es vertical (Figura 18).

Developer/2000 Forms Runtime for Windows 95 / NT (TABLEROCIRCUITOTOMACORRIEN)

Acción: Edit Book Field Record Query Window Help

### CONSULTA DEL SISTEMA TABLERO-CIRCUITO-TOMA CORRIENTE

**TABLERO**

Código	PDPA151	Descripción	TABLERO PLANTA ALTA
Puntos	30	Amperaje	150
Voltaje (E)	120	Voltaje (S)	240
Fase	3	Transformador	TRPDG-15

**CIRCUITO**

Código	Descripción	Fase	Voltaje	Polo	Amperaje	Calibre
APA009-1	ALUMBRADO BAÑO, ARCHIVO Y UTILERIA	A	110	1	20	12
APA010-1	ALUMBRADO HALL EXTERIOR	C	110	1	20	12
TPA001-1	TOMA CORRIENTE OFICINAS 9. 13	B	110	1	20	12
TPA002-1	TOMA CORRIENTE OFICINAS 9.13.14	C	110	1	20	12
TPA003-1	TOMA CORRIENTE OFICINA 1.2.3.4 Y BAÑO	A	110	1	20	12
TPA004-1	TOMA CORRIENTE OFICINAS 2.3.4.5	B	110	1	20	12
TPA005-1	TOMA CORRIENTE OFICINAS 5.6.7 Y COORDINACION	C	110	1	20	12

**TOMA CORRIENTE**

Código	Lugar	Ubicación	Descripción	Marco	Cantidad
TCC0002	PA0F01	OF001	Toma corriente doble, oficina 1, ubicación OF 3	GENERAL	2
TCC0002	PA0F01	OF002	Toma corriente doble, oficina 1, ubicación OF 3	GENERAL	2
TCC0002	PA0F01	OF003	Toma corriente doble, oficina 1, ubicación OF 3	GENERAL	2
TCC0002	PA0F02	OF001	Toma corriente doble, oficina 2, ubicación OF 1	GENERAL	2
TCC0002	PA0F03	OF001	Toma corriente doble, oficina 3, ubicación OF 1	GENERAL	2
TCC0002	PA0F04	OF001	Toma corriente doble, oficina 4, ubicación OF 1	GENERAL	2
TCC0002	PASH01	SH001	Toma corriente doble, baño 1, ubicación SH 2	GENERAL	2

Record: 13/7

Figura 18. Consulta del Sistema Tablero-Circuito-Tomacorriente

## Tabl-Circui-Inter

En la forma tabl-circui-inter se presentan tres bloques: tablero, circuito e interruptor, los bloques son sólo de consulta. El bloque tablero está asociado a la tabla tablero y canvas tabl-circui-inter. El bloque circuito está asociado a la tabla circuito y canvas tabl-circui-inter, el detalle del master es: master bloque tablero y la condición del join tablero.codigo = circuito.ctablerosecundario. El bloque interruptor, está asociado a una

tabla interruptor y canvas tabl-circui-inter, el detalle del master es: master bloque circuito y la condición del join circuito.codigo = interruptor.circuito.

Los campos que están asociados al bloque tablero son: código, descripción, código del transformador, puntos, amperaje, voltaje A, voltaje B. Su presentación es form vertical.

Los campos que están asociados al bloque circuito son: código, descripción, código del tablero del secundario, fase, voltaje, polos, amperaje, calibre. Su presentación es vertical.

Los campos que están asociados al bloque interruptor son: código, descripción, código del circuito, lugar, ubicación, marca. Su presentación es vertical (Figura 19).



Developer/2000 Forms Runtime for Windows 95 / NT - [TABLERO-CIRCUITO-INTERRUPTOR]

Actión Ed. Block Field Record Query Window Help

### CONSULTA DEL SISTEMA TABLERO-CIRCUITO-INTERRUPTOR

**TABLERO**

Código:	POE3153	Descripción:	TABLERO PLANTA ALTA
Puntos:	30	Temperaje:	150
Voltaje (E):	120	Voltaje (S):	240
Fase:	3	Transformador:	TRPDG-15

**CIRCUITO**

Código	Descripción	Fase	Voltaje	Polo	Amperaje	Calibre
APA001-1	ALUMBRADO HALL REFLECTORES	AB	220	2	20	12
APA003-1	ALUMBRADO OFICINAS 9, 14 Y PASILLO 1	A	110	1	20	12
APA002-1	ALUMBRADO HALL REFLECTOR	BC	220	2	20	12
APA004-1	ALUMBRADO OFICINAS 1, 6	B	110	1	20	12
APA005-1	ALUMBRADO SALA DE REUNIONES Y COORDINACIÓN	C	110	1	20	12
APA006-1	ALUMBRADO SECRETARIA ACADEMICA Y RECEPCIÓN	A	110	1	20	12
APA007-1	ALUMBRADO PASILLO PLANTA ALTA	B	110	1	20	12

**INTERRUPTOR**

Código	Lugar	Ubicación	Descripción	Marca
INC001	PAHA01	HA001	REFLECTOR DE 150[W],220[V],HALL EXTERIOR,HA 1,2,3,4,5,6	GENERAL

Record: 1/2

Figura 19. Consulta del Sistema Tablero-Circuito-Interruptor

### Circui-Inter-Alum

En la forma circui-inter-alum, se presentan tres bloques: circuito, interruptor y alumbrado, los bloques son sólo de consulta. El bloque circuito está asociado a la tabla circuito y canvas circui-inter-alum. El bloque interruptor, está asociado a una tabla interruptor y canvas circui-inter-alum, el detalle del master es: master bloque circuito y la condición del join circuito.codigo = interruptor.circuito. El bloque alumbrado, está



asociado a una tabla alumbrado y canvas circui-inter-alum, el detalle del master es: master bloque interruptor y la condición del join interruptor.circuito = alumbrado.circuito and interruptor.lugar = alumbrado.ilugar and interruptor.ubicacion = alumbrado.iubicacion.

Los campos que están asociados al bloque circuito son: código, descripción, código del tablero del secundario, fase, voltaje, polos, amperaje, calibre. Su presentación es form vertical.

Los campos que están asociados al bloque interruptor son: código, descripción, código del circuito, lugar, ubicación, marca. Su presentación es vertical.

Los campos que están asociados al bloque alumbrado son: código, descripción, código del circuito, lugar, ubicación, marca, potencia, lugar del interruptor, ubicación del interruptor, cantidad. Su presentación es vertical (Figura 20).

Developer/2000 Forms Runtime for Windows 95 / NT - CIRCUITOINTERALUM

Acción Edit Borrar Field Record Query Window Help

### CONSULTA DEL SISTEMA CIRCUITO-INTERRUPTOR-ALUMBRADO

**CIRCUITO**

Tablero: [02R195] Código: [APAC05-1]  
 Descripción: [ALLUMBRADO SALA DE REUNIONES Y COORDINACION] Fase: [E]  
 Voltaje: [110] Potencia: [ ]  
 Amperaje: [20] Calibre: [ ]?

**INTERRUPTOR**

Código	Lugar	Ubicación	Descripción	Marca
[IN001]	[PACT01]	[CT001]	[LAMP.FLUOR.EMPOTRADA EN ACRILICO 40[W].COORDY TERM. CT 1]	[GENERAL]
[IN001]	[PARN01]	[RN001]	[LAMP.FLUOR.EMPOTRADA EN ACRILICO 40[W].REUNIONES RN 1]	[GENERAL]

**ALUMBRADO**

Código	Lugar	Ubicación	Potencia	Descripción	Cantidad	Marca
[LF0004]	[PACT01]	[CT001]	[40]	[LAMP.FLUOR.EMPOTRADA EN ACRILICO 40[W].COORDY TERM. CT 1]	[4]	[GENERAL]
[LF0004]	[PACT01]	[CT002]	[40]	[LAMP.FLUOR.EMPOTRADA EN ACRILICO 40[W].COORDY TERM. CT 2]	[4]	[GENERAL]

Records 5/1

Figura 20. Consulta del Sistema Circuito-Interruptor-Alumbrado

#### 4.7 Reportes del Sistema

Con Oracle report podemos hacer representaciones gráficas de los informes de los datos contenidos en la base de datos Oracle. Oracle Reports en un verdadero entorno multimedia de generación de informes. Nos permite incluir imágenes, sonido y gráficos, y los informes pueden presentarse en varios colores y con una amplia variedad de tipos de letras. Con Oracle Reports es muy sencillo crear

los estilos de salida de informes más populares. Con sus potentes funciones predeterminadas, se puede crear informes maestros, de detalle, informes de matriz y circulares sin apenas programar.

### **Oracle Reports Designer**

Este es el componente en el que se desarrollan los informes y se mejoran los existentes. Las principales herramientas del navegador que son utilizadas son data model y layout.

Los Reportes están conformados por una ventana pop-up en la que cuentan los siguientes items:

- Transformador
- Tablero
- Circuito
- Alumbrado
- Interruptor
- Toma corriente
- Tans-Tabl-Circu
- Tabl-Circui-TC
- Tabl-Circui-Inter
- Circui-Inter-Alum

## **Transformador**

Para el reporte transformador se utilizó en el data model la tabla transformador, y en layout la presentación tabular, con los campos: código, descripción, marca, conexión, potencia, voltaje entrada, voltaje salida, bil.

## **Tablero**

Para el reporte tablero se utilizó en el data model la tabla tablero, y en layout la presentación tabular, con los campos: código, descripción, código del transformador, puntos, amperaje, voltaje A, voltaje B

## **Circuito**

Para el reporte circuito se utilizó en el data model la tabla circuito, y en layout la presentación tabular, con los campos: código, descripción, código del tablero del secundario, fase, voltaje, polos, amperaje, calibre.

### **Alumbrado**

Para el reporte alumbrado se utilizó en el data model la tabla alumbrado, y en layout la presentación tabular, con los campos: código, descripción, código del circuito, lugar, ubicación, marca, potencia, lugar del interruptor, ubicación del interruptor, cantidad.

### **Interruptor**

Para el reporte interruptor se utilizó en el data model la tabla interruptor, y en layout la presentación tabular, con los campos: código, descripción, código del circuito, lugar, ubicación, marca.

### **Toma corriente**

Para el reporte tomacorriente se utilizó en el data model la tabla tomacorriente, y en layout la presentación tabular, con los campos: código, descripción, circuito, lugar, ubicación, marca, cantidad.

### **Tans-Tabl-Circu**

Para el reporte trans-tabl-circui se utilizaron en el data model las tablas transformador, tablero y circuito y en layout la presentación es master/detail, las tablas aportan los siguientes campos, tabla transformador: código, descripción, marca, conexión, potencia, voltaje entrada, voltaje salida, bil; tabla tablero: código, descripción, código del transformador, puntos, amperaje, voltaje A, voltaje B; tabla circuito: código, descripción, código del tablero del secundario, fase, voltaje, polos, amperaje, calibre.

### **Tabl-Circui-TC**

Para el reporte tabl-circui-TC se utilizaron en el data model las tablas tablero, circuito y tomacorriente y en layout la presentación es master/detail, las tablas aportan los siguientes campos, tabla tablero: código, descripción, código del transformador, puntos, amperaje, voltaje A, voltaje B; tabla circuito: código, descripción, código del tablero del secundario, fase, voltaje, polos, amperaje, calibre; tabla tomacorriente: código, descripción, circuito, lugar, ubicación, marca, cantidad. Su presentación es vertical.

### **Tabl-Circui-Inter**

Para el reporte tabl-circui-inter se utilizaron en el data model las tablas tablero, circuito e interruptor y en layout la presentación es master/detail, las tablas aportan los siguientes campos, tabla tablero: código, descripción, código del transformador, puntos, amperaje, voltaje A, voltaje B; tabla circuito: código, descripción, código del tablero del secundario, fase, voltaje, polos, amperaje, calibre; tabla interruptor: código, descripción, código del circuito, lugar, ubicación, marca.

### **Circui-Inter-Alum**

Para el reporte circui-inter-alum se utilizaron en el data model las tablas circuito, interruptor y alumbrado y en layout la presentación es master/detail, las tablas aportan los siguientes campos, tabla circuito: código, descripción, código del tablero del secundario, fase, voltaje, polos, amperaje, calibre; tabla interruptor: código, descripción, código del circuito, lugar, ubicación, marca; tabla alumbrado: código, descripción, código del circuito, lugar, ubicación, marca, potencia, lugar del interruptor, ubicación del interruptor, cantidad.

### **Tabl-Circui-Inter**

Para el reporte tabl-circui-inter se utilizaron en el data model las tablas tablero, circuito e interruptor y en layout la presentación es master/detail, las tablas aportan los siguientes campos, tabla tablero: código, descripción, código del transformador, puntos, amperaje, voltaje A, voltaje B; tabla circuito: código, descripción, código del tablero del secundario, fase, voltaje, polos, amperaje, calibre; tabla interruptor: código, descripción, código del circuito, lugar, ubicación, marca.

### **Circui-Inter-Alum**

Para el reporte circui-inter-alum se utilizaron en el data model las tablas circuito, interruptor y alumbrado y en layout la presentación es master/detail, las tablas aportan los siguientes campos, tabla circuito: código, descripción, código del tablero del secundario, fase, voltaje, polos, amperaje, calibre; tabla interruptor: código, descripción, código del circuito, lugar, ubicación, marca; tabla alumbrado: código, descripción, código del circuito, lugar, ubicación, marca, potencia, lugar del interruptor, ubicación del interruptor, cantidad.



## **5. SISTEMA DE ENLACE AM/FM.**

### **5.1 Sistemas AM/FM**

" Automated Mapping and Facilities Management " o AM/FM, significa exactamente automatizar el proceso de cartografía y de facilitar la administración de las instalaciones representadas por objetos (Celdas, puntos o líneas) sobre un mapa o plano con la ayuda de un CAD. El gráfico del mapa se conecta entonces a una base de datos que contiene información alfanumérica detallada de los objetos, relacionada con la información del mapa o plano. El mapa o plano se convierte en un generador de información que permite contestar algunas preguntas, que es mostrada sobre la pantalla automáticamente. Las actualizaciones se hacen rápidamente usando una mesa digitalizadora, un ratón y un teclado. Para la impresión se puede seleccionar el mapa entero o alguna parte de el, ya sea a una escala u otra, dependiendo del requerimiento del usuario, con la ayuda de una impresora. El proceso es parecido al procesamiento de textos.

### **5.1.1 Aplicaciones de los Sistemas AM/FM**

El sistema AM/FM puede ser aplicado en diferentes campos y de diversas formas, previo al acondicionamiento de sistema. Estas pueden ser:

- Redes de Distribución Eléctrica.
- Redes de Telefonía Celular.
- Redes de Transporte de Gas.
- Estudios y clasificación de recursos naturales del Medio Ambiente.
- Clasificación de los sectores urbanos, rurales en general con su respectiva información.
- Areas de Turismo.
- Edificios Inteligentes
- Distribución de Tránsito.

### **5.1.2 Ventajas de los Sistemas AM/FM**

El sistema AM/FM por ser un sistema de cartografía automatizada y de manejo fácil y de no tener la información georeferenciada nos permite tener muchas ventajas de uso. Entre las principales ventajas podríamos indicar las siguientes:

- Acceso múltiple a la Base de Datos (gráfica y alfanumérica) desde una estación de trabajo.

- Una visión integrada del sistema.
- Integración con Base de Datos Corporativa.
- Acceso transparente a la información.
- Cartografía continua.
- Actualización de Base de Datos (alfanumérica).
- Mantenimiento del Sistema AM/FM de modo integrado de la Red existente.

### **5.1.3 Graficadores**

Con la evolución de la tecnología y la microelectrónica, se logró obtener software cada vez mejor para poder trabajar con gráficos en dos y tres dimensiones, que se volvió de gran interés para el manejo de una serie de actividades que involucran el manejo de datos geográficos, que pueden ser utilizados y clasificados dentro del programa para un mejor control de los datos ya sean planos arquitectónicos, mapas o cartas geográficas. Uno de los desarrollos en el área de graficadores es el CAD (Computer Aided Design) que permite tratar la información como archivos gráficos en vez de archivos analíticos. La aplicación básica es para el desarrollo de cartas topográficas. El CAD utiliza datos referenciado a un sistema de coordenadas, los que son definidos por puntos, líneas y polígonos

en su forma básica. Toda la información la clasifica el usuario de acuerdo a sus necesidades.

Un sistema de información geográfico es mucho más eficaz que un CAD, debido a que es capaz de relacionar los elementos gráficos (puntos, líneas, polígonos), con la información que está contenida en una base de datos, no así el CAD que sólo manipula los elementos gráficos para modificarlos de ser necesarios.

Los graficadores fueron mejorando con el transcurso del tiempo, lo que permitió acceder a la base de datos alfanumérica y efectuar el enlace con los elementos gráficos, lo que permitió una gran acogida en el medio. A este nuevo avance se le dio el nombre de AM/FM que son una fase previa del GIS.

## **5.2 Programas de Aplicación del Sistema AM/FM.**

### **5.2.1 Programas del Sistema AM/FM**

En el mercado tanto local como internacional, se cuenta con un infinidad de programas y casas comerciales para realizar sistemas AM/FM. Los principales requerimientos que se necesitan para considerarlo como un sistema AM/FM es, debe contar con un Graficador, Base de Datos y Enlace de Base de Datos - Graficador.

Productos que se comercializan en el mercado:

	<b>Sistema</b>	<b>Graficador</b>	<b>Base de Datos</b>
1	MGE	MicroStation	(RDBS), INFORMIX, INGRES, ORACLE, SYBASE, DB2, y DB2 / 400.
2	ArcInfo	ArcView	Oracle, Informix,
3	Mapinfo	Propio	Oracle, Informix, Access, etc.
4	AutoCad	Propio	Paradox, Dbasic, etc.

Tabla 3. Software de Sistemas AM/FM

### 5.2.2 Programa utilizado en el Sistema AM/FM

El programa utilizado para realizar el Enlace de la información alfanumérica con la información gráfica (objetos: líneas, puntos y celdas) es el Programa MGE (Modeling GIS Environmental) que pertenece a la casa comercial Bentley.

MGE por su versatilidad, por ser uno de los dos (2) productos de mayor venta en el mercado a nivel mundial y por contar con licencias para el manejo adecuado (dentro de la Ley de propiedad intelectual) en las instalaciones de CDP-ESPOL, se escogió este programa para realizar dicho estudio-trabajo.

### **5.3 MGE Como sistema AM/FM**

El Programa MGE (Modeling GIS Environmental) es un conjunto de herramientas que nos permite el manejo de una base de datos computarizada para capturar, conservar, analizar, recuperar y mostrar datos espaciales. MGE proporciona un completo juego de herramientas para integración espacial y otros tipos de información interna de sistemas simples.

#### **AMBIENTE DEL MODULAR GIS**

- Captura y manipula información
- Recupera información para análisis
- Define proyectos AM-FM/GIS
- Maneja datos espaciales
- Muestra datos geográficos

Como en un sistema AM-FM/GIS, MGE proporciona un amplio juego de herramientas de software para trabajar con información geográfica y sistemas simples no georeferenciados. Usando estas herramientas podemos hacer:

- Digitar objetos (como áreas, líneas, puntos, celdas que se pueden representar en caminos, focos, transformadores, etc.) al sistema cartográfico, desde mapas o planos existentes.
- Ingresar información descriptiva, por ejemplo los atributos de los objetos a la base de datos.
- Consultar a la base de datos MGE para características espaciales (por ejemplo, si un interruptor prende varios focos).
- Mostrar objetos necesarios conjuntamente (transformadores, tableros, circuitos, tomacorrientes, interruptores y alumbrados).
- Recuperar información de la base de datos de reportes o datos gráficos para futuros trabajos.

### **5.3.1 Estructura de MGE**

El sistema MGE consiste de muchas aplicaciones, pero los tres principales bloques de construcción de el sistema son (Figura 21):

Núcleos Básicos (MGNUC)

Administrador Básico (MGAD)

MGE (MGMAP)

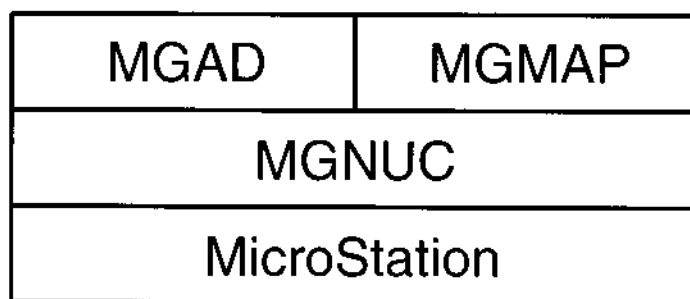


Figura 21. Aplicación de software de MGE

- Microsoft Windows NT es el sistema operativo de la computadora, el cual se comunica con el hardware y con otros software.
- MicroStation para Windows NT es la herramienta que nos provee capacidades completas del sistema gráfico, que nos permite crear vectores geográficos, que representa datos espaciales. Como ejemplo tenemos el recorrido de los circuitos que está conformado de líneas.
- Relational Database (RDB) es el sistema de gestión de base de datos usado para almacenar la información descriptiva de los atributos, que se asocian comúnmente con los datos gráficos de MicroStation. Para continuar con el ejemplo previo de un circuito, usted puede almacenar el código, descripción, voltaje, amperaje, y fase como atributos de la base de datos relacionada que describe



un circuito. MGE apoya muchas bases de datos relacionales comercialmente disponibles (RDBS), INFORMIX, INGRES, ORACLE, SYBASE, DB2, y DB2 / 400.

- Relational Interface System (RIS) es el software que se comunica con la base de datos relacional. RIS hace la base de datos relacional transparente a nosotros y permite a los menús e interfases de software en MGE de ser uniformes sin considerar que la base de datos esta siendo usada.
- MGE Basic Nucleus (MGNUC) es el ambiente que nos permite asegurar que MGE cumpla con la integración de las aplicaciones de MGE. MGNUC provee funciones básicas para las gestiones de proyecto, las herramientas para preguntas de datos, vistas, y revisiones, y el uso del sistemas de proyección de coordenadas. MGNUC es necesario cada vez que corra la aplicación de MGE; sin embargo, MGNUC también funciona por si solo como producto de MGE.
- MGE Basic Administrator (MGAD) provee las herramientas de manejo de base de datos y sistemas para preparar proyectos para redes de usuarios que tienen acceso a los datos. MGAD provee rutinas esenciales de setup y manejo para la funcionalidad

disponible de Base Mapper (MGMAP) de MGE. MGAD se requiere por lo menos que una parte este sobre LAN (local Area Network) cuando la base de datos relacionada se configure como parte del MGE de sistema.

- MGE de Base Mapper (MGMAP) contiene módulos para capturar, generar, eliminar, manipular, validar datos del proyecto, interactivo, ambientes bach y un módulo para equiparar descripciones de dirección a posiciones geográficas. MGMAP puede configurarse para aplicaciones de redes.

### **5.3.2 Componentes de MGE en un Sistema AM-FM/GIS**

MGE es un completo sistema de información geográfico AM/FM que nos permite hacer:

- Organiza sus datos en proyectos.
- Captura y traslada datos.
- Preguntas, análisis, administración, y mantenimiento de datos.
- Genera Salidas.

### **5.3.3 La base de datos Geográfica**

Una base de datos geográfica, es una recopilación de información geográfica almacenada en un computador, tal como en un disco, que usted puede recuperarlo selectivamente. La información geográfica en MGE se almacena en el sistema dual de base de datos como información gráfica y no gráfica.

La información se considera geográfica si tiene tamaño y ubicación espacial, o si es un atributo de un elemento con tamaño y ubicación espacial. El tamaño puede significar dimensión física - altura, anchura, profundidad, área - o una cantidad agregada relativa-.

### **5.3.4 Las fuentes de Información Geográfica**

La información que entra en MGE puede venir desde muchas fuentes:

- Mapas y planos. Los mapas no tienen que tener la misma escala o áreas adyacentes, que no sea del mismo tipo. Se puede, por ejemplo, tener un plano que muestre los diferentes tipos de circuitos eléctricos, otro plano que contenga los circuitos de telefonía, y un tercer mapa que muestre redes de voz y datos, los

cuales se puede colocar de diferentes maneras, el primero sobre el segundo o como nos convenga mejor.

- La información de registros, listas, tablas, información de encuestas o formas, se ingresa generalmente dicha información textualmente, a la base de datos y se vincula a en MGE a ciertos features como atributos. Los nombres de propietarios, direcciones, tablas, etc. pueden ser vinculados a los edificios (celdas) de un ciudad (planos).
- Imágenes y medios desde fotografías aéreas y satélite - basados en sensores remotos. Si su sistema de hardware incluye equipo de scanner, una imagen fotográfica, por ejemplo, puede ingresar en MGE para la georeferenciación con el software para mostrar la imagen.
- La información geográfica puede compartirse a través de la plataforma de hardware. Similarmente, MGE puede transformar las gráficas creadas en MicroStation u otras fuentes de datos digitales como bitmap, TIFF en la información geográfica.

### 5.3.5 El Proyecto

La información geográfica desde todas las fuentes se combina en MGE en un proyecto. Un proyecto se asocia comúnmente con un área de estudio y es una recopilación de información geográfica (mapas y planos) relativas al área de estudio.

Cada proyecto de MGE puede tener su esquema propio (un grupo de tablas y los privilegios poseídos por el proyecto sobre una base de datos), o los varios proyectos pueden compartir un esquema. Si usted trabaja sobre un sistema de red, usted puede usar un esquema residente sobre un sistema remoto.

Los mapas se agrupan en categorías. Un elemento geográfico se representa sobre un mapa, como se agrupan en las mismas categorías los mapas sobre los cuales aparecen. Por lo tanto, un mapa de una categoría particular puede únicamente contener features que se asocian con la misma categoría.

La capas por el nivel gráfico no permite mostrar cualquier combinación de objetos que se han ingresado sobre cualquier mapa o plano.

Cada feature sobre un mapa puede tener una presentación única porque usted especifica sus atributos gráficos, que son colectivamente conocidos por su simbología. Sin embargo, los atributos no gráficos de los objetos no aparecen gráficamente sobre un mapa o plano y se almacenan en las tablas de atributos.

La información de los atributos de las tablas refleja los objetos. Por ejemplo, el voltaje, amperaje de un circuito son las características de atributos no gráficos de un objeto.

### **5.3.6 Como MGE representa la Información Gráfica**

La información gráfica en MGE se almacena en MicroStation, los archivos de diseño son representados como mapas o planos. Un elemento geográfico se representa sobre un mapa como un objeto. sin considerar que representa. Gráficamente el tipo de objeto en MGE es punto, línea, área, o celda. Un punto representa la ubicación de un elemento geográfico, tal como un polo de utilidad o una boca de incendio, que es demasiado pequeña para ser mostrada como una línea o área. Un punto puede mostrarse sobre un mapa en MicroStation con longitud cero, nodo de texto, texto, o elemento de celda.

- Una línea es un conjunto de puntos conectados. Si los segmentos de recta son suficientemente cortos, una línea parece ser curvada. Los circuitos y propiedades de líneas son objetos típicamente lineales.
- Los límites de área es un conjunto de líneas que encierran una región geográfica, tal como líneas que cierran un lago o un límite urbano. Los límites pueden ser compartidos por áreas adyacentes.
- El área centroide contiene la información de atributo sobre un área y debe ponerse dentro de los límites de área. En MGE usted crea las tablas de atributo para contener esta información y los vincula a los objetos. Un centroide puede mostrarse sobre un mapa como un punto en MicroStation, nodo de texto, texto, o elemento de celda.
- Un elemento indefinido puede ser cualquier cosa como guste. Un grid es un ejemplo de un aspecto indefinido.

### 5.3.7 Como MGE representa la Información no Gráfica

La información no gráfica en MGE se almacena en los atributos de las tablas de una base de datos relacional. Suponga un plano contiene centenares de circuitos eléctricos que usted quiere asociar con algunas o todas los atributos siguientes:

Los transformadores y tableros del Sistema Eléctrico.

La clasificación de los circuitos por tablero

El sistema de Tomacorrientes por circuito

Los interruptores asociados con sus respectivos alumbrados

En MGE usted realiza esta asociación con tablas que contenga los atributos, ingresando, y vinculando a su feature, que en este ejemplo los circuitos son líneas.

Una tabla de atributo contiene uno o más columnas para que la información descriptiva se ingrese en él. Por ejemplo, los atributos de la tabla circuito son : código al cual le asociamos "APA003-1" .

Asignar valores a uno o más atributos vinculados al feature se llama definición de atributos.



## **6. HERRAMIENTAS DE MGE DEL SISTEMA DE ENLACE**

### **AM/FM**

#### **6.1 Núcleo del MGE**

##### **Introducción al MGE Basic Nucleus**

Es la base y la integración del software para todas las aplicaciones de MGE.

MGNUC es también la entrada a todas las otras funciones de MGE así como a la asociación de aplicaciones MGE. Como la plataforma para los sistemas de información geográfica (GIS) y aplicaciones de mapas, MGNUC proporciona:

- Funciones básicas para manejar proyectos.
- Herramientas para preguntar, modificar y mostrar datos.
- Herramientas para proyección de sistemas de coordenadas.

MGNUC es requerida en cada lugar donde se corren las aplicaciones de MGE; como quiera, MGNUC también funciona como una herramienta productiva de MGE individualmente.

## Diseñar y planificar un Proyecto

La estructura orgánica básica para todos los archivos, punteros de base de datos, y datos del GIS en MGE es el proyecto. Diseñar un proyecto en MGE que sea significativo y eficiente, es el desafío que se debe tener.

Los siguientes son algunos de los pasos que involucran en planificar un proyecto en MGE. Es importante anotar que todo esto tiene lugar antes de crear un proyecto.

- Identificar el objetivo. ¿Para qué propósitos es construido este proyecto? ¿Cual es la información necesaria que el usuario extraerá desde la base de datos y cual será su utilidad?
- Recolectar toda la información que esta disponible en el momento. Esto incluye mapas, cartas topográficas, tablas, listas, formas, fotografías, medidas, o cualquier información que sea apropiada para su proyecto. La información que llega a ser disponible luego puede agregarse fácilmente, pero ayuda para comenzar con una base grande.

## Como un Proyecto se Organiza

Esta es la base jerárquica de un proyecto:

Proyecto

    Index

        Categoría (nivel de index)

            Mapas

                Feature (nivel de feature)

                    Atributo

Un proyecto se organiza dentro de Index, que se refiere algunas veces a los archivos geográficos de index. Estos son los archivos de diseño que contienen las formas de index dibujadas alrededor del feature colocado sobre los mapas asignados al índice.

Un index, a la vez, se organiza en hasta 63 categorías, cada una de las cuales debe colocarse sobre un nivel de index que es único al proyecto.

Una categoría puede contener algún número de referencia geográfica. Un mapa es simplemente un archivo de diseño que contiene features, y un feature es un elemento gráfico sobre un mapa. Cada feature debe ser puesto sobre un nivel de feature que

es único a la categoría. Como el nivel de index, el nivel de feature es esencialmente un nivel de dibujo. Un feature puede o no puede asociarse con una definición de usuario de la tabla de atributo , la cual contiene información no geográfica sobre un feature.

### Como se construye un Proyecto

Para construir un nuevo proyecto se ilustra en el siguiente diagrama (Figura 22) el orden general de las tareas que desempeñan conjuntamente con las selecciones que se hacen para elaborar cada tarea. Los pasos representados con líneas semi-cortadas son las tareas de MGE Basic Administrator (MGAD).

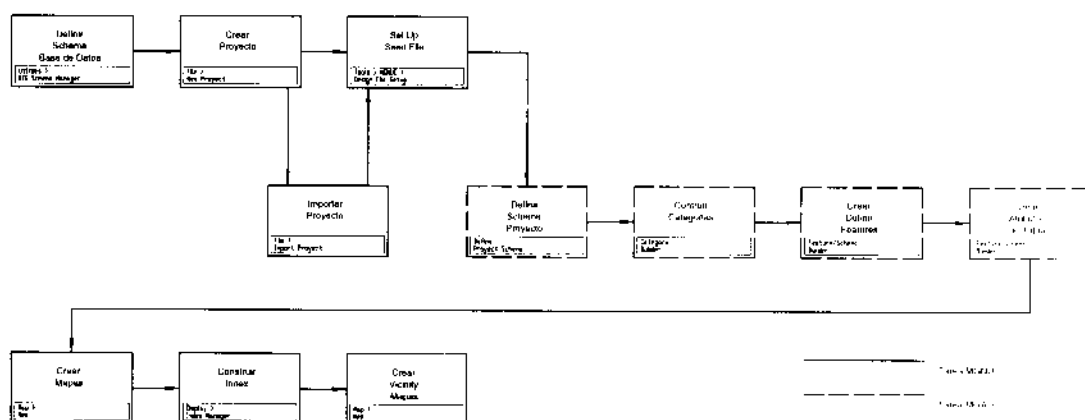


Figura 22. Diagrama para construir un nuevo proyecto

## Organizar y guardar la información en el Proyecto

MGE administra los datos usando directorios y subdirectorios para estructurar el proyecto definido. Cada proyecto consiste de un conjunto de directorios que contienen: archivo de datos, archivo de configuración del sistema, archivos de salida y otros archivos de soporte.

Estos directorios de archivos se estructuran en forma jerárquica, que permite un uso fácil y administra sus datos por definición de proyectos, la información geográfica y temática de los datos. La estructura es lógica lo que permite tener acceso a toda su información eficientemente. Consiguientemente, muchas funciones, tal como copiar, borrar, y guardar archivos, son más fáciles de desempeñar.

Cuando usted crea un proyecto, MGE automáticamente se crean estos subdirectorios dentro del directorio de proyecto.

<code>\cfg</code>	configuración de archivos
<code>\cmd</code>	comandos archivos
<code>\custom</code>	customización de archivo
<code>\data</code>	archivos de datos

\dgn	diseño de archivos
\fence	definición de archivos de defensa
\idx	índice geográfico de archivos
\qry	preguntas guardadas de archivos
\rpt	reportes de archivos
\seed	base de archivos
\setup	estructuración y configuración archivos
\ulf	lista de archivos

El proyecto FIEC tiene esta estructura (Figura 23):

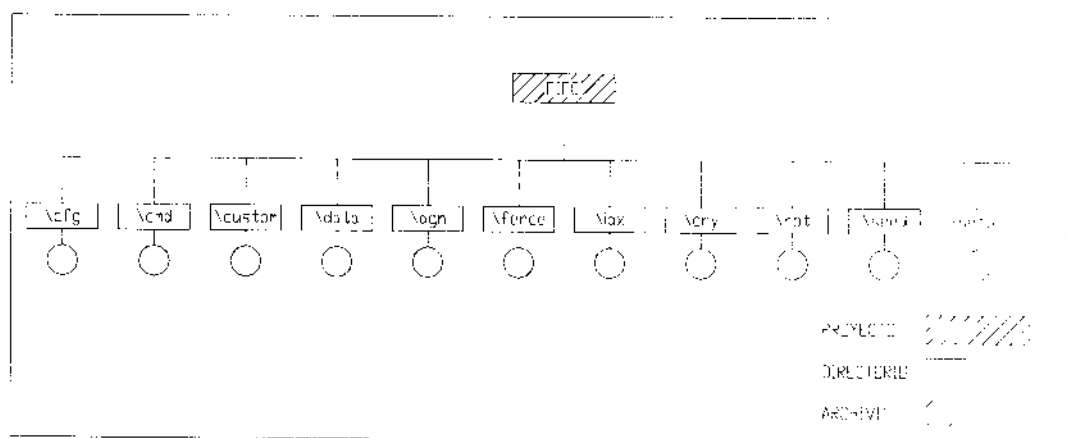


Figura 23. Estructura del proyecto FIEC

## **Base de Datos relacional, RIS, y Esquemas**

Se debe crear una base de datos relacional, si no hay una existente, se creará mediante sus utilitarios de base de datos antes que usted puede crea un esquema de la base de datos. Se puede usar una de las bases de datos siguientes, el MGE soportado por RIS: DB2, DB2 / 400, INFORMIX, INGRES, ORACLE, SYBASE, o RDB.

MGE interactúa con su base de datos a través del RIS, una aplicación de Intergraph que permite comunicar con una variedad de sistemas de base de datos relacional (tal como INFORMIX, SYBASE, y ORACLE) a través de una red a una máquina remota o sobre el servidor local.

RIS divide su base de datos en uno o más esquemas, cada uno de los cuales es tratado como una base de datos individual. Un esquema es un grupo de tablas y views. Dentro de RIS, este grupo corresponde al grupo de tablas y views pertenecientes a un usuario dentro de una base de datos.

Se puede asociar un único esquema a un proyecto, aunque se podrá crear un proyecto que no tenga un esquema asociado a él. El

esquema se asocia con el proyecto cuando se entra en el nombre del esquema en la caja de diálogo **New Project**.

Este esquema entonces se refiere como el esquema de proyecto. La relación entre el proyecto y el esquema se almacena en el archivo de proyecto.

RIS tiene una interfase interactiva que se puede usar para crear un esquema y para desempeñar otras tareas involucradas con la base de datos. Sin embargo para usar el RIS de interfase, requiere conocimiento de RIS y sintaxis SQL (Structured Query Language).

Como una alternativa, MGNUG provee una interfase de caja de diálogo para RIS. RIS Schema Manager, que usted puede usar para crear esquemas sin la complejidad de la sintaxis del RIS.

### **Crear un Esquema**

Se puede crear el esquema RIS para un proyecto usando **RIS Schema Manager**, un standalone es utilizada para crear, cambiar, dropping, y revisar el esquema RIS. Puede usarse también esta utilidad para mostrar la información sobre esquemas existentes (Figura 24).



**Create Schema**

Schema Name: filec Password: [ ] No Echo Schema Type: Standard

Database Type: Oracle Display Databases

Database Name: ora1

Database Management System Location: c:\filec

OS Username: administrador Password: [ ] No Echo

OS Type: WINDOWS NT

Dictionary Owner: [ ]

Network Protocol: TCP Nodename or Address: 192.168.97.220

Database Username: filec Password: [ ] No Echo

Include Database User's Tables/Views: Yes

Use Existing Dictionary: No

Buttons: Force, Apply, Reset, Close, Help

Figura 24. Crear Esquema

Cuando se crea un esquema RIS, se crean sólo las tablas que ya existen en la base de datos relacional. Ninguna tabla, nueva o extra, a excepción de las tablas del sistema RIS, se crean cuando se elabora el esquema. Después de crear el esquema RIS, entonces se crean las tablas de proyecto usando **Define Project Schema**. Si se usa **RIS Schema Manager** para crear y / o modificar tablas relacionadas, estas tablas no estarán listas para ser usadas inmediatamente en MGE. Para asociar una de estas tablas con un feature, se provee atributos para las columnas (tal como dominio y valores por default), para garantizar que la tabla puede adecuadamente vincularse a la información gráfica, y para crear una

entrada `mscatalog` para la tabla, se debe usar **Feature/Schema Builder**. Generalmente, se deberían crear las tablas de atributos que se usarán con MGE mediante la herramienta **Feature/Schema Builder** de MGAD.

Si se crea un esquema con una contraseña y asocia ese esquema con un proyecto, el sistema le pedirá que ingrese la contraseña del esquema cuando intente abrir el proyecto. Se debe introducir la contraseña de esquema antes de trabajar en dicho proyecto, para nuestro caso la contraseña del esquema es FIEC.

Se puede acceder al **RIS Schema Manager** por selección a través de la ventana de MGE o escribiendo el comando `rismgr` en el prompt. El método para crear un esquema de RIS varía con la base de datos que se use.

### **Crear un Nuevo Proyecto**

Cuando se crea un proyecto, realmente se crea un archivo que contiene toda la información que define el proyecto, tal como el nombre del proyecto, el directorio del proyecto, el nombre del esquema, e información descriptiva sobre el proyecto.

Una vez que se ha reunido toda la información se necesita diseñar el proyecto y habiendo creado el esquema de proyecto, está listo para crear un nuevo proyecto.

Se debe definir por lo menos el nombre del proyecto y el directorio del proyecto para crear un proyecto. Se puede crear un proyecto sin nombrar un esquema para el proyecto.

Para asegurar que se tiene un método confiable para almacenar proyectos e información coherentemente, se debería colocar la variable de ambiente PROJECTDIR en el directorio en el cual quiere almacenar el proyecto. Cuando se haya colocado esta variable, el sistema automáticamente selecciona este directorio como el destino para los archivos del proyecto este es creado cuando se define un nuevo proyecto.



## 6.2 Administrador del MGE

### Introducción al MGAD

El MGE Basic Administrator (MGAD) es una aplicación de modelación de datos, el sistema provee herramientas para el manejo de creación y mantenimiento de los datos del modelo. El MGAD está diseñado para ser utilizado principalmente por un administrador quien es el responsable de el mantenimiento de los datos del modelo. MGAD también provee el setup esencial y rutinas de manejo para la funcionalidad de el Mapper y otras aplicaciones; por lo tanto MGAD debe de estar presente sobre las Redes de Area Local (LAN) para su uso.

### Utilidad del MGAD

MGAD define y mantiene el modelo de datos usando las siguiente herramientas:

- Esquema del Proyecto.- El esquema del proyecto asocia un esquema existente con un proyecto y crea las aplicaciones de las tablas para el esquema si ellas no existen.

- Category Builder.- Esto nos permite consultar, agregar, modificar y borrar registros de una tabla de cierta categoría.
- Feature/Esquemas.- Define los features y tablas de la Base de Datos que guardan información de los atributos de los features.

### **Esquema del Proyecto**

Antes de definir el esquema de proyecto, se debe haber creado un esquema en MGNUC usando **RIS Schema Manager**, y un proyecto debe de estar activo.

Un proyecto de esquema consiste de lo siguiente:

- Un esquema RIS debe de estar asociado con un proyecto.
- Un conjunto de tablas de la base de datos deberán ser requeridas por MGE

### **Categorías**

Antes de crear el las categorías del esquema y definir el esquema del proyecto, un nuevo proyecto debe de ser creado para definir los registros de las categorías a través del **Category Builder**.

Una categoría es un grupo temático y features relacionado geográficamente en un mapa, son agrupados dentro de una misma categoría sobre el mapa sobre el cual reside.

## Construir Categorías

**Category Builder** nos permite definir la categoría para el proyecto, se crea un registro en la tabla categoría. La tabla categoría puede ser creada o asignada a la base de datos cuando se define un esquema de proyecto. Esta guarda información acerca del tema o categorías que puedan ser divididas dentro del proyecto. Estas categorías usadas en relación a un archivo de index. Las categorías permite agrupar a un features apropiado y para expandir la capacidad para mostrar el número de capas que puedan existir para el mapa feature. **Category Builder** también nos permite ver todas las categorías asociadas con un proyecto.

## Crear un registro de categoría

Accesar a **Category Builder** debe hacerse a través de la caja de diálogo **MGE Basic Administrator Tools**. Entre el nombre de la categoría y el index de información en el campo apropiado. Cuando está todo listo, presione el botón **Add** (Figura 25).

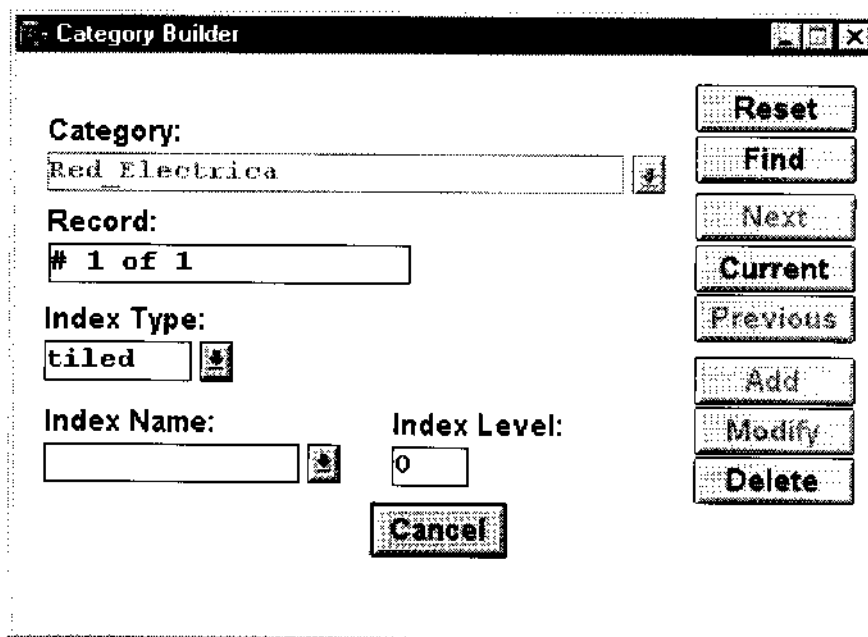


Figura 25. Registro de Categoría

### Localizar un registro de categoría.

Localizar por examinar.- Para examinar los registros de las categorías click **Next** y **Preview**.

Localizar un simple registro de categoría.- Para ver un simple registro de categoría debe de seleccionar de la lista drop-down. Se puede escoger el nombre que se quiera de la lista, y la información de la categoría aparecerá sobre la caja de diálogo.

Localizar un conjunto de registro de categoría.- Para localizar un conjunto de registros de categoría debe de construirse primero una

pregunta (query). Se puede usar los siguientes caracteres en la caja de diálogo para construir una pregunta.

Signo de porcentaje (%), reemplaza 0 o más caracteres.

Línea (\_), reemplaza a un carácter.

### **Eliminar un registro de categoría.**

Para eliminar un registro de categoría, se debe encontrar la categoría y que aparezca en la caja de diálogo. Luego click en **Delete** para eliminar el registro.

### **Editar un registro de categoría.**

Para editar un registro de categoría, se debe encontrar la categoría y que aparezca en la caja de diálogo. Luego hacer los cambios necesarios al registro de categoría, click en **Modify** para actualizar el registro.

### **Feature/Esquemas**

Definiendo features y construyendo tablas de atributos.- Antes de definir feature y crear los atributos de las tablas, debe crearse el registro de categoría.



Relación entre features y atributos de tablas.- La definición de feature y construcción de atributos de tabla son independientes pero con procesos relacionados, tienen en común la interfase del usuario, la caja de diálogo de Feature/Schema Builder.

Cuando se usa esta caja de diálogo, el proceso de definir features y crear los atributos de tablas están juntos. Esta integración proporciona una correlación entre features y la definición de atributos de tablas, que guarda la información de atributos de los features.

Pueden ser que los feature no estén asociados a los atributos de la tabla de datos y también tablas sin conexión a feature. Si un feature no tiene atributos de asociación con tabla de datos, el feature mantiene información esencial acerca de éste, y esta información vincula el feature a la tabla de feature.

## **Features**

En MGAD un feature es cualquier elemento geográfico representado gráficamente sobre un mapa.

Se pueden crear los siguientes seis tipos de feature en MGAD:

- área central
- área limítrofe (periférica)
- etiqueta
- línea
- punto
- indefinido

Cada feature puede tener una única forma para la cual esta definida su simbología, color, línea, ancho(*peso*) y estilo de línea. En suma se pueden definir otros atributos para ciertos features por asociación de features con una tabla de atributos.

MGAD almacena la información en la tabla feature; por lo tanto, en la definición de feature se agrega a la tabla feature. Cuando se ingresa un feature sobre un mapa, este feature se asocia a un registro en la tabla feature.

El nombre del feature debe ser único asociado con el código del feature para una definición de feature. La categoría es también requerida pero no puede ser única.

## **Attribute Tables**

Un atributo es una simple característica de un feature, semejante como el valor de área o perímetro, que no es generado por el sistema. MGAD guarda esta información en una tabla de atributos.

## **Feature/Schema Builder**

El feature/Schema Builder permite realizar lo siguiente (Figura 26):

- Incrementa la tabla de feature por definición de ambos campos de features y features manejados por MGAD.
- Construye los atributos de tabla independientemente o interdependientemente, de acuerdo a la naturaleza de los datos.
- Muestra la estructura de las tablas de la base de datos y muestra si están en asociación con el proyecto.

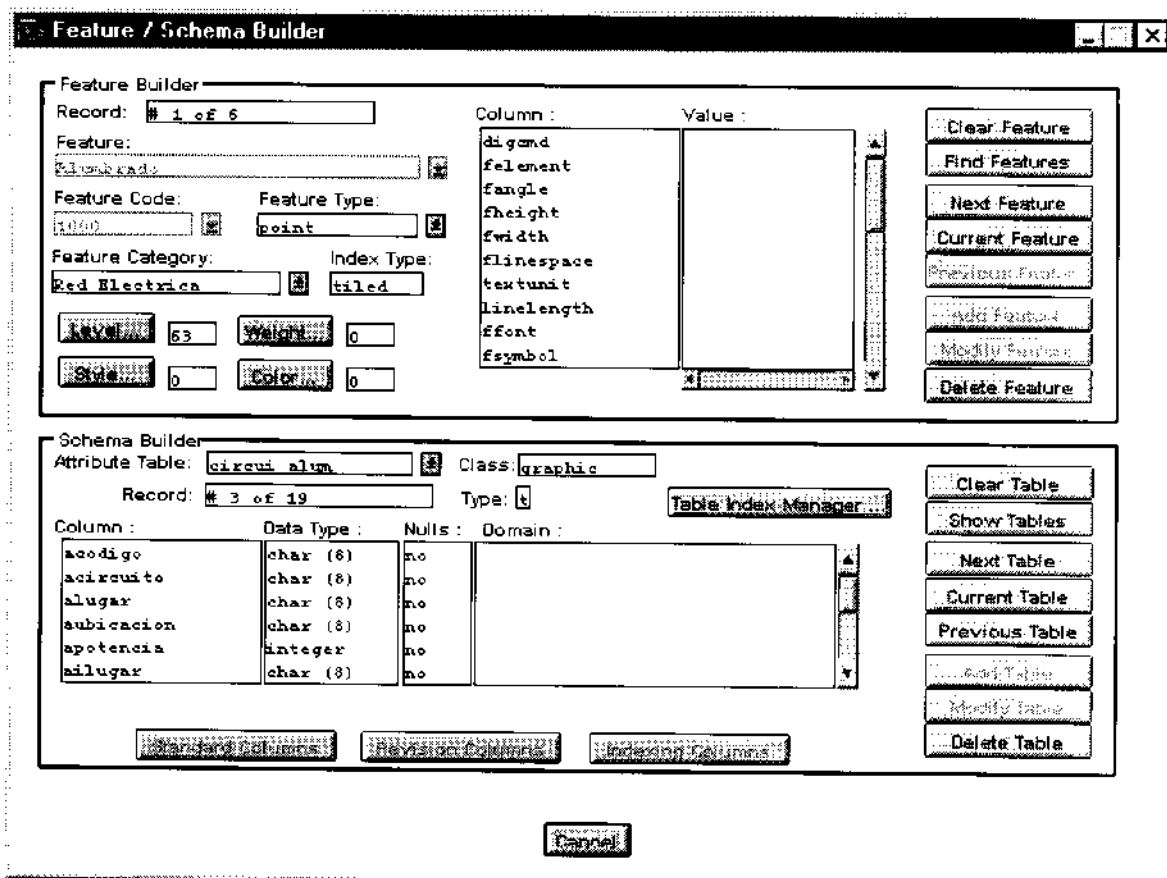


Figura 26. Feature / Schema Builder

## 6.3 Mapper del MGE

### Introducción al MGMAP

MGE Base Mapper (MGMAP) es una aplicación de la Corporación Intergraph de la familia MGE en un ambiente modular que nos permite: capturar, generar, validar, y administrar datos en un proyecto de GIS de MGE.

## MGMAP

Base Mapper (MGMAP) del MGE contiene herramientas para capturar, generar, eliminar, validar, y administrar datos del proyecto. MGMAP puede ser configurado para las aplicaciones de standalone y network. La configuración de MGMAP requiere del Basic Nucleus (MGNUC) de MGE, MicroStation sobre una máquina, una copia del Administrator Basic de MGE, y una base de datos relacional sobre la red.

MGMAP usa las siguientes herramientas:

**Feature/Attribute Manager** agrega y borra enlaces gráficos de feature; inserta, modifica, y borra los atributos de datos y resimboliza los features.

**Define Attribution** permite aportar atributos de valores para el feature activo, para digitalizar, insertar o modificar atributos de features existentes.

**Digitize** es el conjunto de valores apropiados de los símbolos, y selecciona la acción que puede ser desempeñada mientras el feature activo se digitaliza.

**Edit (Query)** esta función permite ingresar, modificar, o borra los datos de atributos de ilustración y no gráficos de las tablas de la base de datos y vincular datos de atributo a features existentes.

## Usar MGMAP

Antes de usar MGMAP, un proyecto y un esquema de RIS debe haberse creado mediante MGNUC. El proyecto y el esquema de la asociación RIS se realiza usando **Define Project Schema** de MGAD. El MGAD puede usar sólo para definir o crear tablas de sistema, registros de categoría, features y las correspondientes tablas de atributos.

MGMAP provee herramientas para capturar, validar, y administrar datos del sistema AM-FM/GIS en un proyecto de MGE. Las herramientas interactivas ,incluyen herramientas para recopilar datos y para manipular enlaces, registrar, y simbolizar elementos básicos. Las herramientas de batch, contienen datos de proceso, incluye herramientas para procesar trabajos en línea, creando features, generando features de punto, procesando áreas, calculando área y perímetro, actualizando una base de datos, y resimbolizando elementos.

## **Establecer el Proyecto**

Antes de construir los datos en el sistema AM-FM/GIS, se debe haber establecido un proyecto en MGE . Si no se tiene hecho, se puede establecer un Proyecto de MGE usando los siguientes pasos. Use el siguiente procedimiento como una guía para establecer el proyecto:

1. Planificar el proyecto
2. Crear el proyecto y asociar los directorios y archivos.
3. Crear un esquema de base de datos en una base de datos existente relacional.
4. Asociar el esquema con el proyecto; definir los features, categoría, y combinar nombres de tablas.
5. Crear categorías e índices; vincular categorías a los índices.
6. Crear y definir los features, vincular los features a las categorías.
7. Crear definición de usuario y atributos de tablas; enlazar atributo de tablas a features.
8. Establezca el proyecto diseñado en el archivo; definir sistemas semejantes y trabajar en las mismas unidades.

## **Manipulación de features / Atributos de Datos**

MGMAP tiene la capacidad para agregar, borrar, y revisar features / enlaces de atributo; para insertar, modificar, borrar, y revisar atributos de datos; y resimbolizar features usando Feature/Attribute Manager. MGMAP también permite definir y / o revisar atribución sobre gráficas existentes en el archivo de diseño activo usando Define Attribution. Se puede acceder Feature/Attribute Manager y Define Attribution mediante el menú Editar.

## **Cuáles son Features de Enlaces y Atributos de Enlaces**

Los features en MicroStation son elementos gráficos (puntos, línea, áreas, texto, celdas) que tiene la asociación de enlace de feature con registros de la tabla de features. Un enlace de features es la información que el sistema MGE añade al vínculo del elemento gráfico con un registro particular en la tabla de feature. Cada registro de la tabla de feature tiene el nombre del feature, código característico, nombre de la tabla, y otra diversa información. El sistema MGE reconoce un elemento gráfico como el feature al que se vincula.



El feature puede también tener atributos asociados si el campo nombre de la tabla (en el registro de la tabla feature) se ingresa. Un enlace de atributo puede añadirse para indicar al registro particular de la tabla de atributos. La tabla de atributo se usa para ingresar los datos.

### **Feature/Attribute Manager**

Feature/Attribute Manager nos permite manejar las siguientes funciones:

- Agregar feature /atributo de enlace al elemento gráfico especificado.
- Borre los enlaces de feature, enlaces de atributo, y registros de atributos de un específico feature.
- Define nuevos atributos o modifica atributos existentes para un específico feature.
- Revisa la información de los atributos de registros existentes vinculada al feature específico en un archivo de referencia.
- Resimboliza features sobre la base de un elemento que usa simbología (nivel, el color, tipo de línea y línea ponderada) de la definición identificada de feature.

## Uso de Feature/Attribute Manager

Después de acceder el archivo de diseño que contiene la información gráfica con el que se va a trabajar, comenzar **Feature/Attribute Manager**, entonces identificar y aceptar un feature apropiado cuyo enlace de feature/Attribute se quiere agregar, borrar, o revisar; cuyos datos de atributo se quiere agregar, modificar, borrar, o revisar; o cuya simbología se quiere resimbolizar.

1. Identifique y acepte un elemento gráfico en cualquier vista. La caja de diálogo abierta de **Feature/Attribute Manager**, muestra todos los enlaces asociados de features con el específico feature. Los botones mostrados dependen de los enlaces adjuntos al feature seleccionado.
2. Seleccione el feature con un click, luego uno de los botones siguientes de comando (Figura 27):  
**Add.-** agregar enlaces de feature al elemento especificado. Los features en el archivo de diseño activo de la categoría son enumerados para cada selección.

**Delete.-** Borrar diferentes combinaciones de feature de enlaces, atributo de enlace, y registros de la base de datos de un elemento especificado.

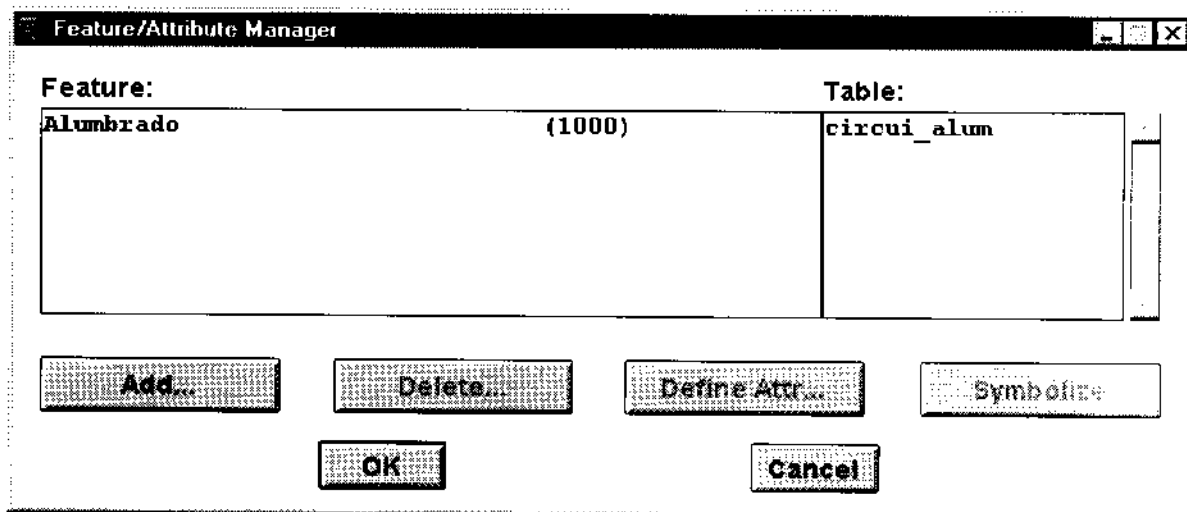


Figura 27. Feature / Attribute Manager

**Define Attribution.-** acceder a la definición de atributos para definir nuevos atributos o para modificar atributos existentes para el feature especificado en el archivo activo de diseño.

**Symbolize.-** simboliza (cambia el nivel, el color, estilo de línea y línea ponderada) el feature para equiparar su definición propia de feature, que se almacena en la tabla de feature.

## Agregar un nuevo enlace de Feature/Attribute

Para agregar un enlace de feature a un elemento especificado.

1. Click **Add** sobre la caja de diálogo de **Feature/Attribute Manager** para abrir la caja de diálogo del feature seleccionado (Figura 28):

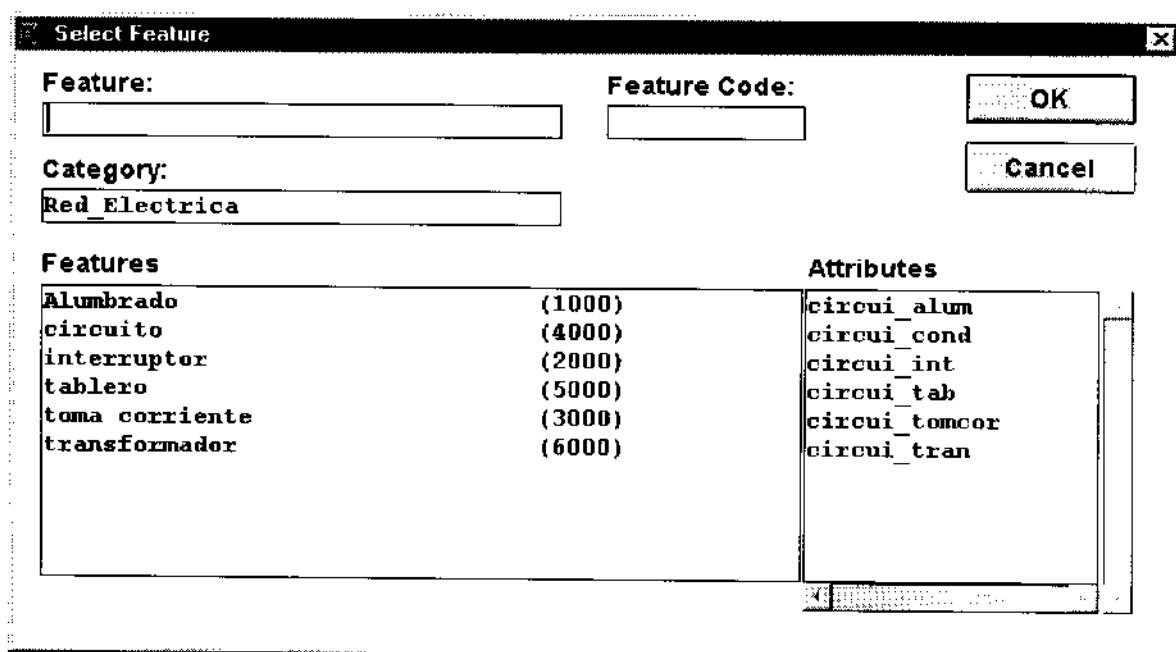


Figura 28. Selección de Features

2. Seleccione el feature que quiere asociar con el elemento gráfico identificado. Entonces click OK para agregar el enlace del feature y se cierra la caja de diálogo (Figura 29).

**Define Attribution**

Feature:

Table:

Attribute	Value
acodigo	
acircuito	
alugar	
aubicacion	
apotencia	
ailugar	
aiubicacion	
adescription	

Buttons: OK, Cancel, Clear, Default

Figura 29. Definición de Atributos

### Borrar un enlace de Feature/Attribute

**Delete** elimina el enlace seleccionado de la base de datos y la información de base de datos de un feature especificado. Click en **Delete** abre la caja de diálogo de **Feature/Attribute Manager Delete**, de la cual escoge una de las siguiente opciones de borrar (Figura 30):

**Feature Linkage** .- elimina un enlace de la tabla de feature desde el elemento especificado. Esta opción está disponible únicamente cuando no está asociado un atributo a la tabla con un elemento

especificado, o cuando hay enlaces múltiples de feature con la misma tabla de atributos asociados.

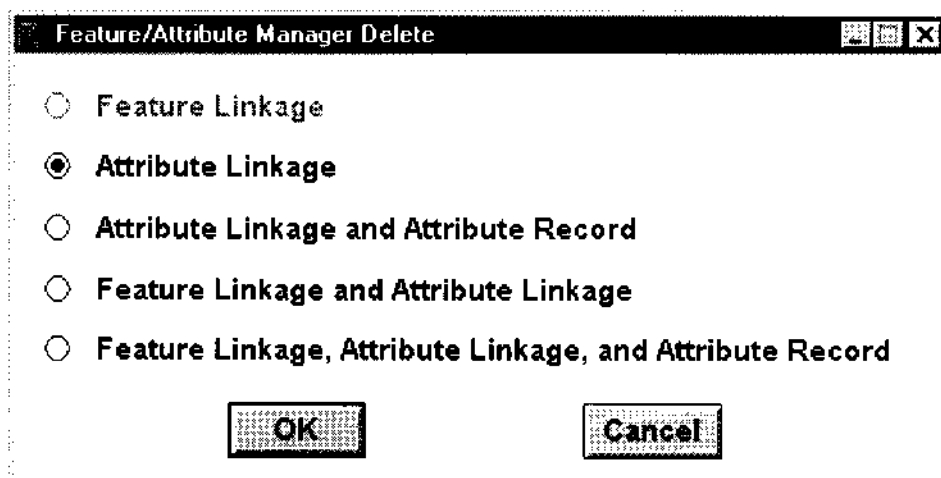


Figura 30. Borrar Feature / Attribute Manager

Attribute Linkage.- elimina un enlace de una tabla de atributo desde el elemento gráfico especificado. Esta opción está disponible únicamente cuando una tabla de atributo se asocia con el elemento especificado mediante un enlace de atributo.

Attribute Linkage and Attribute Record.- elimina un enlace de una tabla de atributo desde el elemento especificado. También quita el atributo registrado en la base de datos. Esta opción está disponible únicamente cuando una tabla de atributo se asocia con el elemento especificado mediante un enlace de atributo.

Feature Linkage and Attribute Linkage.- elimina un enlace de la tabla de feature y un enlace de una tabla de atributo desde el elemento especificado. Esta opción está disponible únicamente cuando una tabla de atributo se asocia con el elemento especificado mediante un enlace de atributo.

Feature Linkage, Attribute Linkage and Attribute Record.- elimina un enlace de la tabla de feature y un enlace a una tabla de atributo de un elemento especificado. También elimina el registro de la base de datos. Esta opción está disponible únicamente cuando una tabla de atributo se asocia con el elemento especificado mediante un enlace de atributo.

Para borrar un Feature Linkage, Attribute Linkage and Attribute Record de un feature especificado:

1. Sobre la caja de diálogo **Feature/Attribute Manager**, seleccione el feature de entrada cuyo enlace se quiere borrar desde el elemento especificado.
2. Click **Delete** para abrir el **Feature/Attribute Manager Delete**.
3. Seleccione la opción apropiada de borrar, entonces click OK para borrar y cerrar la caja de diálogo.

## Defina y Modifique los Atributos

Para definir nuevos atributos y modificar atributos existentes de un feature especificado (Figura 31):

**Define Attribution**

Feature:

Table:  Value:

Attribute	Value
acodigo	RF0001
acircuito	APA001-1
alugar	PAHA01
aubicacion	HA006
apotencia	150
ailugar	PAHA01
aiubicacion	HA001
adescrpcion	REFLECTOR DE 150 [w] , 220 [v]

Buttons: OK, Cancel, Clear

Figura 31. Definición de Atributos

1. Seleccione la entrada de feature cuyo atributo se quiere definir o modificar.
2. Click **Define Attribution** para abrir la caja de diálogo de **Define Attribution**.



3. Entre los valores apropiados de los atributos, entonces click OK para agregar los valores y cerrar la caja de diálogo.

### **Resymbolizing Feature**

Symbolize permite cambiar la simbología (nivel, el color, estilo de línea, y ponderación de línea) de un elemento a la simbología de su definición de feature.

#### **Resimbolización de feature:**

1. Seleccione el feature de entrada cuya simbología se quiere mostrar.
2. Click **Symbolize** para cambiar la simbología del elemento gráfico identificado a la simbología de su definición de feature. Los cambios reales de elemento no ocurren hasta que se haga el click OK sobre la caja de diálogo **FeatureAttribution Manager**.

## CONCLUSIONES

- El sistema AM/FM implementado en la FIEC, le permite tener un control más riguroso, acerca del inventario de los componentes de la Red Eléctrica.
- La Cartografía Automatizada de la FIEC, le permite actualizar información gráfica de los circuitos eléctricos y estructurales, de cambios físicos que puedan suscitarse en el transcurso del tiempo.
- Le permite actualizar información descriptiva de los objetos que constituyen la Red Eléctrica del Gobierno de la FIEC.
- El acceso a la información descriptiva como gráfica del circuito eléctrico, es mucho más rápido.



## RECOMENDACIONES

- Para que el sistema funcione en condiciones optimas, se deberá instalar sobre una Red de Area Local (LAN), con sistema operativo Windows NT, MicroStation y base de datos ORACLE.
- El sistema AM/FM de Enlace para el Gobierno de la FIEC, deberá ser utilizado de una forma constante en la Facultad, lo cual permitirá tener una herramienta a la mano para llevar el control del inventario de la Red Eléctrica de la FIEC, lo cual ayudará a prever problemas que puedan suscitarse en el futuro.
- El sistema AM/FM implementado en la ESPOL como un sistema integrado: voz y datos, redes de circuitos eléctricos (alta y baja tensión), información de oficinas, redes de aguas servidas, y límites de la ESPOL. Lo cual permita tener un inventario completo de lo bienes de la ESPOL, con un acceso eficiente y rápido a dicha información.

## **BIBLIOGRAFIA**

- 1.- Senn, James A. Analisis y Diseño de Sistemas de Información. Segunda Edición. 1995.
- 2.- Kendall & Kendall. Analisis y Diseño de Sistemas. 1990.
- 3.- INTERGRAPH. MGE Nucleus. Diciembre 1994.
- 4.- INTERGRAPH. MGE Basic Administrator. Diciembre 1994.
- 5.- INTERGRAPH. MGE Mapper. Diciembre 1994.
- 6.- ORACLE. Guia de aprendizaje. 1995.