



**BENEMÉRITA  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA**

---

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN**

TESIS DE LICENCIATURA:  
**SISTEMA DE INFORMACIÓN DEL ÁREA  
DE TELECOMUNICACIONES**

Para obtener el título de:  
**LICENCIADO EN CIENCIAS DE LA  
COMPUTACIÓN**

**PRESENTA:  
JAQUELINE RODRÍGUEZ GARCÍA**

**Asesor:  
M.C. Alma Delia Ambrosio Vázquez**

**Puebla, Pue.**

**Septiembre 2007**

## **Dedicatorias.**

A mi Familia de quien he recibido el apoyo en mi vida.

A mi esposo por su apoyo, comprensión y paciencia, por ser la fuente de mi motivación, inspiración, deseos de superación.

A mis profesores por el conocimiento transmitido y su apoyo incondicional.

**"GRACIAS"**

## RESUMEN

En el presente trabajo de Tesis se realizó un sistema que permite a las oficinas de la División Centro-Oriente de Comisión Federal de Electricidad, que el sistema sea consultado en línea, permite realizar una estimación del área de cobertura de los equipos de radiocomunicación, que se encuentran instalados en los diferentes sitios de repetición de la División Centro-Oriente.

El objetivo fundamental del Sistema de Información del Área de Telecomunicaciones, es tener un proceso unificado para la administración de los equipos de radiocomunicación, que permite tener la información en línea, así como el respaldo de esta en una Base de Datos, además permite realizar reportes gráficos.

Para desarrollar todo esto, se utilizó y aplico lo siguiente: la metodología por prototipos, Windows XP, MySQL Server versión 5.0, java versión 1.5.

Para la creación del Sistema de Información del Área de Telecomunicaciones, se cuenta con procesos de información con la tecnología de Internet, desarrollados mediante programas en JAVA, que a la vez interactúan con MySQL para poder administrar la Base de Datos del Sistema, también se utilizó: una aplicación API y Jscripts para realizar los reportes gráficos, así como código HTML. Se hizo uso de herramientas visuales de programación como: Netbeans, Macromedia, también fue necesaria la tecnología de un servidor JSP como lo es Tomcat el cual permite mostrar en red las páginas jsp.

## INDICE

<b>Capitulo I.-Introducción.</b>	1
<b>Capitulo II.-Bases de Datos.</b>	5
2.1.-Definición de datos.	5
2.2.-Independencia de los Datos.	6
2.3.-Sistema de Gestión de las Bases de Datos (SGBD o DBMS).	7
2.3.1.-Definición del SGBD.	8
2.3.2.-Funciones del SGBD.	9
2.3.3.-Esquema Externo (nivel externo).	10
2.3.4.-Esquema Lógico Global (nivel conceptual).	10
2.3.5.-Esquema Interno (nivel interno).	11
2.4.-Diseño de Bases de Datos.	11
2.4.1-Diseño Conceptual.	12
2.4.2.-Diseño Lógico.	13
2.4.3.-Diseño Físico.	13
2.5.-Normalización.	13
2.5.1.-Primera Forma Normal (1FN).	13
2.5.1.1.-Normalización y verificación de la relación.	14
2.5.2.- Segunda Forma Normal (2FN).	15
2.5.3.- Tercera Forma Normal (3FN).	15
2.5.4.- Cuarta Forma Normal (4FN).	17
2.6.- Modelo Entidad-Relación.	18
2.6.1.-Relaciones.	19
2.6.2.-Atributos.	25
2.7.- Integridad de Entidades.	26
2.8.- Integridad Referencial.	29
<b>Capitulo III.- Procesamiento de Imágenes</b>	32
3.1.-Fundamentos del Procesamiento de Imágenes Digitales.	32
3.2.-Procesamiento de imágenes.	33
3.3.-Escaldo (Zoom).	36
3.3.1.-Métodos para realizar zoom.	39

3.3.1.1.-El algoritmo de saliency por escala.	39
3.3.1.2.-Transformaciones bidimensionales.	40
3.3.1.3.-Escalado (Zoom) del gráfico.	40
3.4.-Estudio de los gráficos para el sistema.	43
<b>Capitulo IV.- Web, Seguridad y Bases de Datos.</b>	<b>46</b>
4.1.- Seguridad de las bases de datos.	46
4.2.-Seguridad e integridad de las bases de datos.	47
4.2.1.-Violaciones de la seguridad y la integridad.	47
4.2.2.-Autorización y vistas.	49
4.2.3.-Limitantes de integridad.	55
4.3.-Páginas Web.	59
4.4.-Seguridad en Web.	60
4.4.1.-Integridad.	61
4.4.2.-Privacidad.	62
4.4.3.-Acceso a los datos.	62
4.5.-Riesgos.	63
<b>Capítulo V Diseño, Implementación y Pruebas.</b>	<b>65</b>
5.1.-Introducción.	65
5.1.1.- Referencias del Sistema.	67
5.1.2.-Objetivos del Sistema.	67
5.1.3.-Restricciones del Sistema.	68
5.2.-Descripción de la información del SIAT.	68
5.2.1.-Representación del flujo de información del SIAT.	70
5.2.2.-Representación del contenido de la información.	73
5.2.3.-Representación de la estructura de información.	74
5.2.3.1.-Entidades y atributos.	76
5.2.4.-Descripción de la interfaz del sistema SIAT.	84
5.2.4.1- Administración de ubicaciones de los repetidores.	85
5.2.4.2.- Grado de servicio de radiocomunicaciones.	86
5.2.4.3.- Gráfico del grado de servicio.	90
5.3.-Descripción funcional del SIAT.	93
5.3.1.-Partición funcional.	93
5.3.2.-Descripción funcional.	93
5.3.2.1.-Narración de procesamientos.	94

5.3.2.1.1.-Administración de ubicaciones de repetidores.	94
5.3.2.1.2.-Grado de servicio de radiocomunicaciones.	101
5.3.2.1.3.-Gráfico del grado de servicio.	109
5.3.2.1.4.-Cálculos y Fórmulas del SIAT.	116
5.4.-Criterios de Validación.	119
5.4.1.-Limites de funciones.	119
5.4.2.-Clases de pruebas.	119
5.4.3.-Respuesta esperada.	120
5.4.4.-Restricciones especiales.	120
<b>Conclusiones</b>	<b>121</b>
<b>Apéndice A</b> Fórmulas para el cálculo del PEL y el ERPI.	124
<b>Apéndice B</b> Fórmulas para el cálculo de la distancia del radio.	125
<b>Apéndice C</b> Tipos de cables.	126
<b>Apéndice D</b> Tipos de conectores.	128
<b>Apéndice E</b> Áreas de distribución de los sitios de repetición.	135
<b>Apéndice F</b> Mapa geográfico de CFE División Centro-Oriente.	136
<b>Apéndice G</b> Fórmulas para el cálculo de la sensibilidad.	137
<b>Bibliografía</b>	<b>139</b>

## CAPÍTULO I

### 1.-Introducción.

El uso de sistemas de información por parte de las organizaciones requiere el almacenamiento de grandes cantidades de información, ya sea para el uso mismo del sistema, para generar resultados o para compartir dicha información con otros sistemas.

Las bases de datos proporcionan la infraestructura requerida para los sistemas de apoyo a la toma de decisiones y para los sistemas de información estratégicos, ya que estos sistemas explotan la información contenida en las bases de datos de la organización para apoyar el proceso de toma de decisiones o para lograr ventajas competitivas. Por este motivo es importante conocer la forma en que están estructuradas las bases de datos y su manejo.

En el pasado, las bases de datos sólo podían utilizarse al interior de las instituciones o en redes locales, pero actualmente la Web permite acceder a bases de datos desde cualquier parte del mundo. Estas ofrecen, a través de la red, un manejo dinámico y una gran flexibilidad de los datos, como ventajas que no podrían obtenerse a través de otro medio informativo.

La comunicación vía Web provee de un formato de presentación dinámico para ofrecer información oportuna, además de que permite acceder en cada uno de los usuarios del departamento de Telecomunicaciones de Comisión Federal de Electricidad (CFE), que se encuentran en la red local de esta dependencia, con lo cual se incrementa el número de personas a las cuales llega la información.

### Descripción del problema.

Actualmente el departamento de Telecomunicaciones de Comisión Federal de Electricidad, se dedica a realizar: la instalación, el monitoreo, la reparación y

el mantenimiento de los equipos de radiocomunicación de Comisión Federal de Electricidad, división Centro-Oriente.

Toda la información relacionada con respecto a estos equipos de radiocomunicación es administrada manualmente, por lo que cuando se presenta una falla en estos equipos, se sacaban los documentos necesarios para tomar las medidas pertinentes, para la reparación de las fallas, la toma de estas medidas implica: Tener a la mano la información de toda la infraestructura actual, para valorar cambios de equipo lo que a su vez conlleva a cálculos de formulas dependiendo de condiciones específicas de los equipos.

Todos estos cálculos para la toma de decisiones a la fecha se han llevado manualmente: En hojas impresas, en hojas de cálculo, mapas cartográficos impresos, lo que repercute en el tiempo de respuesta ante las fallas y directamente al servicio de los usuarios.

El sistema realizado en este trabajo de Tesis, permite al departamento de Telecomunicaciones de Comisión Federal de Electricidad tener una respuesta ágil, ante el alto grado de responsabilidad y demanda por otra parte de los usuarios, ante cualquier falla de los sistemas de radiocomunicación.

El sistema realizado administra toda la información del equipo de radiocomunicación mediante una base de datos, con acceso vía Web, que ofrece un entorno compacto, menos laborioso y actualizado, que permite ver de manera rápida en forma grafica e impresa la información necesaria para la toma de decisiones.

El desarrollo de este sistema beneficia al Departamento de comunicaciones de la División Centro-Oriente de CFE, ya que permite realizar una estimación de sus equipos de radiocomunicaciones, y también beneficia a los usuarios de la des eléctrica de CFE, ya que debido a los equipos de radiocomunicación, se puede brindar un mejor servicio a los usuarios.

## **Objetivo general.**

El Objetivo principal es realizar un Sistema que permita visualizar de manera gráfica, eficaz y actualizada un estimado de las condiciones en las que se encuentran funcionando los Sistemas de Radiocomunicaciones del departamento de Telecomunicaciones, de la CFE. El Sistema empleará una base de datos, para la captura y almacenamiento de la información, contará también con un ambiente Web, ya que el manejo del Sistema lo podrán realizar en sitio WEB de la División Centro-Oriente.

La División Centro-Oriente contemplan las siguientes regiones: Puebla Poniente, Puebla Oriente, Tlaxcala, Tehuacán, Matamoros, San Martín, Tecamachalco, por esta razón se es necesario que el sistema trabaje en un ambiente Web.

## **Objetivo específico.**

- ◆ El Sistema deberá ser capaz de proporcionar la información necesaria, para estar al tanto de la funcionalidad del equipo que se utiliza en las zonas y de esta manera conocer, que área se encuentra cubierta.
- ◆ Permitir la toma de decisiones en las mejoras pertinentes y convenientes en el equipo de radiocomunicaciones de CFE.

Esta tesis está conformada de 6 capítulos. En el capítulo I se plantea la introducción, la descripción del sistema y los objetivos del sistema.

El Capítulo II, trata de los fundamentos teóricos de Bases de Datos, diseño de Bases de Datos, que se utilizaron para el desarrollo del sistema.

En el Capítulo III Se da una introducción al procesamiento de imágenes, se dedicó al Procesamiento de Imágenes, ya que el sistema cuenta con un módulo

gráfico que realiza la función de hacer un acercamiento (zoom), de la sección que el usuario vaya requiriendo acercar.

El Capítulo IV, trata de la creación, funcionamiento y diseño de las páginas Web, así como de la Seguridad, ya que como lo describen los objetivos es necesario para el desarrollo del sistema.

Finalmente en el Capítulo V se lleva a cabo el diseño, la Implementación y las Pruebas del Sistema, aquí se hace una descripción funcional por módulos, de lo que deberá contener el sistema y la forma en la que lo hará, además se mencionan todos los algoritmos que se utilizaron para el desarrollo del sistema. Se da una descripción por bloques del código, así como la presentación de la interfaz gráfica del sistema.

Se tienen las Conclusiones que se obtuvieron con la finalización de la tesis, así como las del sistema.

## CAPÍTULO II

### **2.-Bases de Datos.**

La idea de las bases de datos surge como una necesidad de mantener información, la cual consiste en una colección de datos interrelacionados y un conjunto de programas para acceder a dichos datos. La colección de datos, normalmente denominada Base de Datos, contiene información y proporciona un entorno que sea tanto práctico como eficiente de usar en la recuperación y el almacenamiento de la información [1].

La parte esencial de la estructura de una base de datos es el modelo de datos: Que es una colección de herramientas conceptuales para describir los datos, las relaciones de datos, la semántica de los datos y las ligaduras de consistencia.

#### **2.1.-Definición de datos.**

Los datos deben de ser estructurados, para que se facilite el compartir los datos por aquellos que lo necesiten. De hecho los datos que contiene una base de datos tienen una característica especial, se les reconoce como datos de operación [1].

Los datos de una Base de Datos se consideran DATOS de OPERACION, distinguiéndose de los datos de entrada y de salida. Una Base de Datos, es un conjunto de datos de operación almacenados y utilizados por los sistemas de aplicación de una organización específica, estos constituyen sus datos de operación.

Los datos de Operación no incluyen datos de entrada o de salida, colas de espera de trabajo o cualquier otro dato de índole transitoria. Así los datos de entrada, por ejemplo, se refiere a los datos que entran al sistema desde el exterior, tales datos pueden ocasionar un cambio en los datos de operación, pero no constituyen parte de la Base de Datos.

El conjunto de los datos de operación tiene identidad propia, si comparamos el conjunto de los datos de operación estructurados, para los distintos sistemas, el código será diferente, aunque las reglas o formas de programar sean idénticas.

## **2.2.-Independencia de los datos.**

La forma más fácil de comprender el concepto de independencia de los datos es examinar primero el caso opuesto. Las aplicaciones actuales (al menos las implantadas en sistemas menos modernos, por oposición a los sistemas de administración de bases de datos más recientes) con frecuencia dependen de los datos. Dicho de otro modo, los requerimientos de la aplicación en cuestión determinan la forma de organizar los datos en almacenamiento secundario y la técnica para acceder a ellos. Es más, el conocimiento de esa organización de los datos y esa técnica de acceso forma parte integral de la lógica y el código de esa aplicación [2].

Se dice que la aplicación es independiente de los datos porque es posible alterar la estructura de almacenamiento (la organización física de los datos) o la técnica de acceso (la forma de acceder a ellos) sin afectar – quizá gravemente- a la aplicación. Por ejemplo, no sería factible sustituir un archivo indexado en cuestión por un archivo con direccionamiento por dispersión sin hacer modificaciones importantes al programa.

La independencia de los datos es un objetivo primordial de los sistemas de bases de datos. Esta independencia puede definirse como la inmunidad de las aplicaciones ante los cambios en la estructura de almacenamiento y en la técnica de acceso, lo cual implica, por supuesto, que las aplicaciones en cuestión no dependen de una estructura de almacenamiento o una técnica de acceso específicas.

### 2.3.-Sistema de Gestión de las Bases de Datos (SGBD o DBMS).

Un Sistema de Gestión de Bases de Datos (SGBD) consiste de una colección de datos interrelacionados y un conjunto de programas para acceder a esos datos. La colección de datos es la base de datos; el objetivo principal de un SGBD es proporcionar un entorno que sea a la vez conveniente y eficiente para ser utilizado al extraer y almacenar información en la base de datos [1].

La gestión de los datos implica tanto la definición de estructuras para almacenar la información como la provisión de mecanismos para la manipulación de la información.

Los sistemas de Bases de Datos deben proporcionar seguridad en la información almacenada, a pesar de las caídas del sistema o de los intentos de acceso no autorizados.

Toda organización puede verse en tres niveles de gestión: Operacional, táctico y estratégico. Muchas veces se produce una desconexión de los sistemas que caracterizan a estos niveles, pues constituyen sistemas aislados, sin relación entre ellos. Esto produce un aumento del costo global de creación y mantenimiento del sistema de información, produce redundancias e incoherencias. Esto impide una gestión racional de los datos.

La base de datos es un depósito único de datos para toda la organización, por lo que debe ser capaz de integrar los distintos sistemas y aplicaciones, atendiendo a las necesidades de los usuarios en los tres niveles.

Una característica de los SGBD es suministrar la interfaz entre el conjunto de los datos y dichos usuarios. El SGBD también debe proporcionar a los otros usuarios (analistas, programadores, administradores) las correspondientes herramientas que les permitan un adecuado desarrollo de sus funciones, figura 2.1.

- ◆ **Nivel Estratégico:** En este nivel corresponde a la elaboración de planes y objetivos generales del sistema. Por ejemplo: Para el sistema que se desarrollo: un sistema de que permita visualizar de manera gráfica,

eficaz y actualizada la información del departamento de Telecomunicaciones, de la CFE.

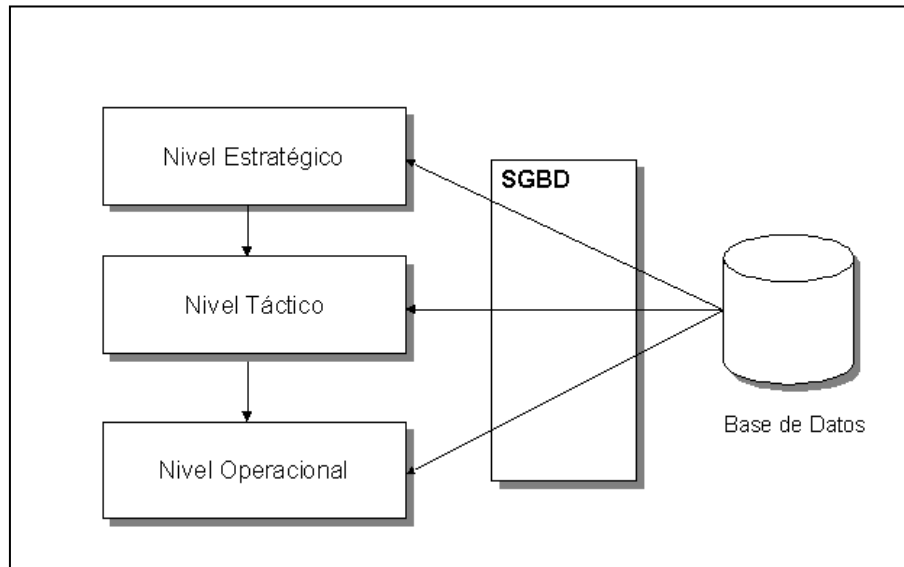


Figura 2.1 La Gestión y las Bases de Datos.

- ◆ **Nivel Táctico:** Este nivel le concierne a la gestión (comisión, tarea o servicio) y objetivos específicos del sistema, para el sistema que se desarrollo uno de los objetivos es: realizar un estimado del área que cubre un repetidor de una zona en específica de la División Centro-Oriente de CFE.
- ◆ **Nivel Operacional:** A este nivel le corresponde las tareas administrativas, El sistema desarrollado: Permitirá la toma de decisiones en las mejoras pertinentes y convenientes en el equipo de radiocomunicaciones de CFE.

### 2.3.1.-Definición del SGBD.

El SGBD es un conjunto coordinado de programas, procedimientos, lenguajes, etc. que suministra, tanto a usuarios no informáticos como a los analistas,

programadores o al administrador, los medios necesarios para describir, recuperar y manipular los datos almacenados en la base, manteniendo su integridad, confidencialidad y seguridad [1].

### 2.3.2.-Funciones del SGBD.

El SGBD debe permitir al administrador de la base especificar los datos que la integran, su estructura y las relaciones que existen entre ellos, las reglas de integridad semántica, los controles a efectuar antes de autorizar el acceso a la base, etc., así como las características de tipo físico y las vistas lógicas de los usuarios [1].

Esta función la realiza el Lenguaje de Definición de Datos (LDD), propio del SGBD, y debe ser capaz de definir las estructuras de datos a los tres niveles: *Nivel externo*, *nivel lógico global o conceptual* y *nivel interno*, Figura 2.2.

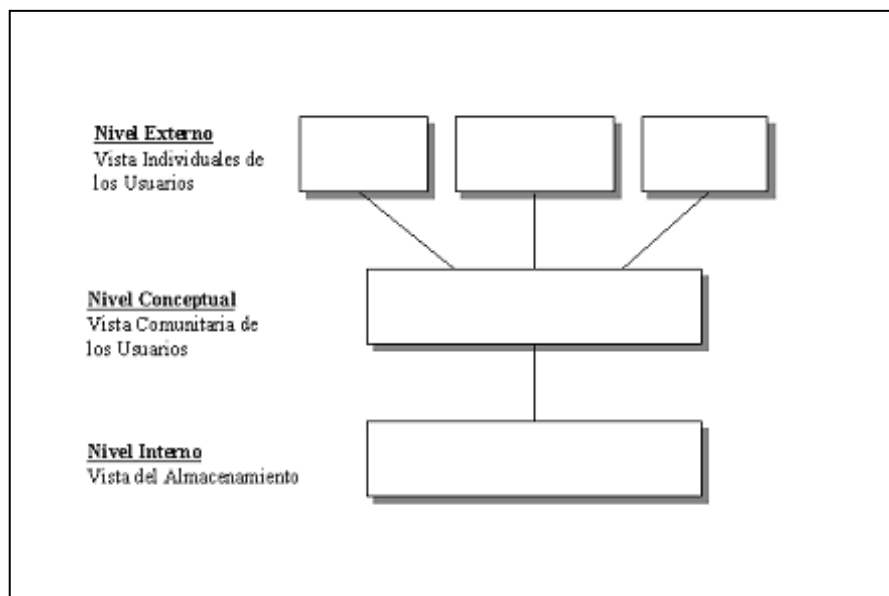


Figura 2.2 Arquitectura de los Tres Niveles de una Base de Datos.

### **2.3.3.-Esquema Externo (nivel externo).**

En el deberán encontrarse reflejados solo aquellos datos e interrelaciones que necesite un usuario en particular. También deben especificarse las restricciones de uso, como por ejemplo, derecho a borrar o insertar determinados datos [1].

Habrán tantos esquemas externos como exijan las diferentes aplicaciones y un mismo esquema externo puede ser utilizado por varias aplicaciones.

Este nivel se ocupa de las vistas individuales de los usuarios. Los usuarios pueden ser programadores de aplicaciones o usuarios finales. Estos usuarios disponen de un lenguaje, que para los usuarios finales será un lenguaje de consulta o algún lenguaje de aplicación especial, manejado por ejemplo por menús o formas.

Los usuarios programadores de aplicaciones tendrán lenguajes de programación convencionales o algún lenguaje propio de 4a generación. El SQL (Structured Query Language) es usado en casi todos los sistemas relacionales actuales. En casi todos los sistemas el SQL puede utilizarse como lenguaje interactivo o de consulta o bien embebido en otros lenguajes, tal como COBOL por ejemplo.

### **2.3.4.-Esquema Lógico Global (nivel conceptual).**

Tiene por objetivo describir en términos abstractos pero con exactitud una cierta realidad de una organización y de su proceso de gestión. Por ser la visión general de los datos, deberá incluir la descripción de todos los datos e interrelaciones entre éstos, restricciones de integridad y confidencialidad [1].

Este nivel se define mediante un esquema conceptual. Para escribirlo se utilizan librerías conceptuales. Es importante señalar que para que exista independencia de los datos, las definiciones de las librerías conceptuales no deberán

implicar consideraciones de estructura de almacenamiento, deben ser definiciones de contenidos de información. Por lo tanto, en el esquema conceptual no debe haber representaciones de campos almacenados, secuencia de registros, indexación, etc. El paso del mundo real al esquema conceptual corresponde a un proceso de modelización. En este punto es donde se utilizan los modelos conceptuales.

### **2.3.5.-Esquema Interno (nivel interno).**

Es una representación de bajo nivel de toda la base de datos; se compone de varias ocurrencias de varios tipos de registro interno. Este último término es el que utiliza ANSI/SPARC para referirse a la construcción de registros. El nivel interno, todavía está a un paso del nivel físico, ya que no maneja registros físicos (llamados también páginas o bloques), ni otras consideraciones específicas de los dispositivos como son los tamaños de cilindros o de pistas. En esencia, el nivel interno supone un espacio lineal infinito de direccionamiento. Los detalles de correspondencia entre ese espacio de direccionamiento y el espacio físico dependen en alto grado del equipo utilizado y se omiten en forma deliberada de la arquitectura en general [2].

El nivel interno se define mediante el esquema interno, el cual no sólo define los diversos tipos de registros almacenados sino también, especifica cuáles índices hay, cómo se representan los campos almacenados, en qué secuencia física se encuentran los registros almacenados.

### **2.4.-Diseño de Bases de Datos.**

En el siguiente diagrama se puede apreciar el proceso de diseño de bases de datos. Los requisitos de datos constituyen un componente de los requisitos de un producto y son una entrada al diseño conceptual, figura 2.3 [1].

### 2.4.1-Diseño Conceptual.

Recibe como entrada la especificación de requerimientos y su resultado es el esquema conceptual de la base de datos, que es una descripción de alto nivel de la estructura de la base de datos, independiente del software que se use para manipularla (Modelos Conceptuales: MER, Modelos Orientados a Objetos, Formalismo Individual).

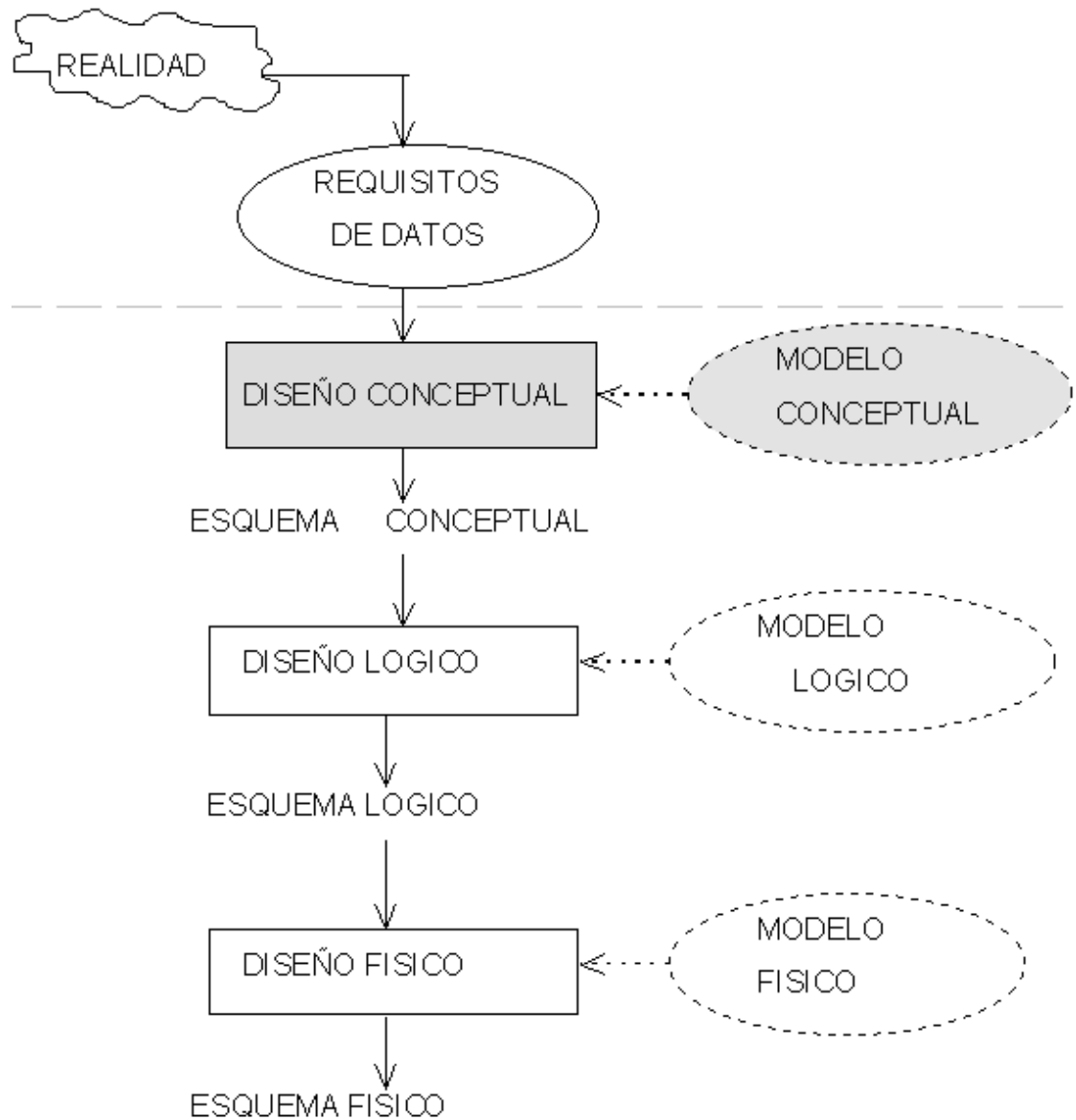


Figura 2.3 Proceso del Diseño de Bases de Datos

### **2.4.2.-Diseño Lógico.**

Recibe como entrada el esquema conceptual y da como resultado un esquema lógico, que es una descripción de la estructura de la base de datos que puede procesar el software DBMS (Modelos Lógicos: Relacional, de Redes, Jerárquico).

### **2.4.3.-Diseño Físico.**

Recibe como entrada el esquema lógico y da como resultado un esquema físico, que es una descripción de la implementación de una base de datos en la memoria secundaria, describe las estructuras de almacenamiento y los métodos usados para tener un acceso efectivo a los datos (Modelos Físicos: Modelo Unificador, Memoria de Elementos).

## **2.5.-Normalización**

En el proceso de Normalización, se somete un esquema de relación a una serie de pruebas para certificar, si pertenece o no a una cierta "Forma Normal" [1].

La normalización de los datos puede considerarse como un proceso durante el cual los esquemas de relación insatisfactorios se descomponen repartiendo sus atributos entre esquemas de relación más pequeños que poseen propiedades deseables. Un objetivo del proceso de normalización original es garantizar que no ocurran anomalías de actualización.

### **2.5.1.-Primera Forma Normal (1FN).**

Una relación está en la primera forma normal o 1FN si todos los campos en cada registro contienen un solo valor tomado de sus dominios respectivos. El do-

minio de un campo es el rango de valores permitidos para el campo. Por ejemplo, si los valores del campo QTY son enteros positivos entre 1 y 99, el dominio QTY es el conjunto de enteros 1, 2, ..., 99.

Para ilustrar, la relación de la Tabla 2.1 no es 1FN porque hay más de un valor contenido en los campos QTY y DATE. Por ejemplo, el campo DATE para la ocurrencia C1 contiene dos valores 6/5 y 10/12 y su campo QTY también contiene varios valores 1 y 2. Por lo tanto, la relación no esta normalizada y no es un archivo plano. Una relación donde solo un valor está contenido en cada campo se llama archivo plano.

RELACION CUSTOMER ORDER							
CUSFNO	CUSFNAME	CUSFCITY	UNIT DELIVERY-FEE	UNIT PRICE	INV-NO	QTY	DATE
C1	JOHN	OTAWA	0.75	8 20	13	1	6/5
						2	10/12
C2	JANE	TORONTO	1.95	4 00	12	1	5/15
				8 20	13	1	5/15
				2 00	11	3	5/15
C3	BOB	OTAWA	0.75	4 00	12	1	8/10
				2 00	11	2	10/10
C4	RTA	MONTREAL	1.05	10 50	14	1	5/05

Tabla 2.1 Ejemplo de una relación sin Normalizar.

### 2.5.1.1.-Normalización y verificación de la relación 1FN.

Las anomalías de almacenamiento se pueden atribuir a la presencia de uno o más campos no-clave que no son total y funcionalmente dependientes de la clave principal. Afortunadamente, las anomalías de almacenamiento de la relación 1FN se pueden eliminar con el siguiente procedimiento:

- Quitar de la relación 1FN todos los campos no-clave que no sean totalmente dependientes de la clave primaria.
- Guardar los campos no-clave que fueron quitados en relaciones nuevas y adecuadas.

La Tabla 2.2 muestra la forma en que se identifican y segregan de la relación 1FN CUSTOMER-ORDER, los campos no-clave que causaban problemas. Después se separaron estos campos no-clave en nuevas relaciones apropiadas. El procedimiento de la división de una relación en dos o más relaciones más pequeñas en base a las relaciones de atributos se llama proceso de normalización.

### **2.5.2.- Segunda Forma Normal (2FN).**

Una relación es o pertenece a la segunda forma normal si es 1FN y cada atributo no-clave de la relación es total y funcionalmente dependiente de su clave principal [1].

Las relaciones derivadas de la 1FN, corresponden a la segunda forma normal porque todos sus atributos no-clave ya son total y funcionalmente dependientes de sus claves primarias. De cualquier manera, aun cuando las anomalías de almacenamiento 1FN quedan eliminadas cuando se alcanza la 2FN, pueden surgir otro tipo de anomalías de almacenamiento.

### **2.5.3.- Tercera Forma Normal (3FN).**

Una relación es 3FN, si es 2FN y ningún atributo no-clave en la relación es funcionalmente dependiente de algún otro atributo no-clave.

La relación CUSTOMER de la tabla 1.2 a) no es 3FN porque UNIT-DELIVERY-FEE es funcionalmente dependiente de un atributo no-clave CUST-CITY. En la mayoría de los casos el proceso de normalización queda completo cuando todas las relaciones derivadas son 3FN [1].

Codd dio la definición original de 3FN en 1972. Se le corrigió posteriormente y la definición revisada 3FN se conoce como la forma normal Boyce/Codd (BFCN), una relación es BFCN si cada determinante en la relación es una clave aspirante. Como se mencionó anteriormente, si existe algún atributo

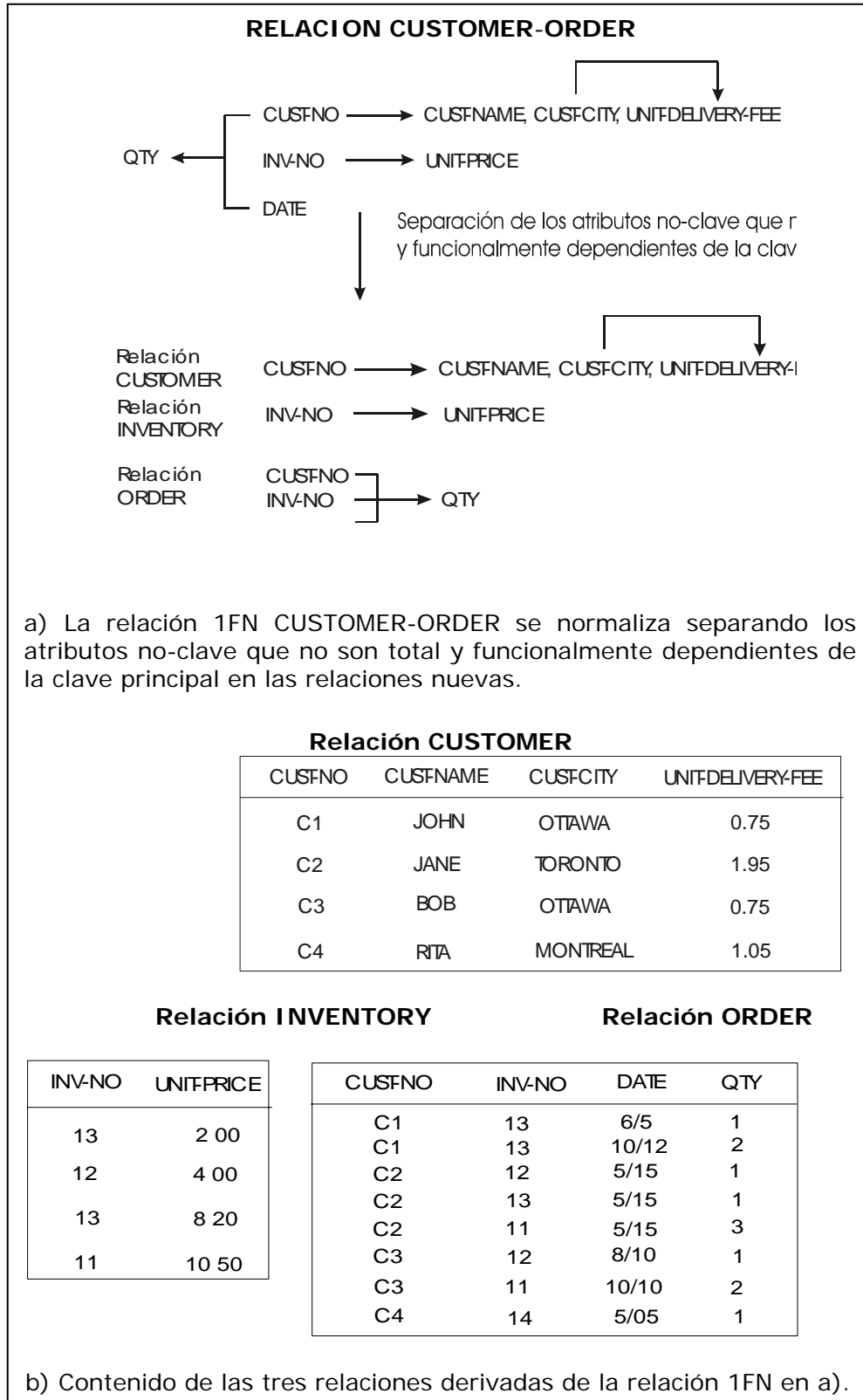


Tabla 2.2 Ejemplo de una Normalización de una relación 1FN.

que resulte ser total y funcionalmente dependiente de otro, se le llama determinante. Una clave aspirante (candidate key) es un atributo o un grupo de atributos cuyo contenido puede representar de manera única a cada registro de una relación. Cuando en una relación hay más de una clave aspirante, una de las claves aspirantes se designa como la clave primaria.

En la mayoría de los casos, cuando una relación es 3FN también es BFCN. Por ejemplo, las cuatro relaciones derivadas. Considere la relación CUST. Esta relación es 3FN porque ninguna no-clave depende transitivamente de otra clave. También es BFCN ya que cada determinante es clave aspirante. (De hecho hay un solo determinante CUST-NO, que también es clave aspirante). Sin embargo, la definición BFCN es más restrictiva que la 3FN. En otras palabras, cuando una relación es 3FN, no es necesariamente BFCN. La situación ocurre cuando dos claves aspirantes sobrepuestas están contenidas en una relación.

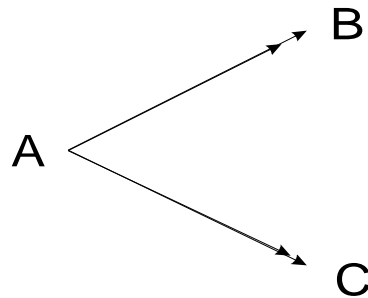
#### 2.5.4.- Cuarta Forma Normal (4FN).

Una relación es 4FN (cuarta forma normal) si es BFCN y no contiene dependencias multivalores [1].

Una manera de entender una multivalor (DMV) no trivial consiste en explicar primero qué es una DMV trivial. Sea R una relación con campos A, B, C. La relación se llama trivial si una combinación de valores A y B determina los valores de C. La DMV se expresa:

$$(A, B) \longrightarrow C$$

En otras palabras, una combinación de A y B multidetermina a C. Usando la misma relación R(A, B, C), ocurre una dependencia multivalor de A, y C también es dependiente multivalor de A:



Así, una relación debe contener una clave compuesta que consiste al menos en tres campos subclave antes que pueda ocurrir una DMV no trivial. Por tanto, una relación 3FN con clave primaria con menos de tres atributos principales es automáticamente 4FN. Una dependencia multivalor no trivial también es llamada dependencia unión-binaria no trivial.

Esa relación es 4FN, porque tiene una dependencia multivalor no trivial (o DMV unión-binaria no trivial).

## 2.6.- Modelo de Entidad-Relación.

El modelo de datos entidad-relación (E-R) está basado en una percepción del mundo real que consta de un conjunto de objetos básicos llamados entidades y de relaciones entre estos objetos. Una entidad es una "cosa" u "objeto" en el mundo real que es distinguible de otros objetos. Por ejemplo para el caso que nos ocupa un inmueble es una entidad. Las entidades se describen en una base de datos mediante un conjunto de atributos. Una relación es una asociación entre varias entidades [1].

El método entidad-relación parte del hecho de que uno de los resultados del análisis del sistema es la comprensión clara de cuales son las entidades incluidas.

Un modelo entidad-relación asiste al diseñador para definir y entender las cosas significativas acerca de cuál información necesita ser conocida o manejada y también las relaciones entre estas cosas.

Un grupo de entidades similares forman un conjunto de entidades. Las propiedades de las entidades son llamadas atributos, los valores para esos atributos están en un dominio de valores. Un atributo o conjunto de atributos cuyos valores identifican únicamente cada entidad en un conjunto de entidades es llamada una "llave" o "clave".

El modelo entidad-relación categoriza todos los elementos de un sistema como una entidad (una persona, lugar o cosa) o una relación entre entidades. Ambas construcciones son representadas por la misma estructura, una tabla.

La aplicación del modelo entidad-relación requiere los siguientes pasos:

- ◆ Identificar las entidades del sistema y construir una tabla para representar cada entidad.
- ◆ Identificar las relaciones entre las entidades y las tablas actuales extendidas o crear tablas nuevas para representar estas relaciones.

### **2.6.1.-Relaciones.**

Las relaciones representan las reglas y la información que el negocio necesita [1].

- ◆ Una relación es una asociación importante entre dos entidades.
- ◆ Una relación es "que tiene que ver una cosa con otra".
- ◆ Una relación es bi-direccional, asociación importante entre dos entidades.

Por ejemplo, un curso tiene una relación con un instructor y un instructor tiene una relación con un curso, ver la figura 2.4:

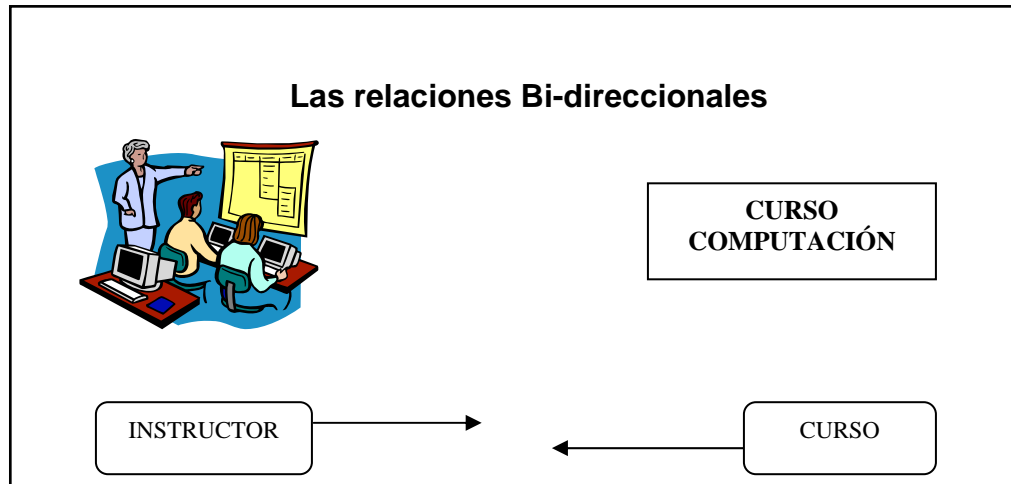
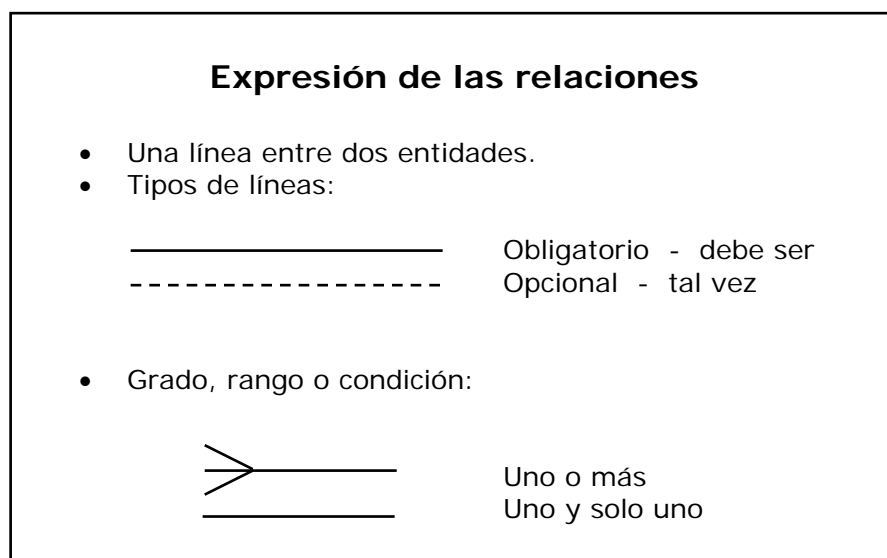


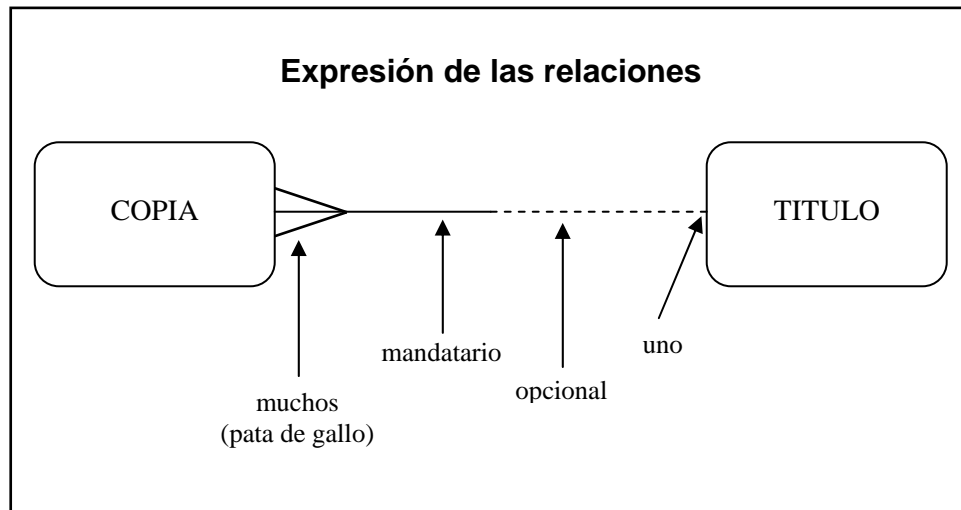
Figura 2.4. Ejemplo de una relación.

- ◆ Un curso puede ser enseñado por un instructor.
- ◆ Un instructor puede enseñar un curso.

Los tipos de relaciones se expresan en el modelo entidad-relación, como lo indica la figura 2.5:



a) Representación de las relaciones en el modelo E-R.



b) Ejemplo de la relación entre dos entidades.

Figura 2.5. Representación de los tipos de relaciones en el modelo entidad-relación.

Los tipos de relaciones pueden ser:

### **Relaciones Muchos-a-Uno:**

Estas son las más comunes y muestran que una relación tiene un grado de uno o más en una dirección y uno y solamente uno en la otra dirección.

### **Relaciones Muchos-a-Muchos:**

Hay un grado de uno o más en ambas direcciones y también son muy comunes. Usualmente son opcionales en ambas direcciones.

### **Relaciones Uno-a-Uno:**

Hay un grado de uno y sólo uno en ambas direcciones. Este tipo de relaciones es bastante raro, comúnmente indican que las dos entidades son realmente la misma entidad en términos de negocio.

La figura 2.6 muestra los tres tipos de relaciones:

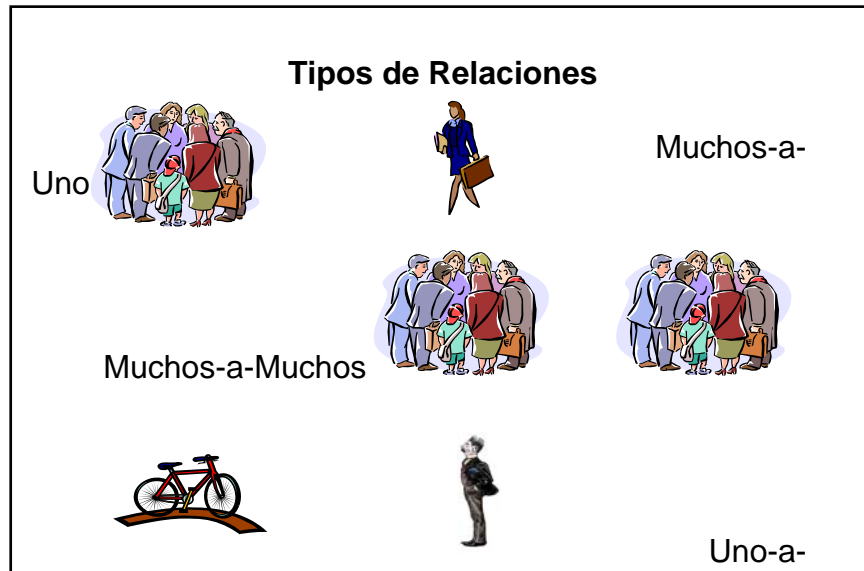


Figura 2.6. Se muestra los tres tipos de relaciones.

- Un vendedor puede ser asignado a muchos clientes.
- Un vendedor tal vez no sea asignado a ningún cliente.
- Un cliente puede negociar siempre con un vendedor específico.
- Un cliente tal vez nunca negocie con un vendedor.
- La compañía necesita información acerca de los clientes aunque no negocien con un vendedor.
- La compañía necesita información acerca de los vendedores aunque no tengan algún cliente asignado a ellos.

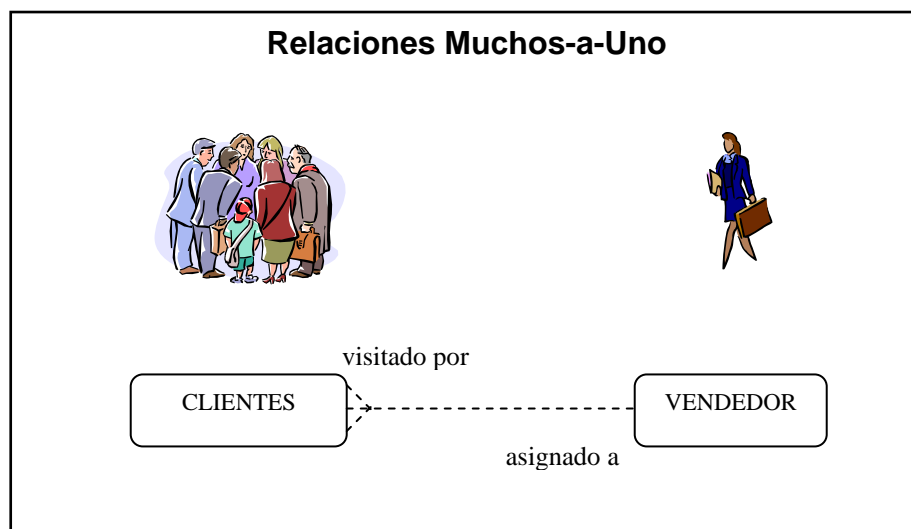


Figura 2.7. Muestra una relación Muchos-a-Uno.

### Ejemplo de la Relación Muchos-a-Muchos.

Este ejemplo muestra como las siguientes reglas del negocio se pueden traducir en un simple modelo de datos, observar la figura 2.8:

- Un médico puede ser responsable de un número de pacientes.
- Un médico puede no ser responsable de algún paciente.
- Un paciente puede tener diferentes médicos.
- Un paciente puede no tener algún médico quien es responsable de su salud.
- La autoridad médica necesita información acerca de los pacientes aunque no tengan un médico asignado para su salud.
- La autoridad médica necesita información acerca de los médicos aunque no tengan ningún paciente.

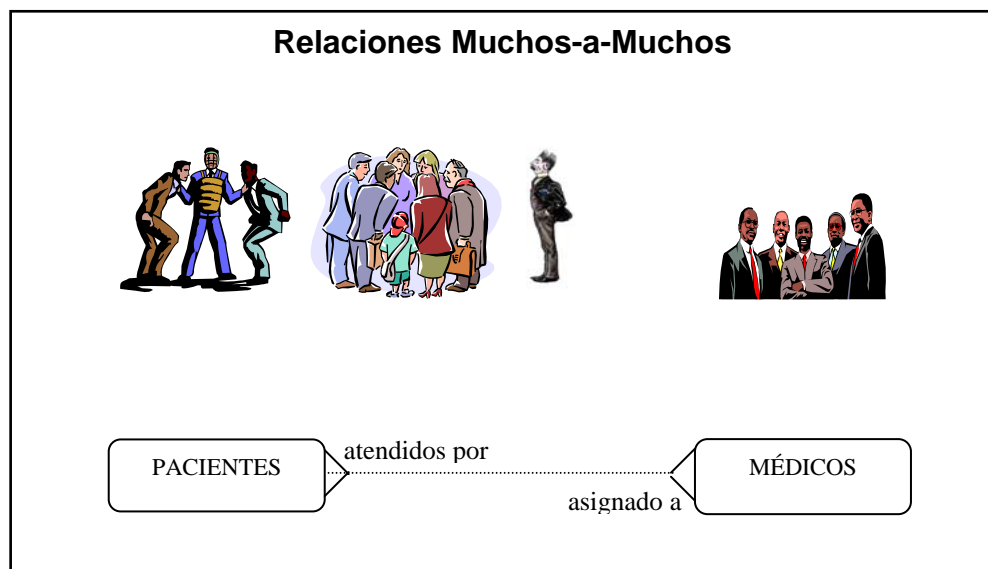


Figura 2.8. Muestra una relación Muchos-a-Muchos.

## Ejemplo de la Relación Uno-a-Uno.

Este ejemplo muestra como las siguientes reglas del negocio se pueden traducir en un simple modelo de datos, observar la figura 2.9:

- Una bicicleta puede ser conducida por un ciclista.
- Una bicicleta puede ser conducida por solamente un ciclista.
- Una bicicleta puede no ser conducida por un ciclista.
- Un ciclista puede conducir una bicicleta.
- Un ciclista puede solamente conducir una bicicleta.
- Un ciclista puede no conducir una bicicleta.
- El club necesita información acerca de los ciclistas aunque no conduzcan bicicletas.
- El club necesita información acerca de las bicicletas aun cuando no tengan un conductor.

Las entidades se describen en una base de datos mediante un conjunto de atributos.

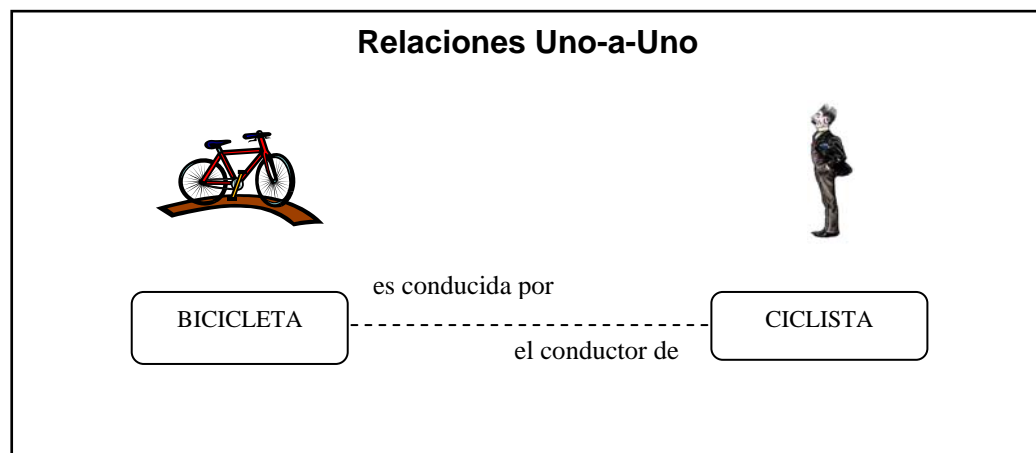


Figura 2.9. Muestra una relación Uno-a-Uno.

### 2.6.2.-Atributos.

Los atributos son información acerca de una entidad que necesita ser conocida o descrita. Los atributos describen una entidad por que la:

- Habilitan.
- Identifican.
- Clasifican.
- Numeran.
- Expresan su estado.

Los atributos representan un tipo de descripción o detalles para cada instancia. Observar la figura 2.10.

#### Ejemplo:

- 77506 y 76311 quizá son valores del atributo Número en la figura 1.7.
- John tal vez es el valor del atributo Nombre en la misma figura.



		<b>Atributos</b>	
	Número	-Identifica un empleado.	
	Nombre	-Distingue a un empleado.	
	Categoría Pago Nómina (Semanal o asalariado)	-Clasifica un empleado.	
	Fecha cumpleaños	-Enumera un empleado.	
	Estado de trabajo (Activo, permiso, terminado)	-Expresar el estado de un empleado.	

Figura 2.10. Muestra un ejemplo de atributos.

#### Encontrando atributos.

Los atributos quizá aparecen como:

- Palabras descriptivas y frases o nombres.

- Frases preposicionales (por ejemplo, cantidad de salario para cada empleado).
- Nombres posesivos y pronombres (por ejemplo, nombre del empleado).

La tabla 2.3 muestra las características de una entidad y sus atributos.

<b>Características de la Entidad</b>	<b>Características de los atributos</b>
Una cosa acerca de cual información debe ser incluida.	Calificar una entidad.
Poseer uno o más atributos (si no tiene atributos, quizá no sea una entidad, tal vez sea un atributo).	No posee atributos propios (si tiene un atributo, entonces tal vez sea una entidad, o una combinación de los mismos atributos).
Quizá tiene múltiples ocurrencias y debe ser asociado con otra entidad por una relación.	Tiene un solo valor para cada instancia de la entidad.

Tabla 2.3. Características de las Entidades y Atributos.

## 2.7.-Integridad de entidades.

Una entidad se define como un concepto del mundo real, de modo que nuestras bases de datos guardan información sobre entidades. Estas entidades pueden ser de diferente carácter [11]:

- ◆ Entidades físicas: un libro, una bebida, un empleado.
- ◆ Entidades conceptuales: una empresa.
- ◆ Entidades como eventos: una alerta de nuestra agenda que nos recuerda una tarea.

Uno de los pasos de nuestro proceso de planificación es detectar estas entidades que están relacionadas con la base de datos. La integridad de entidad pretende que cada entidad que se guarda en la base de datos sea identificable de un modo único, es decir, que evitemos la información redundante.

Ahora bien, la identificación de entidades no es única, podemos tener varios modos de entidad para un mismo objeto real. Por ejemplo, una empresa dedicada a la venta de bebidas, podríamos identificar las bebidas de un modo general, a un modo más individual:

- ◆ Todas las bebidas en un sólo grupo.
- ◆ Todas las bebidas de la misma marca en un grupo.
- ◆ Agrupar las bebidas en función de si son alcohólicas o no.
- ◆ Cada bebida de modo individual.
- ◆ Un hecho sobre una determinada bebida, como puede ser el sabor de un refresco.

Lo más razonable es que se identifique como identidad aquellas cosas con las que vas a trabajar de modo unitario. Dicho de un modo más claro, la información que se almacena unida (de modo unitario) es más cómodo trabajar con ella, o recuperar esa información en una única operación.

Para tomar estas decisiones, simplemente se deben realizar preguntas de la función que deseas realizar sobre los datos. Por ejemplo, ¿Cuántas bebidas tenemos de un determinado fabricante?, se puede decir que nuestra entidad será todas las bebidas que provienen de un determinado fabricante.

En cambio, si nos realizamos preguntas como ¿En que fecha llegó al almacén una determinada bebida? Estamos requiriendo que le entidad sea cada bebida de modo individual.

Con las entidades ya identificadas, ahora debemos identificar los hechos que nos dan la descripción de cada entidad, en el ejemplo de las bebidas ya los hemos descrito, ya que estamos hablando de los campos:

- ◆ nombre
- ◆ fabricante
- ◆ distribuidora

Como siguiente paso, tenemos que identificar la entidad o grupo de entidades que en cierta medida, comparten este grupo de hechos que acabamos de describir. Para nuestro ejemplo está claro que sería las bebidas que vendemos en la empresa.

Una vez vistos estos pasos de la integridad de entidad, veamos como se relacionan o se representan en una base de datos:

- ◆ **Entidad:** se representa como el registro de una tabla.
- ◆ **Hecho:** sería el campo o columna de la tabla.
- ◆ **Grupo de entidades:** que comparten unos hechos, representaría una tabla.
- ◆ Y como es lógico, la **Tabla** está formada por la cuadrícula que se crea al unir las entidades con los hechos, por lo que cada entidad tiene un valor para cada hecho determinado.
- ◆ El conjunto de todos estos valores, representa todo lo que podemos saber de una entidad.

Cada entidad almacenada debe tener una **clave principal**. Una clave principal es un hecho, o grupo de hechos, que distinguen esa entidad del resto de entidades que comparten unos mismos hechos. Bueno, visto así puede parecer un poco complicado, simplemente estamos explicando que cada registro de una tabla, debe tener un campo que identifique de modo exclusivo ese registro respecto al resto de registros de esa tabla.

Por el ejemplo: en la empresa de bebidas, los fabricantes que producen las bebidas que acaban en nuestro almacén, pueden ser muchísimas empresas, para identificar cada empresa del resto, tenemos el *Número de identificación* de la empresa, sabemos que este código es único y exclusivo para cada empresa y que no estará repetido en ninguna otra. Pues perfectamente el *Número de identificación* sería nuestra clave principal.

En caso de no encontrar un hecho o campo que pueda ser clave principal, lo que demos hacer nosotros es crear un código que identifique exclusivamente cada registro. En caso de vernos obligados a añadir nosotros mismos un campo que haga las funciones de clave principal, estamos utilizando lo que se denomina una clave principal suplente. Mientras que si utilizamos un campo que ya existe como un hecho de la entidad, se denomina clave principal natural.

Otra posibilidad, es utilizar claves principales compuestas, estas claves principales son el resultado de unir dos columnas de nuestra tabla para formar una clave principal.

Para elegir una clave principal debemos valorar tanto los datos actuales como los datos futuros, ya que podemos seleccionar una columna como clave principal, porque actualmente nos sirve como tal ya que identifica cada registro, pero en un futuro pueden añadirse valores que se repiten para ese campo, siendo necesario utilizar otra columna como clave principal, o crear una compuesta.

Es de gran importancia que definamos correctamente cada registro, ya que es la principal "herramienta" de la que se sirve el servidor de base de datos, para seleccionar la información que necesitamos. Mediante una clave principal el servidor conoce con que información queremos trabajar en cada momento. En caso de cometer errores y no tener claves principales que identifique de manera única cada entidad, tendríamos problemas con registros repetidos, ya que el servidor no sabría a que registro o entidad nos estamos refiriendo en nuestra actividad, y nos lanzaría continuas excepciones.

## **2.8.-Integridad referencial.**

La integridad referencial es un sistema de reglas que utilizan la mayoría de las bases de datos relacionales para asegurarse que los registros de tablas relacionadas son válidos y que no se borren o cambien datos relacionados de forma accidental produciendo errores de integridad [12].

Cuando se define una columna como clave foránea, las filas de la tabla pueden contener en esa columna o bien el valor nulo (ningún valor), o bien un valor que existe en la otra tabla, un error sería asignar a un habitante una población que no está en la tabla de poblaciones. Eso es lo que se denomina integridad referencial y consiste en que los datos que referencian otros (claves foráneas) deben ser correctos. La integridad referencial hace que el sistema gestor de la base de datos se asegure de que no haya en las claves foráneas valores que no estén en la tabla principal.

La integridad referencial se activa en cuanto creamos una clave foránea y a partir de ese momento se comprueba cada vez que se modifiquen datos que puedan alterarla. Los errores se pueden originar por las siguientes acciones:

- ◆ Cuando insertamos una nueva fila en la tabla secundaria y el valor de la clave foránea no existe en la tabla principal. Insertamos un nuevo habitante y en la columna *población* escribimos un código de población que no está en la tabla de poblaciones (una población que no existe).
- ◆ Cuando modificamos el valor de la clave principal de un registro que tiene 'hijos', modificamos el código de cierta *población*, sustituimos el valor que tenía (1) por un nuevo valor (10), si la *población* tenía habitantes asignados, qué pasa con esos habitantes, no pueden seguir teniendo el código de población 1 porque la población 1 ya no existe, en este caso hay dos alternativas, no dejar cambiar el código de la *población* o bien cambiar el código de población de todos los habitantes de la *población* y asignarles el código 10.
- ◆ Cuando modificamos el valor de la clave foránea, el nuevo valor debe existir en la tabla principal. Por ejemplo cambiamos la *población* de un habitante, tenía asignada la *población* 1 y ahora se le asigna la *población* 2 porque cambia de lugar de residencia. La *población* 2 debe existir en la tabla de poblaciones.
- ◆ Cuando queremos borrar una fila de la tabla principal y ese registro tiene 'hijos', por ejemplo queremos borrar la *población* 1, si existen habi-

tantes asignados a la *población 1*, estos no se pueden quedar con el valor 1 en la columna *población* porque tendrían asignada una *población* que no existe. En este caso tenemos dos alternativas, no dejar borrar la población 1 de la tabla de poblaciones, o bien borrarla y poner a valor nulo el campo poblacion de todos sus 'hijos'.

Asociada a la integridad referencial están los conceptos de actualizar los registros en cascada y eliminar registros en cascada:

- ◆ **Actualización y borrado en cascada:** El actualizar y/o eliminar registros en cascada, son opciones que se definen cuando definimos la clave foránea y que le indican al sistema gestor qué hacer en los casos comentados en el punto anterior.
- ◆ **Actualizar registros en cascada:** Esta opción le indica al sistema gestor de la base de datos que cuando se cambie un valor del campo clave de la tabla principal, automáticamente cambiará el valor de la clave foránea de los registros relacionados en la tabla secundaria.
- ◆ **Eliminar registros en cascada:** Esta opción le indica al sistema gestor de la base de datos que cuando se elimina un registro de la tabla principal automáticamente se borran también los registros relacionados en la tabla secundaria.

## CAPÍTULO III

### 3.-Procesamiento de Imágenes.

Procesamiento de imágenes es el término usado para denominar las operaciones desarrolladas sobre un conjunto de datos de imagen para mejorarlas de alguna forma, para ayudar a su interpretación o para extraer algún tipo de información útil de la imagen [7].

Un procesamiento de imágenes no puede ejecutarse, si en el conjunto de datos no existe información, entonces se puede ejecutar rutinas para el procesamiento que se le aplique, no se podrá obtener información.

#### 3.1.-Fundamentos de Imágenes Digitales.

Las imágenes digitales son el principal ingrediente de lo que se conoce como visión por computadora y se representan mediante algún tipo de codificación, normalmente en una matriz de números de dos dimensiones, una escena de entorno, utilizando imágenes de intensidad e imágenes de alcance [7].

Las imágenes de intensidad miden la cantidad de luz que incide en un dispositivo fotosensible, mientras que las imágenes de alcance estiman directamente la estructura en tres dimensiones (3D) de la escena. Un ejemplo típico de una imagen de intensidad es una fotografía, mientras que de una imagen de alcance es, por ejemplo, la imagen que obtiene el oftalmólogo sobre el grado de rugosidad de la córnea de un paciente o las imágenes de radar.

Las imágenes de alcance, que también suelen denominarse imágenes de profundidad, mapas de profundidad, mapas 3D o perfiles de superficie, tienen su fundamento en los sensores de alcance ópticos, que a su vez utilizan algún fenómeno físico para adquirir la imagen. A modo de ejemplo podemos citar el radar y el sonar [5].

Procesamiento de imágenes es el término usado para denominar las operaciones desarrolladas sobre un conjunto de datos de imagen para mejorarlas de alguna forma, para ayudar a su interpretación o para extraer algún tipo de información útil de ella.

El procesamiento de imágenes no puede producir información a partir de nada. Si en el conjunto de datos no existe la información concerniente a una aplicación o interpretación en particular, entonces no importa que procesamiento apliquemos, no se podrá obtener información.

La digitalización deja los datos con un formato adecuado para su manipulación por parte de la computadora. Éstos pueden ser ahora transformados en cualquier función matemática elegida. Cada sistema de procesamiento de imágenes tiene su propio software asociado, cada uno desarrollando una tarea diferente. La secuencia de tareas aplicadas a una imagen se denomina como procesamiento de imágenes, la cual puede variar dependiendo de las metas que se tengan en vista. A continuación se da una lista de técnicas básicas actualmente usadas en procesamiento de imágenes [7].

### **3.2.-Procesamiento de imágenes.**

El procesamiento de imágenes tiene como objetivo mejorar el aspecto de las imágenes y hacer más evidentes en ellas ciertos detalles que se desean hacer notar. La imagen puede haber sido generada de muchas maneras, por ejemplo, fotográficamente, o electrónicamente, por medio de monitores de televisión. El procesamiento de las imágenes se puede en general hacer por medio de métodos ópticos, o bien por medio de métodos digitales, en una computadora.

El matemático Jean-Baptiste-Joseph Fourier (1768-1830) nació en Auxerre, alrededor de 160 km. al sureste de París. El teorema de Fourier afirma que una gráfica o función, cualquiera que sea su forma, se puede representar con alta precisión dentro de un intervalo dado, mediante la suma

de una gran cantidad de funciones senoidales, con diferentes frecuencias. El teorema dice de qué manera se puede hacer esta representación.

La variación de la irradiancia o brillantez de una imagen, medida a lo largo de una dirección cualquiera es entonces una función que se puede representar mediante el teorema de Fourier, con una suma de distribuciones senoidales de varias frecuencias. Este es el fundamento del procesamiento de imágenes, tanto por medios ópticos como digitales.

Los principios del procesamiento óptico de imágenes están bien establecidos desde el siglo pasado, cuando se desarrolló la teoría de la difracción de la luz. Sin embargo, su aplicación práctica data apenas del principio de la década de los sesenta, cuando se comenzó a disponer del rayo láser.

El procesamiento óptico se basa en el hecho de que la imagen de difracción de Fraunhofer de una transparencia colocada en el plano focal frontal de una lente es una distribución luminosa que representa la distribución de las frecuencias de Fourier que componen la imagen, a la que se le llama técnicamente transformada de Fourier.

La transformada de Fourier corresponde a una frecuencia espacial diferente sobre el objeto. Por lo tanto, mediante los diafragmas adecuados se pueden eliminar las frecuencias espaciales, llamadas también de Fourier, que se deseen quitar.

Al igual que en el caso del procesamiento óptico, los principios fundamentales del procesamiento digital de imágenes están establecidos hace muchos años, pero no se llevaban a cabo debido a la falta de computadoras. Con la aparición de las computadoras de alta capacidad y memoria, era natural que se comenzara a desarrollar este campo. Uno de los primeros lugares donde se empezó a realizar el procesamiento digital fue en el Jet Propulsion Laboratory, en 1959, con el propósito de mejorar las imágenes enviadas por

los cohetes. Los resultados obtenidos en un tiempo relativamente corto fueron tan impresionantes que muy pronto se extendieron las aplicaciones del método a otros campos.



Figura 3.1. División de una imagen en píxeles.

El procesamiento digital de imágenes se efectúa dividiendo la imagen en un arreglo rectangular de elementos, como se muestra en la figura 3.1. Cada elemento de la imagen así dividida se conoce con el nombre de píxel. El siguiente paso es asignar un valor numérico a la luminosidad promedio de cada píxel. Así, los valores de la luminosidad de cada píxel, con sus coordenadas que indican su posición, definen completamente la imagen. Todos estos números se almacenan en la memoria de una computadora.

El tercer paso es alterar los valores de la luminosidad de los píxeles mediante las operaciones o transformaciones matemáticas necesarias, a fin de hacer que resalten los detalles de la imagen que sean convenientes. El paso final es pasar la representación de estos píxeles a un monitor de televisión de alta definición, con el fin de mostrar la imagen procesada (Figura 3.2).

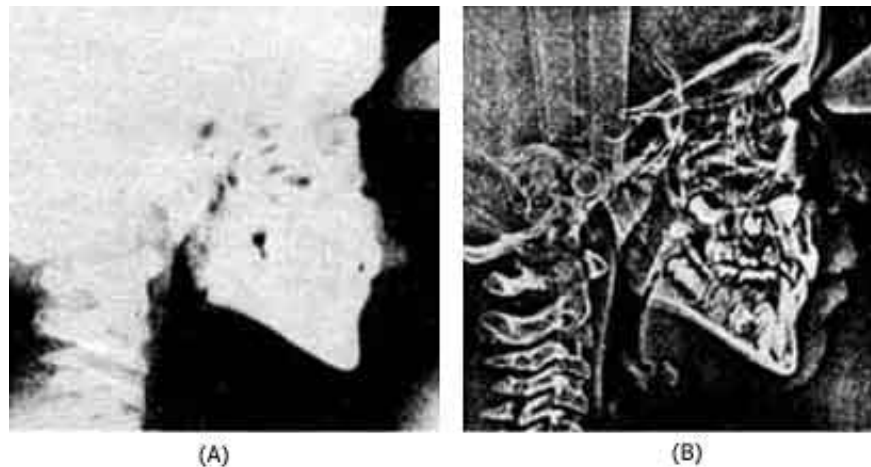


Figura 3.2. Procesamiento digital de imágenes. Cefalograma en el que se han reforzado las componentes de Fourier de alta frecuencia. (Tomado de S. W. Oka y H. J. Trussell, *The Angle Orthodontist*, 48, núm. 1, 80, 1978). (a) Imagen original y (b) imagen procesada.

La utilidad del procesamiento de imágenes es muy amplia y abarca muchos campos. Un ejemplo son las imágenes obtenidas con fines de diagnóstico médico. Otro ejemplo son las imágenes aéreas obtenidas para realizar exámenes del terreno. Mediante este método se pueden analizar los recursos naturales, las fallas geológicas del terreno, etcétera [6].

### 3.3.-Escala (Zoom).

El escalado viene a ser una variación en el tamaño de la imagen original. Dicha variación puede realizarse a lo largo de cualquiera de los ejes de coordenadas  $x$  e  $y$ . De esta forma el escalado se representa mediante un factor de escala  $S_x$  en la dirección  $x$  y  $S_y$  en la dirección  $y$ . Cuando el factor toma valores entre 0 y 1, se produce una reducción de objetos de una imagen y, en general, de la propia imagen y, cuando los valores son mayores que 1, se produce un aumento. Esta transformación viene dada por las siguientes ecuaciones [5]:

$$\begin{aligned}x &= i * S_x \\ y &= j * S_y\end{aligned}$$

Ecuación 3.1.

cuya representación matricial en coordenadas homogéneas resulta ser:

$$\begin{bmatrix} x \\ y \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} S_x & 0 & 0 \\ 0 & S_y & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} i \\ j \\ 1 \end{bmatrix}$$

Ecuación 3.2.

Uno de los efectos más relevantes del escalado es precisamente el *zoom*. Por ejemplo se trata de seleccionar una pequeña porción de la imagen (subimagen), separarla del resto de la imagen original y realizar un *zoom* mediante una expansión. Este proceso de expansión puede hacerse de muchas formas, pero generalmente se utilizan dos.

El primero es sencillo, consiste en repetir los valores de los píxeles previos, para crear un efecto de bloques. El segundo es más complicado y se utiliza interpolación lineal. El método más fácil para llevar a cabo este último tipo de operaciones consiste en encontrar el valor medio entre dos píxeles y usar dicho valor como el valor del píxel entre los dos. Se puede realizar esto en un procedimiento con dos pasos, primero por filas y, a continuación, por columnas como sigue:

$$\begin{bmatrix} 10 & 6 & 10 \\ 6 & 10 & 6 \\ 10 & 4 & 10 \end{bmatrix} \qquad \begin{bmatrix} 10 & 8 & 6 & 8 & 10 \\ 6 & 8 & 10 & 8 & 6 \\ 10 & 7 & 4 & 7 & 10 \end{bmatrix}$$

Imagen Original                      Imagen con filas expandidas.

Ecuación 3.3.

$$\begin{bmatrix} 10 & 8 & 6 & 8 & 10 \\ 8 & 8 & 8 & 8 & 8 \\ 6 & 8 & 10 & 8 & 6 \\ 8 & 7.5 & 7 & 7.5 & 8 \\ 10 & 7 & 4 & 7 & 10 \end{bmatrix}$$

Imagen con Filas y columnas expandidas

Ecuación 3.4.

Este método permite ampliar la imagen de dimensión  $N \times N$  a otra de dimensión  $(2N-1) \times (2N-1)$  y puede repetirse tantas veces como se desee.

Otro método que consigue un resultado similar se realiza en dos pasos: 1) Extender la imagen añadiendo filas y columnas de ceros entre las filas y columnas existentes; 2) Realizar un promedio del entorno de vecindad. La imagen se extiende como sigue:

$$\begin{matrix}
 \begin{bmatrix} 4 & 6 & 2 \\ 6 & 2 & 4 \\ 8 & 4 & 8 \end{bmatrix} &
 \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 4 & 0 & 6 & 0 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 6 & 0 & 2 & 0 & 4 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 8 & 0 & 4 & 0 & 8 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} &
 \begin{bmatrix} 0.25 & 0.5 & 0.25 \\ 0.5 & 1 & 0.5 \\ 0.25 & 0.5 & 0.25 \end{bmatrix} \\
 \text{(a)} & \text{(b)} & \text{(c)}
 \end{matrix}$$

Ecuación 3.5.

La matriz (a) representa la imagen original, la (b) es la matriz extendida y (c) representa los valores de los pesos asignados a los diferentes vecinos de un píxel en específico. El procedimiento consiste en ir colocando la máscara sobre todos los píxeles de la imagen extendida (de izquierda a derecha y de arriba abajo por ejemplo) y, luego, promediar. Por ejemplo, si se coloca la máscara en la esquina superior izquierda, se obtendría el siguiente valor:

$$0.25(0) + 0.5(0) + 0.25(0) + 0.5(0) + 1(4) + 0.5(0) + 0.25(0) + 0.5(0) + 0.25(0) = 4$$

La aplicación de la ecuación 3.2 implica determinar previamente los factores de escala  $S_x$  y  $S_y$ ; una vez fijados, se obtiene una imagen amplia (reducida) por dichos factores. Las dimensiones de la imagen se verán aumentadas (disminuidas) en esa misma proporción. El objetivo consiste en obtener valores de la nueva imagen; para ello, dadas las coordenadas  $(i,j)$  de la imagen original, se calculan las coordenadas  $(x,y)$  que se corresponden con las  $(i,j)$  y se realiza una operación de interpolación para calcular el valor del nuevo píxel en función de los vecinos de la imagen original. En la figura 3.3(a) se muestra la región de interés de la imagen y en (b),(c) y(d), el resultado de aplicar un *zoom* con factor 2 sobre

ella mediante interpolación del vecino más próximo, bilineal y bicúbica, respectivamente. Se observa cómo la interpolación por vecino más próximo produce una especie de pixelado sobre la imagen que no se manifiesta con las otras dos interpolaciones; sin embargo, la intensidad de la imagen prácticamente no se modifica en relación al cambio sufrido con la interpolación bilineal y bicúbica.

### 3.3.1-Métodos para realizar escalado (zoom).

#### 3.3.1.1.-El algoritmo de saliency por escala:

1. Para cada localización  $(x,y)$  en la imagen  $[\ ]$ :

(a) Para cada escala  $s$  entre  $S_{min}$  y  $S_{max}$ :

- i.  $IS$ =Un descriptor local de valores en  $I(x,y)$  en una ventana de tamaño  $s$ .
- ii.  $P(d,s)$ =Estimado de la función de distribución usando  $IS$ .
- iii.  $HD(s)$ =La entropía de  $P(d,s)$ .
- iv.  $W(s)$ =La saliency entre escalas (comparando  $P(d,s)$  y  $P(d,s-1)$ )

(b) Filtrar  $WD(s)$ .

(c) Para cada escala en la que la entropía llegue a un pico,  $SP$ :

- i.  $YD(SP,x,y)=HD(SP) \times WD(SP)$ .

**Slide:**  $IS$  puede muestrear sobre cualquier región siempre que se haga consistentemente. Típicamente la región es cuadrada o circular.  $P(d,s)$  se calcula utilizando las frecuencias de los valores en  $IS$ . Dos distribuciones se pueden comparar de muchas maneras.

**Funcionamiento:** Saliency por escala mapea de  $R^2$  a  $R^3$  (sparse). Luego se necesita conseguir el  $r\%$  más saliente de la imagen. Con esto se obtienen las regiones de interés. Esto es un problema de selección. Para mayor tolerancia a ruido se debe clusterizar las regiones obtenidas (por ejemplo utilizando  $k$ -medias).

**Propiedades:** Por construcción, el algoritmo de saliency por escala tiene varias propiedades atractivas:

- ◆ Invariancia a rotación planar.
- ◆ Invariancia a escalamiento.
- ◆ Invariancia a translación.

y experimentalmente se pueden verificar:

- ◆ Robustez a ruido.
- ◆ Robustez a cambios de ángulo de vista.
- ◆ Robustez a escalamiento de intensidad (como efecto de luz).

### 3.3.1.2.-Transformaciones bidimensionales.

Escalamiento [14]: (Escalación, *scaling*)

$$P(x, y) \quad \begin{aligned} x' &= s_x \cdot x \\ y' &= s_y \cdot y \end{aligned}$$

- ◆ En forma matricial:

$$P = \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix}, \quad P' = \begin{bmatrix} x' \\ y' \end{bmatrix}, \quad S = \begin{bmatrix} s_x & 0 \\ 0 & s_y \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} x' \\ y' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} s_x & 0 \\ 0 & s_y \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} \quad \text{ó} \quad P' = SP$$

Si  $s_x = s_y$  se denomina **escalamiento uniforme**.

Si  $s_x \neq s_y$  se denomina **escalamiento diferencial**.

### 3.3.1.3.-Escalado (zoom) gráfico:

Una de las necesidades del sistema fue realizar un escalado al gráfico que se crea en el reporte, como ya se ha explicado en este capítulo el escalado es el

acercamiento de la una imagen o segmento de una imagen, para realizar el escalado de la imagen se utilizó un *JScript* (*JScript* es un lenguaje de Programación de la computadora) llamado *tjpzoom 2.0*[15], este *JScript* permite realizar un escalado a un segmento de una imagen, utilizando el algoritmo de interpolación bilineal.

Para el caso del sistema, el escalado será de la imagen de un mapa geográfico que se encuentra en la grafica, para poder ver la aplicación del escalado solo es necesario pasar el puntero del ratón y aparecerá un recuadro con el escalado de la imagen. La figura 3.4 muestra una imagen normal sin aplicar el escalamiento.



Figura. 3.4. Ejemplo de una imagen sin escalamiento.

En la figura 3.5 se muestra la aplicación del escalado de un segmento de la imagen, se puede apreciar muy bien las letras de imagen, ya que en la figura 3.4 solo se logran apreciar puntos negros en esa parte de la imagen, marcada con un rectángulo rojo.



Figura. 3.5. Ejemplo del escalamiento a una imagen.

### Interpolación bilineal:

La interpolación bilineal asigna al píxel en cuestión un valor medio ponderado de las intensidades de los cuatro píxeles que le rodean. Los de ponderación vienen dados por la distancia entre el píxel y los del entorno. El valor de intensidad de los píxeles de su entorno se obtiene por la siguiente ecuación [6]:

$$p(x,y) = a_1p(i,j) + a_2p(i,j+1) + a_3p(i+1,j) + a_4p(i+1,j+1)$$

### Algoritmo de interpolación bilineal:

Inicio.

1. Obtener el tamaño de la matriz de la imagen.
2. Obtener el tamaño de la variable n.
3. Obtener el tamaño de la variable m.
4. Inicializar el arreglo n de la matriz.
5. Inicializar el arreglo m de la matriz.

6. Para  $i=-n$  hasta  $n$  hacer.
7. Para  $j=-m$  hasta  $m$  hacer
8.  $p(x,y) = a_1p(i,j) + a_2p(i,j+1) + a_3p(i+1,j) + a_4p(i+1,j+1)$

Fin.

```

public class BilinearInterpolator extends PixelInterpolator {
    public double getInterpolatedPixel(Pnt2d pnt) {
        //return ip.getInterpolatedPixel(pnt.x, pnt.y);
        int u = (int) Math.floor(pnt.x);
        int v = (int) Math.floor(pnt.y);
        double a = pnt.x - u;

        double a = pnt.x - u;
        double b = pnt.y - v;
        int A = ip.getPixel(u,v);
        int B = ip.getPixel(u+1,v);
        int C = ip.getPixel(u,v+1);
        int D = ip.getPixel(u+1,v+1)
        double E = A + a*(B-A);
        double F = C + a*(D-C);
        double G = E + b*(F-E);
        return G;
    }
}

```

### 3.4.-Estudio de los Gráficos para el sistema.

- ◆ **Trazado de Círculos en el gráfico:** Para realizar el trazado de los círculos en la grafica del sistema, se utilizó un *API* (API del inglés Application Programming Interface - Internase de Programación de Aplicaciones) llamado *Bubble Chart*[10], que permite realizar el trazado de círculos con diferentes dimensiones sobre una grafica xy, lo cual permite que la grafica del sistema, pueda realiza un círculo indicado la estimación del radio de cobertura de un sitio de repetición, como se muestra en la figura 3.3.

El siguiente algoritmo crea una matriz para la ubicación de las coordenadas, obtiene el valor del radio de la circunferencia y así poder trazar los círculos.

**Algoritmo Createx XYZ:**

Inicio.

1. Definir el tamaño de la matriz xyz.
2. Inicializa el arreglo xval de la matriz.
3. Inicializa el arreglo yval de la matriz.
4. Inicializa el arreglo zval de la matriz.
5. Obtener las coordenadas xyz de la base de datos.
6. Asignar el valor de la coordenada x de la base de datos a variable x.
7. Asignar el valor de la coordenada y de la base de datos a variable y.
8. Asignar el valor de la coordenada z de la base de datos a variable z.
9. Ubicar las coordenadas xyz que se obtuvieron de la base de datos.
10. Obtener el valor del radio de la circunferencia de la base de datos.
11. Asignar el valor del radio a la variable dista.
12. Dibujar el círculo.

Fin.

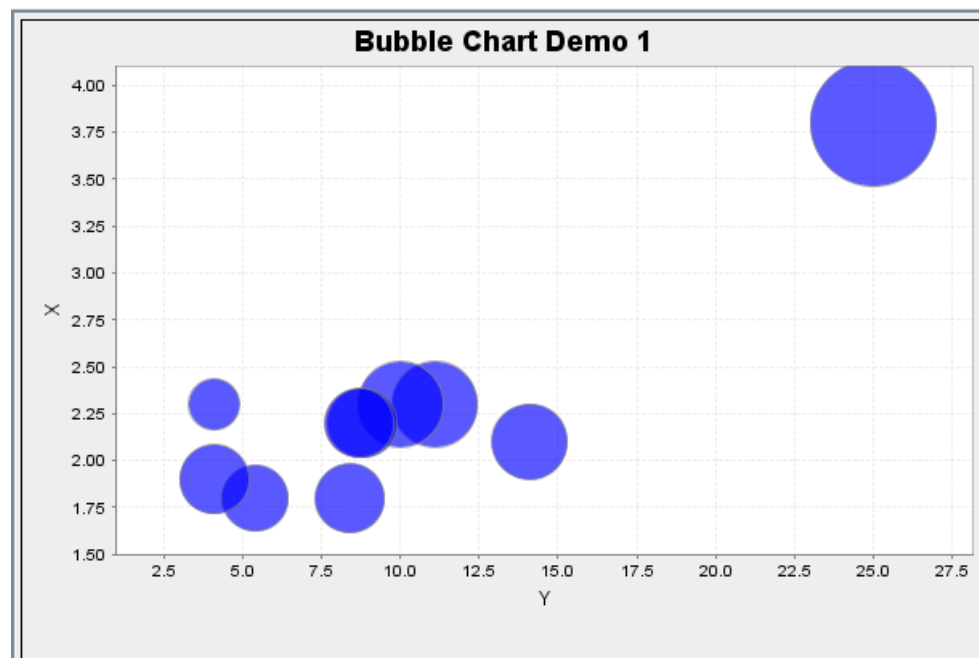


Figura 3.3. Gráfica Bubble Chart.

Al igual que en el gráfico general de estimaciones de servicio, se utiliza la función **BurpleChartBuilder** que se encarga de general el gráfico diferentes datos para propósitos diferentes como lo son un gráfico general, particular o mediante una búsqueda específica.

```
public static String BurpleChartBuilder(PrintWriter out,  
    HttpSession session, String str, String path, String op, String ubicacion)
```

Descripción del código: Mediante la función **BurpleChartBuilder**, se permite realizar una búsqueda particular o específica, para obtener el dato que el usuario haya elegido y mostrar el dato graficada.

## CAPÍTULO IV

### **Web, seguridad y bases de datos.**

#### **4.1.- Seguridad de las Bases de Datos.**

Hoy en día, las bases de datos son componentes esenciales en cualquier aplicación basada en la web, permitiendo que los sitios web provean contenido dinámico. Debido a que información confidencial puede ser almacenada en una base de datos, usted debe considerar seriamente la protección de sus bases de datos [7].

Para recuperar o almacenar cualquier información necesita conectarse a la base de datos, enviar una consulta válida, recoger el resultado y cerrar la conexión. Hoy en día, el lenguaje de consultas usado comúnmente en estas interacciones es el Lenguaje de Consultas Estructurado (SQL por sus siglas en Ingles).

Mantenga en mente esta simple regla: Protección en profundidad. Entre más acciones tome para incrementar la protección de su base de datos, menor será la probabilidad de que un atacante tenga éxito exponiendo o abusando de cualquier información almacenada. Un buen diseño del esquema de la base de datos y de la aplicación basta para lidiar con sus mayores temores.

Cuando una base de datos es creada, ésta es asignada a un dueño, usualmente, únicamente el dueño (o un súper-usuario) puede hacer cualquier cosa con los objetos de esa base de datos, y para que otros usuarios puedan usarla, deben otorgarse privilegios.

Las aplicaciones nunca deberían conectarse a la base de datos bajo el usuario correspondiente a su dueño, o como un súper-usuario, ya que éstos usuarios pueden, por ejemplo, ejecutar cualquier consulta a su antojo, modificando el esquema (p. ej. eliminando tablas) o borrando su contenido completo.

Se pueden crear diferentes usuarios de la base de datos para cada aspecto de su aplicación con derechos muy limitados sobre los objetos de la base de da-

tos. Tan solo deben otorgarse los privilegios estrictamente necesarios, y evitar que el mismo usuario pueda interactuar con la base de datos en diferentes casos de uso.

Si la aplicación evoluciona, se espera que nuevos puertos sean abiertos a la aplicación, y tendrá que re-implementar la lógica para cada cliente de la base de datos. Sobre todo, los disparadores pueden ser usados para gestionar de forma transparente todos los campos automáticamente, lo cual con frecuencia provee información útil cuando se depuren problemas de su aplicación, o se realicen rastreos sobre transacciones particulares.

## **4.2.-Seguridad e integridad en las bases de datos.**

La información almacenada en la base de datos debe estar protegida contra accesos no autorizados, destrucción o alteración con fines indebidos, y la introducción accidental de inconsistencia. En esta parte del capítulo se examinará como puede volverse consistente la información o como puede hacerse mal uso de ella. Más adelante se presentarán mecanismos para prevenir estas situaciones [3].

### **4.2.1-Violaciones de la seguridad y la integridad.**

El mal uso que se haga de la base de datos pueden ser intencional (con fines indebidos) o accidental. La pérdida accidental de la consistencia de los datos pueden deberse a [3]:

- ◆ Caídas durante el procesamiento de las transacciones.
- ◆ Anomalías por acceso concurrente a la base de datos.
- ◆ Anomalías que resultan de la distribución de los datos entre varias computadoras.
- ◆ Un error lógico que viola la suposición de que las transacciones respetan las limitantes de consistencia de la base de datos.

Es más fácil prevenir la pérdida accidental de consistencia de los datos que prevenir el acceso mal intencionado a la base de datos. Algunas de las formas de acceso indebido son las siguientes:

- ◆ Lectura de datos sin autorización (robo de información).
- ◆ Modificación no autorizada de los datos.
- ◆ Destrucción no autorizada de los datos.

No es posible proteger de manea absoluta a la base de datos contra un manejo indebido, pero puede hacerse que el costo para el criminal sea tan alto que frene prácticamente todos los intentos de lograr acceso a la base de datos sin la autorización debida. El termino seguridad de la base de datos normalmente se refiere a la protección contra el acceso mal intencionado, mientras que integridad se refiere a la prevención contra una pérdida accidental de la consistencia. En la práctica, la línea que separa la seguridad de la integridad no siempre esta bien definida. Aquí se utilizara el término seguridad para referirse tanto a la seguridad como a la integridad en los casos en que la distinción entre estos dos conceptos no sea esencial.

Para proteger la base de datos es necesario adoptar medidas de seguridad en varios niveles:

- ◆ **Físico.** La localidad o localidades que contienen a los sistemas de cómputo debe protegerse físicamente contra la penetración armada o escondida de intrusos.
- ◆ **Humano.** Debe tenerse mucho cuidado al conceder autorización a los usuarios para reducir la probabilidad de que un usuario autorizado permita el acceso a un intruso a cambio de sobornos u otros favores.
- ◆ **Sistema operativo.** Aunque el sistema de base de datos este bien protegido, si no se protege en forma adecuada al sistema operativo este puede servir para obtener acceso sin autorización a la base de datos.

Dado que casi todos los sistemas de base de datos permiten acceso remoto a través de terminales o redes, la seguridad a nivel de software del sistema operativo es tan importante como la seguridad física.

- ◆ **Sistemas de base de datos.** Puede darse el caso de que algunos usuarios estén autorizados solo para tener acceso a una porción limitada de la base de datos. Es posible también que a algunos usuarios se les permita hacer consultas, pero se les prohíbe modificar la base de datos. El sistema de base de datos tiene la responsabilidad de garantizar que no se violen estas restricciones.

En muchas aplicaciones vale la pena dedicar un esfuerzo considerable a la conservación de la seguridad e integridad de la base de datos. Las bases de datos grandes que contienen información de nómina u otro tipo de datos financieros son un blanco tentador para los ladrones. Las bases de datos que contienen información referente a las operaciones de una compañía pueden ser de interés para competidores sin escrúpulos. Además, la pérdida de este tipo de información, ya sea accidental o fraudulenta, puede afectar seriamente la capacidad de funcionamiento de la compañía.

En lo que resta del capítulo, se hablará de seguridad a nivel de la base de datos. La seguridad dentro del sistema operativo se implanta varios niveles que van desde palabras claves para tener acceso al sistema hasta el aislamiento de procesos concurrentes que se ejecuten en el sistema. El sistema de archivos proporciona también cierto grado de protección. El presente análisis de la seguridad se hará en términos del modelo relacional.

#### **4.2.2.- Autorización y vistas.**

Una vista puede ocultar datos que el usuario no tiene necesidad de ver. Esta posibilidad sirve tanto para simplificar la utilización del sistema como para fomentar la seguridad. El uso del sistema es más sencillo porque el usuario puede

restringir su atención a los datos que le interesan. La seguridad se logra si se cuenta con un mecanismo que limite a los usuarios a su vista o vistas personales. Lo normal es que las bases de datos relacionales cuentan con dos niveles de seguridad [3]:

- ◆ **Relación.** Puede permitirse o impedirse que el usuario tenga acceso directo a una relación.
- ◆ **Vista.** Puede permitirse o impedirse que el usuario tenga acceso a la información que aparece en una vista.

Aunque es posible impedir que un usuario tenga acceso directo a una relación, puede permitírsele acceso a una parte de esa relación por medio de una vista. De tal manera, es posible utilizar una combinación de seguridad al nivel relacional y al nivel de vista, para limitar el acceso al usuario exclusivamente a los datos que necesita.

En el ejemplo en un banco, piense en un empleado que necesita saber los nombres de los clientes de cada una de las sucursales. El empleado no cuenta con autorización para consultar información referente a préstamos o cuentas específicas que pudiera tener el cliente. Por tanto, es preciso impedir que el empleado tenga acceso a las relaciones *préstamo* y *depósito*. Para que el empleado pueda obtener la información que necesita, se le concede acceso a la vista *todos-clientes*, que se define de la siguiente manera:

```
create view todos-clientes as
    (select nombre-sucursal, nombre-cliente
     from deposito)
union
    (select nombre-sucursal, nombre-cliente
     from préstamo)
```

Es posible que un usuario cuente con distintas formas de autorización respecto a partes de la base de datos. Entre ellas pueden mencionarse:

- ◆ **Autorización de lectura**, que permite leer, pero no modificar la base de datos.
- ◆ **Autorización de inserción**, que permite insertar datos nuevos, pero no modificar los ya existentes.
- ◆ **Autorización de actualización**, que permite modificar la información, pero no permite la eliminación de datos.

Además de las formas de autorización de acceso a datos arriba mencionados, es posible autorizar al usuario para que modifique el esquema de la base de datos:

- ◆ **Autorización de índice**, que permite la creación y eliminación de índices.
- ◆ **Autorización de recursos**, que permite la creación de relaciones nuevas.
- ◆ **Autorización de alteración** que permite agregar o eliminar atributos de una relación.
- ◆ **Autorización de eliminación**, que permite eliminar relaciones.

La autorización de **eliminación** y **borrado** difiere en cuanto que la autorización de **borrado** sólo permite la eliminación de tuplas. Si un usuario elimina todas las tuplas de una relación, esta quedará vacía, pero seguirá existiendo. Si se elimina una relación, dejará de existir.

La forma máxima de autorización es la que se concede al administrador de la base de datos. El administrador puede autorizar usuarios, reestructurar la base de datos, etc. Esta forma de autorización es análoga a la que se concede a un "superusuario" u operador de un sistema operativo.

Puede permitirse que un usuario al que se haya concedido algún tipo de autorización transfiera ésta a otros usuarios. Sin embargo, es importante tener mucho cuidado con la forma como puede transferirse la autorización para garantizar que pueda revocarse en alguna fecha posterior.

Para dar un ejemplo, se analizará la concesión de autorizaciones de actualización de la relación *depósito* de la base de datos bancaria. Supóngase que, en un principio, el administrador de la base de datos (ABD) concede autorizaciones de actualización de *depósito* a los usuarios  $U_1$ ,  $U_2$  y  $U_3$ . Estos usuarios, a su vez, pueden transferir la autorización a otros.

La transferencia de autorización de un usuario a otro se representa por medio de una *gráfica de autorización*. Los nodos de esta gráfica son los usuarios. Se incluye una arista  $(U_i, U_j)$  en la gráfica si el usuario  $U_i$  le concede autorización de actualización de *depósito* a  $U_j$ . en a la figura 4.1 aparece un ejemplo de este tipo de gráficas. Obsérvese en el usuario  $U_5$  recibe autorización tanto de  $U_1$  como de  $U_2$ .

Supóngase que el administrador de la base de datos decide revocar la autorización del usuario  $U_1$ . Dado que  $U_1$  le concedió autorización a  $U_4$ , también es necesario revocar una autorización. Sin embargo,  $U_5$  recibió su autorización de  $U_1$  y de  $U_2$ , y como el administrador de la base de datos no ha revocado la autorización  $U_2$ ,  $U_5$  conservará su autorización de actualización sobre *depósito*. En caso de que  $U_2$  llegará a revocar su autorización a  $U_5$  este perderá su autorización.

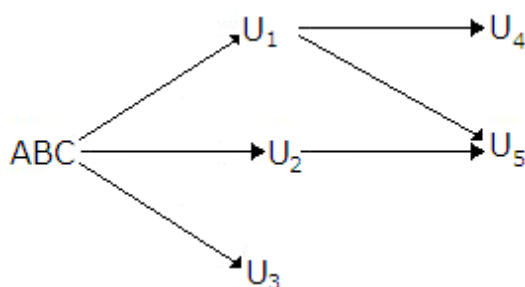
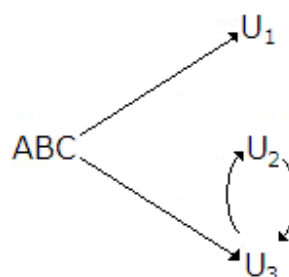
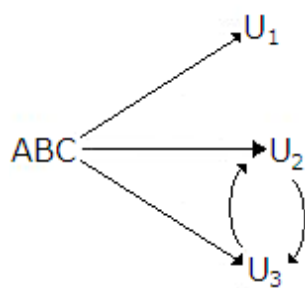
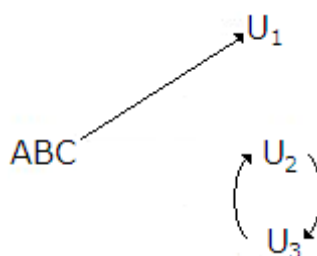


Figura 4.1. Árbol de concesión de autorizaciones.

Podría darse el caso de que dos usuarios astutos intentaran anular las reglas de revocación arriba descritas concediéndose mutuamente autorización, como se muestra en la figura 4.2a. Si el administrador de la base de datos revoca la autorización de  $U_2$ , este conservará su autorización a través de  $U_3$ , como se muestra en figura 4.2b. Si, más adelante, se revoca la autorización de  $U_3$ , este conservará su autorización a través de  $U_2$  como se muestra e la figura 4.2c.



(b)



(c)

Figura 4.2. Intento de nulificar la revocación de autorizaciones.

Para evitar este tipo de problemas, se debe exigir que todas las aristas de una gráfica de autorización sean parte de una ruta que tenga su origen en el administrador de base de datos. Al seguir esta regla, el resultado de esta revolución de autorización de  $U_2$  producirá también la gráfica 4.2b, pero, una vez que el administrador de base de datos revoque la autorización de  $U_3$ , las aristas de  $U_3$  a  $U_2$  y de  $U_2$  a  $U_3$  dejarán de ser parte de una ruta que se inicie en el administrador de la base de datos, por lo que se eliminarán a la gráfica de autorización resultante será la que se muestra en la figura 13.3. En varios sistemas de base de datos se han utilizado otros esquemas para manejar las autorizaciones.

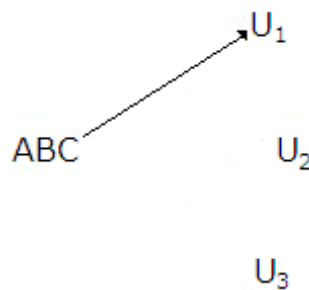


Figura 4.3. Gráfica de autorización.

Para ilustrar la manera cómo se concede y revoca la autorización en un sistema real de base de datos, se presentarán algunos ejemplos SQL. Para conceder la autorización se utiliza la proposición **grant** (conceder):

**grant** <lista de privilegios> **on** <nombre de relación o de vista>  
**to** <lista de usuarios>

La *lista de privilegios* permite conceder varios privilegios con una sola instrucción. Esta lista puede incluir los privilegios **read** (leer), **insert** (insertar), **drop** (eliminar), **delete** (borrar), **index** (índice), **alteration** (alteración) y **resource** (recurso).

Puede concederse autorización de actualización (**update**) de todos los atributos de una relación o sólo de algunos de ellos. Si se incluye la autorización **update** en una proposición **grant**, se debe incluir entre paréntesis la lista de atributos sobre los que se concede la autorización de actualización. La siguiente proposición concede autorización de actualización del atributo *saldo* de la relación *depósito* a los tres usuarios  $U_1$ ,  $U_2$  y  $U_3$ :

**grant update** (*saldo*) **on** *depósito* **to**  $U_1, U_2, U_3$

Para revocar la autorización se utiliza la proposición **revoke** (revocar). Su forma es casi idéntica a la proposición **grant**:

**revoke** <lista de privilegios>

**on** <nombre de relación o de vista> **from** <lista de usuarios>

Así, para revocar el privilegio que se acaba de conceder, se escribe:

**revoke update** (*saldo*) **on** *depósito* **from**  $U_1, U_2, U_3$

#### 4.2.3.-Limitantes de integridad.

El objetivo de las limitantes es una forma de garantizar que los cambios que hacen a la base de datos los usuarios autorizados no van a resultar en una pérdida de la consistencia de la información. Por tanto, las limitantes de integridad previenen el daño accidental a una base de datos [3].

Se exige que las transacciones representen las limitantes y, al utilizar esta suposición, se muestra cómo puede conservarse la consistencia a pesar de las caídas del sistema. También se estudió la manera de evitar que el acceso concurrente a la base de datos produzca anomalías. Es obvio que, en la práctica, los programas pueden tener errores, y los usuarios interactivos de la base de datos pueden cometer equivocaciones. La labor del componente de control de integridad del sistema de base de datos es detectar hasta donde sea posible este tipo de errores.

Las dependencias de datos (funcionales, de valores múltiples y de unión) son declaraciones relativas a la empresa que se está modelando. Es necesario restringir el contenido de la base de datos de manera que incluya solo relaciones que satisfagan dichas dependencias. En el modelado de red y el modelado de E-R se ven otras limitantes de integridad en forma de:

- ◆ **Declaraciones de llave:** es la estipulación de que ciertos atributos forman una llave candidato de un conjunto de entidades dado, limita al conjunto de inserciones y actualizaciones legales.

- ◆ **Forma de una relación:** de muchos-a-muchos, uno-a-muchos, uno-a-uno. Una relación uno-a-uno o uno-a-muchos restringe al conjunto de relaciones legales entre entidades de un grupo de conjuntos de entidades.

Otro ejemplo de una limitante de integridad es la retención de conjuntos en el modelo de red.

En general, una limitante de integridad puede ser un predicado arbitrario que se refiera a la base de datos. Sin embargo, es posible que la prueba de tales predicados sea muy costosa, por lo que normalmente se utiliza sólo limitantes de integridad que puedan probarse con un mínimo de tiempo extra. Éste es el objetivo que buscan las descomposiciones de esquemas de relaciones que conservan las dependencias. Recuérdese que en estos casos es posible probar si se satisfacen las dependencias de datos sin necesidad de calcular uniones. La forma normal de dominio-llave (DKNF) constituye un diseño óptimo desde el punto de vista de probar en forma eficiente las limitaciones de integridad, ya que las únicas que es preciso probar son las limitantes de llave y de dominio. Si se satisfacen las limitantes de llave y de dominio, y el esquema de la base de datos esta en DKNF, se satisfarán todas limitantes de integridad de la base de datos.

Las limitantes de llave se cuentan entre las formas de limitantes de consistencia más fáciles de probar, sobre si se mantiene un índice por la llave candidato correspondiente. Cuando se inserta un registro en la base de datos se debe realizar una búsqueda empleando el índice, con lo que se localizará cualquier valor repetido de la llave que pudiera existir. Dado que no todas las llaves de búsqueda son llaves candidato de la relación (pueden existir índices por llaves secundarias), es preciso declarar que el índice pertenece a una de estas dos categorías:

- ◆ **Único:** Sólo puede existir un registro por cada valor de la llave.
- ◆ **No único:** Se permite que varios registros tengan el mismo valor de la llave.

Otro tipo de limitantes que es fácil probar es el de limitantes de dominio. La prueba de limitantes de dominio es similar a la verificación de lenguajes de programación que se lleva a cabo durante la ejecución. Un tipo de limitante íntimamente relacionado con las de dominio es el que permite calores vacíos. Pueden admitirse valores vacíos para ciertos atributos pero prohibirse para otros.

Son muy pocos los sistemas que permiten expresar limitantes más complejas que las declaraciones de llave o las limitantes de dominio. La propuesta original del lenguaje SQL incluía una construcción de aplicación general llamada proposición `assert` (aseverar) para expresar limitantes de integridad.

Una aseveración referente a una sola relación adopta la siguiente forma:

**assert** <nombre- aseveración > **on** <nombre-relación > <predicado>

Por ejemplo, si se desea definir una limitante de integridad que especifique que no pueden existir números de cuenta negativos, se escribirá:

**assert** limitante-saldo **on** depósito  
saldo  $\geq$  0

De manera general, la proposición `assert` tiene la forma:

**assert** <nombre-aseveración > : <predicado>.

A continuación se analizará una limitante más compleja que involucra a más de un esquema de relaciones. Supóngase que no se permite que un cliente abra una cuenta, a menos que él aparezca en la relación *cliente*. Se escribirá la siguiente aseveración:

**assert** *limitante-dirección*:  
(**select** *nombre-cliente*  
**from** *cliente*)  
**contains**  
(**select** *nombre-cliente*  
**from** *depósito*)

Cuando se hace una aseveración el sistema verifica si es válida. Si así fuera, cualquier modificación futura de la base de datos se permitirá sólo si no hace que se viole una aseveración. La prueba puede requerir una cantidad considerable de tiempo extra si las aseveraciones que se hicieron son complejas.

Debido a la tardanza que implica la prueba de aseveraciones, muchas veces se utiliza un esquema alterno denominado de disparadores (*triggering*) para conservar la integridad. Un disparador es una proposición que el sistema ejecuta en forma automática cada vez que se modifica la base de datos.

Para diseñar un mecanismo disparador es preciso:

Especificar las condiciones en las que se va a ejecutar el disparador.

Especificar las acciones que se deben realizar cuando se ejecute el disparador.

Supóngase que en vez de prohibir saldos negativos en las cuentas, el banco maneja los sobregiros asignando un saldo de cero a la cuenta y creando un préstamo por el importe del sobregiro. Este préstamo recibe un número de préstamo igual al de la cuenta sobregirada. Para este ejemplo, la condición para ejecutar el disparador es una actualización de la relación *depósito* que resulte en un valor negativo de *saldo*. Sea *t* la tupla que tiene un valor de saldo negativo. Las condiciones que se deben realizar:

Insertar una tupla nueva *s* en la relación préstamo en el que:

$$s[\text{nombre-sucursal}] = t[\text{nombre-sucursal}]$$

$$s[\text{número-préstamo}] = t[\text{número-cuenta}]$$

$$s[\text{importe-}] = -t[\text{saldo}]$$

$$s[\text{nombre-cliente}] = t[\text{nombre-cliente}]$$

(Obsérvese que, puesto que *t[saldo]* es negativo, se cambia su signo para obtener el importe del préstamo, que es un número positivo).

### 4.3.-Páginas web.

Una Página Web es una fuente de información adaptada para la World Wide Web y accesible mediante un navegador de Internet. Esta información se presenta generalmente en formato HTML y puede contener hiperenlaces a otras páginas Web, constituyendo la *red* enlazada de la World Wide Web [4].

Las páginas Web pueden ser cargadas de un ordenador local o remoto, llamado Servidor Web. El servidor Web puede restringir las páginas a una red privada, por ejemplo, una intranet, o puede publicar las páginas en el World Wide Web. Las páginas Web son solicitadas y transferidas de los servidores usando el Protocolo de Transferencia de Hipertexto (HTTP - Hypertext Transfer Protocol).

Las páginas Web pueden consistir en archivos de texto estático, o se pueden leer una serie de archivos con código que instruya al servidor cómo construir el HTML para cada página que es solicitada, a esto se le conoce como Página Web Dinámica. Las páginas estáticas generalmente usan la extensión de archivo .htm ó .html. Las páginas dinámicas usan extensiones que generalmente reflejan el lenguaje o tecnología que se utilizó para crear el código, como .php (PHP), .jsp (JavaServer), etc. En estos casos, el servidor debe estar configurado para esperar y entender estas tecnologías.

Las páginas Web generalmente incluyen instrucciones para el color del texto y el fondo, así como hipervínculos a imágenes y algunas veces otro tipo de archivos multimedia.

La estructura tipográfica y el esquema de color es definida por instrucciones de Hojas de Estilo (CSS - Cascading Style Sheet), que pueden estar adjuntas al HTML o pueden estar en un archivo por separado, al que se hace referencia desde el HTML.

Una página Web tiene contenido que puede ser visto o escuchado por el usuario final.

- **Texto.** El texto editable se muestra en pantalla con alguna de las fuentes que el usuario tiene instaladas (a veces se utiliza una tecnología de fuentes in-

crustadas, con lo que vemos en el monitor una fuente que realmente no poseemos, pero es poco frecuente.) El texto editable puede marcarse con el ratón o el teclado y copiarse a otra aplicación, como el block de notas (muchos de los elementos textuales de las páginas, en especial los títulos, botones de navegación, etc. son realmente gráficos, y su texto no es editable) [4].

- **Imágenes.** Son archivos enlazados desde el fichero de la página propiamente dicho. Se puede hablar de dos formatos casi exclusivamente: GIF, JPG y PNG. Hablamos en detalle de este tema en la sección de Gráficos para la Web[4].

La página Web también puede traer contenido que es interpretado de forma diferente dependiendo del navegador y generalmente no es mostrado al usuario final, Éstos elementos no se incluyen necesariamente.

- Audio, generalmente en MIDI y WAV.
- Adobe Flash.
- Adobe Shockwave.
- Gráficas Vectoriales (SVG - Scalable Vector Graphics).
- Hipervínculos.

#### **4.4.-Seguridad en Web.**

La información que contenga la página debe estar siempre en condiciones operativas para quienes acceden a la misma puedan recorrerla sin problemas, sin encontrar fallas, faltas, o cualquier tipo de anomalía [5].

Responsabilidad del encargado de la página: La información añadida o modificada por un responsable de la página debe ser colocada en ella en los formatos establecidos y verificado su correcto funcionamiento dentro de la estructura de programación.

Responsabilidad del prestador del servicio: Todo sistema de computadoras está expuesto a fallas de hardware, software y de tipo externo como fallas de suministro eléctrico. Para esto deberá tener un plan de soluciones y un mantenimiento preventivo. También debe garantizar que si una información es colocada en la página según las especificaciones y procedimientos acordados, ésta funcionará correctamente.

Hay que considerar también que el ingreso de un intruso al sistema puede provocar daños que afecten a la operatividad. El prestador del servicio deberá tener un sistema de seguridad, por ejemplo, en barreras de protección como firewalls, proxis, etc., que impidan los accesos no autorizados.

- ◆ En particular para este sistema se tiene un primer acceso con un usuario y una contraseña en general, debido a que el sistema es de uso común para el Departamento de Telecomunicaciones de CFE.
- ◆ Para el módulo de Administración de ubicaciones de Repetidos, donde se ubican tres hipervínculos, cada uno de ellos cuenta con contraseña para el acceso a cada uno de los hipervínculos.
- ◆ Cabe mencionar que las contraseñas serán designadas por el responsable del Departamento de Telecomunicaciones.

#### **4.4.1.-Integridad**

De nada sirve que una información esté en condiciones operativas si es incompleta o está alterada. Para que una información resulte inútil no es necesario que sea destruida, puede ser suficiente una acción tan sutil como cambiar los unos por ceros. Por lo tanto la integridad de la información que se muestra en una página Web es uno de los factores más importantes de la seguridad, pues de él dependen el interés, la credibilidad y confianza en la información de la página [5].

La integridad de la página puede ser dañada por fallas de hardware o software, o atacada por intrusos en el sistema que toman el control sobre algún sector y modifican el contenido de las páginas

Responsabilidades del dueño de la página: La información que es agregada o modificada en la página debe estar en condiciones de integridad cuando llega a ella, y tratando de que se mantenga hasta que termine, pues puede ser afectada por la transmisión hasta el sitio o por algún problema de su funcionamiento o seguridad.

Responsabilidades del prestador del servicio: Asegurar la integridad de la información que contiene una página Web, en lo que atañe a accesos no autorizados al sistema. Los bugs (errores estructurales) de los programas utilizados también pueden ser la puerta de entrada para los accesos no autorizados. Se debe exigir que el sistema del proveedor esté depurado de este tipo de fallas.

#### **4.4.2.-Privacidad**

Es lógico pensar que quien quiere que una información sea privada no debe colocarla en una página Web. Pero puede ocurrir que parte de la información esté reservada a usuarios registrados o que exista algún tipo de restricción [5].

Responsabilidades del dueño de la página: El dueño de la página debe definir y separar claramente cuál es la información de dominio público y cual de acceso restringido, y manejarlas en zonas separadas en la programación de su página. Responsabilidades del prestador del servicio: El acceso restringido a parte de la información de una página debe ser sustentado por el prestador del servicio asegurando que los mecanismos de control de acceso de la página funcionen correctamente en su sistema.

#### **4.4.3.-Acceso a los Datos.**

Para muchas aplicaciones de negocios, como la publicidad y promociones simples, es probable que no se necesite tratar con precauciones de seguridad. Pero si se permite que los usuarios tengan acceso a datos delicados, se deberán tomar medidas para proteger a los datos. Debido a que cada vez son más las

personas que desean transferir documentos e información de tarjetas de crédito o cualquier tipo de transmisión de datos en forma segura y sin el temor a los hackers y piratas [5].

#### **4.5.-Riesgos**

Los errores o la mal configuración del servidor Web: Tanto el software del servidor Web y el sistema operativo que sirve de plataforma para el mismo puede contener errores que representen agujeros vulnerables a ataques, lo que facilita a usuarios remotos no autorizados se aprovechen de estos agujeros para robar información, documentos confidenciales, ejecutar comandos en la maquina servidor para ganar acceso al sistema o simplemente lanzar un ataque de negación de servicio. Sin embargo, se debe considerar el factor de la experiencia de los administradores de los sistemas y los anfitriones [5].

Perspectiva del cliente: No sólo el servidor Web puede presentar riesgos en la seguridad, así también los usuarios que utilizan los navegadores para visitar los sitios Web son vulnerables a ataques. Contenidos activos, tales como la applets de java o códigos de JavaScript, pueden dañar el sistema del usuario, violar la privacidad del mismo o simplemente molestarlo.

Intercepción de la información enviada desde el usuario al servidor Web y viceversa a través de la red: El protocolo que utiliza la Internet (TCP/IP) hace que viaje la información a través de la red de forma que se puede leer, siendo vulnerable a ser capturada por los llamados espías de la red en cualquier punto del camino entre el usuario y el servidor, atentando de esta manera a la confidencialidad de la misma.

Impersonificación del servidor Web o del usuario: En un medio anónimo como Internet, existe el riesgo de que un tercero pueda personificar a un determinado usuario o a un servidor Web, ya que el protocolo TCP/IP es vulnerable a ataques spoofing.

Los errores o riesgos de una mala configuración que llegará a tener el servidor de CFE, que es el soporta al sistema; podrían ser insignificantes o significantes:

- ◆ Podrían facilitar el acceso remoto de intrusos y provocar pérdida o inconsistencia en el sistema.
- ◆ La actualización de antivirus y firewalls, son de mucha ayuda para los servidores, ya frenan el acceso de intrusos.
- ◆ La configuración del servidor le corresponde al Departamento de Informática de CFE.
- ◆ El Departamento de Informática deberá tener actualizado tanto los antivirus como los firewalls, para un mejor funcionamiento del sistema.

## CAPÍTULO V

### Diseño, Implementación y Pruebas.

#### 5.1.-Introducción.

Como parte de los programas de modernización de los Servicios de Administración del Departamento de Telecomunicaciones de la Comisión Federal de Electricidad (CFE), División Centro-Oriente, se propone realizar un sistema para ayudar a la mejora del departamento.

Actualmente la información del departamento de telecomunicaciones se obtiene de manera manual, lo que ocasiona no conocer de manera oportuna al departamento de Telecomunicaciones de CFE, las condiciones de operatividad, frecuencia y potencia, en las que se encuentra operando los equipos. Esto dificulta la toma de decisiones de manera oportuna para la resolución de problemas de operatividad al no contar con la información adecuadamente.

Los procesos de gestión y tratamiento de la información son realizados manualmente por analistas mediante el uso de hojas de cálculo (en el programa Excel), siendo un proceso lento.

Para CFE es necesario saber el área de cobertura de sus repetidores, que es el alcance que tiene la señal, para mantener en comunicación los sistemas de radiocomunicación, para realizar un estimado del área que cubren sus sitios de repetición son plasmados de forma manual en mapas cartográficos. Actualmente no se cuenta con un proceso unificado, con herramientas computarizadas para soportar muchas de las estimaciones del radio de alcance que se requieren, estas estimaciones se realizan mediante fórmulas como son las de: la Potencia Efectiva Radiada Isotropita (ERPI), el Nivel de Señal (RSSI) y la Pérdida de Espacio Libre (PEL), para llegar a los resultados de las fórmulas que se llevan a cabo con apoyo del uso de hojas de cálculo, es limitada la confiabilidad e integración de los datos. Al contar con insuficiente sistematización informática, el nivel de disponibilidad de la información es bajo, limitando la disponibilidad de obtenerla.

Por otra parte dentro de las funciones que tiene el Departamento de Telecomunicaciones, es del Grado de Servicio, que se refiere al área de comunicación que se cubre en base a los equipos de radiocomunicación que se encuentran instalados en diferentes sitios de repetición, donde se encuentran las antenas, repetidores y otros tipos de sistemas, para asegurar la comunicación, para permitir la disponibilidad de información rápida y confiable para la toma de decisiones, y la reducción por ende, de costos administrativos y operacionales, facilitando en general los objetivos de transparencia, operación descentralizada teniendo el control de forma central, con tecnología de vanguardia y con el uso de la red.

El sistema resultante permite a la división Centro-Oriente de la CFE, administrar la información de sus equipos de comunicación de voz y datos (antenas, repetidores, etc.) y la generación de reportes gráficos que permitan obtener los datos estadísticos para la toma de decisiones y las acciones de logística necesaria.

La división de Centro-Oriente de CFE que requiere de un Sistema se llama: **Sistema de Información del Área de Telecomunicaciones (SIAT)**, dado que dicho sistema pertenece al área antes mencionada.

El diseño del sistema es importante, ya que mediante el diseño se realiza una mejor planeación e implementación del sistema.

La importa que tiene el diseño es el importante ya que se requiere para realizar un buen desarrollo de la implementación del sistema. El proceso empieza cuando se efectúa la recolección de los requerimientos del sistema, que son necesarios para realizar un buen diseño.

Para el desarrollo de este sistema se tuvo que basar en la construcción del diseño en prototipos del sistema, ya que mediante ellos, los usuarios tuvieron una mejor perspectiva, de esta manera se realizó un mejor del desarrollo de la implementación del sistema, además de una mejor la interfaz grafica.

Por lo anterior se concluye que el diseño es una etapa fundamental para el desarrollo de la implementación de un sistema, permite mejorar el desarrollo.

### **5.1.1.- Referencias del Sistema.**

La información proporcionada para el desarrollo del SIAT se obtuvo mediante entrevistas realizadas al personal del Departamento de Telecomunicaciones de CFE. Por lo tanto se tuvo recopilar datos acerca de:

- ◆ Tipo de equipo que se utiliza.
- ◆ Tipo de materiales que se utiliza.
- ◆ Mapa geográfico de la División Centro-Oriente.
- ◆ Nombre de las zonas, áreas y sitios de repetición.

Cabe mencionar que el mapa que se muestra en la gráfica del sistema, lo proporciono el Departamento de Telecomunicaciones, dicho mapa geográfico de la División Centro-Oriente de CFE, es un mapa digital con extensión jpg, el mapa digital fue adquirido de los archivos del Software EDX SIGNAL que adquirió CFE mediante una compra.

### **5.1.2.-Objetivos del Sistema.**

#### **Objetivo General:**

Realizar un Sistema que permita visualizar de manera gráfica, eficaz y actualizada las condiciones en las que se encuentra funcionando el Sistema de Radiocomunicaciones del departamento de Telecomunicaciones, de la CFE. El Sistema debe emplear una base de datos, para la administración de la información, contará también con un ambiente Web, ya que el manejo del Sistema lo podrán realizar en sitio WEB de la División Centro-Oriente o en cualquiera de sus 7 zonas divisionales, en el estado de Tlaxcala y Puebla (Tehuacán, Izúcar de Matamoros, San Martín Texmelucan, Tecamachalco y Cd. de Puebla,)

**Objetivo Específico:**

- ◆ El Sistema debe ser capaz de proporcionar la información necesaria, para estar al tanto de la funcionalidad del equipo, que se utiliza en las zonas y de esta manera conocer, que área se encuentra cubierta.
  
- ◆ El sistema genera estadísticos para toma de decisiones en las mejoras pertinentes y convenientes en el equipo de comunicación de los empleados de CFE.

**5.1.3.-Restricciones del Sistema.**

Las restricciones del sistema describen a continuación:

- ◆ El sistema solo se ejecutará bajo el protocolo http (Protocolo de transferencia de hipertexto, por su siglas en ingles *HyperText Transfer Protocol*).
  
- ◆ La funcionalidad del sistema solo será si el servidor y la máquina cliente, están conectadas en la misma red, de lo contrario no habrá acceso al sistema.

**5.2.-Descripción de la información del SIAT.**

Como parte de los programas de modernización de los Servicios de Administración del Departamento de Telecomunicaciones de la Comisión Federal de Electricidad (CFE), División Centro-Oriente, se propone realizar un sistema para ayudar a la mejora del departamento.

Actualmente la información del departamento de telecomunicaciones se obtiene de manera manual, lo que ocasiona no conocer de manera oportuna al departamento de Telecomunicaciones de CFE, las condiciones de operatividad, frecuencia y potencia, en las que se encuentra operando los equipos. Esto dificulta

la toma de decisiones de manera oportuna para la resolución de problemas de operatividad al no contar con la información adecuadamente.

Los procesos de gestión y tratamiento de la información son realizados manualmente por analistas mediante el uso de hojas de cálculo (en el programa Excel), siendo un proceso lento.

Para CFE es necesario saber el área de cobertura de sus repetidores, que es el alcance que tiene la señal, para mantener en comunicación los sistemas de radiocomunicación, para realizar un estimado del área que cubren sus sitios de repetición son plasmados de forma manual en mapas cartográficos. Actualmente no se cuenta con un proceso unificado, con herramientas computarizadas para soportar muchas de las estimaciones del radio de alcance que se requieren, estas estimaciones se realizan mediante fórmulas como son las de: la Potencia Efectiva Radiada Isotropita (ERPI), el Nivel de Señal (RSSI) y la Pérdida de Espacio Libre (PEL), para llegar a los resultados de las fórmulas que se llevan a cabo con apoyo del uso de hojas de cálculo, es limitada la confiabilidad e integración de los datos. Al contar con insuficiente sistematización informática, el nivel de disponibilidad de la información es bajo, limitando la disponibilidad de obtenerla.

Por otra parte dentro de las funciones que tiene el Departamento de Telecomunicaciones, es del Grado de Servicio, que se refiere al área de comunicación que se cubre en base a los equipos de radiocomunicación que se encuentran instalados en diferentes sitios de repetición, donde se encuentran las antenas, repetidores y otros tipos de sistemas, para asegurar la comunicación, para permitir la disponibilidad de información rápida y confiable para la toma de decisiones, y la reducción por ende, de costos administrativos y operacionales, facilitando en general los objetivos de transparencia, operación descentralizada teniendo el control de forma central, con tecnología de vanguardia y con el uso de la red.

El sistema resultante permite a la división Centro-Oriente de la CFE, administrar la información de sus equipos de comunicación de voz y datos (antenas, repetidores, etc.) y la generación de reportes gráficos que permitan obtener los

datos estadísticos para la toma de decisiones y las acciones de logística necesaria.

La división de Centro-Oriente de CFE que requiere de un Sistema se llama: **Sistema de Información del Área de Telecomunicaciones (SIAT)**, dado que dicho sistema pertenece al área antes mencionada.

El **SIAT** se desarrolló para trabajar a través de una red, deberá contar con una base de datos y algunos módulos, los cuales tendrán una dependencia con la base de datos ya que el manejo de la información será almacenado en ésta; con esto se logrará una mejora en cuanto a las estimaciones de las actividades de cada usuario.

### 5.2.1.-Representación del flujo de información del SIAT.

En esta parte del diseño se hace una propuesta que esta descrita por diagramas de flujo de la información, que contienen descripciones funcionales del sistema.



Figura 5.1. Diagrama de ejecución del sistema SIAT.

De manera inicial el usuario tendrá que ejecutar el sistema para poder ver la Interfaz grafica del SIAT, como se muestra en la figura 5.1.

El acceso al sistema se cuenta con una sección de seguridad, donde se debe de proporcionar que un usuario y contraseña, para tener acceso al sistema SIAT, para consultar los datos y finalmente poder verlos en las interfaz, como se muestra en la figura 5.2.

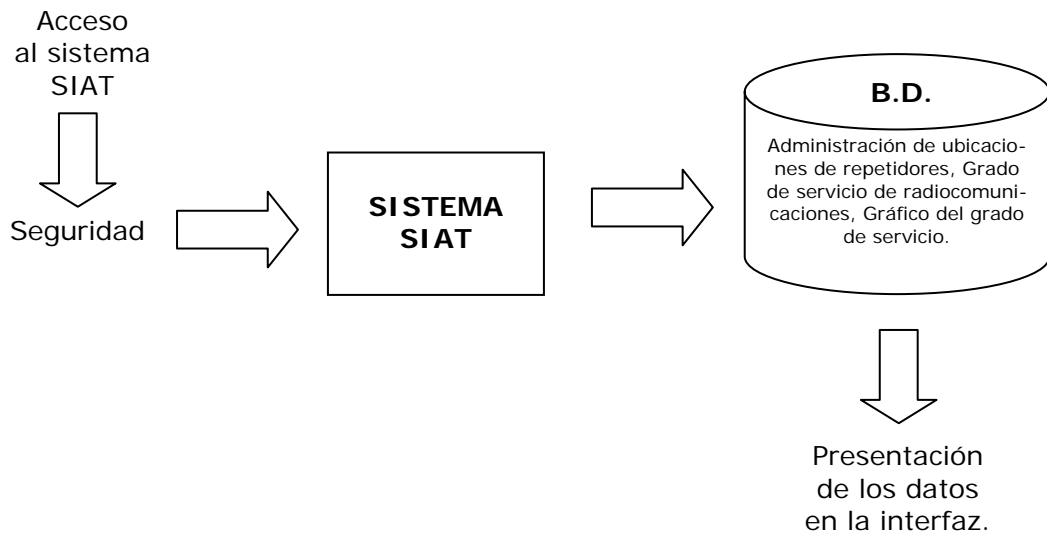


Figura 5.2 Diagrama del acceso a los datos.

En los diagramas siguientes muestra el flujo que deben de seguir los datos para ejecutar los cálculos que se realizan en el sistema. La figura 5.3 muestra el flujo que la información debe de seguir para ejecutar el cálculo de la Atenuación del cable.

La potencia tiene la opción de convertir el dato en tres diferentes presentaciones que son: watts, dbw o dBm, ver la figura 5.4.

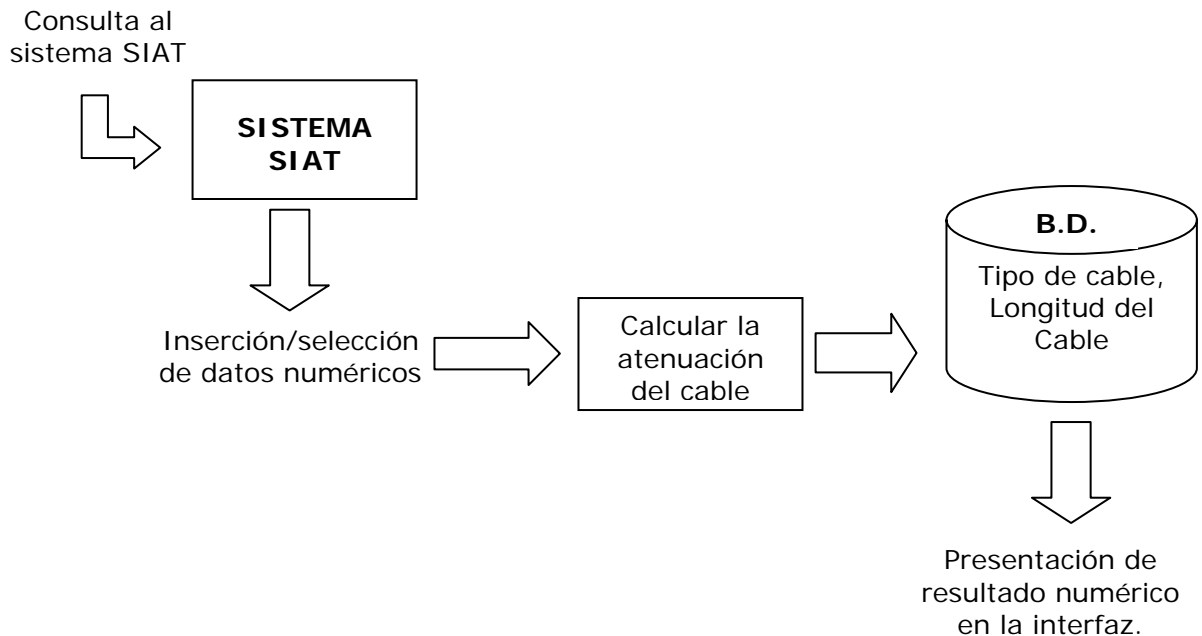


Figura 5.3 Diagrama de flujo de datos para el cálculo de la atenuación.

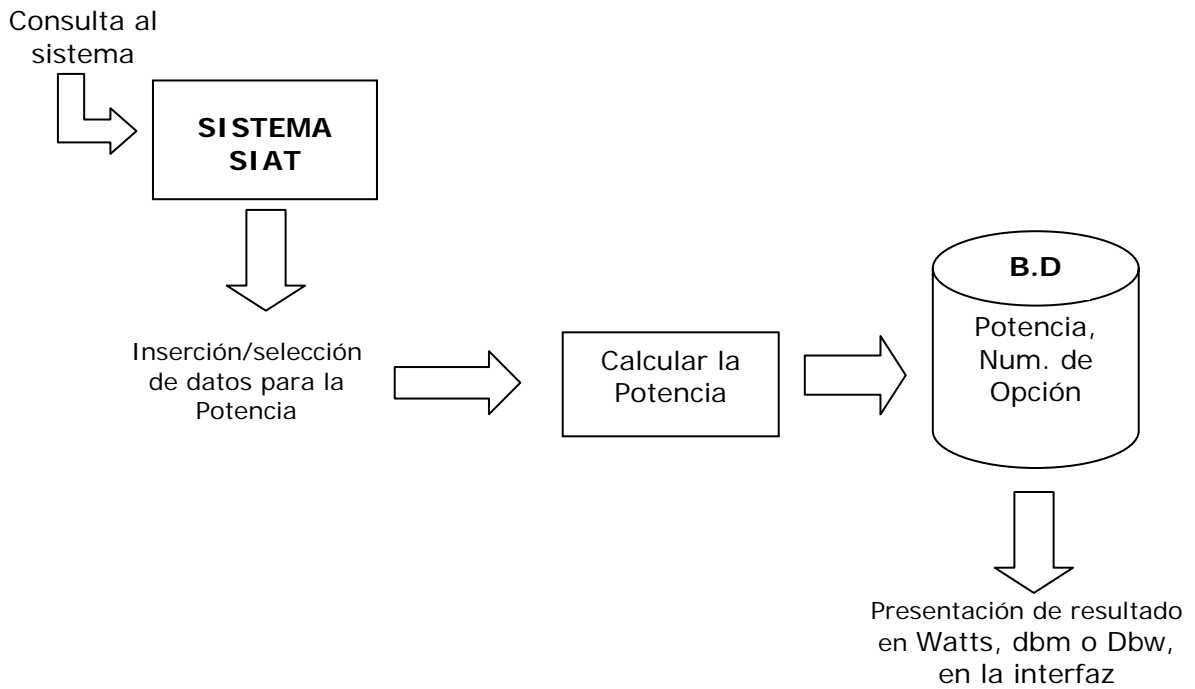


Figura 5.4. Diagrama de flujo de datos para el cálculo de la potencia.

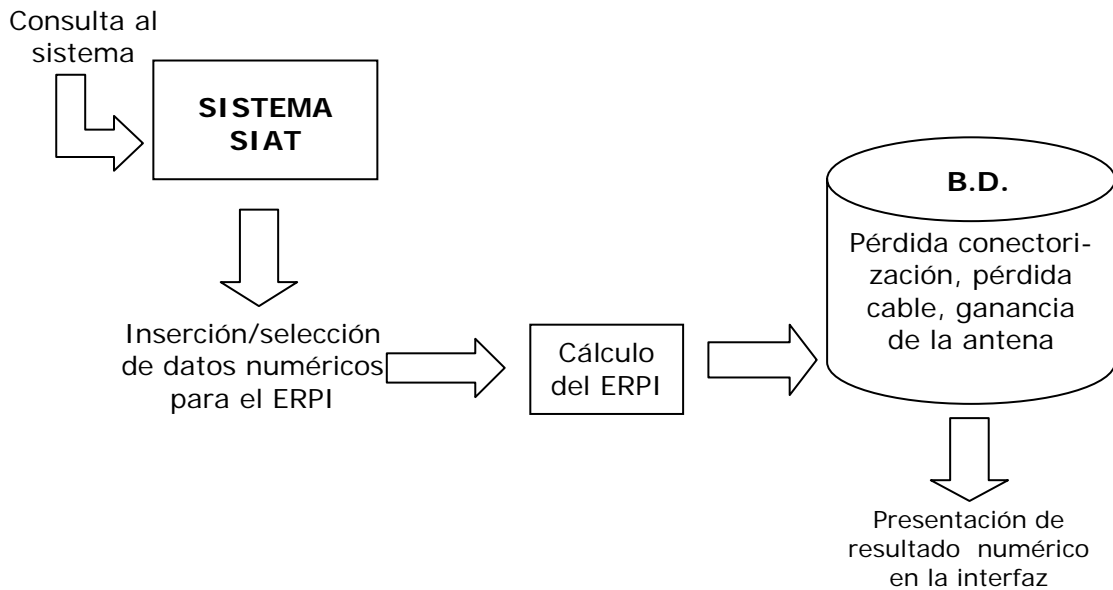


Figura 5.5 Diagrama de flujo de datos para el cálculo del ERPI.

En la figura 5.5 se muestra los datos que son necesarios para el cálculo del ERPI (Potencia efectiva radiada isotropica), cabe mencionar que el cálculo de este dato es uno de los necesarios para obtener el valor del radio de cobertura.

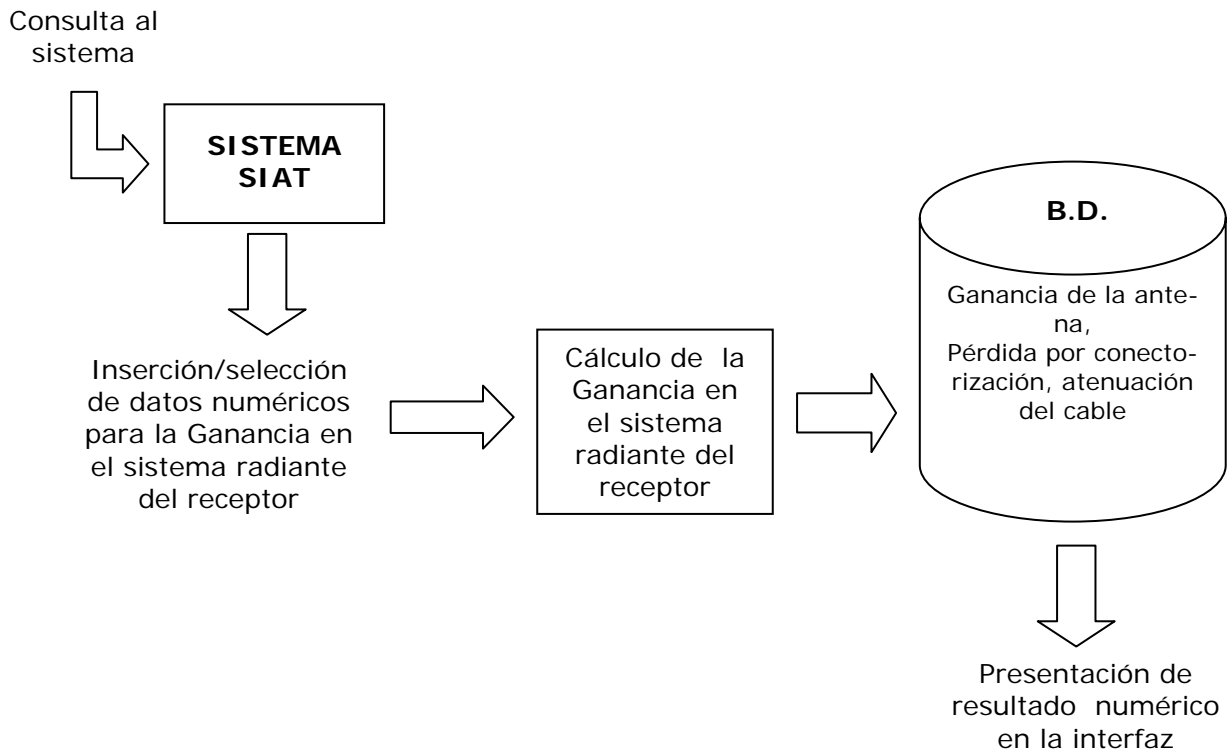


Figura 5.6. Diagrama de flujo de datos para el cálculo de la Ganancia en el sistema radiante del receptor.

En el diagrama de figura En la figura 5.6, se aprecia el flujo de información para realizar el cálculo del Sistema Radiante del Receptor.

### 5.2.2.-Representación del contenido de la información.

La agrupación que se muestra en la Figura 5.7, describe de manera general los módulos y el menú con el que cuenta el sistema, de las cuales se describe su funcionalidad más adelante, en el punto 5.3.

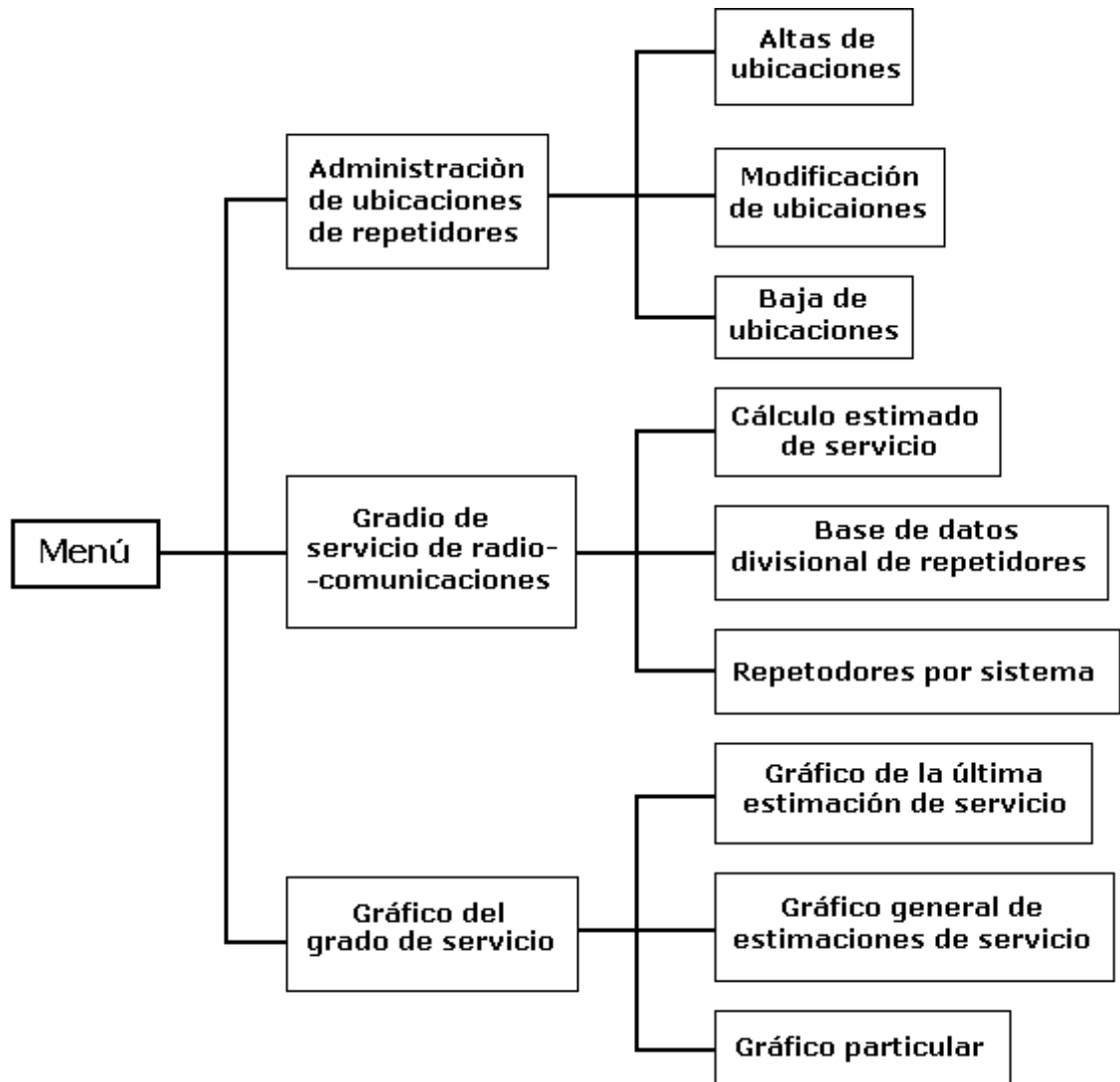


Figura. 5.7. Menú del SIAT.

### 5.2.3.-Representación de la estructura de información.

El Diagrama de Entidad-Relación para el sistema SIAT de CFE se muestra en la figura de 5.8.

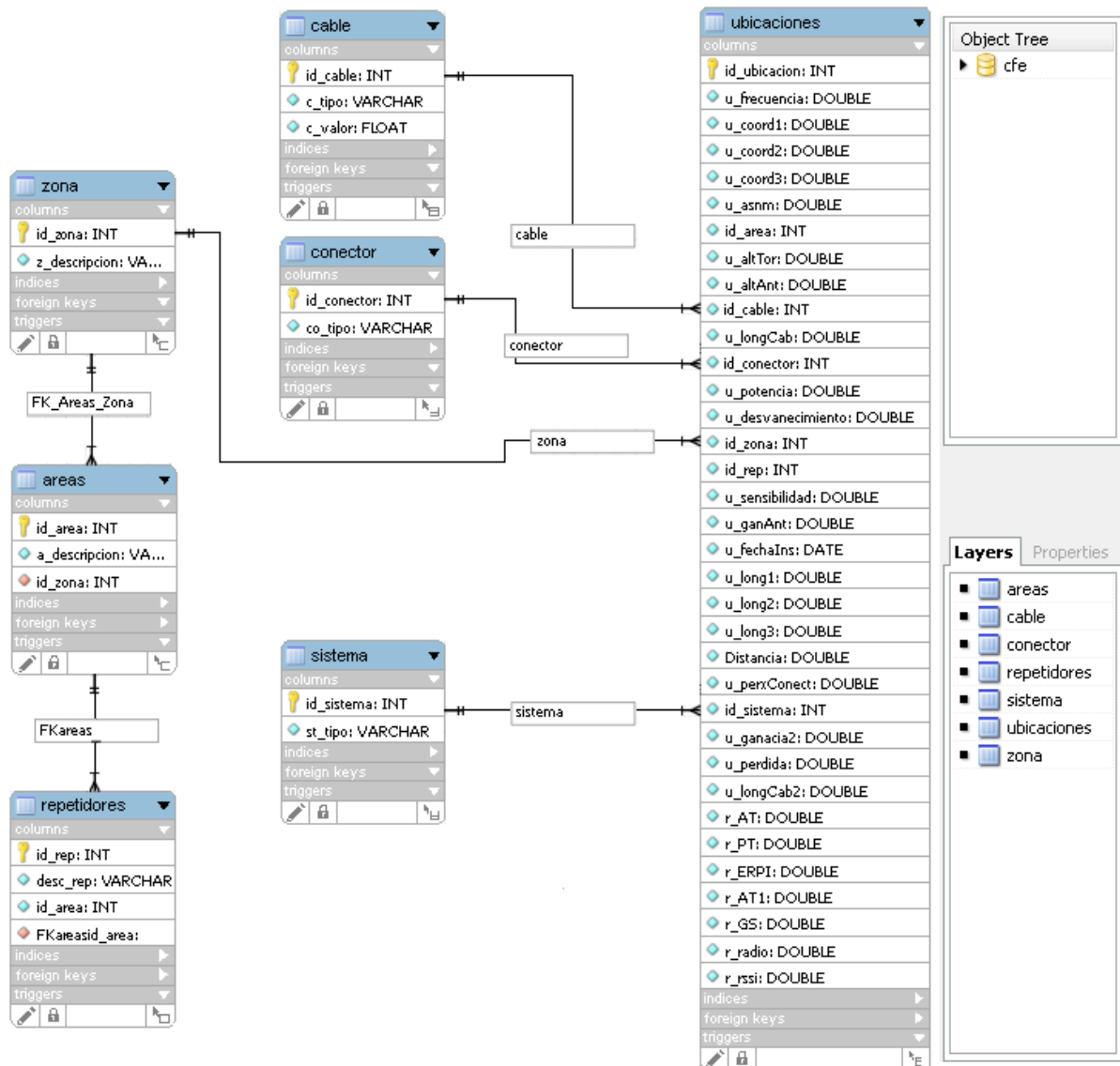


Figura. 5.8. Diagrama Entidad-Relación correspondiente al SIAT.

La representación de las relaciones en el modelo E-R, que se expresan en el diagrama de la figura 5.8, indican lo siguiente:

- ◆ Tipo de línea que se utiliza
  - ⊥ Obligatorio – debe de ser
- ◆ Grado, rango o condición
  - ⊢ Uno o más

### 5.2.3.1.-Entidades y atributos:

- ◆ **Entidad UBICACIONES:** Se refiere a todos los datos relacionados para realizar el cálculo estimado de servicio de cada una de las ubicaciones de los sitios de repetición. La figura 5.9 presenta la entidad UBICACIONES y sus atributos.

<b>UBICACIONES</b>		
# *	id_ubicacion	* u_fechaIns
o	u_frecuencia	* u_long1
*	u_coord1	* u_long2
*	u_coord2	* u_long3
*	u_coord3	o Distancia
o	u_asnm	o u_perxConect
*	id_area	* id_sistema
o	u_altTor	o u_ganacia2
o	u_altAnt	o u_perdida
o	u_longCab	o u_longCab2
*	id_conector	o r_AT
o	u_potencia	o r_PT
o	u_desvanecimiento	o r_ERPI
*	id_zona	o r_AT1
*	id_rep	o r_GS
o	u_sensibilidad	o r_radio
o	u_ganAnt	o r_rssi

Figura. 5.9. Entidad UBICACIONES y sus atributos.

#### Atributos:

- # \* id\_ubicacion
  - ◆ Atributo llave de UBICACIONES.
  - ◆ Atributo opcional.
  - ◆ Entero.
  
- o u\_frecuencia
  - ◆ Corresponde a la frecuencia.
  - ◆ Atributo opcional.
  - ◆ Entero Doble.
  
- \* u\_coord1
  - ◆ Indica los grados de la Latitud.
  - ◆ Atributo obligatorio.
  - ◆ Entero Doble.

- \* u\_coord2
  - ◆ Indica los minutos de la Latitud.
  - ◆ Atributo obligatorio.
  - ◆ Entero Doble.
  
- \* u\_coord3
  - ◆ Indica los segundos de la Latitud.
  - ◆ Atributo obligatorio.
  - ◆ Entero Doble.
  
- o u\_asnm
  - ◆ Corresponde a la altura sobre el nivel del mar.
  - ◆ Atributo opcional.
  - ◆ Entero Doble.
  
- \* id\_area
  - ◆ Atributo llave de la identidad ÁREAS, llave ajena, indica el área a la que pertenece el repetidor.
  - ◆ Atributo obligatorio.
  - ◆ Entero.
  
- o u\_altTor
  - ◆ Corresponde a la altura de la torre.
  - ◆ Atributo opcional.
  - ◆ Entero Doble.
  
- o u\_altAnt
  - ◆ Corresponde a la altura de la antena.
  - ◆ Atributo opcional.
  - ◆ Entero Doble.
  
- o u\_longCab
  - ◆ Corresponde a la longitud del cable del transmisor.
  - ◆ Atributo opcional.
  - ◆ Entero Doble.
  
- \* id\_conector
  - ◆ Corresponde al tipo de conector.
  - ◆ Atributo obligatorio.
  - ◆ Entero.
  
- o u\_potencia
  - ◆ Indica la potencia del transmisor.
  - ◆ Atributo opcional.
  - ◆ Entero Doble.

- o u\_desvanecimiento
  - ◆ Corresponde al margen de desvanecimiento.
  - ◆ Atributo opcional.
  - ◆ Entero Doble.
  
- \* id\_zona
  - ◆ Atributo llave de la identidad ZONA, llave ajena que indica la zona a la que pertenece el repetidor.
  - ◆ Atributo obligatorio.
  - ◆ Entero.
  
- \* id\_rep
  - ◆ Atributo llave de la identidad REPETIDORES, llave ajena que indica el Sitio de repetición.
  - ◆ Atributo obligatorio.
  - ◆ Entero.
  
- o u\_sensibilidad
  - ◆ Corresponde a la sensibilidad del receptor
  - ◆ Atributo opcional.
  - ◆ Entero Doble.
  
- o u\_ganAnt
  - ◆ Indica a la ganancia de la antena del transmisor.
  - ◆ Atributo opcional.
  - ◆ Entero Doble.
  
- \* u\_fechaIns
  - ◆ Indica la fecha de puesta en servicio del repetidor.
  - ◆ Atributo obligatorio.
  - ◆ Fecha.
  
- \* u\_long1
  - ◆ Indica a los grados de la Longitud.
  - ◆ Atributo obligatorio.
  - ◆ Entero Doble.
  
- \* u\_long2
  - ◆ Indica a los grados de la Longitud.
  - ◆ Atributo obligatorio.
  - ◆ Entero Doble.
  
- \* u\_long3
  - ◆ Indica a los grados de la Longitud.
  - ◆ Atributo obligatorio.
  - ◆ Entero Doble.

- o Distancia
  - ◆ Se refiere al radio de cobertura.
  - ◆ Atributo opcional.
  - ◆ Entero Doble.
  
- o u\_perxConect
  - ◆ Corresponde a la pérdida por conectorización del transmisor.
  - ◆ Atributo opcional.
  - ◆ Entero Doble.
  
- \* id\_sistema
  - ◆ Se refiere al tipo de sistema instalado en el repetidor.
  - ◆ Atributo obligatorio.
  - ◆ Entero.
  
- o u\_ganacia2
  - ◆ Se refiere a la ganancia de la antena del transmisor.
  - ◆ Atributo opcional.
  - ◆ Entero Doble.
  
- o u\_perdida
  - ◆ Corresponde a la pérdida por conectorización del receptor.
  - ◆ Atributo opcional.
  - ◆ Entero Doble.
  
- o u\_longCab2
  - ◆ Corresponde a la longitud el cable del receptor.
  - ◆ Atributo opcional.
  - ◆ Entero Doble.
  
- o r\_AT
  - ◆ Corresponde al valor calculado de la atenuación del cable del transmisor.
  - ◆ Atributo opcional.
  - ◆ Entero Doble.
  
- o r\_PT
  - ◆ Corresponde al valor calculado de la Potencia.
  - ◆ Atributo opcional.
  - ◆ Entero Doble.
  
- o r\_ERPI
  - ◆ Corresponde al valor calculado del ERPI.
  - ◆ Atributo opcional.
  - ◆ Entero Doble.

- o r\_AT1
  - ◆ Corresponde al valor calculado de la atenuación del cable del receptor.
  - ◆ Atributo opcional.
  - ◆ Entero Doble.
  
- o r\_GS
  - ◆ Corresponde al valor calculado de la ganancia en el sistema radiante del receptor.
  - ◆ Atributo opcional.
  - ◆ Entero Doble.
  
- o r\_radio
  - ◆ Corresponde al valor calculado del radio de cobertura.
  - ◆ Atributo opcional.
  - ◆ Entero Doble.
  
- o r\_rssi
  - ◆ Corresponde al valor calculado de la del RSSI.
  - ◆ Atributo opcional.
  - ◆ Entero Doble.

- ◆ **Entidad ZONA:** Corresponde al registro de la información de las Zonas que se encuentran en la División Centro-Oriente de CFE, ver la figura 5.10.

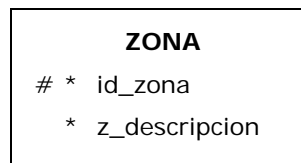


Figura. 5.10. Entidad ZONA y sus atributos.

**Atributos:**

- # \* id\_zona
  - ◆ Atributo llave de la identidad ZONA.
  - ◆ Atributo obligatorio.
  - ◆ Entero

- \* z\_descripcion
  - ◆ Corresponde al nombre de la zona
  - ◆ Atributo obligatorio.
  - ◆ Cadena de caracteres.

- ◆ **Entidad AREAS:** Corresponde a la información de las áreas, con las que cuenta cada una de las zonas, de la División de CFE, observe la figura 5.11, que presenta la entidad AREAS y sus atributos.

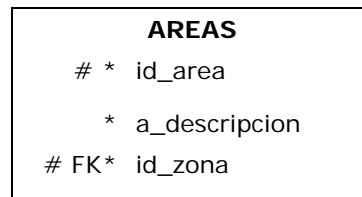


Figura. 5.11. Entidad AREAS y sus atributos.

**Atributos:**

- # \* id\_area
  - ◆ Atributo llave de la identidad AREAS.
  - ◆ Atributo obligatorio.
  - ◆ Entero.
  
- \* a\_descripcion
  - ◆ Corresponde al nombre del área.
  - ◆ Atributo obligatorio.
  - ◆ Cadena de caracteres.
  
- #FK\* id\_zona
  - ◆ Atributo llave de la identidad ZONA, llave ajena, que indica la zona a la que fue asignada el área.
  - ◆ Atributo obligatorio.
  - ◆ Entero.

- ◆ **Entidad REPETIDORES:** Se refiere a todos sitios de repetición, donde se encuentran instalados los repetidores, de la División de CFE, La figura 5.12 presenta la entidad REPETIDORES y sus atributos.



Figura. 5.12. Entidad REPETIDORES y sus atributos.

**Atributos:**

# \* id\_rep

- ◆ Atributo llave de la identidad REPETIDORES.
- ◆ Atributo obligatorio.
- ◆ entero

\* desc\_rep

- ◆ Corresponde al nombre del repetidor.
- ◆ Atributo obligatorio.
- ◆ Cadena de caracteres.

#FK\* id\_area

- ◆ Atributo llave de la identidad AREAS, llave ajena, que indica el área la que fue asignado el repetidor.
- ◆ Atributo obligatorio.
- ◆ Entero.

- ◆ **Entidad CABLE:** Se refiere a los tipos de cables que se utilizan en el equipo de CFE, y el valor de la atenuación por cada cable, ver la figura 5.13.

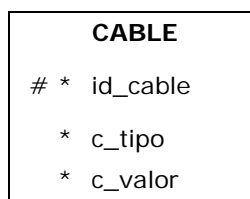


Figura. 5.13. Entidad CABLE y sus atributos.

**Atributos:**

# \* id\_cable

- ◆ Atributo llave de la identidad CABLE.
- ◆ Atributo obligatorio.
- ◆ Entero

\* c\_tipo

- ◆ Corresponde al tipo de Línea de Transmisión
- ◆ Atributo obligatorio.
- ◆ Cadena de caracteres.

\* c\_valor

- ◆ Indica el valor de la atenuación de la línea de Transmisión
- ◆ Atributo obligatorio.
- ◆ Flotante.

- ◆ **Entidad CONECTOR:** Corresponde a los tipos de conectores utilizados en las instalaciones de los repetidores, observe la figura 5.14. donde se presenta la entidad CONECTOR y sus atributos.

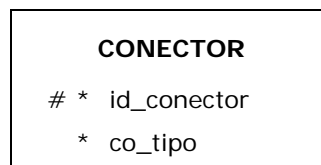


Figura. 5.14. Entidad CONECTOR y sus atributos.

**Atributos:**

# \* id\_conector

- ◆ Atributo llave de la identidad CONECTOR.
- ◆ Atributo obligatorio.
- ◆ Entero.

\* co\_tipo

- ◆ Se refiere al tipo de Conector.
- ◆ Atributo obligatorio.
- ◆ Cadena de caracteres.

- ◆ **Entidad SISTEMA:** Se refiere al tipo de sistema instalado en el sitio de repetición, sistema empleado en para la transmisión de señales, vea la figura 5.15.

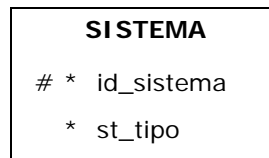


Figura. 5.15. Entidad SISTEMA y sus atributos.

### Atributos:

- # \* id\_sistema
  - ◆ Atributo llave de la identidad SISTEMA.
  - ◆ Atributo obligatorio.
  - ◆ Entero.
- \* st\_tipo
  - ◆ Indica el tipo de sistema.
  - ◆ Atributo obligatorio.
  - ◆ Cadena de caracteres.

### 5.2.4.-Descripción de la interfaz del sistema SIAT.

Debido a que el sistema se ejecuta en un ambiente Web, la interfaz del sistema se representa por medio de páginas Web, al seleccionar alguna opción del menú, las opciones se activan de manera de hipervínculo.

El usuario va a interactuar con el menú de hipervínculos, combos y botones con los cuales se podrá capturar y efectuar modificaciones en la base de datos del sistema SIAT, así como realizar cálculos, además de contar con las opciones de los reportes gráficos.

En esta parte del capítulo se describe el contenido de la información del sistema SIAT, que se muestra en las figuras que se presentan a continuación.

El sistema tiene una página principal con hipervínculos, donde se muestran las opciones del menú con las que se cuenta, ver la figura. 5.17.

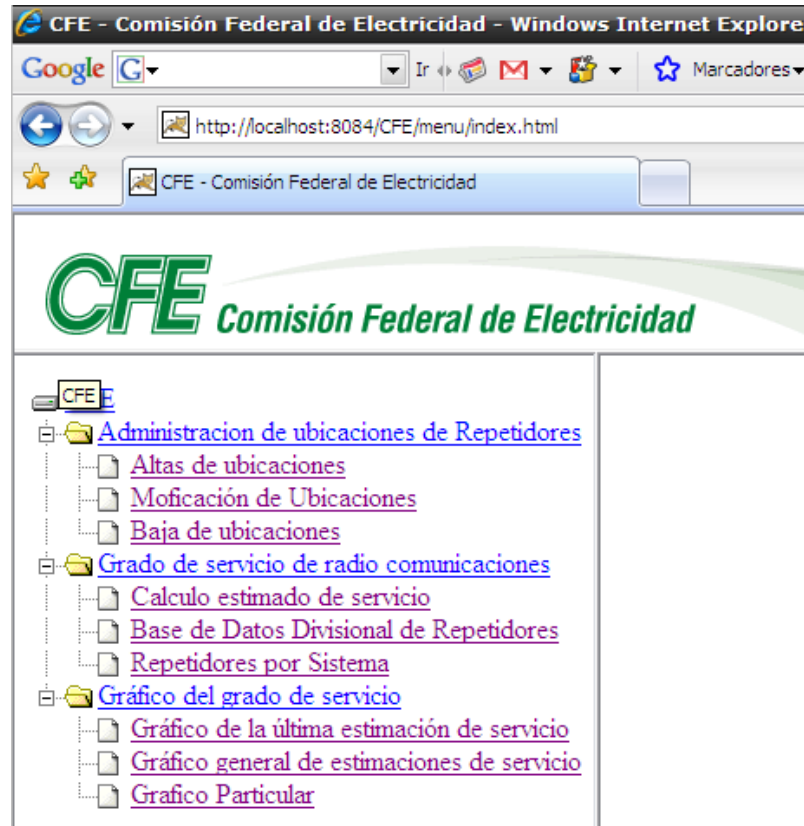


Figura. 5.17 Menú principal de hipervínculos del SIAT.

#### 5.2.4.1- Administración de ubicaciones de los repetidores.

- ◆ **Altas de ubicaciones:** Opción que concede al usuario agregar a nuevos sitios de repetición, observe la figura 5.18.
- ◆ **Modificación de ubicaciones:** Esta elección acepta que se realicen modificaciones a los sitios de repetición, ver la figura 5.19.
- ◆ **Baja de ubicaciones.** Sección que ofrece eliminar los sitios de repetición, como se presenta en la figura 5.20.

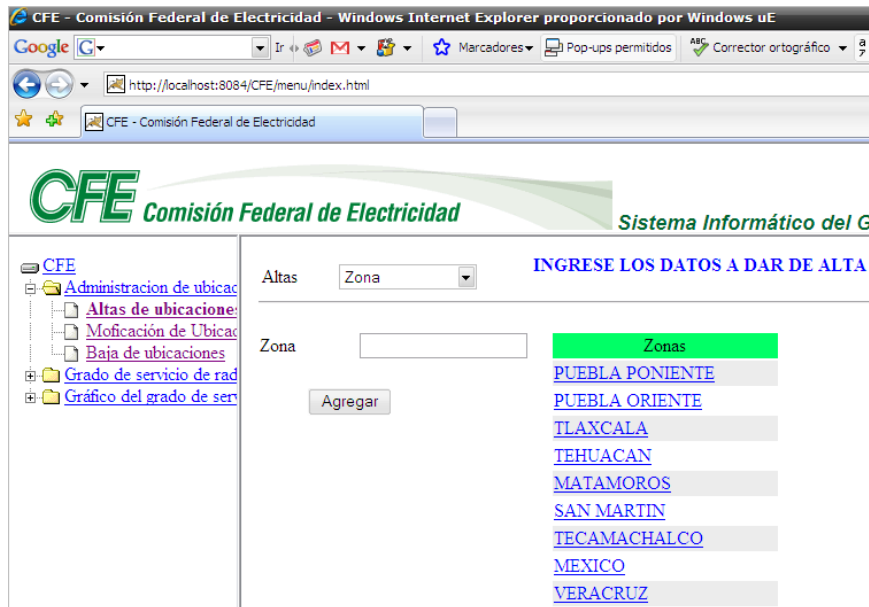


Figura. 5.18. Alta de ubicaciones del SIAT.

#### 5.2.4.2.- Grado de servicio de radiocomunicaciones.

- ♦ **Cálculo estimado de servicio:** Permite seleccionar e ingresar datos del repetidor para realizar el cálculo estimado de servicio, ver figura 5.21, para desplegar los campos que deberá llenar, ver figura 5.22.

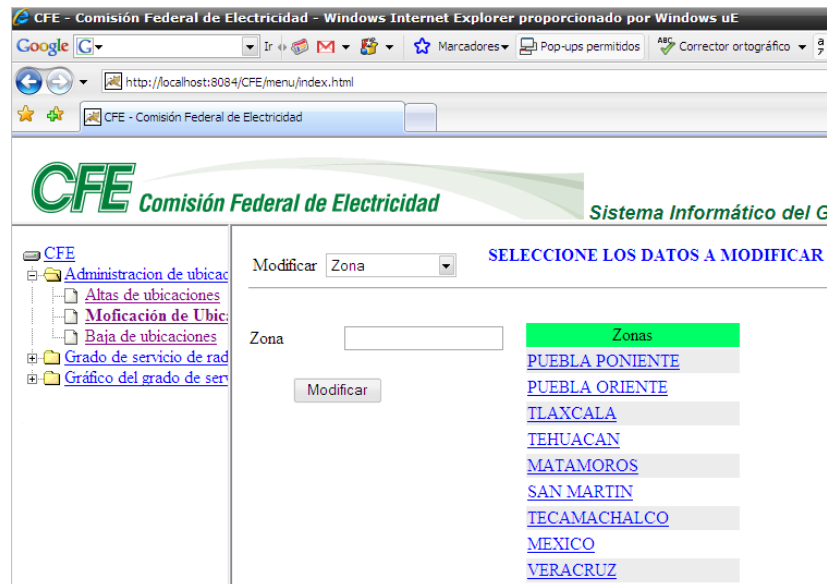


Figura. 5.19. Modificación de ubicaciones del SIAT.

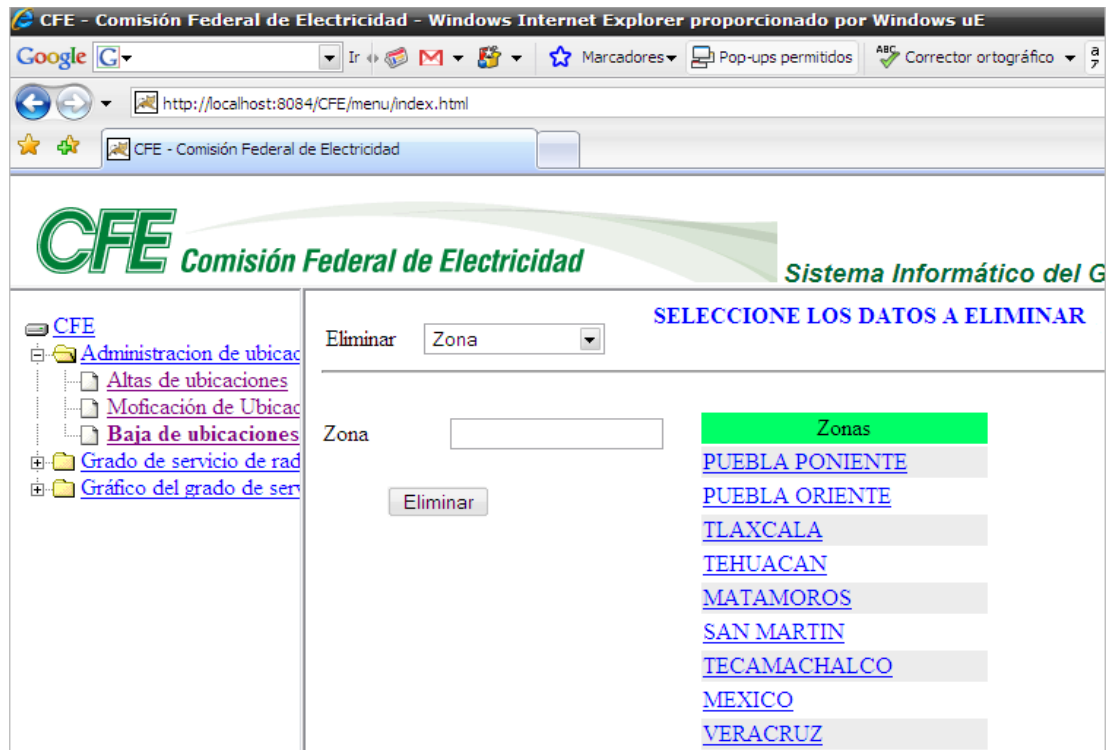


Figura. 5.20. Baja de ubicaciones del SIAT.

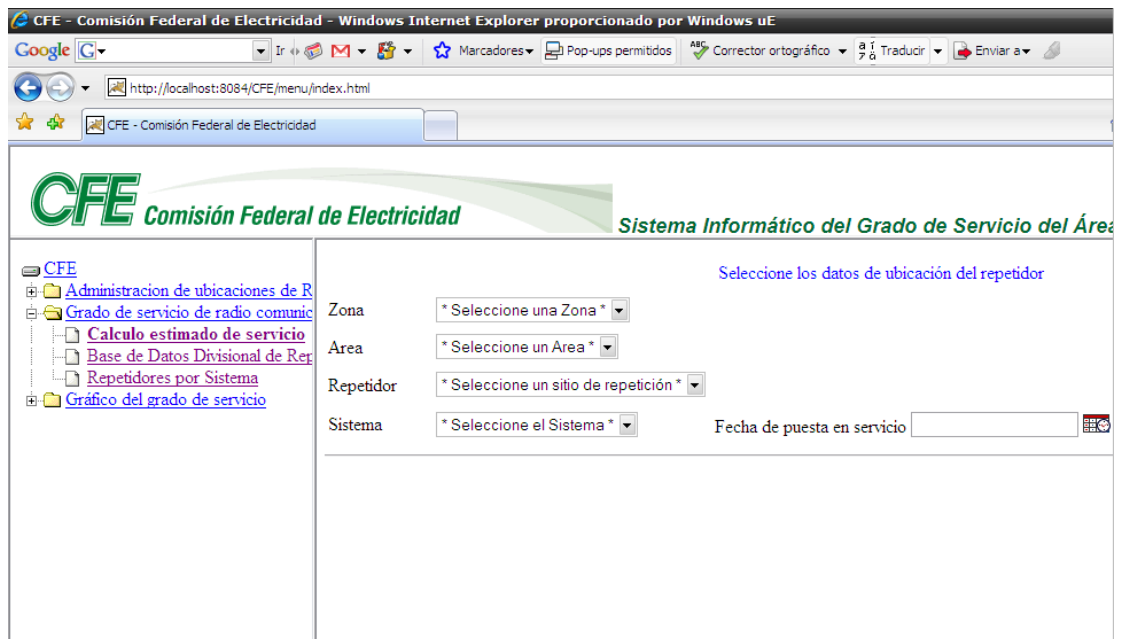


Figura. 5.21. Cálculo estimado de Servicio.

- ◆ **Base de Datos Divisional de Repetidores:** Proporciona una lista de los sitios de repetición (figura 5.23), el usuario deberá seleccionar un sitio de repetición, para mostrar y modificar los datos, ver la figura 5.24.
  
- ◆ **Repetidores por Sistema:** Muestra una lista de los sitios de repetición ordenados por tipo de sistema (ver figura 5.25), el usuario deberá seleccionar una opción, para que se muestren los datos, como se muestra en la figura 5.24.

The screenshot shows a web browser window with the URL `http://localhost:8084/CFE/menu/index.html`. The page title is "CFE - Comisión Federal de Electricidad". The main content area is titled "Sistema Informático del Grado de Servicio del Área de Telecomun".

On the left, there is a navigation menu with the following items:

- CFE
- Administración de ubicaci...
- Grado de servicio de radi...
- Calculo estimado de...
- Base de Datos Divisi...
- Repetidores por Sist...
- Gráfico del grado de serv...

The main form area contains the following fields and options:

- Zona:** PUEBLA PONIENTE (dropdown)
- Area:** S. B. DE MIER (dropdown)
- Repetidor:** SAN LORENZO (dropdown)
- Sistema:** UHF (dropdown)
- Fecha de puesta en servicio:** (calendar icon)

Below these fields is a section titled "CALCULO ESTIMADO DE SERVICIO" with the following input fields:

- Latitud:** ° 0, ' 0, " 0.0
- Longitud:** ° 0, ' 0, " 0.0
- Frecuencia:** 0.0 MHz
- ASNM:** 0.0 Mts.
- Altura de la Torre:** 0.0 Mts.
- Altura de la Antena:** 0.0 Mts.
- Tipo de Antena:** \* Seleccione tipo de antena \* (dropdown)
- Ganancia de la Antena:** 0.0 dB
- Linea de transmisión:** \* Seleccione el Tipo de Cable \* (dropdown)
- Longitud del Cable:** 0.0 Mts.
- Atemuación del Cable:** 0.00 dB
- Tipo de Conector:** \* Seleccione el Tipo de Conector \* (dropdown)
- Potencia del Transmisor:** 0.00 dbw, 0.00 dbm
- Margen de Desvanecimiento:** 0.00 dB
- Perdida por Conectorización:** 0.00 dB
- ERPI:** 0.00 dbm, 0.00 dBm

Buttons: "Impimir" (next to cable length), "Calcular" (at the bottom right).

Figura. 5.22. Cálculo estimado de servicio.

CFE - Comisión Federal de Electricidad - Windows Internet Explorer proporcionado por Windows uE

http://localhost:8084/CFE/menu/index.html

CFE - Comisión Federal de Electricidad

**CFE** *Comisión Federal de Electricidad* Sistema Informático del Grado de Servicio del Área de T

Seleccione los datos a modificar

BASE DE DATOS DIVISIONAL DE LOS REPETIDORES				
Zona	Area	Repetidor	Sistema	Fecha Inst.
PUEBLA PONIENTE	S. B. DE MIER	SAN LORENZO	VHF	14/06/2007
PUEBLA PONIENTE	S. B. DE MIER	DIVISIONAL	VHF	01/07/2007
PUEBLA PONIENTE	S. B. DE MIER	SAN LORENZO	UHF	14/06/2007
PUEBLA PONIENTE	PONIENTE	CHALCHIHUAPAN	VHF	02/07/2007
PUEBLA ORIENTE FUERTES	FUERTES	CANOA	UHF	02/07/2007
PUEBLA ORIENTE FUERTES	FUERTES	PINAL	TRK	02/07/2007
PUEBLA ORIENTE	BUGAMBILIAS	VALSEQUILLO	VHF	09/07/2007
TLAXCALA	TLAXCALA	TEMEZONTLA	VHF	02/07/2007
TLAXCALA	APIZACO	MALINCHE	UHF	02/07/2007
TLAXCALA	APIZACO	ALTAZAYANCA	UHF	02/07/2007
TLAXCALA	CALPULALPAN	SANCTORUM	TRK	02/07/2007
TLAXCALA	CHIGNAHUAPAN	COAPAZOLA	UHF	02/07/2007
TLAXCALA	CHIGNAHUAPAN	TENANTITLA	VHF	02/07/2007
TEHUACAN	TEHUACAN	ZOQUITLAN	TRK	11/06/2007
TEHUACAN	TEHUACAN	TAMBOR	VHF	02/07/2007

Listo

Figura. 5.23. Base de Datos Divisional de los Repetidores.

CFE - Comisión Federal de Electricidad - Windows Internet Explorer proporcionado por Windows uE

http://localhost:8084/CFE/menu/index.html

CFE - Comisión Federal de Electricidad

**CFE** *Comisión Federal de Electricidad* Sistema Informático del Grado de Servicio del Área de T

Seleccione los datos a modificarse

Zona: PUEBLA ORIENTE

Area: BUGAMBILIAS

Repetición: VALSEQUILLO

Sistema: VHF

Fecha de puesta en servicio: 09/07/2007

Latitud: 19° 30' 0.0" Longitud del Cable: 85.0 Mts.

Longitud: 97° 0' 0.0" Atenuación del Cable: 0.00 dB.

Frecuencia: 136.0 MHz. Tipo de Conector: L44U UHF Hembra

ASNM: 10.0 Mts. Potencia del Transmisor: 5.00 watts 0.00 dbm

Altura de la Torre: 10.0 Mts. Margen de Desvanecimiento: 30.00 dB.

Altura de la Antena: 10.0 Mts. Pérdida por Conectorización: 1.00 dB.

Tipo de Antena: Omnidireccional

Ganancia de la Antena: 6.0 dB. ERPI: 0.00 dbm 0.00 dBm

Linea de transmisión: HELIAX 1/2 FSJ4-50B

Calcular

Listo

Figura. 5.24. Base de Datos Divisional de los Repetidores.



Figura. 5.25. Repetidores por sistema.

### 5.2.4.3.- Gráfico del grado de servicio.

- ◆ **Gráfico de la última estimación de servicio:** muestra la gráfica con un solo círculo, el centro del círculo y una tabla con datos, como en la figura 5.26.
- ◆ **Gráfico general de estimaciones de servicio:** Se puede apreciar que el gráfico mostrará un número de círculos igual al número de sitios de repetición que aparecen en la tabla de la ilustración, ver la figura 5.27.
- ◆ **Gráfico particular:** Esta opción se deberá elegir de una lista el gráfico a visualizar, vea la figura 18. Se muestra un círculo y una tabla que muestra los datos de un solo sitio de repetición, observe la figura 5.26. Para todos los gráficos se puede realizar un escalamiento (zoom) de la imagen, como se puede observar en la figura 5.29.

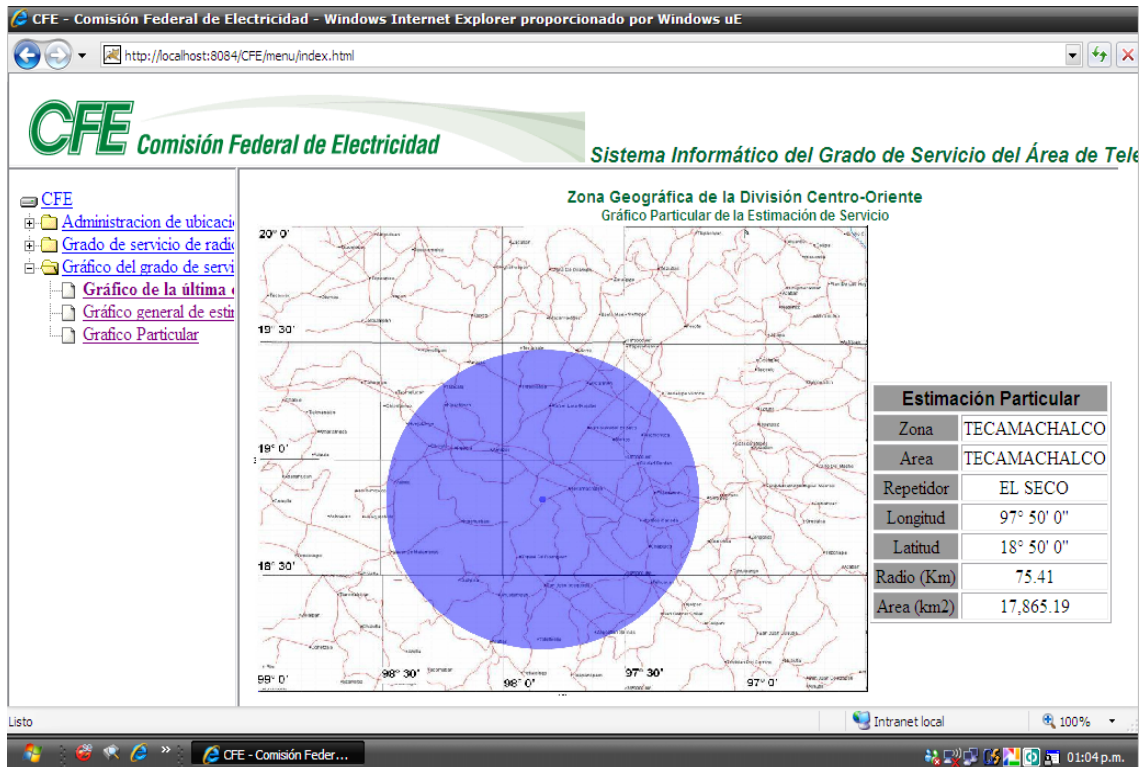


Figura. 5.26. Gráfico de la última estimación de servicio.

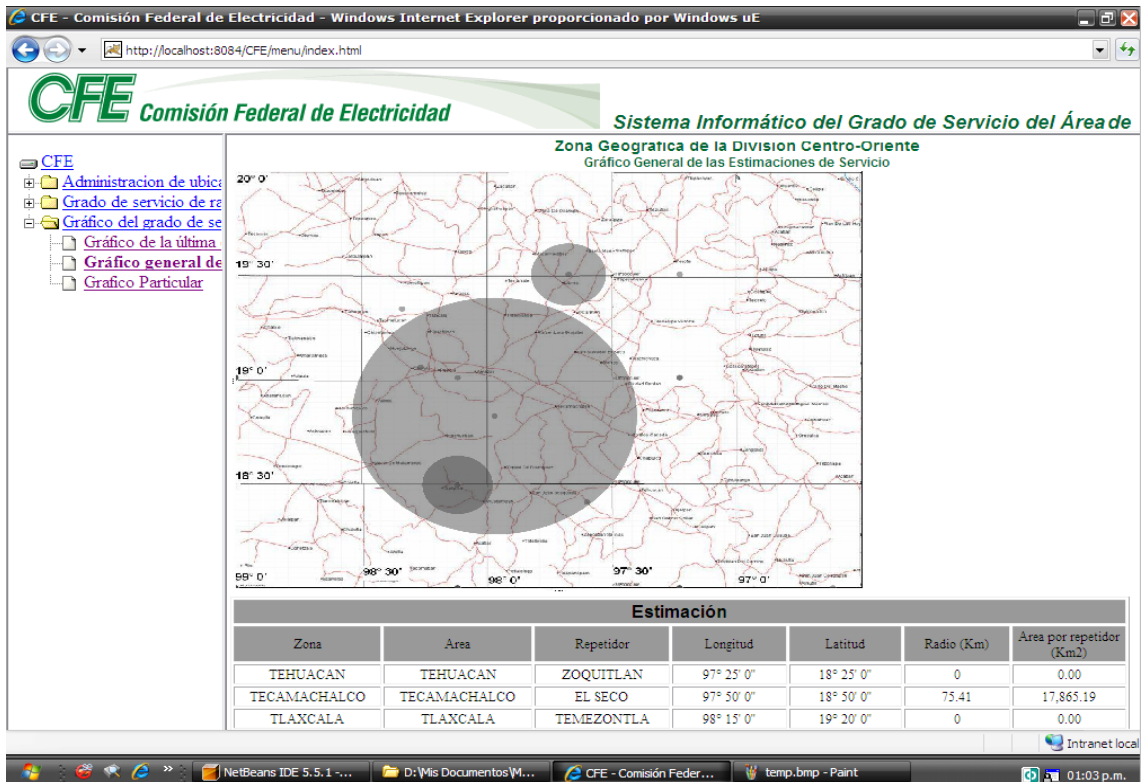


Figura. 5.27. Gráfico general de estimaciones de servicio.

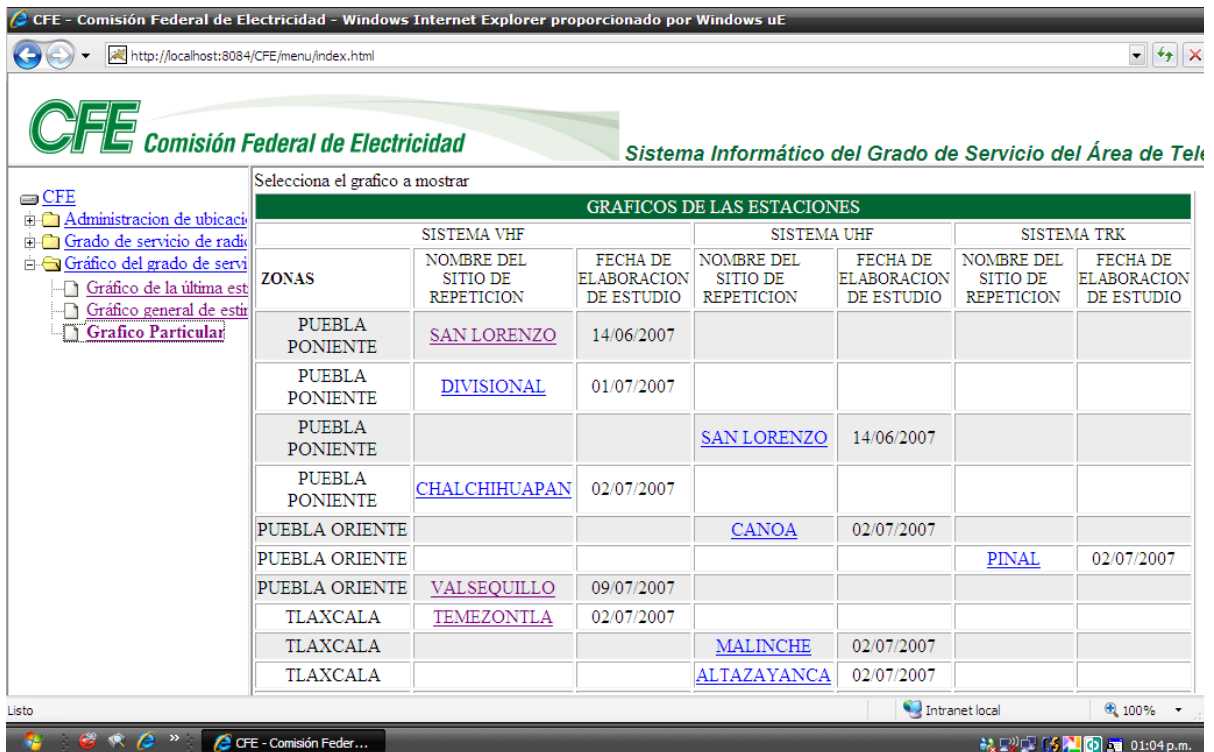


Figura. 5.28. Gráfico particular.

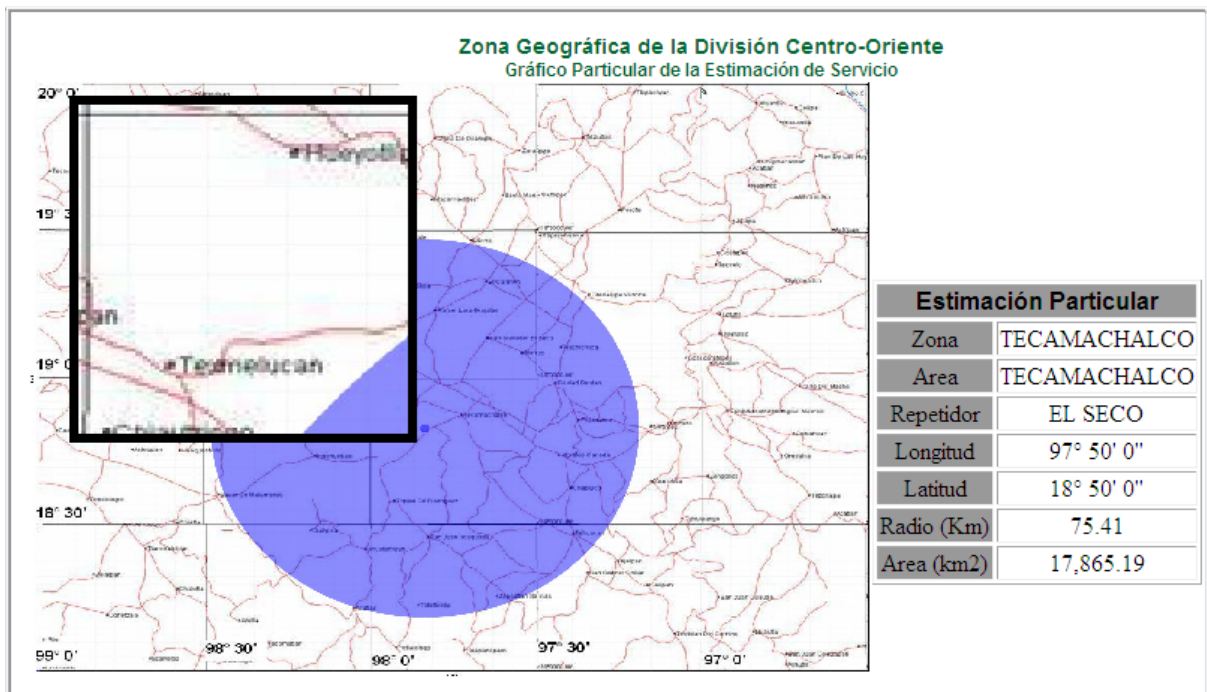


Figura. 5.29. Escalamiento de la imagen (Zoom).

### **5.3.-Descripción funcional del SIAT.**

#### **5.3.1.-Partición funcional.**

El sistema SIAT esta compuesto por módulos esta parte del capítulo se explica de manera resumida el funcionamiento de cada uno de los módulos que lo integran.

La agrupación que se muestra en la figura 5.30 describe el menú con el que cuenta el sistema y los módulos que se tienen.

#### **5.3.2.-Descripción funcional.**

En esta parte del capítulo es importante describir el funcionamiento e información que se maneja dentro del sistema.

La funcionalidad del sistema está organizada en el siguiente menú:

1. Administración de ubicaciones de repetidores.
  - ◆ Altas de ubicaciones.
  - ◆ Modificación de ubicaciones.
  - ◆ Bajas de ubicaciones.
  
2. Grado de servicio de radio comunicaciones.
  - ◆ Cálculo estimado del servicio.
  - ◆ Base de datos divisional de repetidores.
  - ◆ Repetidores por sistema.
  
3. Gráfico del grado de servicio.
  - ◆ Gráfico de la última estimación de servicio.
  - ◆ Gráfico general de estimaciones de servicio.
  - ◆ Gráfico particular.

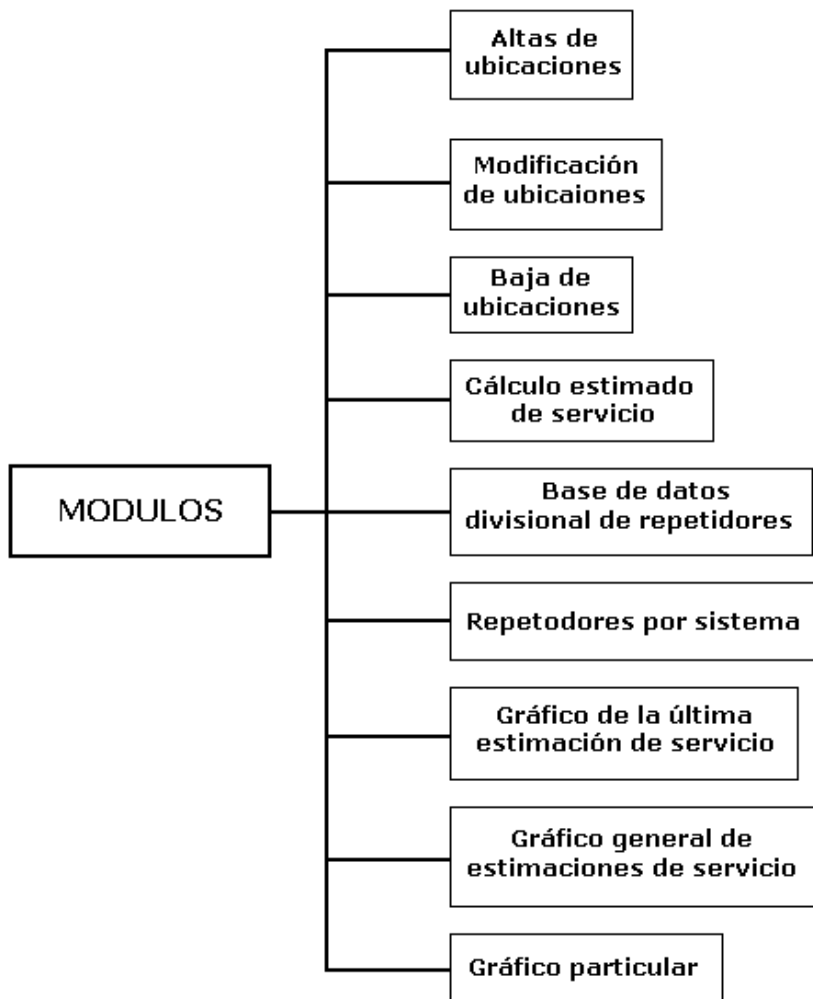


Figura. 5.30. Módulos del SIAT.

### 5.3.2.1.-Narración de procesamientos.

Todo el sistema esta compuesto por módulos, los cuales se mencionan en el la figura 5.30. A continuación se explica cada uno de ellos.

#### 5.3.2.1.1.-Administración de ubicaciones de repetidores.

- ◆ **Módulo: Altas de ubicaciones del SIAT:** Los parámetros necesarios para el funcionamiento de este módulo sólo es el tipo de opción por la que se elija: la zona, el área o el sitio de repetición; al elegir la opción, se mostrará una lista con la información que ya existe en la base de datos, de esta manera el usua-

rio verificará que el dato que se trate dar de alta no existe en la base de datos. Cuando el usuario agregue los datos, estos serán validados por el sistema antes de ser actualizados y almacenados en la base de datos.

Alta opción zona: esta opción será de manera directa, ya que solo se deberá de ingresar el dato y agregarlo, para que sea agregado en la base de datos.

Alta opción área: al selecciona esta opción, primero deberá de elegir la zona en la que se encuentra el área y posteriormente ingresar el dato, para ser adicionado a la base de datos.

Alta opción sitio de repetición: el usuario deberá elegir primero la zona donde se dará de alta el sitio, segundo tendrá que elegir el área donde se dará de alta el sitio, tercero ingresar el nuevo dato y por último añadido en la base de datos.

- ♦ **Diagrama:** En este módulo, se podrá insertar nueva información en los catálogos de la base de datos. Estos datos serán almacenados en los catálogos, para dos de las opciones, se deberá tener ciertos datos ya almacenados, de no ser así se tendrán que capturar. El usuario deberá de elegir el tipo de dato que se ingresará: Zona, área y sitio de repetición, son los datos que podrá dar de alta, como se en la figura 5.31.

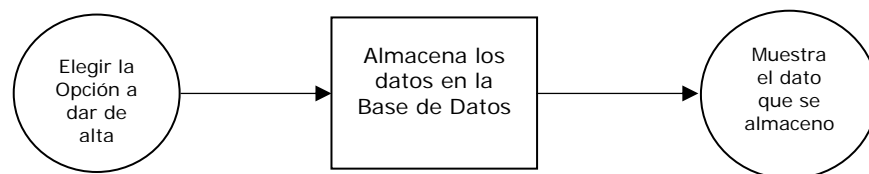


Figura. 5.31 Diagrama de bloques de Altas de Ubicaciones

Los parámetros necesarios para el funcionamiento de este módulo sólo es el tipo de opción por la que se elija: la zona, el área o el sitio de repetición, la figura 5.32 muestra la estructura del diagrama de flujo de datos para el procesamiento que se está analizando.

Este procesamiento se efectuará con el uso de un catálogo:

1. Alta de la Zona.
2. Alta del Área.
3. Alta del Sitio de repetición.

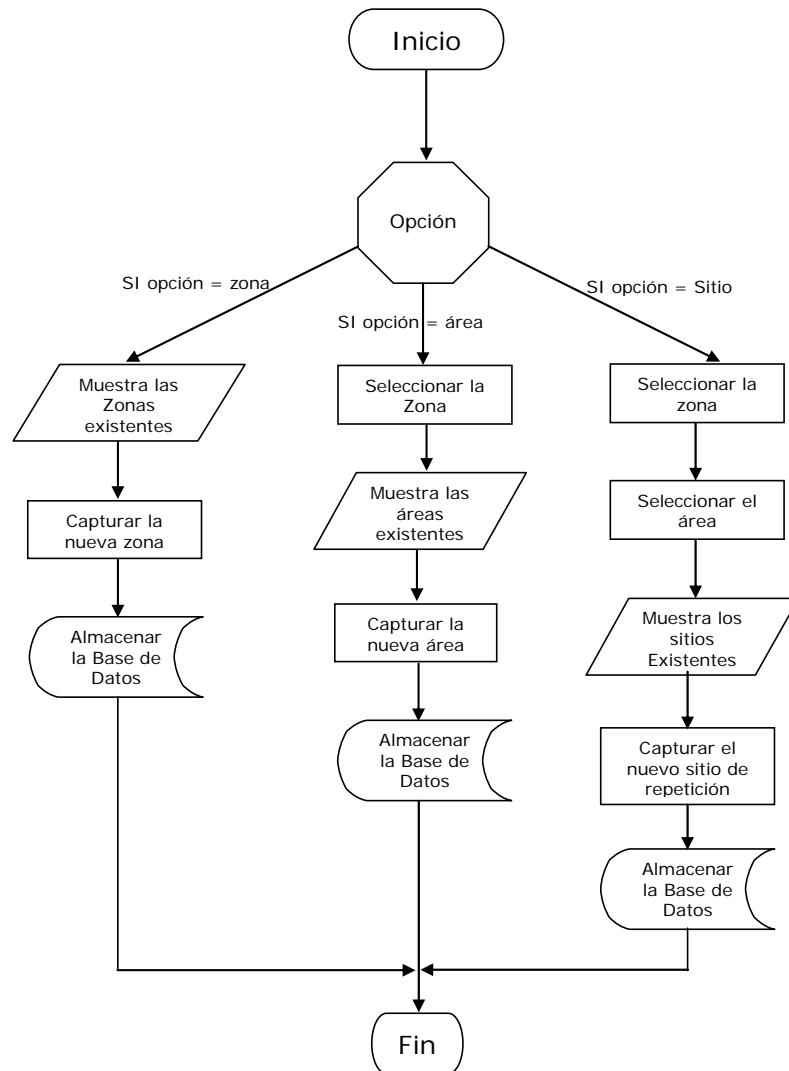


Figura. 5.32. Diagrama de Flujo de Datos para realizar Altas.

A continuación se describe el código fuente que se implementó en la parte que realiza las altas de ubicaciones del sistema.

```

0. tipo = request.getParameter("tipo").trim();
1.- <select name="tipo" onChange="submits(alta_cat)">
2.-   if(tipo.equals("1")) {
3.-     <option value="1" selected>Zona</option>
4.-   } else {
5.-     <option value="1">Zona</option>
6.-   } if (tipo.equals("2")) {
7.-     <option value="2" selected>Area</option>
8.-   } else {
9.-     <option value="2">Area</option>
10.-  } if(tipo.equals("3")){
11.-    <option value="3" selected>Sitio Repetici&oacute;n</option>
12.-  } else {
13.-    <option value="3">Sitio Repetici&oacute;n</option>
14.-  }
14.- </select>

```

Descripción del código de Altas de ubicaciones.

Línea 1. Se asigna a la variable tipo el Catalogo de altas.

Línea 2-5. Compara si el valor es igual a 1, entonces se seleccionó la Zona.

Línea 6-9. Compara si el valor es igual a 2, entonces se seleccionó el Área.

Línea 10-13. Compara si el valor es igual a 3, entonces se seleccionó el Sitio de Repetición.

Línea 14. Fin del proceso.

- ◆ **Módulo: Modificaciones de ubicaciones del SIAT:** Este módulo permite realizar modificaciones en la información que se haya dado de alta, información que se describe en el punto anterior.

Modificación opción zona: opción que permite modificar la zona que se haya elegido, para que posteriormente sea agregado en la base de datos.

Modificación opción área: al selecciona esta opción, primero deberá de elegir la zona en la que se encuentra el área y posteriormente modificar el dato, para ser adicionado a la base de datos.

Modificación opción sitio de repetición: el usuario deberá elegir primero la zona donde se dará de alta el sitio, segundo tendrá que elegir el área donde se realizara de alta el sitio, tercero modificar el dato y por último añadido en la base de datos:

- ◆ Elegir el dato a modificarse.
  - ◆ Seleccionar y capturar el dato que se desee modificar.
  - ◆ Actualizar la Base de Datos.
- ◆ **Diagrama:** Los parámetros necesarios para el funcionamiento de el módulo de modificaciones son: sólo se debe de elegir el tipo de opción que se desea: la zona, el área o el sitio de repetición, la figura 5.33 muestra la estructura del diagrama de flujo de datos para el procesamiento que se esta analizando.

Este procesamiento se efectuará con el uso de un catálogo, para poder realizar una modificación:

1. Modificar la Zona.
2. Modificar el Área.
3. Modificar el Sitio de repetición.

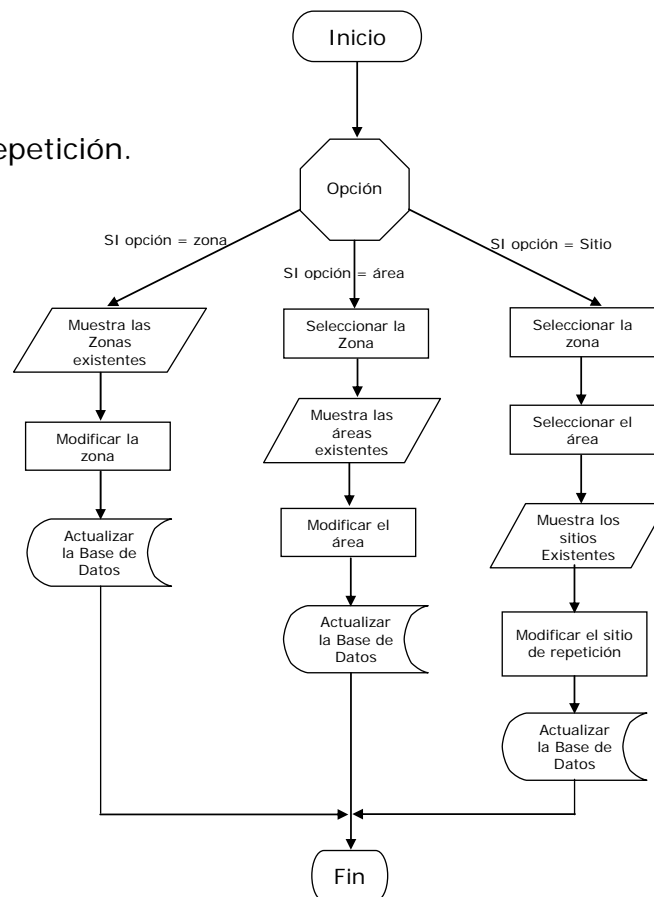


Figura. 5.33. Diagrama de Flujo de Datos para realizar Modificaciones.

A continuación se describe el código fuente que se implementó en la parte que realiza las modificaciones para las ubicaciones del sistema.

```

0.-tipo = request.getParameter("tipo").trim();
1.-<select name="tipo" onChange="submits(mod_cat)">
2.  if(tipo.equals("1")) {
3.-    <option value="1" selected>Zona</option>
4.-  } else {
5.-    <option value="1">Zona</option>
6.-  } if (tipo.equals("2")) {
7.-    <option value="2" selected>Area</option>
8.-  } else {
9.-    <option value="2">Area</option>
10.-} if(tipo.equals("3")){
11.-  <option value="3" selected>Sitio Repetición</option>
12.-} else {
13.-  <option value="3">Sitio Repetición</option>
    }
14.-</select>

```

Descripción del código de modificación de ubicaciones.

Línea 1. Se asigna a la variable tipo el Catalogo de modificaciones.

Línea 2-5. Compara si el valor es igual a 1, entonces se seleccionó la Zona.

Línea 6-9. Compara si el valor es igual a 2, entonces se seleccionó el Área.

Línea 10-13. Compara si el valor es igual a 3, entonces se seleccionó el Sitio de Repetición.

Línea 14. Fin del proceso.

- ◆ **Módulo: Bajas de ubicaciones del SIAT.** Este módulo permite al usuario eliminar el dato o los elegidos. Bajo ninguna circunstancia al ejecutar la opción de podrá recuperar el dato o los datos eliminados.

Baja opción zona: opción que permite eliminar la zona, así como cada una de las zonas y sitios de repetición que estén relacionados con la zona.

Baja opción área: al selecciona esta opción, primero deberá de elegir la zona en la que se encuentra el área y posteriormente eliminar el dato, cabe men-

cionar que los sitios de repetición que se encuentre relacionados con el área eliminada serán también eliminados.

Baja opción sitio de repetición: el usuario deberá elegir primero la zona donde se dará de alta el sitio, segundo tendrá que elegir el área donde se realizara de alta el sitio, tercero eliminar el dato, en esta opción solo se elimina un dato, el que se haya elegido

- ♦ **Diagrama:** Los parámetros necesarios para el funcionamiento de el módulo de modificaciones, sólo debe de elegir el tipo de opción: la zona, el área o el sitio de repetición, la figura 5.34 muestra la estructura del diagrama de flujo de datos para el procesamiento que se esta analizando.

Este procesamiento se efectuará con el uso de un catálogo, para poder realizar una modificación:

1. Eliminar la Zona.
2. Eliminar el Área.
3. Eliminar el Sitio de repetición.

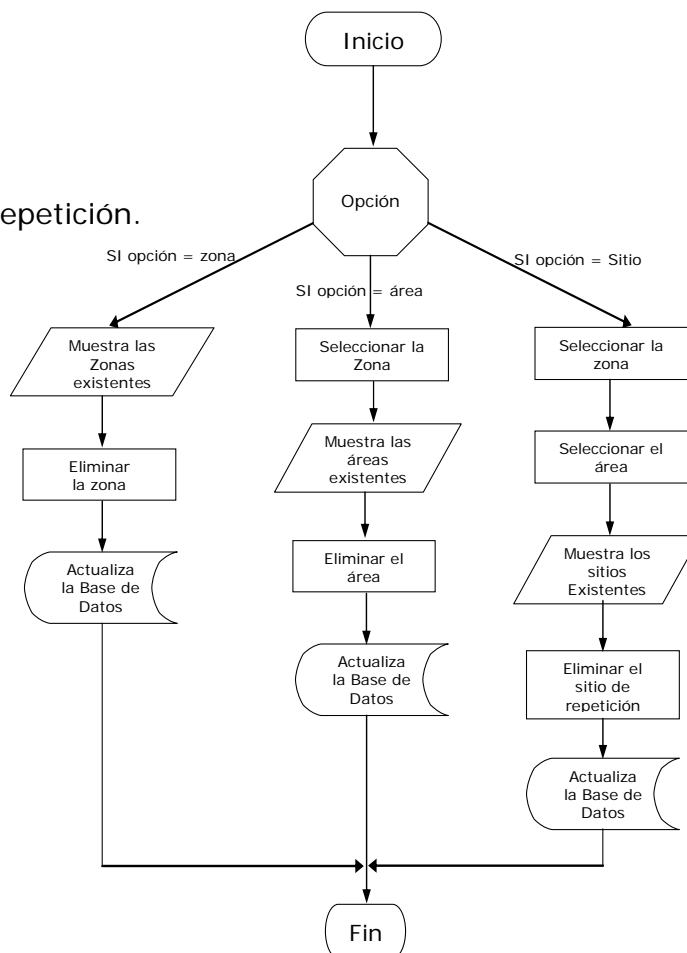


Figura. 5.34. Diagrama de Flujo de Datos para realizar la Baja de ubicaciones.

A continuación se describe el código fuente que se implementó en la parte que realiza las bajas para las ubicaciones del sistema.

```

0.- tipo = request.getParameter("tipo").trim();
1.- <select name="tipo" onChange="submits(del_cat)">
2.-   if(tipo.equals("1")) {
3.-     <option value="1" selected>Zona</option>
4.-   } else { %>
5.-     <option value="1">Zona</option>
6.-   } if (tipo.equals("2")) {
7.-     <option value="2" selected>Area</option>
8.-   } else {
9.-     <option value="2">Area</option>
10.- } if(tipo.equals("3")){
11.-   <option value="3" selected>Sitio Repetición</option>
12.- } else {
13.-   <option value="3">Sitio Repetición</option>
14.- }
14.- </select>

```

Descripción del código de bajas de ubicaciones.

Línea 1. Se asigna a la variable tipo el Catalogo de eliminar.

Línea 2-5. Compara si el valor es igual a 1, entonces se seleccionó la Zona.

Línea 6-9. Compara si el valor es igual a 2, entonces se seleccionó el Área.

Línea 10-13. Compara si el valor es igual a 3, entonces se seleccionó el Sitio de Repetición.

Línea 14. Fin del proceso.

### 5.3.2.1.2.-Grado de servicio de radiocomunicaciones.

- ◆ **Módulo: Cálculo estimado de servicio del SIAT:** El Sitio de Repetición es la ubicación donde se encuentran instalada la torre de la antena con los diferentes sistemas de comunicación como lo son: antenas, repetidores, transmisores, receptores, tanto del Transmisor como del Receptor, este módulo permitirá ingresar los datos con respecto al Sitio de Repetición.

Además de que se realizarán cálculos como: la atenuación del cable, la potencia, el ERPI, el radio de cobertura, el sistema radiante del receptor, el RSSI y el PEL, que son necesarios para poder calcular el radio de cobertura.

Para este procesamiento se tendrá que ingresar en orden los siguientes datos: la Zona, el Área, el Sitio de Repetición y el Sistema, de esta manera podrá ingresar los datos del transmisor: Fecha de puesta en servicio, latitud, longitud, frecuencia, ASNM (Altura Sobre el Nivel del Mar), altura de la torre, altura de la antena, tipo de antena, ganancia de la antena, línea de transmisión, longitud del cable, tipo de conector potencia del transmisor, margen de desvanecimiento, pérdida por conectorización y el ERPI. En esta parte del transmisor el usuario deberá de realizar los cálculos correspondientes, ya que serán necesarios posteriormente. El tipo de antena, la línea de transmisión, el tipo de conector, la potencia y el ERPI contarán con un listado de catálogos.

En la parte inferior del formulario se encuentran los datos que le corresponden al transmisor donde se calculará la atenuación del cable y el ERPI, mediante un botón que el usuario deberá presionar para poder visualizar los cálculos, además de que todos los campos deberán de ser llenados o de lo contrario no se podrá calcular y almacenar la información.

En la parte de receptor contará algunos campos, pero este contará con un segmento para las atenuaciones, otro para la ganancia de la antena, pérdida por conectorización, línea de transmisión, longitud de cable, sensibilidad del receptor y la ganancia en el sistema radiante del receptor.

De igual manera que en el transmisor se deberá de llenar todos los campos y presionar el botón de **Calcular** para poder realizar los cálculos como lo son: la atenuación y la ganancia en el sistema radiante del receptor, igualmente contará con un listado de catálogos para la línea de transmisión y la sensibilidad del receptor.

Una vez que se haya realizado el llenado de los campos anteriormente descritos y teniendo los valores calculados del transmisor y el receptor, se calcularán los valores del radio de cobertura, el nivel de señal esperado y el PEL, para poder almacenar los datos en la base de datos.

- ◆ **Diagramas:** Este módulo permitirá ingresar la información de los datos con respecto al Sitio de Repetición, que es donde se encuentran ubicada la instalación de los diferentes sistemas de comunicación como lo son: antenas, repetidores, transmisores, receptores, etc., tanto del Transmisor como del Receptor.

Además de que se realizarán cálculos como: la atenuación del cable, la potencia, el ERPI, el radio de cobertura, el sistema radiante del receptor, el RSSI y el PEL. La figura 5.35 hace una breve descripción del proceso.

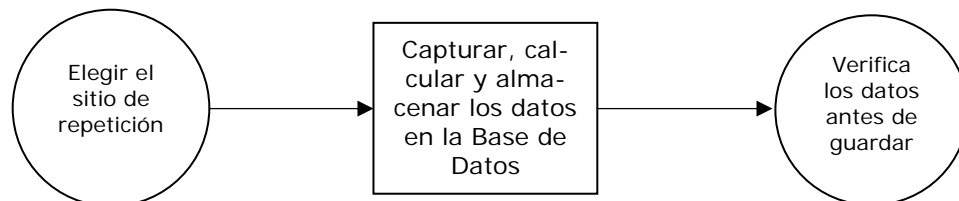


Figura. 5.35 Diagrama de bloques para realizar el cálculo estimado de servicio.

- Proceso del Cálculo estimado de servicio:
  1. Elegirá en Sitio de Repetición.
  2. Seleccionará y capturará los datos.
  3. Se Realizarán los cálculos requeridos.
  4. Guardara los datos en la Base de Datos.

La figura 5.36 muestra el diagrama de flujo, en que se apoyo para realizar el código.

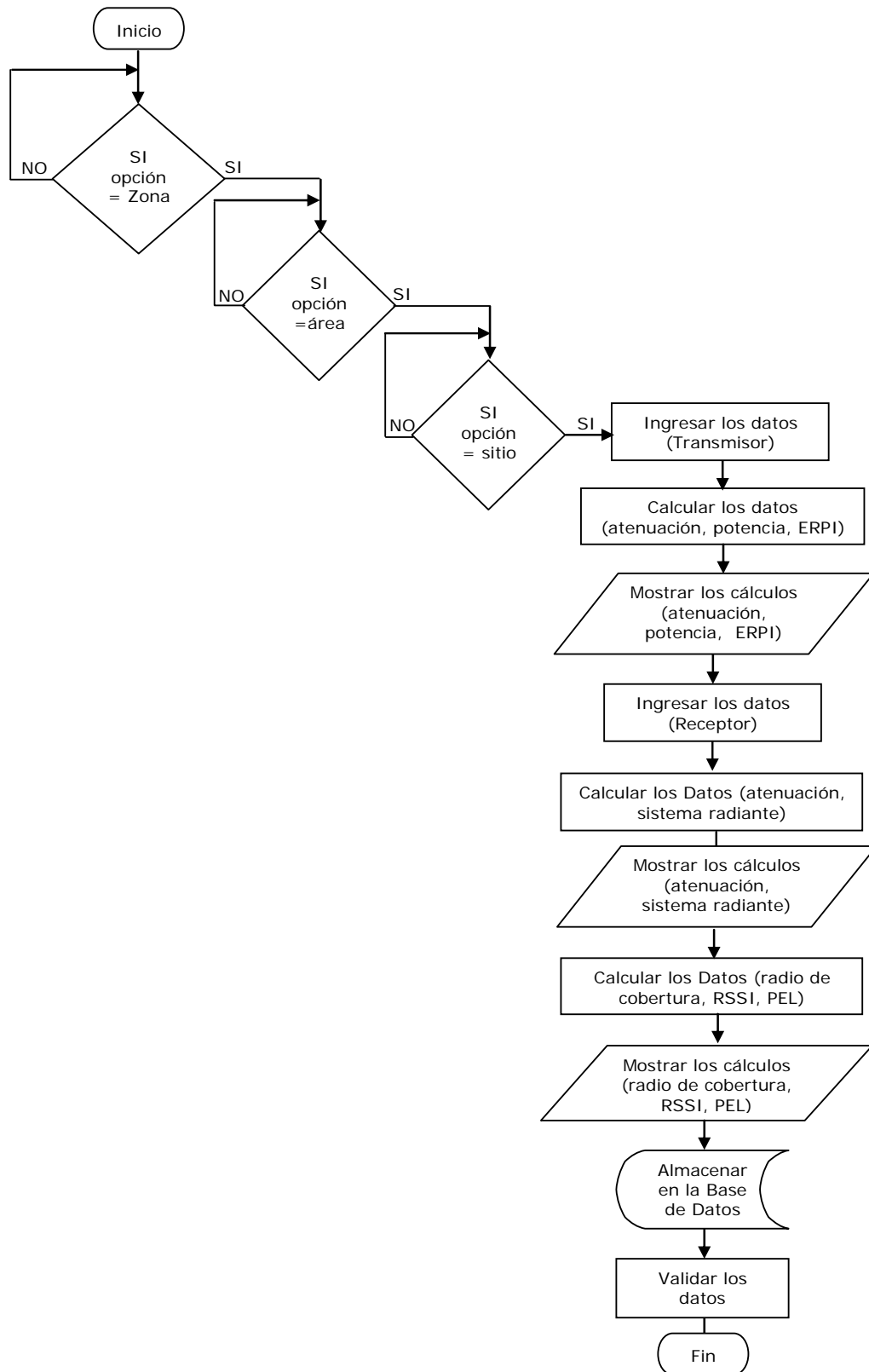


Figura. 5.36 Diagrama de Flujo de Datos para realizar el cálculo estimado de servicio.

Este código permite ingresar los nuevos sitios de repetición en el sistema, el código corresponde al bucle que permite elegir una zona.

```

1 <tr>
2 <td width="89" height="30">Zona</td>
3 <td colspan="2">
4 <select name="zona" onChange="submits(captura);">
5 <option value="-1" selected>* Seleccione una Zona *</option>
6 while (rsZona.next())
7 { if (zn.equals(rsZona.getString("id_zona")))
8 {<option selected
9 value="rsZona.getString("id_zona")>rsZona.getString
10 ("z_descripcion")
11 </option>
12 z1=rsZona.getString("z_descripcion").trim();
13 }
14 else {
15 <option value="rsZona.getString("id_zona")>rsZona.getString
16 ("z_descripcion")</option>
17 }
18 }
19 </select>
20 </td>
21 </tr>

```

Descripción del código para seleccionar la zona previa consulta a la DB y el resultado es obtenido en la variable "rsZona"

Línea 6. Bucle utilizado para recorrer todas las zonas existentes.

Línea 7. Si la zona es previamente seleccionada se obtiene a través de las variables de sesión.

Línea 8-12. Genera la lista de zonas con su "id" para próximas consultas y su descripción y la opción previamente seleccionada.

Línea 14-17. Si no es previamente leída la zona entonces se genera únicamente la lista y su correspondiente selección.

Línea 19. Finaliza la función

- ♦ **Módulo: Base de datos divisional de repetidores del SIAT:** El proceso mostrará un listado de todos los datos que se tengan almacenados en la base de datos, el usuario deberá elegir uno para poder modificar la información que se requiera.

Se visualizarán los siguientes campos: la zona, el área, el repetidor, el sistema y la fecha de instalación, al realizar la selección de los datos, se visualizarán los siguientes campos: latitud, longitud, frecuencia, ASN, altura de la torre, altura de la antena, tipo de antena, ganancia de la antena, línea de transmisión, longitud del cable, tipo de conector, potencia del transmisor, margen de desvanecimiento, pérdida por conectorización, el ERPI, sensibilidad del receptor y la ganancia en el sistema radiante del receptor.

Los campos presentarán la información y el usuario podrá cambiar los datos que desee y deberá realizar los cálculos necesarios, para después actualizar los datos, validarlos y guardarlos en la base de datos.

- ♦ **Diagramas:** En este módulo se podrán realizar modificaciones a los datos que ya se hayan capturado, además de realizar los cálculos correspondientes, al figura 5.37 muestra de manera simplificada el proceso.

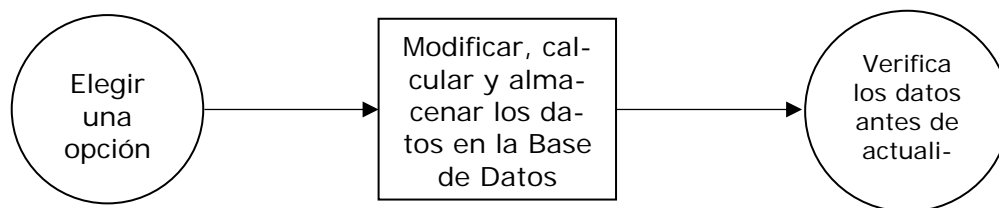


Figura. 5.37 Diagrama de bloques para realizar las modificaciones.

- Proceso de Modificación de la última estimación:
  1. Elegir los datos a modificarse.
  2. Seleccionar y capturar los datos que se deseen modificar.
  3. Realizar los cálculos requeridos.

4. Actualizar los datos en la Base de Datos.

El diagrama de la figura 5.38 representa la manera general el flujo de la información, y la forma en la que los datos deberán de manejarse o ingresarse en el sistema.

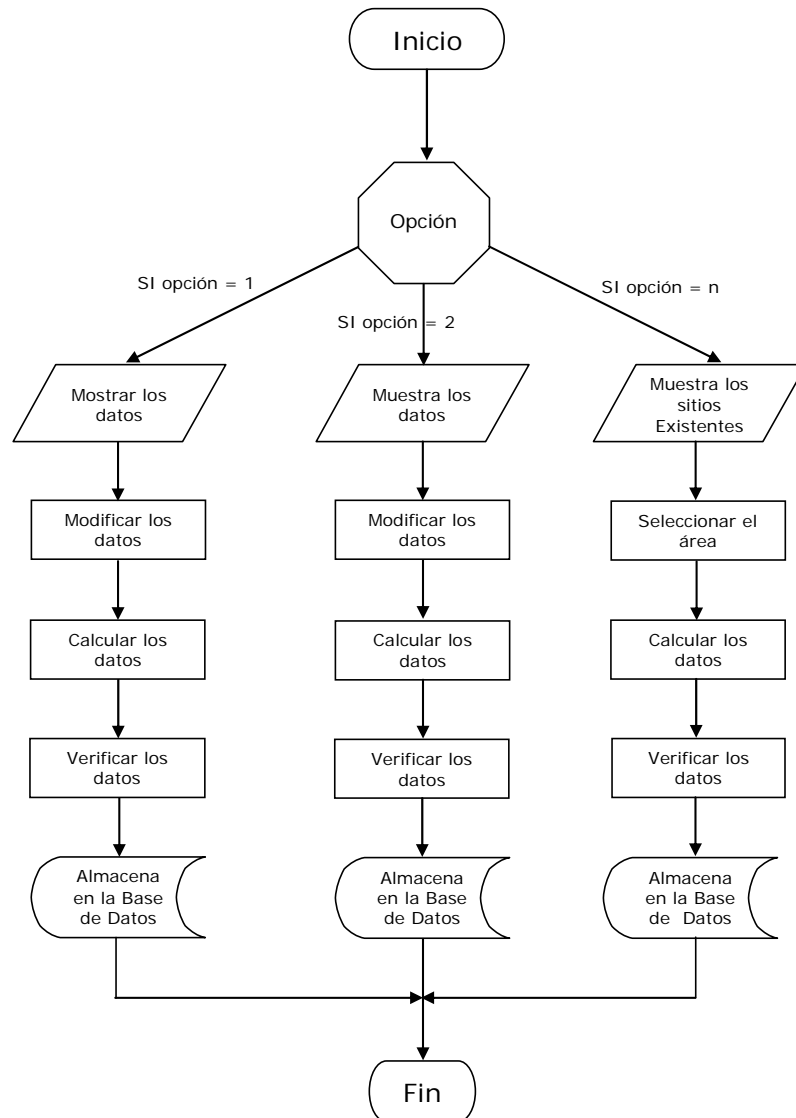


Figura. 5.38. Diagrama de flujo para realizar la modificación de la última estimación de servicio

El código corresponde al bucle que permite elegir una área, si es que el usuario requiere modificarla. Esta parte del código le corresponde al módulo de modificaciones.

```

1 <tr>
2 <td height="31">Area</td>
3 <td colspan="3">
4 <select name="area" onChange="submits0(modific);">
5 <option value="-1">* Seleccione un Area *</option>
6
7 while (rsArea.next())
8 { if (ar.equals(rsArea.getString("id_area")))
9 { <option selected value="rsArea.getString("id_area")">
10 =rsArea.getString("a_descripcion").trim()</option>
11 a1=rsArea.getString("a_descripcion").trim();
12 }
13 else
14 { <option value="rsArea.getString("id_area")">
15 =rsArea.getString("a_descripcion").trim()</option>
16 }
17 }
18 }
19 </select>
20 </td>
21 </tr>

```

Descripción del código para seleccionar el área previa consulta a la DB y el resultado es obtenido en la variable "rsArea"

Línea 4. Actualiza la forma en caso de haber cambios mediante la función "submits0".

Línea 6. Bucle utilizado para recorrer todas las áreas existentes.

Línea 7-10. Si el área es previamente seleccionada se obtiene a través de las variables de sesión.

Línea 11-13. Si no es previamente leída el área entonces se genera únicamente la lista y su correspondiente selección.

Línea 17. Finaliza la función

- ♦ **Módulo: Repetidores por sistema del SIAT:** Esta opción permite observar los sitios de petición que se encuentran instalados, pero ordenador según el tipo de sistema que se haya instalado en el sitio. Se presenta una tabla donde se realiza la división por tipos de sistemas, el usuario podrá elegir la opción que desee y la información se visualizará, de igual manera que en la opción de Base de datos divisional de repetidores.

### 5.3.2.1.3.-Gráfico del grado de servicio.

- ♦ **Módulo: Gráfico de la última estimación de servicio del SIAT:** Al momento que el usuario seleccione la opción, el módulo mostrará una gráfica, la cual tomará el último dato que se haya guardado (de ahí el nombre de última estimación de servicio), para realizar el gráfico.

Este módulo tendrá la capacidad de ubicar las coordenadas del sitio de petición que son: longitud y latitud que servirán como el centro y de esta manera se podrá dibujar el círculo, también mostrará una tabla con los siguientes datos: Zona, Área, Repetidor, Longitud, Latitud y la Distancia, por ejemplo: la tabla 5.1.

DATOS POR MOSTRAR SON	
zona	Tecamachalco
área	Tepeaca
repetidor	Gorospe
longitud	98° 0' 0"
latitud	19° 0' 0"
distancia	60.11

Tabla. 5.1. Ejemplo de los datos que se mostrarán.

La figura 5.39 muestra la funcionalidad del módulo que a continuación se describe: el módulo permitirá ver la grafica del último dato que ya se haya capturado, para poder observar una estimación del área que se cubre.

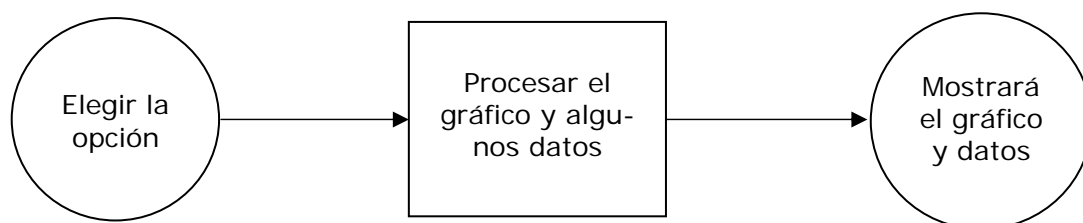


Figura. 5.39 Diagrama de bloques del gráfico de la última estimación.

- Proceso del Gráfico de la última estimación de servicio:
  - ◆ Elegirá la opción de **Gráfico de la última estimación de servicio** en el menú.
  - ◆ Se mostrará la grafica y datos

Al momento que el usuario seleccione la opción **Gráfico de la última estimación de servicio**, el módulo mostrará una grafica, la cual tomará el último dato que se haya guardado (de ahí el nombre de última estimación de servicio), para realizar el gráfico.

El gráfico permitirá ver una estimación del área que cubre el sitio de repetición, la cual será representada por un círculo y un punto indicando el centro y el sitio de repetición, el área que se dibujará, será sobre un mapa, esto con el fin de realizar una apreciación lo más cercano a la realidad, como se muestra en la figura 5.40.

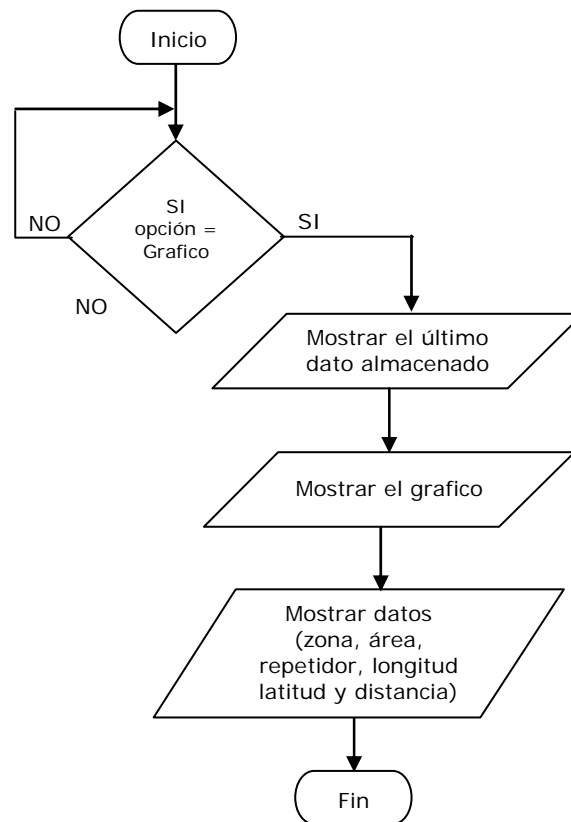


Figura. 5.40 Diagrama de flujo correspondiente al Gráfico de la última estimación de servicio.

Esta opción del menú permite ver la grafica del último dato que se almaceno en el sistema, el usuario podrá ver el gráfico de un círculo, haciendo un estimado del área que podría cubrir el sitio de repetición.

```

1 if (en.EnMapa(rssql)){
2   String path = request.getContextPath();
3   String basePath = request.getScheme()+"://
      "+request.getServerName()+":
      "+request.getServerPort()+path+"/";
4   String titulo = "" ;
5   String file = getServletContext().getRealPath("\\Mapas\\");
6   try{
7     titulo = request.getParameter("t1");
8   }catch (Exception e){
9   }
10  <body>
11  <div align="center">
  
```

```

12     String filename;
13     filename = Chart.BurbleChartBuilder(new PrintWriter(out),
        session, "", file,"2");
14     String graphURL = "../Display?filename=" + filename;
15 }

```

Descripción del código de gráfico de última estimación.

Línea 1. Verifica si hay datos para ser graficados en el mapa.

Línea 2. Se obtiene el ruta de ejecución

Línea 3. Se obtiene la ruta donde se esta ejecutando el sistema y se complementa con el ruta obtenido previamente para obtención de la imagen a ser mostrada.

Línea 5. Se obtiene la ruta donde se encuentra el mapa que contiene las zonas y áreas.

Línea 12. Llamado a la función que devuelve la ruta donde se genero el gráfico con las áreas aproximadas de alcance de señal de la antena seleccionada, se le pasa a dicha función la ubicación de la imagen del mapa a ser graficado.

Línea 14. Despliega la imagen resultado de los datos obtenidos de la ruta en la línea anterior.

Línea 15. Finaliza la función.

- ◆ **Módulo: Gráfico general de estimaciones de servicio del SIAT:** El proceso se inicializará al elegir la opción del menú, y de esta forma se representarán las gráficas de todos los datos que hallan almacenado hasta ese momento, igualmente se mostrarán datos en una tabla como lo muestra el ejemplo de la tabla 5.2.

De igual manera que en el gráfico de la última estimación de servicio, se podrán observar tantas circunferencias como datos que se hayan almacenado.

LOS DATOS SON:		
zona	Tlaxcala	Tecamachalco
área	Apizaco-Tlaxcala	Tepeaca
repetidor	Alzayanca	Gorospe
longitud	99° 10' 0''	98° 0' 0''
latitud	18 0' 0''	19° 0' 0''
distancia	45.5	60.11

Tabla. 5.2. Ejemplo de los datos que se mostrarán.

Al elegir la opción del menú, este módulo mostrará automáticamente las graficas de todos los datos que se encuentren almacenados, en la base de datos, asimismo mostrará algunos de los datos como lo son: la zona, el área, el repetidor, la longitud, la latitud y la distancia, el diagrama de flujo de la figura 5.41 muestra la funcionalidad del módulo de manera colectiva.

- Proceso de Graficado General :
  - ❖ Elegirá la opción de **Gráfico General de estimaciones de servicio** que se encuentra en el menú.
  - ❖ Se mostraran las graficas y algunos de los datos.

La función **BurpleChartBuilder** es una función sobrecargada la cual se encarga de general el gráfico ya que se tiene varios escenarios en los cuales es necesario el ingreso de diferentes datos para propósitos diferentes como lo son un gráfico general, particular o mediante una búsqueda específica.

Para dicho propósito se sobrecargó la función de dos maneras y que a continuación se presentaran los encabezados de dichas funciones.

```
public static String BurpleChartBuilder(PrintWriter out,
    HttpSession session, String str, String path, String op)
```

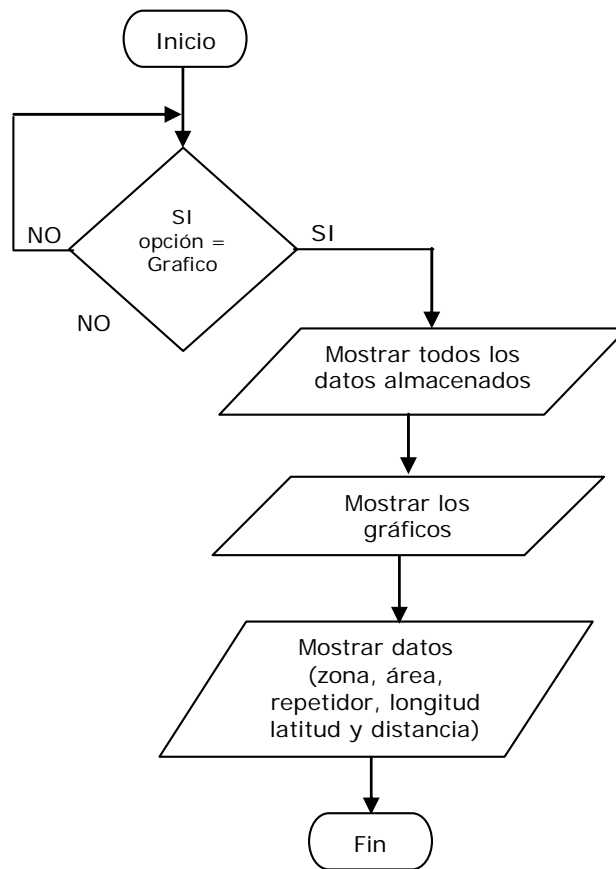


Figura. 5.41 Diagrama de flujo del gráfico general de estimaciones.

Descripción del código: Mediante la función **BurpleChartBuilder**, se permite realizar una búsqueda general, obtener los datos y mostrar todos los datos que hayan resultado de búsqueda y graficarlos.

- ◆ **Módulo: Gráfico particular del SIAT:** Al elegir la opción **Gráfico Particular** del menú, en seguida se mostrará un listado de todos los datos que ya se hayan almacenado en la base de datos. El usuario deberá seleccionar de una de las opciones de la lista que se le mostrará y de esta manera se podrá visualizar el gráfico del dato que seleccionó.

De la misma manera que en el **Gráfico de la última estimación de servicio**, el usuario podrá ver el área estimada dibujada en una circunferencia y mostrando un tabla de datos como en la tabla 5.1.

Si el usuario deberá elegir la opción de **Gráfico particular** del menú, para poder visualizar el gráfico deseado, el diagrama de flujo de la figura 5.42 sistematiza el funcionamiento del proceso.

- Proceso de Graficado Particular :
  1. Elegirá la opción **Gráfico Particular** que se encuentra en el menú.
  2. Seleccionará el dato que se desee.
  3. Se visualizará el gráfico de los datos elegidos.

Al elegir la opción **Gráfico Particular** del menú, en seguida se mostrará un listado de todos los datos que ya se hayan almacenado en la base de datos. El usuario deberá seleccionar de una de las opciones de la lista que se le mostrará y de esta manera se podrá visualizar el gráfico del dato que seleccionó.

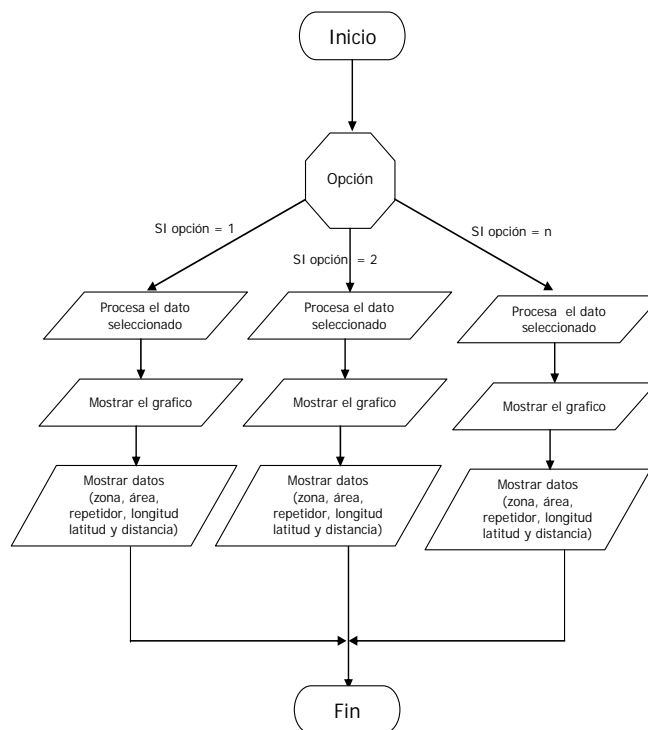


Figura. 5.42 Diagrama de flujo del gráfico particular.

### 5.3.2.1.4.-Cálculos y Fórmulas del SIAT.

- ♦ **Cálculos del SIAT:** Los cálculos se realizarán de la manera siguiente: el usuario deberá presionar los botones de **Calcular** para que las operaciones pertinentes se realicen y se muestren los valores de los cálculos.

El Sistema realizará cálculos, los cuales son: atenuación del cable, potencia, **ERPI**, en cuanto al transmisor. Para el receptor se calculará: la atenuación del cable y Ganancia radiante del transmisor y finalmente los datos anteriormente descritos serán utilizados para realizar el cálculo de la distancia, **PEL** y el **RSSI**.

Los valores de los resultados serán vitales para que se realicen los reportes gráficos, ya que con los resultados se podrán dibujar los círculos.

A continuación se describen algunas de las funciones que se desarrollarán y serán ocupadas en el sistema, para realizar los cálculos.

La función que se muestra en el diagrama de bloques de la Figura 5.43 calculará la atenuación o pérdida de señal que tiene el cable, solo se necesitará el tipo de cable y la extensión para realizar el cálculo, el valor del cálculo se utilizará para en la fórmula del ERPI.

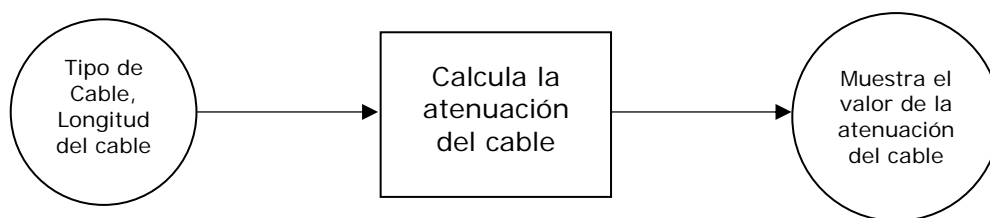


Figura. 5.43 Diagrama de bloques de la atenuación.

Implementación del diagrama de bloques se muestra en el recuadro que aparece en la parte de abajo, la atenuación es la pérdida de la señal en el cable, si tiene mayor longitud el cable mayor será la pérdida de la señal en el cable.

```

1.-public double AtCable(double LC, double TC)
2.-  {
3.-    double res = (TC/30)*LC;
4.-    return res;
5.-  }

```

Descripción del código para calcular la atenuación del cable.

Línea 1. Se declara la función y se declaran las variables que recibe la función, **LC** y **TC** de tipo doble.

Línea 2. Inicia la función

Línea 3. Se declara la variable **res** y se le asigna la operación, que divide a la variable **TC** entre 30, el resultado lo multiplica por la variable **LC**.

Línea 4. Regresa el valor cálculo.

Línea 5. Finaliza la función.

Se desarrollará una función que convierta la Potencia en watts, dbw o dBm

Figura 5.44.

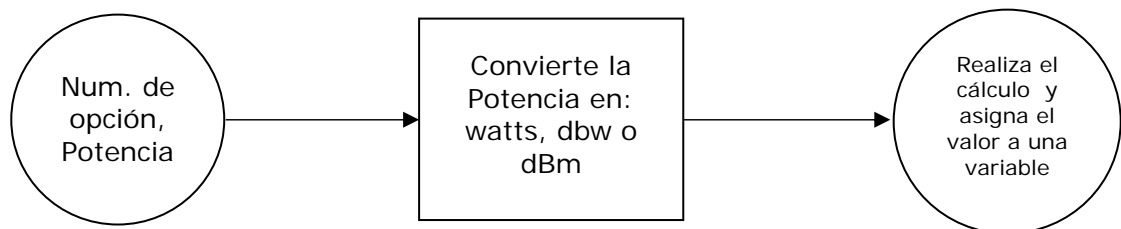


Figura. 5.44. Diagrama de bloques para el cálculo de la potencia

La potencia se puede representar en tres diferentes formas, pero el valor que se calcula de la potencia será interno, ya que solo el cambio se muestra en el combo donde se encuentran las unidades (watts, dbw o dBm).

```

1 public double calc1(double pt, int ptc){
2     double resdBm = pt;
3     double resdbw = 0.0;
4     if (ptc == 3){
5         resdbw = 10 * Math.log10(pt);
6         resdBm = 30 + resdbw;
7     } else if (ptc == 1){
8         resdBm = 30 + pt;
9     }
10    return resdBm;
11 }

```

Descripción del código para calcular la potencia.

Línea 1. Se declara la función y se declaran las variables que recibe la función, **pt** y **ptc**.

Línea 2-3. Inicia la función y se declaran las variables resdBm, resdbw, se asigna pt y 0.0 respectivamente.

Línea 4. En caso de que pts sea 3 (watts) se realiza cálculo.

Línea 5. Se le asigna a la variable resdbw el resultado de la operación: 10 por el Logaritmo de la potencia.

Línea 6. Se le asigna a la variable resdBw el resultado de la variable resdbw mas 30 que da el valor en watts.

Línea 7. En caso de que la opción sea 1 (dbw) se realiza la conversión

Línea 8. Se suma 30 más la potencia para el equivalente a dbw

Línea 10. Valor a regresar con el resultado

El valor de la función es el que se utilizará para realizar los gráficos de tres de los módulos, además de ser guardado en la base de datos, Figura 5.45.

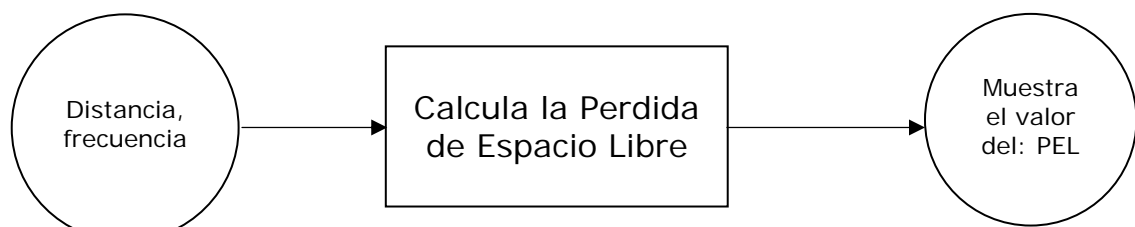


Figura. 5.45 Diagrama de bloques para el cálculo de la potencia

```

public double CalPel(double uf, double dista){
1   double res0 = 0.0;
2   double res1 = 0.0;
3   double res  = 0.0;

4   res0 = 20 * (java.lang.Math.log10( uf ));
5   res1 = 20 * (java.lang.Math.log10( dista ));
6   res = 34.4 + res0 + res1;
7   return res;
8 }

```

Descripción del código para calcular el valor de la Pérdida de Espacio Libre

Línea 1-3 Inicialización de variables.

Línea 4. Cálculo de 20 por Log de la frecuencia

Línea 5. Cálculo de 20 por Log de la distancia

Línea 6. Resultado para la obtención de Pérdida de espacio Libre

Línea 8. Finaliza la función.

## 5.4.-Criterios de Validación.

### 5.4.1.-Límites de funcionamiento.

Los límites del funcionamiento del sistema se refiere los medios que son necesarios para el sistema pueda funcionar adecuadamente:

- ◆ El sistema solo se ejecutará bajo el protocolo http, esto quiere decir que solo trabajara en un ambiente Web.
- ◆ La máquina cliente deberá estar conectada en red, de lo contrario no habrá acceso al sistema.

### 5.4.2.-Clases de pruebas.

El sistema fue probado con datos reales aplicados a las diferentes fórmulas, que el sistema debe resolver, obteniendo los resultados correctos.

### **5.4.3.-Respuesta esperada.**

La respuesta esperada es realizar una mejora en los procedimientos de monitoreo de los equipos de radiocomunicaciones de CFE División Centro-Oriente, para la toma de decisiones oportunas y así ofrecer un mejor servicio a los usuarios de la red eléctrica.

### **5.4.4.-Restricciones especiales.**

Las restricciones del sistema, son aquellas que se requieren para el buen funcionamiento del sistema, sin estas no es posible acceder al sistema.

El funcionamiento del sistema se restringe por los siguientes puntos:

- ◆ Software:
  - ◆ Tomcat versión 5.0.30.
  - ◆ JDK versión 1.5.0.
  - ◆ JRE versión 1.5.0 o superior.
  - ◆ Mysql versión 4.0.5.6.
  - ◆ Internet Explorer versiones 7 o menor, Mozilla Firefox versión 2.0.0.4. o superior
  
- ◆ Hardware
  - ◆ Un servidor con memoria RAM de 512 MB, como mínimo.
  - ◆ Conexión ethernet (Internet o Intranet).

Los anteriormente descritos las restricciones que tiene el sistema para poder realizar un buen funcionamiento.

## Conclusiones.

Durante la realización de este proyecto de tesis se encontraron algunos retos tales como lograr el escalado (zoom) de una sección de una imagen y su interacción con la base de datos. Estos problemas, entre otros, fueron resueltos satisfactoriamente, cumpliendo los objetivos del proyecto.

- ◆ El objetivo del trabajo de tesis consistió en: desarrollar un Sistema, que permitiera visualizar de manera gráfica, eficaz y actualizada las condiciones en las que se encuentran funcionando los Sistemas de Radiocomunicaciones del departamento de Telecomunicaciones, de la CFE, por lo que se puede concluir que el objetivo se cumplió.
  
- ◆ Se desarrollo el sistema SIAT que tiene las siguientes características: proporcionar la información necesaria, para estar al tanto de la funcionalidad del equipo, que se utiliza en las zonas y de esta manera conocer, que área se encuentra cubierta. El SIAT emplea una base de datos, para la captura y almacenamiento de la información, el SIAT también cuenta con un ambiente Web, ya que el manejo del Sistema permite que de esta manera, que se tenga acceso a él en cualquier terminal de la intranet de CFE.
  
- ◆ Por lo anterior se concluye que el desarrollo del SIAT, permite optimizar los tiempos de respuesta para la toma de decisiones a la Comisión Federal de Electricidad, para mejorar el servicio de los consumidores.

- ◆ El SIAT es un sistema que tiene un impacto socioeconómico debido a que el sistema será instalado y usado en el departamento de Telecomunicaciones de CFE División Centro-Oriente, beneficiando de manera indirecta a la sociedad, en cuanto al servicio oportuno que se le proporciona a los usuarios de la red eléctrica de CFE División Centro-Oriente, así mismo el sistema fue realizado como proyecto de Tesis, por lo que fue sin costo alguno para CFE.
  
- ◆ Por otra parte considero muy valiosa la oportunidad que se presentó de resolver un problema real, y de depositar en mí la confianza para resolver un problema de tal magnitud, debido a la experiencia profesional que se puede adquirir al resolver y desarrollar un sistema de esta magnitud, para un estudiante egresado de la Facultad de Ciencias de la Computación, ya que se puede aplicar verdaderamente los conocimientos adquiridos durante la carrera como lo son: Ingeniería de Software, Bases de Datos, Graficación y Matemáticas Elementales.

# APÉNDICE

1. Perdida de Espacio Libre.

$$P_{el} = \underbrace{34.4}_{\text{Constante}} + 20 \text{ LOG (Distancia)} + 20 \text{ LOG (Frecuencia)}$$

Por ejemplo para 900MHz

$$P_{el} = 34.4 + 20 \text{ LOG (20km)} + 20 \text{ LOG (900)}$$

$$P_{el} = 119.50 \text{ dB} \rightarrow \text{esta es la perdida o atenuación por espacio libre}$$

2 ERPI - Potencia Efectiva Radiada Isotropica:

Si el usuario dio la potencia en:

- 5w  $\Rightarrow$  Se debe convertir a dbw y luego sacar a cuanto equivale en dBm

$$\Rightarrow \text{dbw} = 10 \text{ LOG (5)} = 7 \text{ o } 6.99 \text{ dbw}$$

- si ya da el valor en dBw  $\Rightarrow$  se hace la conversión a dBm.

$$\text{dBm} = 30 + \text{dBw} = 30 + 7 = 37 \text{ dBm}$$

Es decir 5 watts equivale a 7dbw y equivale a 37dBm, solo cambia la forma en q' se expresan las unidades (dBm, dBw o watts) pero en si en la misma intensidad de señal.

Ahora se procede a calcular el ERPI, en un sitio de Rep.

$$\text{ERPI} = 37 \text{ dBm} - \text{Perdida Conectorización} - \text{P cable} - \text{Perd. duplexer} + \text{Ganancia de Antena}$$

(Todo debe estar en forma de dB p' poder sumarlo)

$$\begin{aligned} \text{ERPI} &= 37 \text{ dBm} - 1 \text{ dB} - 0.83 \text{ dB} - 0 + 9 \text{ dB} = \\ &= 44.17 \text{ dB} \end{aligned}$$

$$\text{Nivel de señal RSSI} = \overset{\text{ERPI}}{44.17} - 119.50 = -75.33 \text{ dBm}$$

En caso de haber Atenuación por edificios o árboles sería:

$$\rightarrow -75.33 - 15 - 20 = -110.33$$

Margen de Desvanecimiento: 20 (por ejemplo 20, puede ser 30 ó 40)

Calculo de la distancia conforme a este margen de desvanecimiento:

Parámetros a usar:

Ejemplo:

	TX	RX
- Ganancias de Antena	9 dB	11 dB
- Pérdida por Conectorización	1 dB	1 dB
- Pérdida longitud línea de Transm	4.21 dB ▽	1.725 dB ▽
- longitud del cable	55 m	45 m
- Potencia de Salida	37 dBm ▽	
- Sensibilidad		-116 dBm ▽
- Pérdida por edificio	5 dB	
- Pérdida por Arboles	2 dB	
- ERPI = $37 - 1 - 4.21 + 9$		
- Receptor = $11 - 1 - 1.725$		

$$20 = ERPI + Receptor - 34.4 - 20 \log(D) - 20 \log(F) - (\text{Sensibilidad})$$

Despejamos D (Distancia)

$$20 \log D = ERPI + Receptor - 34.4 - 20 \log(F) - (\text{sensibilidad}) - 20$$

$$D = 10^{\left( \frac{40.77 + 8.275 - 34.4 - 20 \log(900) - (-116) - 20}{20} \right)}$$

a)  $D = 10^{2.57} = 378.58$  → Este Resultado sin considerar Atenuación por Arboles y Edificios.  
 Nota: Solo van a aparecer estas 2 atenuaciones (a de Cerros y no al igual q el termino de lluvia)

b) Considerando Atenuación de Arboles y lluvia:

$$D = 10^{\left( \frac{40.77 + 8.275 - 34.4 - 20 \log(900) - (-116) - 20 - 2 - 5}{20} \right)} \quad \text{dbm} = 10 \log w$$

$$D = 169.1060$$



### Cable Coaxial



Tipo	1	2	3	4	5	6	7	Precio x Mt.	Precio x Mt. en más de 100 Mts.
<b>Belden* 9913</b>	50	.405in 10.29mm	84%	2.7dB	10 (.108) Cobre Sólido	Polietileno semi-sólido	Duobond II 90% Malla trenzada de cobre estañada	<b>\$5.27</b>	<b>\$4.74</b>
<b>RF-400 7810A</b>	50	.405 in 10.29mm	86%	2.6dB	10 (.108) Cobre Sólido	Gas Inyectado en espeuma	Duobond II +95% Malla trenzada de cobre estañada	<b>\$6.98</b>	<b>\$6.28</b>
<b>RG-8/U 8214</b>	50	.403in 10.24mm	78%	3.9dB	11 (.108) Cobre Sólido	Foam Polietileno	Malla Trenzada de cobre 97% de blindaje	<b>\$8.66</b>	<b>\$7.79</b>
<b>RG-8/U 8237</b>	52	.405in 10.29mm	66%	4.2dB	13 (.089) Cobre Sólido	Polietileno	Malla Trenzada de cobre 97% de blindaje	<b>\$5.97</b>	<b>\$5.37</b>
<b>RG-213/U 8267</b>	50	.405in 10.29mm	66%	4.5dB	13 (.089) Cobre	Polietileno	Malla Trenzada de cobre 97% de blindaje	<b>\$8.96</b>	<b>\$8.06</b>
<b>RG-214/U 8268</b>	50	.425in 10.8mm	66%	4.1dB	Trenzado 13 (.089) Cobre Trenzado Plateado	Polietileno	Doble malla de cobre c/baño de plata 97% de blindaje	<b>\$42.02</b>	<b>\$37.82</b>
<b>RG-8/X 9258</b>	50	.242in 6.15mm	82%	6.6dB	16 (.056) Cobre Trensado	Foam Polietileno	Malla Trenzada de cobre 95 % de blindaje	<b>\$3.91</b>	<b>\$3.52</b>
<b>RG-58/U 9201</b>	52	.193in 4.90mm	66%	9.1dB	20 (.033) Cobre Sólido	Polietileno	Malla Trenzada de cobre 78 % de blindaje	<b>\$1.89</b>	<b>\$1.70</b>
<b>RG-58/U 8240</b>	51.5	.193in 4.90mm	66%	8.4dB	20 (.033) Cobre Sólido	Polietileno	Malla Trenzada de cobre 95 % de blindaje	<b>\$2.07</b>	<b>\$1.86</b>
<b>RG-58A/U 8219</b>	53.5	.195in 4.95mm	73%	10dB	20 (.037) Cobre Trensado Estañado	Foam Polietileno	Malla Trenzada de cobre 96% de blindaje	<b>\$2.41</b>	<b>\$2.17</b>
<b>RG-58A/U 8259</b>	50	.193in 4.90mm	66%	12.4dB	20 (.035) Cobre Trensado Estañado	Polietileno	Malla Trenzada de cobre 95% de blindaje	<b>\$2.20</b>	<b>\$1.98</b>
<b>RG-58A/U 9311</b>	52	.193in 4.90mm	75%	8.5dB	20 (.037) Cobre Trensado Estañado	Foam Polietileno	Duobond II 55 Malla Trensada de cobre estañado	<b>\$5.48</b>	<b>\$7.34</b>
<b>RG142B/U 83242</b>	50	.195in 4.95mm	69.5%	8.2dB	18 (.037)\ Cobre sólido c/baño de plata	TFE-Teflón	Doble malla con baño de plata 96% de blindaje	<b>\$21.22</b>	<b>\$19.10</b>
<b>RG-142 84142</b>	50	.195in 4.95mm	69.5%	8.2dB	18 (.037) Cobre sólido plateado	TFE-Teflón	Doble malla con baño de plata 96% de blindaje	<b>\$24.73</b>	<b>\$22.26</b>

<b>RG-402/U 1673</b>	50	.138in 3.51mm	70%	6.9dB	19 (.0362) Cobre sólido plateado	TFE-Teflón	Coaxial conformable de malla trenzada estañada 100% de blindaje	<b>\$19.19</b>	<b>\$17.27</b>
<b>RG-174/U 8216</b>	50	.110in 2.79mm	66%	19.0dB	26 (.019) Acero cobrizado trenzado	Polietileno	Malla de cobre estañada 90% de blindaje	<b>\$1.94</b>	<b>\$1.75</b>
<b>RG-316 84316</b>	50	.098in 2.44mm	69.5%	17.5 dB	26(.02) Cobre Trenzado Plateado	TFE-Teflón	Malla de cobre con baño de plata 95% de blindaje	<b>\$8.29</b>	<b>\$7.46</b>
<b>ETHERNET 9880</b>	50	.405in 10.29mm	78%	3.9dB	12 (.0855) Cobre sólido	Foam Polietileno	Duobond II 94% Malla trenzada estañada + Duo Foil + 90% de Malla Trensada estañada	<b>\$7.70</b>	<b>\$6.93</b>
<b>RG-59 8241</b>	75	.242in 6.15mm	66%	7dB	23 (.023) Cobre Sólido	Polietileno	Malla Trenzada de cobre 95% de blindaje	<b>\$1.89</b>	<b>\$1.70</b>
<b>RG-11/U 8238</b>	75	.405in 10.29mm	66%	4.2dB	18 (.048) Cobre Estañado Trenzado	Semi-Foam Polietileno	Malla Trensada de cobre 97% de blindaje	<b>\$8.35</b>	<b>\$7.52</b>
<b>9207</b>	100	.330in 8.38mm	66%	10.2 dB	20 (.037) Par Coaxial	Polietileno	Duo Foil+ 86% de Malla trenzada estañada 100% de blindaje	<b>\$3.59</b>	<b>\$3.23</b>
	<b>CABLES PARA DATOS</b>				<b>APLICACION</b>			<b>Precio x Mt.</b>	<b>Precio x Mt. en más de 100 Mts.</b>
<b>1590A</b>	2 pares trenzados de cobre sólido, calibres AWG24, sin blindaje, diámetro ext. de 0.176 in (4.47mm)				Aplicaciones generales y datos			<b>\$1.72</b>	<b>\$1.55</b>
<b>1594A</b>	Cable par trenzado nivel 5 (CAT 5e) 4 pares conductores sólido de cobre AWG24, con aislamiento termoplástico de polietileno sin blindaje y cubierta exterior de PVC con baño para protección de rayos UV.				Para alta velocidad de datos			<b>\$1.18</b>	<b>\$1.06</b>
<b>1583A</b>	4 pares trenzados de cobre sólido calibres AWG24, sin blindaje, diámetro ext. de 0.214 in (5.44mm)				Para alta velocidad de datos			<b>\$0.88</b>	<b>\$0.79</b>
<b>1864A</b>	Cable par trenzado nivel 5 (CAT 5) 25 pares calibre 24, con aislamiento PP (polypropileno) torcido en pares con cubierta de PVC				Para alta velocidad de Datos			<b>\$11.02</b>	<b>\$9.92</b>
<b>1424A</b>	12 pares tranzados estañados aislados calibres AWG24 (7x32) Blindaje de cinta de poliéster aluminado, más un cable trenzado desnudo de cobre estañado.				Para alta velocidad, baja distorsión y facilidad de manejo de datos. Liviano, resistente y excelente dieléctrico			<b>\$6.24</b>	<b>\$5.62</b>
<b>9538</b>	<b>Multiconductor totalmente blindado:</b> 8 Conductores de cable Calibre AWG24(7x32)estañados aislados. Blindaje de cinta de poliéster aluminado más un cable trenzado desnudo de cobre estañado				Ideal para estaciones remotas (RE-51, L-1473), audio, instrumentación y cables p/computadoras EIA . RS232			<b>\$3.25</b>	<b>\$2.93</b>
<p>1) Impedancia en Ohms                  2) Diámetro Exterior                  3) Factor de Velocidad                  4) Atenuación en 30 mts. UHF 450MHz                  5) Atenuación en 30 mts. UHF 800MHz                  6) Aislamiento                  7) Blindaje</p> <p>Regresar</p> <p>Copyright ©2006 SYSCOM. Todos los derechos reservados.</p>									

para cables andrew, por ejemplo: el numero de parte L44U, CORRESPONDE A UN CONECTOR UHF HEMBRA PARA CABLE DE 1/2"

PARA CABLE LDF4-50A (1/2")	
L4PNM-RC-Conector N Macho con pin cautivo ..... US\$55.00	L44P-Conector UHF Macho para cable de 1/2" ..... US\$59.00
L4PNF-RC-Conector N Hembra con pin cautivo ..... US\$55.00	L44U-Conector UHF Hembra para cable de 1/2" ..... US\$59.00
L4PDM-RC-Conector DIN 7-16 Macho..... US\$53.00	L44M-Conector LC Macho para cable LDF4-50AU\$230.00
PARA CABLE LDF5-50A (7/8")	
L45P. Conector UHF Macho de pin soldable..... US\$103.00	L45U. Conector UHF Hembra de pin soldable..... US\$101.00
L5PNF-RPC. Conector N Hembra..... US\$76.00	L5PNM-RPC. Conector N Macho..... US\$76.00
PARA CABLE LDF6-50 (1-1/4")	
L6PNM-RPC. Conector N Macho..... US\$230.00	L6PNF-RPC. Conector N Hembra..... US\$230.00
<b>Cables Superflexibles</b>	
<b>Conectores nuevos para</b>	

TE MARQUE EN CIRCULOS ROJOS LOS CONECTORES QUE USAMOS EN CABLES HELIAX, Y CON AZUL LOS NUMEROS DE PARTE, DEPUES SOLO TE PUSE LOS CONECTORES QUE MAS USAMOS PARA CABLES RG8 Y RG58 Y QUITE TODO LO DEMAS, ESPERO QUE TE SIRVA. LOS ADAPTADORES NO SE SI SE CONTEMPLAN EN ESTO, PERO DE TODOS MODOS LOS PUSE LOSQUE MAS USAMOS

# CONECTORES PARA CABLES HELIAX DE 7/8 Y 1/2



## PARA CABLE LDF1-50 (1/4") (RADIAX RXL1-1RN)



L1PNM-H. Conector N Macho para LDF1-50 (1/4") con pin soldable.....US\$35.00



L1PNF. Conector N Hembra para cable LDF1-50 (1/4") con pin soldable.....US\$38.00

## PARA CABLE LDF5-50A (7/8")



L45P. Conector UHF Macho de pin soldable.....US\$103.00



L45U. Conector UHF Hembra de pin soldable.....US\$101.00



L5PNF-RPC. Conector N Hembra.....US\$76.00



L5PNM-RPC. Conector N Macho.....US\$76.00

## PARA CABLE LDF4-50A (1/2")



L4PNM-RC. Conector N Macho con pin caulfivo.....US\$55.00



L4PNF-RC. Conector N Hembra con pin caulfivo.....US\$55.00



L44P. Conector UHF Macho para cable de 1/2".....US\$59.00



L44U. Conector UHF Hembra para cable de 1/2".....US\$59.00



L4PDMRC. Conector DIN 7-16 Macho.....US\$53.00



L44M. Conector LC Macho para cable LDF4-50AU\$230.00

ectores

Conectores para cables RG58/U,



RFN-1000-1S. N Macho, cara cable RG58U(SYS. (Plata-Teflon).....US\$9.80



RFU-500. Conector PL259 Macho, requiere usar reductor RFU-530..... US\$1.60



RFU-600-1. Conector Mini UHF Macho para RG-58/U (tipo amp).....US\$1.50



RFT-1202-2. TNC Macho con anillo elevable..... US\$2.80

**Conectores para RG8/U, I**



RFN-1002-1N

RFN-1002-1N. N Macho. (Níquel).....US\$9.35



RFU-500

RFU-500. PL259 Macho.....US\$1.60

**Conectores para cables RG-8X y Belden 9258**



RFN-1004-1SX

RFN-1004-1SX. N Macho.....US\$9.80

## AFDAPTADORES TIPO N

			
RFN-1014-1. Adaptador tipo barril de N Macho a N Macho.....US\$14.00	RFN-1013-1. Adaptador tipo barril de N Hembra a N Hembra.....US\$10.10	RFN-1035-1. Adaptador de N Macho a PL259 Hembra.....US\$10.30	RFN-1034-1. Adaptador de N Hembra a PL259 Hembra.....US\$7.75
			
RFU-620. Adaptador de N Hembra a Mini UHF Macho.....US\$9.30	RFN-1036-1. Adaptador de N Hembra a PL259 Macho.....US\$8.20	RFU-625. Adaptador de N Macho a Mini UHF Hembra.....US\$10.40	RFT-1234. Adaptador de N Hembra a TNC Macho.....US\$11.10

**Adaptadores PL259 (UHF)**



RFN-1034-1. Adaptador de PL259 Hembra a N Hembra (Plata-Teflon).....US\$7.75



RFN-1035-1. Adaptador de PL259 Hembra a N Macho. (Plata-Teflon).....US\$10.30



RFN-1036-1. Adaptador de PL259 Macho a N Hembra. (Plata-Teflon).....US\$8.20



RFU-536. Tipo Barril, de PL259 Hembra a PL259 Hembra .....US\$2.95



RFU-532. Adaptador L (A/R), de PL259 Hembra a PL259 Macho.....US\$7.10



RFU-538. Tipo Barril de PL259 Macho a PL259 Macho.....US\$5.50



RFT-1236. Adaptador de PL259 macho a TNC Hembra.....US\$5.60



RFT-1235. Adaptador de PL259 Hembra a TNC Macho.....US\$6.20



RFU-621. Adaptador de PL259 Hembra a Mini UHF Macho .....US\$8.40



RFU-626. Adaptador de PL259 Macho a Mini UHF Hembra.....US\$9.60

Adaptadores "Mini UHF"



RFU-623. Adaptador de Mini UHF Macho a TNC Hembra .....US\$8.00



RFU-620. Adaptador de Mini UHF Macho a N Hembra. ....US\$9.30



RFU-625. Adaptador de Mini UHF Hembra a N Macho. ....US\$10.40



RFU-621. Adaptador de Mini UHF Macho a PL259 Hembra US\$8.40



RFU-626. Adaptador de Mini UHF Hembra a PL259 Macho ....US\$9.60

## **AREAS DE DISTRIBUCION QUE ATIENDE CADA ZONA DE LA DIVISION CENTRO ORIENTE:**

### *ZONA PUEBLA PONIENTE:*

- AREA S. B. DE MIER (REP. SAN LORENZO, DIVISIONAL)
- AREA PONIENTE (REP. CHALCHIHUAPAN)

### *ZONA PUEBLA ORIENTE:*

- AREA FUERTES (REP. CANOA, PINAL)
- AREA BUGAMBILIAS (REP. VALSEQUILLO)

### *ZONA TLAXCALA:*

- AREA TLAXCALA (REPETIDORES: TEMEZONTLA)
- AREA APIZACO (REPETIDORES. MALINCHE, ALTAZAYANCA)
- AREA CALPULALPAN (REPETIDORES SANCTORUM)
- AREA CHIGNAHUAPAN (REPETIDORES COAPAZOLA, TENANTITLA)

### *ZONA TEHUACAN:*

- AREA TEHUACAN (REP. ZOQUITLAN, TAMBOR, TEOXISTLE)

### *ZONA MATAMOROS:*

- AREA MATAMOROS (REP. PALMAS)
- AREA ACATLAN (REP. CUAJILOTITO, TEMICHI, PAPAYO)
- AREA ATLIXCO

### *ZONA SAN MARTIN:*

- AREA SAN MARTIN (REP. TOTOLQUEMEC)

### *ZONA TECAMACHALCO:*

- AREA TECAMACHALCO (REP. EL SECO)
- AREA TEPEACA (REP. GOROSPE, TEPEXI)
- AREA LIBRES (REP. LOMA BONITA, ZAUTLA, TRINCHERAS)



CASO 1: Y que muestre el equivalente de 0.35 Microvolts ( $0.35 \times 10^{-6}$ ) utilizar la siguiente fórmula:

$$dBm = 30 + 20 \log V - 10 \log R$$

Sensibilidad.

Resultado calculado.

$$\boxed{0.35} \text{ [Mv]} \Rightarrow \boxed{-116} \text{ [dBm]}$$

NOTA: Es decir, introduzco un valor de 0.35 y selecciono la unidad de Medida en Microvolts y del lado derecho se visualiza su equivalente en dBm que corresponde a -116 dBm.

V = Voltaje en Unidades de MicroVolts.

R = Resistencia en unidades de Ohms (Ω)

CASO 2: P que muestre el equivalente de -116 dBm en Microvolts utilizar la siguiente fórmula:

$$ec. 2 \quad dBm - 30 + 10 \log R = \frac{20}{\dots}$$

dBm = valor a debe ser introducido por el usuario.

A este resultado aplicamos la siguiente operación

$$Mv = 10^{1(ec. 2)}$$

$$Mv = 10^{1(ec. 1)}$$

Mv = 10 elevado al Resultado de la ecuación 1

$$\boxed{-116} \text{ [dBm]} \Rightarrow \boxed{0.35} \text{ [Mv]}$$

Resultado calculado

# BIBLIOGRAFÍA

- [1]. Tesis: Bases de datos multimedia de daños en inmuebles de la zona monumental de la ciudad de Puebla por el sismo del 15 de junio de 1999, Zuleyka Lara Martínez.
- [2]. Introducción a los sistemas de bases de datos, C. J. Date. Volumen 1, Quinta edición. Addison-Wesley Iberoamericana.
- [3]. Fundamentos de bases de datos, Henry F. Korth, Abraham Silberschatz. 1a. Edición. McGraw-Hill.
- [4]. [http://es.wikipedia.org/wiki/P%C3%A1gina\\_web](http://es.wikipedia.org/wiki/P%C3%A1gina_web).
- [5]. [http://www.wikilearning.com/seguridad\\_en\\_paginas\\_web-wkccp-3443-18.htm](http://www.wikilearning.com/seguridad_en_paginas_web-wkccp-3443-18.htm).
- [6]. Imágenes Digitales. Procesamiento práctico con Java, Gonzalo Pajares Martinsanz, Jesús Manuel de la Cruz García, José Manuel Molina Pascual, Juan Cuadrado Pardo, Alejandro López Correa. Alfaomega RA-MA.
- [7]. <http://www.php-es.com/security.database.html>.
- [8]. <http://www.profc.udec.cl/~gabriel/tutoriales/curso/cap06-%20imágenes%20digitales.PDF>.
- [9]. [http://omega.ilce.edu.mx:3000/sites/ciencia/volumen2/ciencia3/084/htm/sec\\_9.htm](http://omega.ilce.edu.mx:3000/sites/ciencia/volumen2/ciencia3/084/htm/sec_9.htm).
- [10]. <http://www.jfree.org>.
- [11]. <http://www.adrformacion.com/cursos/sqlserver/leccion2/tutorial3.html>.
- [12]. [http://www.aulaclie.es/sql/b\\_8\\_1\\_1.htm](http://www.aulaclie.es/sql/b_8_1_1.htm).
- [13]. <http://www.gia.usb.ve/~carlos/vision.pdf>.
- [14]. <http://www.dsi.uclm.es/asignaturas/42538/archivos/tema5.pdf>.
- [15]. <http://valid.tjp.hu>.