

*PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL
ECUADOR SEDE AMBATO*

Unidad de Ingeniería de Sistemas

*DISERTACION DE GRADO PREVIA LA OBTENCION
DEL TITULO DE INGENIERO DE SISTEMAS*

***“ Metodología para la Implantación de un Sistema
de Información Geográfica en la Empresa
Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.”***

*ROBERTH SAMUEL AGUILAR CUEVA.
JOSE LUIS VILLACIS PAREDES.*

DIRECTOR DE DISERTACION:

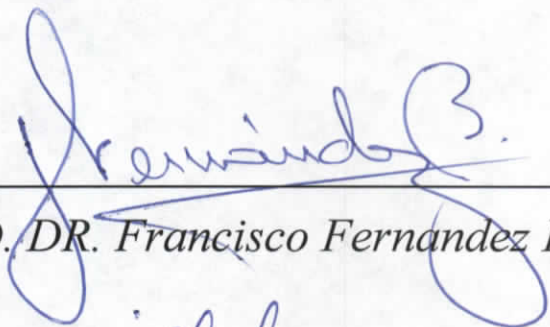
Ph.D. Dr. Francisco Fernández B.

Ambato, 1999



“ Metodología para la Implantación de un Sistema de Información Geográfica en la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A. ”

Director de Disertación:



Ph.D. DR. Francisco Fernandez B.

Revisores de Disertación:




Ing. Patricio Chambers



Ing. David Guevara Aulestia

Revisor Externo EEARCN S.A:



Ing. Patricio Naranjo Campoverde

Roberth Samuel Aguilar C.

José Luis Villacís P.

Ambato, 1999

***METODOLOGIA PARA LA
IMPLANTACION DE UN SISTEMA DE
INFORMACION GEOGRAFICA EN LA
EMPRESA ELECTRICA AMBATO
REGIONAL CENTRO NORTE S.A.***

DEDICATORIA :

Lo mas importante de mi vida, mi Dios quien eternamente me guiará.

A mis padres, por tan grande amor y sacrificio. Y a todos mis seres queridos...

Samuel Aguilar

DEDICATORIA :

A Dios, quien ha estado junto a mi en los momentos más difíciles.

A mis padres y hermanas, agradeciéndoles por lo que soy.

A mi compañera de siempre, quien conoce casi todos mis secretos...mi gata.

José Luis

AGRADECIMIENTO :

A Dios, quien siempre nos ha acompañado ...

A la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A. en la persona de su Presidente Ejecutivo Ing. Eduardo Paredes S. por habernos dado la oportunidad de realizar el presente trabajo de Disertación de Grado.

Al Departamento de Planificación y por su intermedio al Ingeniero Patricio Naranjo Campoverde revisor externo y Director de Planificación Encargado por su apoyo incondicional, así como al Sr Luis A. Naranjo A. quien estuvo siempre presto a darnos su valiosa colaboración.

A nuestros padres, quienes nos dieron el aliento necesario para la consecución de este trabajo. Y finalmente al Dr. Francisco Fernández, por su valioso apoyo, el mismo que nos condujo a la culminación de nuestra carrera universitaria.

Samuel y José Luis

INDICE

GENERAL

INDICE GENERAL

PREFACIO -----	I
----------------	---

CAPITULO 1

INTRODUCCION

	PAGINA N°
1.1. Antecedentes -----	2
1.2 Situación Actual de la Empresa Eléctrica Ambato RCNS.A -----	3
1.2.1 Usuarios por localización Geográfica de la EEARCNS.A -----	4
1.2.2 Sistema de Generación de la EEARCNS.A. -----	5
1.2.3 Sistema de Subtransmisión y Distribución de la EEARCNS.A -	5
1.2.4 Características de la demanda en la EEARCNS.A -----	5
1.2.5 Otros Sectores -----	6
1.3 Posibles Soluciones -----	7

CAPITULO 2

SISTEMAS DE INFORMACION GEOGRAFICA COMO POSIBLE SOLUCION

2.1	El SIG como una Solución de Uso General -----	9
2.2	Areas de aplicación del SIG -----	12
2.3	Aplicaciones del SIG en la EEARCNS.A -----	13
2.4	Integración con otros Sistemas -----	19
2.5	Tendencias del SIG -----	20

CAPITULO 3

COMPONENTES DE COMUNICACIONES PARA LOS SIG

3.1	Plataformas -----	24
3.1.1	Administrador de Administradores -----	24
3.1.2	Plataformas de Administración de Sistemas Distribuidos -----	25
3.1.3	Plataformas de Administración de Sistemas Distribuidos Abiertos--	26
3.1.4	Componentes de una Plataforma de DSM abierta-----	26
3.2	Estándares Nativos -----	28

3.2.1	RMON de MIB II -----	28
3.2.2	RMON2 -----	29
3.2.3	SMVp2 -----	29
3.2.4	DMI 2.0 (Desktop Management Interface) -----	30
3.2.5	Estándares de Administración (X/Open) -----	31
3.2.6	Estándar DME de OSF (Open Software Foundation) -----	31
3.3	Protocolos -----	32
3.3.1	Modelos de Referencia OSI (International Standards Organization) –	33
3.3.2	Interacción entre niveles de Protocolos -----	33
3.3.3	Arquitectura de Red de Sist. SNA (System Network Architecture) –	34
3.3.4	Arquitectura de Red Digital -----	34
3.3.5	Netware de Novell -----	35
3.4	Tecnologías Distribuidas para los entornos de Empresas -----	37
3.4.1	Modelos y Estructuras de las Bases de Datos -----	38
3.4.2	Samántica de las Bases de Datos -----	40
3.4.3	Conectividad de las Bases de Datos -----	41
3.4.4	Retos del Acceso Distribuido -----	42
3.4.5	Estrategias de la Situación y Distribución de las Bases de Datos ----	42
3.4.6	Estrategias para proporcionar acceso a la Información -----	44
3.5	Tecnologías Cliente – Servidor -----	46
3.5.1	Arquitectura Cliente – Servidor -----	47
3.5.2	Bases de Datos Cliente – Servidor -----	53



3.5.3	Aplicaciones Cliente – Servidor distintas de las Bases de Datos -----	53
-------	---	----

CAPITULO 4

CONCEPTOS DEL SIG

4.1	Introducción -----	55
4.2	Definiciones -----	56
4.2.1	Concepto de SIG -----	56
4.2.2	Importancia de un SIG -----	57
4.2.3	Como funciona un SIG -----	59
4.3	Características -----	62
4.3.1	Ingreso de la Información -----	62
4.3.2	Manipulación -----	62
4.3.3	Manejo / Administración -----	63
4.3.4	Consulta -----	63
4.3.5	Análisis de Proximidad y Superposición -----	64
4.3.6	Visualización -----	65
4.4	Objetivos en la Utilización -----	66
4.5	Elementos Fundamentales -----	67
4.5.1	Hardware -----	67
4.5.2	Software -----	68

4.5.3	Datos -----	68
4.5.4	Personal -----	69
4.5.5	Metodología -----	72
4.6	Beneficios que se Obtienen -----	72
4.6.1	Consultas Geográficas -----	72
4.6.2	Mejorar la integración Organizacional -----	74
4.6.3	Tomar mejores decisiones -----	74
4.7	Tecnologías Asociadas -----	75
4.7.1	Mapeo de Escritorio -----	75
4.7.2	CAD -----	76
4.7.3	Sensores Remotos-----	76
4.7.4	GPS -----	77
4.7.5	SMBD -----	78

CAPITULO 5

PRODUCTOS DEL MERCADO

5.1	Productos existentes en el Mercado -----	79
5.1.1	Criterios para el escogimiento de un SIG -----	80
5.2	SPARD -----	82

5.2.1	Características Cliente – Servidor -----	83
5.2.2	Requerimientos Cliente – Servidor -----	86
5.2.3	Ventajas y Desventajas -----	87
5.2.4	Rendimiento dentro del Trabajo en Grupo -----	88
5.2.5	Costes -----	88
5.3	AUTOCAD MAP2000 R4 -----	89
5.3.1	Características Cliente – Servidor -----	91
5.3.2	Requerimientos Cliente – Servidor -----	95
5.3.3	Ventajas y Desventajas -----	96
5.3.4	Rendimiento dentro del Trabajo en Grupo -----	97
5.3.5	Costes -----	98

CAPITULO 6

ANALISIS DEL PROTOTIPO

6.1	Elementos de Distribución de la Energía Eléctrica -----	99
6.2	Clasificación y aplicación de los Sistemas Distribuidos -----	100
6.3	El Sistema de Subtransmisión -----	101
6.4	Subestaciones -----	101
6.5	Transformadores -----	103

6.6	Líneas de transmisión -----	103
6.7	Conductores -----	103
6.8	Medidores -----	104

CAPITULO 7

DESARROLLO DEL PROTOTIPO

7.1	Elaboración de la Base Geográfica -----	106
7.1.1	Perfil PIA -----	107
7.1.2	Postes de Hormigón -----	108
7.1.3	Red Alta Tensión -----	109
7.1.4	Red Baja Tensión -----	110
7.1.5	Seccionador -----	111
7.1.6	Tensor -----	112
7.1.7	Luminaria -----	113
7.1.8	Calle -----	114
7.1.9	Transformador -----	115
7.1.10	Acometidas -----	116
7.1.11	Base Geográfica PIA -----	117
7.2	Elaboración del Catastro del Sistema Eléctrico -----	118

7.2.1	Subestaciones -----	118
7.2.2	Transformadores de Distribución -----	118
7.2.3	Postes y Estructuras -----	120
7.2.4	Red Primaria -----	121
7.2.5	Red Secundaria -----	123
7.2.6	Iluminación Pública -----	124
7.2.7	Clientes -----	125
7.3	Administración de Nuevos Proyectos -----	126
7.4	Operación y Mantenimiento del Sistema Eléctrico -----	127
7.4.1	Operación y Control -----	127
7.4.2	Equipo de Personal -----	127
7.4.3	Reparaciones y Recambios -----	128
7.4.4	Funcionamiento -----	128
7.4.5	Mantenimiento -----	128

CAPITULO 8

METODOLOGIA E IMPLANTACION

8.1	Metodología -----	129
8.1.1	Requerimientos de la Empresa -----	130

8.1.2	Análisis del Manejo de Información -----	131
8.1.3	Consideraciones Técnicas -----	142
8.1.4	Consideraciones de Diseño -----	143
8.1.5	Análisis y Dimensionamiento de la Base de Datos -----	144
8.1.6	Análisis de Rentabilidad -----	146
8.1.7	Análisis en el escogimiento de productos Cliente – Servidor -----	148
8.2	Implementación -----	152
8.2.1	Utilización de la Metodología en la Empresa eléctrica Ambato -----	153
8.2.2	Evaluación de la Implementación -----	202

CAPITULO 9

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

9.1	Conclusiones -----	211
9.2	Recomendaciones -----	213

INDICE DE GRAFICOS

CAPITULO 2

	PAGINA Nº
Fig. 2-1 Propuesta del SIG en la EEARCNS.A -----	14
Fig. 2-2 Consultas de Distancias en un Mapa Georeferenciado -----	17
Fig. 2-3 Visualización Gráfica de un sector en Mantenimiento -----	18
Fig. 2-4 Cálculos en un SIG -----	19

CAPITULO 3

Fig. 3-1 Extensiones de Grupo de MIB-II de ROMN -----	29
Fig. 3-2 Arquitectura de DMI (Desktop Management Interface) -----	31
Fig. 3-3 Modelos de Referencia de Protocolos -----	36

CAPITULO 4

Fig 4-1	Componentes de un Sistema de Información Geográfica -----	57
Fig 4-2	Información Catastral de una población -----	60
Fig 4-3	Modelos de información Geográfica -----	61
Fig 4-4	Consultas gráficas de Información -----	64
Fig 4-5	Visualización Aéreo – Fotométrica para desarrollar un SIG -----	66
Fig 4-6	Orgánico estructural del SIG en la EEARCNS.A -----	70
Fig 4-7	Consulta Geográfica obtenida a través de un SIG-----	73
Fig 4-8	Proceso del Mapeo de Escritorio -----	76
Fig 4-9	GPS Magellan ProMARK X -----	77

CAPITULO 5

Fig. 5-1	Sistema SIG Spard -----	82
Fig. 5-2	Consulta de Estructuras y Objetos de la Red de Distribución -----	86
Fig. 5-3	Herramienta Auto CAD MAP2000 R4 -----	89
Fig. 5-4	Creación y consulta de Mapas en Auto CAD MAP2000 -----	92
Fig. 5-5	Novedades de Auto CAD MAP 2000 R4 -----	95

CAPITULO 6

Fig. 6-1	Sistema de Distribución de Energía Eléctrica -----	100
Fig. 6-2	Alta y Baja tensión del Sistema de Distribución Eléctrico -----	101
Fig. 6-3	Medidor de Luz -----	104
Fig. 6-4	Lectura Anterior de un medidor -----	105
Fig. 6-5	Lectura Actual de un medidor -----	105

CAPITULO 7

Fig 7-1	Capa Perfil Parque Industrial Ambato-----	107
Fig 7-2	Capa Postes de Hormigón PIA -----	108
Fig 7-3	Capa Red Alta Tensión PIA-----	109
Fig 7-4	Capa Red Baja Tensión PIA-----	110
Fig 7-5	Capa Seccionador PIA-----	111
Fig 7-6	Capa Tensor PIA -----	112
Fig 7-7	Capa Luminarias PIA -----	113
Fig 7-8	Capa Calles PIA -----	114
Fig 7-9	Capa Transformadores PIA-----	115
Fig 7-10	Capa Acometidas PIA -----	116
Fig 7-11	Capa Base Geográfica-----	117

Fig 7-12	Alimentador, desarrollo de energía en alta y baja tensión -----	119
Fig 7-13	Red Primaria, alta tensión transformador media y baja tensión -----	122
Fig 7-14	Red secundaria, alta tensión, transformador y baja tensión -----	123

CAPITULO 8

Fig 8-1	Técnicas para visualización del beneficio de los SIG -----	146
Fig 8-2	Cronograma del levantamiento de la información por Subestación –	157
Fig 8-3	Descripción del Cronograma de actividades -----	158
Fig 8-4	Herramienta de Desarrollo de aplic. Microsoft. Visual Basic 5.0 -----	159
Fig 8-5	Cristal Report, diseñador de reportes -----	161
Fig 8-6	Descripción de las relaciones entre tareas del SIG -----	162
Fig 8-7	Organigrama estructural del prototipo del Sistema SID -----	164
Fig 8-8	Requerimientos de Ingeniería de Software -----	165
Fig 8-9	Control Data, acceso rápido a la Base de Datos -----	166
Fig 8-10	Diseño de la Base de Datos en Power Designer -----	166
Fig 8-11	Base de Datos de Transformadores (DOM) -----	168
Fig 8-12	Campo Clave, Primary Key -----	169
Fig 8-13	Seguridades en la Base de Datos -----	169
Fig 8-14	Claves Primary Key, Foreign Key de la Base de Datos SIG-----	171
Fig 8-15	Alias en las variables de los Campos -----	172
Fig 8-16	Sistema SID EEARCNS.A -----	173

Fig 8-17	Análisis de Rentabilidad del SIG – EEARCNS.A -----	174
Fig 8-18	Perfil de la Base Geográfica -----	188
Fig 8-19	Topología de Redes -----	190
Fig 8-20	Topología de redes de Baja Tensión -----	191
Fig 8-21	Manejador de la Base de Datos -----	192
Fig 8-22	Tablas que componen en manejador de la Base de Datos -----	193
Fig 8-23	Caja de Diálogo New Link Template -----	194
Fig 8-24	Pantalla de enlace de campos con el manejador de la Base de Datos	195
Fig 8-25	Enlace de un Registro -----	196
Fig 8-26	Pantalla de enlace de registros con AutoCad MAP2000 -----	197
Fig 8-27	Tipos de enlaces en AutoCad MAP2000 -----	198
Fig 8-28	Pantalla, previa al Query hacia AutoCad MAP2000 -----	199
Fig 8-29	Query desde la Base de Datos hacia AutoCad MAP2000 -----	200
Fig 8-30	Pantalla de Archivos de enlaces -----	201
Fig 8-31	Query desde AutoCad MAP2000 hacia la Base de Datos -----	201

INDICE DE TABLAS

	PAGINA N°
Tabla 1-1 Demanda de la Energía en la EEARCNS.A por el tipo de Tarifa ----	6
Tabla 5-1 Software SIG existente en el Mercado -----	79
Tabla 8-1 Presupuesto requerido por la EEARCNS para la implant. del SIG	147

INDICE DE ANEXOS

ESTRUCTURAS ELECTRICAS

	PAGINA N°
Simbología Propuesta (1/4) -----	I
Simbología Propuesta (2/4) -----	II
Simbología Propuesta (3/4) -----	III
Simbología Propuesta (4/4) -----	IV
Empotramiento en Diferentes Tipos de suelo -----	V
Señales para Empotramiento y Perforaciones -----	VI
Cargas Útiles Referenciales -----	VII
Suspensión Monofásica -----	VIII
Angular Monofásica -----	IX
Terminal Monofásica -----	X
Retención Monofásica -----	XI
Suspensión Trifásica -----	XII
Angular Trifásica -----	XIII
Terminal Trifásica -----	XIV
Retención Trifásica -----	XV
Suspensión en Pórtico -----	XVI
Terminal en Pórtico -----	XVII

Retención en Pórtico -----	XVIII
Suspensión en Volado -----	XIX
Angular en Volado -----	XX
Terminal en Volado -----	XXI
Retención en Volado -----	XXII
Suspensión Retención Terminal -----	XXIII
Suspensión en Bastidor -----	XIV
Retención en Bastidor -----	XXV
Terminal en Bastidor -----	XXVI
Tensor a tierra para Alta Tensión -----	XXVII
Tensor a tierra para Baja Tensión -----	XVIII
Tensor a tierra para Alta y Baja Tensión -----	XXIX
Tensor Farol para Alta Tensión -----	XXX
Doble Tensor Farol para Alta y Baja Tensión -----	XXXI
Tensor a Poste para Alta Tensión -----	XXXII
Tensor a Poste para Baja Tensión -----	XXXIII
Anclaje a Tierra -----	XXXIV
En Poste -----	XXXV
Luminarias para Vías (1/2) -----	XXXVI
Luminarias para Vías (2/2) -----	XXXVII
Luminarias Ornamentales -----	XXXVIII
Disposiciones Típicas -----	XXXIX

Seccionador Fusible para Línea Monofásica -----	XL
Seccionador Fusible para Línea Trifásica -----	XLI
Seccionamiento Aéreo Subterráneo -----	XLII
Reconector Trifásico -----	XLIII
Transformador Monofásico Convencional -----	XLIV
Banco de Tres Transformadores Monofásicos -----	XLV
Transformador Trifásico en Pórtico -----	XLVI
Fijación de Conductores Utilizando alambre de atar -----	XLVII
Fijación de Conductores Utilizando preformados -----	XLVIII

PREFACIO

Al hacer una visión del mundo contemporáneo, nos damos cuenta que la tecnología actual sufre continuos procesos de cambio en todos los aspectos, de ahí que el desarrollo se debe al continuo mejoramiento de la tecnología disponible. En la informática, el desarrollo tecnológico ha tenido una importancia trascendental alcanzándose niveles sorprendentes en los nuevos sistemas informáticos.

Los sistemas informáticos que existen en la actualidad, resultan complejos de implantar debido a la infraestructura y costes requeridos, por lo que hay que buscar una tecnología de punta, que sin ser extremadamente costosa, brinde las seguridades y aproveche de mejor manera los recursos disponibles en las organizaciones.

El Departamento de Planificación de la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A (EEARCNS.A), ha emprendido el proyecto de información automatizada del sistema eléctrico en la región que la Empresa es concesionaria, utilizando como programas Software tipo CAD para la digitalización y en el futuro, el uso computacional **SIG** o **Sistemas de Información Geográfica**, con el propósito de realizar una administración de las Redes de Subtransmisión, Primarias, Secundarias y Atención a Usuarios.

Un ejemplo de estos sistemas son los SIG, que en la actualidad constituyen una herramienta

capaz de manejar grandes volúmenes de información de cualquier tipo, ya sea de carácter satelital o específica, como es conocer las dimensiones de un lote de terreno, para lo cual combina una Base de Datos tradicional con objetos geográficos heredados de los mapas digitalizados, obteniendo información gráfica que nos permitirá conocer la realidad del problema en estudio dando una solución al mismo.

Por tal motivo, la solución que se plantea es la implantación de un **Sistema de Información Geográfico (SIG) en la EEARCNS.A.** para acoplar perfectamente a los requerimientos y manejos de información de las redes eléctricas que la **EEARCNS.A.** necesita. Además, los beneficios que se obtendría a corto y mediano plazo son importantes ya que se contaría con un sistema automatizado que le permita servir de mejor manera a la comunidad y contar con tecnología de punta, que le permita estar a la vanguardia de este tipo de sistemas en la zona central del país.

La idea al proponer este tema, es diseñar una metodología sencilla para posteriormente implementar un prototipo de un SIG en la Empresa Eléctrica Ambato, el mismo que servirá para en lo futuro, llevar a efecto la implantación de un SIG a gran escala.

La Metodología del presente trabajo, abarca desde un diagnóstico inicial de la situación actual de la Empresa para posteriormente realizar el estudio de los Sistemas de Información Geográfica como posible solución. Analizamos a los SIG como herramienta de desarrollo e integración organizacional, así como también los diferentes ámbitos de aplicación que tiene un SIG en la actualidad y las diferentes aplicaciones que se le podría dar en la EEARCNS.A.

El análisis de los diferentes componentes de comunicación que intervienen un en SIG es fundamental, para lo cual incursionamos en las áreas de comunicaciones, plataformas de desarrollo, estándares, protocolos, tecnologías distribuidas y tecnologías cliente/servidor, las mismas que se han desarrollado de acuerdo a la profundidad que el caso requiere. En un SIG, los conceptos que se manejan son importantes por ello, saber cuales son las características principales que tiene un SIG, así como su adecuada utilización, los elementos principales que intervienen en su aplicación y los beneficios que se obtienen al disponer de un SIG son fundamentales. Paralelamente al trabajo realizado, se va conociendo las diferentes tecnologías relacionadas con los SIG como son: Mapeo, CAD, GPS, etc

En la actualidad, la disponibilidad de un gran número de productos existentes en el mercado hacen de los SIG aplicaciones cada vez más robustas, siendo fundamental analizar el tipo de producto requerido y su relación costo-beneficio. En nuestro caso se han analizado varios productos como son: ARC Info, MAP Info, AUTOCAD MAP2000 y SPARD, concretándonos en dos fundamentalmente SPARD y AUTOCAD MAP2000, los mismos que por sus características señaladas son los más adecuados dentro de la realidad de la EEARN.

Dentro del análisis del prototipo, se procedió a analizar los diferentes elementos que intervienen en la distribución de energía eléctrica , los sistemas de subtransmisión, subestaciones, transformadores, líneas de transmisión, conductores y medidores, así como también se realizó el análisis y diseño de la Base de Datos, en la cual constan las diferentes tablas de datos (información) con sus respectivas relaciones.

La elaboración de la Base Geográfica es fundamental en un SIG por lo que, en nuestro caso se procedió a la digitalización del sector del Parque Industrial Ambato (PIA), partiendo de las cartas geográficas proporcionadas por el Instituto Geográfico Militar. La Base Geográfica debe tener la característica de ser diseñada por capas (layers) propias de información, ya que en lo futuro estas capas serán utilizadas para la interfase (link) con la Base de Datos.

Finalmente, la elaboración de las conclusiones y recomendaciones del presente tema de Tesis han sido elaboradas en base a toda la experiencia recogida durante la elaboración del presente trabajo, así como también a la investigación constante que demandó nuestro trabajo.

Por lo antes expuesto y debido al vertiginoso desarrollo de la informática, el estudio de los SIG, da como resultado el presente tema de tesis, el mismo que servirá como guía para la elaboración de los diferentes procesos técnico - administrativos propios de la Ingeniería de Software.

Se hace por ello necesario e indispensable la especialización y creación de nuevos baluartes de la informática y en particular en el desarrollo de los SIG, los mismos que serán los futuros valores empresariales.

CAPITULO 1

1. INTRODUCCION

Según el III Congreso Latinoamericano de Distribución de Energía Eléctrica desarrollado en Brasil, los SIG deben ser usados para aumentar no sólo la eficiencia de las Empresas sino también su productividad, liberando el flujo de la información dentro de las instituciones y también posibilitando el acceso a nuevos recursos de información externos a ella. Una información computarizada de forma correcta, vale más por la posibilidad de ser explotada y/o accesada de forma rápida y eficiente. Puede también ser combinada con otro tipo de información generando más información y por tanto más dinero. Los SIG por lo tanto representan para las informaciones geográficas lo que los sistemas de Procesamiento de Datos representan para la información en general .

1.1 ANTECEDENTES

El umbral del siglo XXI resulta desafiante para las personas y no se diga para las organizaciones el hecho de entrar en un nuevo milenio y estar preparado para hacerle frente al nuevo siglo. Por ello, es notorio que en la actualidad, las organizaciones modernas van pasando de la Gerencia Tradicional a la Gerencia Moderna, en la cual la atención al cliente tiene una importancia suprema, siendo precisamente el cliente la razón de ser de toda organización.

La Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A (EEARCNS.A), no ha descuidado las nuevas tendencias y corrientes que se manejan hoy en día, así como también con su filosofía de servicio a la comunidad particularmente en las provincias de Tungurahua y Pastaza y los cantones de Palora y Huamboya en la provincia de Morona Santiago.

La EEARCNS.A da servicio de energía eléctrica a las provincias de Tungurahua y Pastaza. Debido a la gran cantidad de redes de alta y baja tensión existentes, se requiere de una administración más efectiva y eficiente de dichas redes por lo que, para optimizar los recursos humanos y materiales se ve la necesidad de la implementación de un Sistema de Información Geográfica(SIG), que facilite las actividades de planificación, construcción, operación y mantenimiento del sistema eléctrico de la EEARCNS.A.

Una de las razones principales por la que los SIG han empezado a ser indispensables en el ámbito eléctrico, es precisamente la ausencia de información cartográfica digital, la misma que ha traído como consecuencia una pérdida en la eficiencia de los procesos de actualización de mapas en papel.

Por todo lo antes expuesto, se hace necesario disponer a corto y mediano plazo de un sistema automático del Sistema Eléctrico en la provincia de Tungurahua, el mismo que será la herramienta necesaria para la toma de decisiones y mantenimiento de la red.

1.2 SITUACION ACTUAL DE LA EMPRESA ELECTRICA AMBATO REGIONAL CENTRO NORTE S.A.

El sistema eléctrico en el Ecuador en el pasado y particularmente en el presente, no se encuentra atravesando uno de sus mejores momentos, debido a múltiples razones, entre las cuales mencionaremos las más importantes:

- a) La falta de recursos económicos para invertir en la ampliación de la capacidad de generación de nuevos proyectos que tornen más eficientes el uso de la energía eléctrica por parte de las Empresas distribuidoras.
- b) El aspecto político en el Ecuador, no solo que ha producido un daño al sector eléctrico, sino que los gobiernos de turno han denotado un desinterés en el desarrollo del sector.
- c) La escasa o nula importancia que los Gobiernos de turno le han dado al Sector Eléctrico, tomando en cuenta que este es uno de los pilares en el desarrollo de los pueblos.
- d) La falta de planificación técnica a mediano y largo plazo, particularmente de los grandes proyectos que ha su debido momento el Sector Eléctrico demandó y que en los momentos actuales le tienen a nuestro país al borde del colapso.

La Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A. abarca en concesión, las provincias de Tungurahua, Pastaza, y los Municipios de Palora, Huamboya, Morona Santiago y parte del Municipio del Tena en la provincia de Napo. En el año 1998 la EEARCNS.A. está atendiendo a un total de 121.014 usuarios divididos de la siguiente manera:

- a) En la provincia de Tungurahua existen 111.516 usuarios, 32872 urbanos y 78.644 rurales.
- b) En la provincia de Pastaza existen 7913 usuarios (4789 urbanos y 3124 rurales) y Morona Santiago 1585.

Con todos estos antecedentes la realidad de la EEARCNS.A. en los actuales momentos la podemos describir bajo los siguientes puntos de vista:

1.2.1 USUARIOS POR LOCALIZACION GEOGRÁFICA DE LA EEARCNS.A.

Los índices de aumento del número de usuarios por tipo de servicio están determinados de la siguiente forma: Residencial 4.3%, Comercial 3.8%, Industrial 7.2% y Otros 7.6%

El servicio de la EEARCN. es eminentemente rural, siendo el 31.4% de usuarios urbanos y el 68.6% de usuarios rurales, con un crecimiento anual del 3.5% y 4.8% durante 1998. Es

importante destacar que la EEARCÑ. es pionera en la electrificación rural teniendo el 93% del área de concesión, electrificada.

1.2.2 SISTEMA DE GENERACION DE LA EEARCNS.A

La capacidad máxima instalada a Julio de 1999 fué de 157,487 KVA, con una demanda máxima anual de 58.880 Kw. Una generación compuesta por la generación de la propia Empresa en un 4.5% y el 95.5% adquirida al S.N.I. (Sistema Nacional Interconectado), con un crecimiento medio anual de demanda de energía del 2.5%.

1.2.3 SISTEMA DE SUBTRANSMISION Y DISTRIBUCION DE LA EEARCNS.A

Las líneas de transmisión ingresan a 138KV a la subestación Ambato y Totoras, en la cual existen transformadores reductores para 69 KV cubriendo todas las subestaciones de distribución. La red de distribución en su mayoría se encuentra a 13.8 KV y una pequeña parte a 4.16KV en el centro urbano siendo trifásicas, bifásicas y monofásicas, con una distancia aproximada de 1.500 Km que cubre la mayor parte de las provincias de Tungurahua y Pastaza.

1.2.4 CARACTERISTICAS DE LA DEMANDA EN LA EEARCÑ.

La demanda máxima del sistema, tiene un crecimiento anual medio del 2.5% en tanto que las pérdidas de energía, de 1989 a 1998 decrecieron del 19.6% al 12.1% respectivamente. A

continuación se detallará, la demanda según el sector al que pertenece el cliente (Ver Tabla 1.1).

SECTOR	1997		1998		1997 - 1998	
	# ABONADOS	CONSUMO Mwh	# ABONADOS	CONSUMO Mwh	TASA TARIFA	CRECIMIENTO Mwh
RESIDENCIAL	98456	98236	102694	109752	4238	11516
INDUSTRIAL	2297	44036	2533	49012	236	4976
COMERCIAL	12601	27467	12571	30935	-30	3468
OTROS	3095	49773	3216	55657	121	5884
TOTAL	116449	219512	121014	245356	4565	25844

Tabla 1.1. Demanda de la energía en la EEARCNS.A por el tipo de tarifa.

Sector Residencial.- Este sector tiene un crecimiento de 92.7% en la tasa de Tarifa de usuarios y 44.6% en el crecimiento del consumo anual Mwh.

Sector Comercial.- El crecimiento medio anual fue de 5.2 % en la tasa de Tarifa de usuarios y 19.3 % en crecimiento del consumo anual Mwh.

Sector Industrial.- El aumento medio anual de usuarios fue de -0.6%, siendo un valor negativo en comparación con años anteriores, debido a la situación actual del país y la economía. Mientras que el crecimiento de consumo anual Mwh fue de 19.3%.

1.2.5 OTROS SECTORES

Sectores como Iluminación Pública, Asistencia Social, Beneficencia Pública, Servicio Ocasional, etc, en 1998 tuvieron un crecimiento anual de tasa Tarifa de usuarios en 2.6% y 22.8% de crecimiento de consumo Mwh.

(Fuente: Dep. Planificación EEARCNS.A)

1.3 POSIBLES SOLUCIONES

Basados en los problemas prioritarios a corto, mediano y largo plazo, es decir, satisfacer en mejores condiciones económicas el rápido crecimiento de la demanda y considerando sus posibles soluciones, se ha visto conveniente implantar un programa de alternativas, que mejore y de solución a esta demanda, los mismos que a continuación detallamos:

- a) Una de estas alternativas, es el sistema actual que se maneja en la Empresa Eléctrica Ambato, pero que no satisface a los requerimientos como empresa y no llega a los niveles de tecnología utilizados en la actualidad. Estos sistemas son caducos, ya que no brindan solución a los problemas. Con este sistema no podemos competir con otros organismos que podrían estar implementando, o ya han implementado sistemas modernos que van a la par del desarrollo tecnológico.
- b) La segunda alternativa es la compra de un Sistema Geográfico de Planeamiento y Gerencia de Redes de Distribución que sirve para el Análisis y Manejo de Redes de Distribución Eléctrica, dentro de lo que hoy son las Empresas de Distribución de Energía Eléctrica y que satisficaría, solo a las opciones y módulos desarrolladas para esta aplicación.
- c) La tercera alternativa y quizá la más factible es la creación e implantación de un SIG, que es una herramienta capaz de manejar datos de tipo gráfico y no gráfico, textual,

referencial, etc, que permiten dar soluciones a problemas futuros, en redes de distribución de energía eléctrica en todas sus etapas. La ventaja en la creación de un SIG, es el desarrollo del sistema según las necesidades que la empresa demande, pudiendo este proyecto ayudar a instituciones gubernamentales como los Municipios y otros organismos y que no competen a nuestra gestión. Al conocer que la empresa posee una herramienta, nuestra función sera encaminada a la fusión y desarrollo de las herramientas por cuales podemos contar.

CAPITULO 2

2. SISTEMA DE INFORMACION GEOGRAFICA COMO SOLUCION

2.1 EL SIG COMO SOLUCION DE USO GENERAL

Administrar un negocio significa utilizar tecnología que nos permita obtener una visión general, tomar las mejores decisiones y capitalizar la investigación hecha, optimizando los datos y recursos existentes. Los Sistemas de Información Geográfica (SIG) ofrecen una solución innovadora, la misma que permite visualizar, analizar y presentar la información de mejor manera para su procesamiento.

Toma de decisiones con un SIG.- El viejo refrán "**Mejor información lleva a mejores decisiones**" es verdad para un SIG como es para otros sistemas de información. Un SIG, sin embargo, no es un sistema automático de toma de decisiones, pero es una herramienta para consultar, analizar y visualizar datos como soporte del proceso de toma de decisiones. La tecnología SIG ha sido usada para asistir en tareas tales como presentar información en encuestas de planeamiento, ayudar a resolver disputas territoriales y ubicar pilones de tal forma de minimizar intrusión visual, etc.

El SIG puede usarse para ayudar a llegar a una decisión sobre la ubicación de una nueva adición de viviendas que tiene un impacto ambiental mínimo, se ubica en un área de bajo riesgo y está cerca de un centro urbano. La información puede presentarse sucinta y claramente en la forma de un mapa e informe respectivo, permitiendo a quienes toman

decisiones enfocar los temas reales más que entender los datos.

Localización con SIG.- La mayoría de los datos existentes en un componente geográfico pueden ser referenciados a un local, un código postal, una cuadra, una ciudad, región o país. El software de los Sistema de Información Geográfica (SIG) permite explorar y analizar datos por localizaciones, revelando patrones y relacionando tendencias que aparentemente no son reconocidas en plantillas electrónicas o paquetes estadísticos.

Trabajando con información de la localidad, no siempre un SIG podrá resolver los problemas diarios. Podrá acompañar las ventas, establecer rutas de entregas para camiones, mostrar tipos de caminos, encontrar las mejores alternativas para expandir un negocio y mucho más.

La habilidad del SIG para buscar en bases de datos y realizar consultas geográficas ha ahorrado literalmente millones de dólares a muchas empresas. Los SIG han ayudado a:

- Disminuir el tiempo que lleva responder los requerimientos de clientes.
- Encontrar terrenos adecuados para desarrollo.
- Buscar relaciones entre cultivos, suelos y clima.
- Localizar la posición de cortes en circuitos eléctricos.
- Etc.

Un agente inmobiliario podría usar un SIG para encontrar las casas que tienen techos de tejas y cinco habitaciones, y luego listar sus características.

Integración organizacional con un SIG.- Muchas organizaciones que han implementado un SIG han encontrado que uno de los beneficios principales es un mejor manejo de su propia organización y recursos. Dado que los SIG tienen la habilidad de relacionar conjuntos de datos utilizando coordenadas geográficas, estos facilitan la comunicación y comparten la información interdepartamental. Creando una base de datos compartida, un departamento puede beneficiarse del trabajo de otro, los datos puede recolectarse una vez y utilizarse muchas veces.

A medida que la comunicación aumenta entre individuo y departamentos, se reduce la redundancia, se aumenta la productividad, y se mejora casi en su totalidad la eficiencia de la organización. De esta forma, en una compañía de servicios, las bases de datos de clientes y de infraestructura pueden integrarse de manera que se realice un mantenimiento planificado, pueden enviarse cartas generadas por computadora a los clientes afectados, etc.

SIG una Solución Fácil.- El software de SIG no es difícil de usar, sobre todo cuando el análisis y representación de mapas se encuentra orientado a plataformas "Desktop". Los SIG son un producto cada vez más popular para la visualización. Usando un SIG se pueden crear representaciones gráficas dinámicas e inteligentes, utilizando datos obtenidos de cualquier fuente a través de todas las plataformas computacionales existentes en el mercado.

Un SIG incluye herramientas y datos que pueden ser usados inmediatamente para realizar análisis sofisticados de problemas de vital importancia. Esto permite que se visualice de mejor manera mapas, bancos de datos y representaciones gráficas de negocios, todos en una única visualización.

Otros Usos de SIG.- Los SIG están emergiendo rápidamente como un componente de integración en prácticamente todos los tipos de negocios y servicios sobre todo de tipo gubernamental. Administraciones Municipales y estadísticas usan SIG para gerenciar una zona local. Los banqueros analizan la disponibilidad o no de préstamos, cartera hipotecaria y datos de seguridad pública. Analistas de mercado, identifican localidades para emprender negocios de tipo comercial, los profesionales en marketing, analizan los datos demográficos para direccionar su investigación. En cada caso una comunicación geográfica a través de los SIG nos ayuda a todos a tomar decisiones mejor fundamentadas y de mayor calidad, mejorando los servicios, reduciendo los costos y atendiendo a más consumidores.

2.2 AREAS DE APLICACION DEL SIG

- Geología
- Medio Ambiente
- Desastres Naturales
- Propaganda
- Industria aeroespacial
- Agricultura
- Arquitectura
- Mapeo automático
- Bancos
- Negocios
- Mapeo de catastro tributario
- Construcción civil
- Análisis de incidencia de crímenes
- Demografía
- Marketing directo
- Educación
- Servicios de emergencia
- Marketing de entretenimiento
- Gerenciamiento ambiental
- Epidemiología
- Gerenciamiento de instalación
- Servicios financieros
- Gerenciamiento de frutas
- Marketing de hotelería

- Seguros
- Servicios de información
- Administración municipal
- Logística
- Manufacturación
- Fuerzas armadas - defensa
- Recursos naturales
- Petróleo
- Tabulación de redes
- Gerencia inmobiliaria
- Seguridad pública
- Información pública
- Tránsito
- Publicaciones
- Saneamiento
- Planeamiento de rutas
- Mercado
- Tributación
- Telecomunicaciones
- Turismo
- Transporte
- Agencia de viajes
- Transportes de carga
- Concesiones
- Areas de energía eléctrica
- Componentes de agua
- Entre otros.

2.3 APLICACIONES DE SIG EN LA EEARCNS.A

Los sistemas SIG encuentran en el área de la Ingeniería Eléctrica un vasto campo de aplicaciones , los cuales analizaremos con el tratamiento de redes de distribución (Ver figura 2-1)

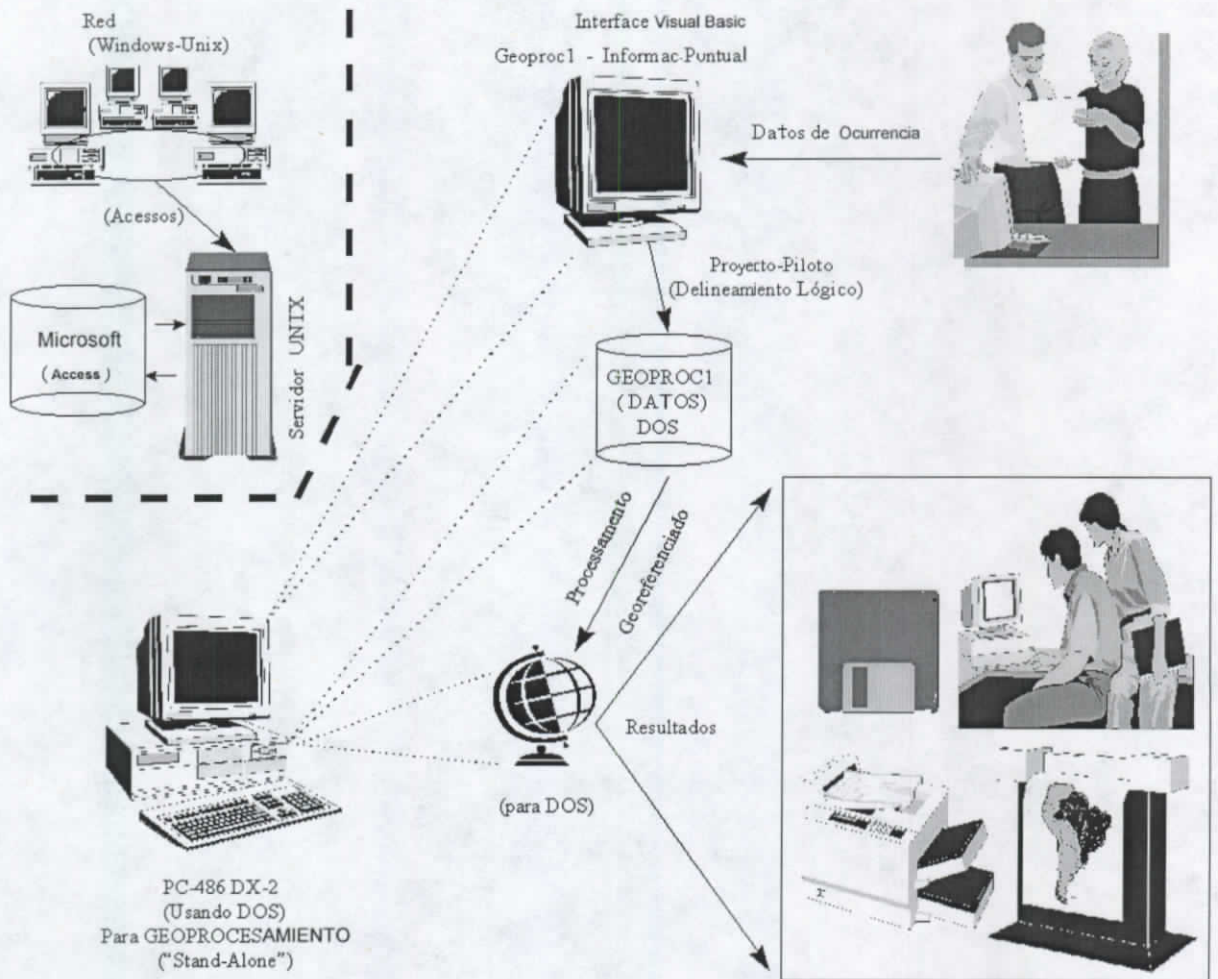


Figura 2-1. Propuesta del SIG en la EEARCNS.A.

Operación.- La correcta operación de las redes de distribución de energía eléctrica con la ayuda del SIG dinamiza notablemente el proceso de reclamo de los Clientes así:

- **Localización Geográfica del Cliente reclamante.-** El instante en que el cliente reporta personal o telefónicamente algún problema técnico como la suspensión del servicio eléctrico, el disponer de un SIG permite la localización geográfica y rápida del cliente por medio de una interface con el sistema URA (Unidades de

Respuesta Audiovisual). A través del SIG localizamos el sitio o sector exacto que presenta algún tipo de desperfecto, así como el lugar de la persona denunciante y en pocos minutos obtenemos el circuito eléctrico planteado según la simbología existente o el estado actual de la red eléctrica que lo alimenta.

En los grandes centros urbanos, el crecimiento desordenado hace que se dificulte la localización exacta de la persona o establecimiento denunciante. En ese caso, un SIG pasa a ser la guía por medio del cual la Empresa Eléctrica localiza el lugar del inconveniente.

- **Codificación de los Reclamos.-** Los reclamos recibidos son sometidos a un proceso de codificación, en donde se los clasifica según su tipo: consumidor primario o secundario, reclamos sobre iluminación pública, etc. A los reclamos se les asigna un atributo de prioridad que por lo general refleja la gravedad del problema. En el proceso de codificación, muchos de los reclamos tienen su origen en un problema netamente técnico, siendo necesario una interrupción del servicio eléctrico, por tanto los recursos proporcionados por los SIG, permiten que cada nuevo reclamo sea marcado en el circuito involucrado, a fin de realizar un proceso de navegación en dirección al alimentador defectuoso.
- **Despacho.-** Debe definir las necesidades de efectuar maniobras en torno de la red a fin de solucionar el defecto. En este aspecto un SIG puede ser utilizado para la localización visual de las llaves seccionadoras próximas al sitio del problema. Su adaptabilidad y fácil integración con los sistemas de supervisión y control

(SCADA), permite la correcta representación a través de una simbología adecuada.

En caso de usar re-configuradores de red, el SIG se lo utiliza como interface gráfica de la topología de la red.

- **Rotación.-** Un SIG puede también promover una rotación ideal de abreviaturas, que disponga de un catastro actualizado con direcciones, cuentas, números de medidor, sector, tipo de transformador etc.

Medición.- El proceso de medición de lecturas de los medidores de energía eléctrica en la mayoría de las Empresas Eléctricas es una tarea desempeñada manualmente, que tienen poca evolución debido a sus costos. Para minimizar estos costos, es necesario crear rutas de trabajo que optimicen el trabajo del lector. En este aspecto, un SIG a través de su catastro de clientes permite establecer rutas de lecturas adecuadas a las capacidades del lector, considerando las distancias involucradas, número de clientes, topografía del terreno y/o densidad poblacional, etc. A partir de las rutas establecidas, son generados los libros de carga (rutas de trabajo) para ser cargadas en equipos portátiles de lectura donde el propio lector digita el consumo el mismo que es transferido al servidor central de la empresa para su inmediata facturación, fijando también disponibilidades para consultas u otros aplicativos que sean requeridos (Ver figura 2-2).

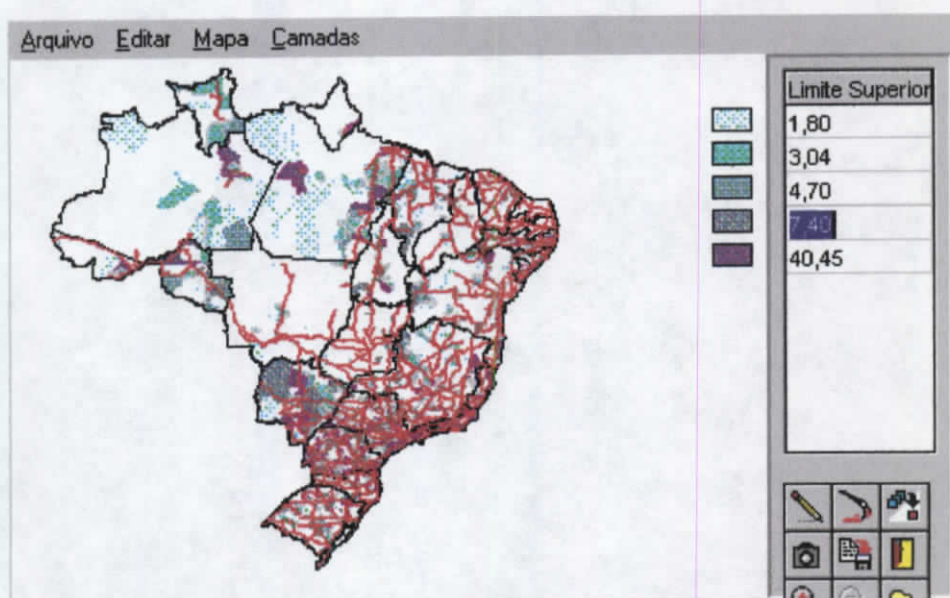


Figura 2-2. Consultas de distancias en un mapa georeferenciado.

Mantenimiento.- Los servicios de mantenimiento preventivo y/o correctivo se fijan una vez que se establece un geo-referenciamiento de cada equipo con la base alfanumérica, la misma que contiene el histórico de cada uno de los clientes permitiendo una visualización gráfica de por ejemplo (Ver figura 2-3) las siguientes preguntas:

- Localización de equipos que presentan más de un determinado número de defectos.
- Visualización de todos los tramos de alimentadores sobre todo en las proximidades de árboles y cursos de aguas pasivas.
- Programación de cortes de forma que todas las obras de un mismo sector de un alimentador sean aglutinadas en un solo corte de energía.

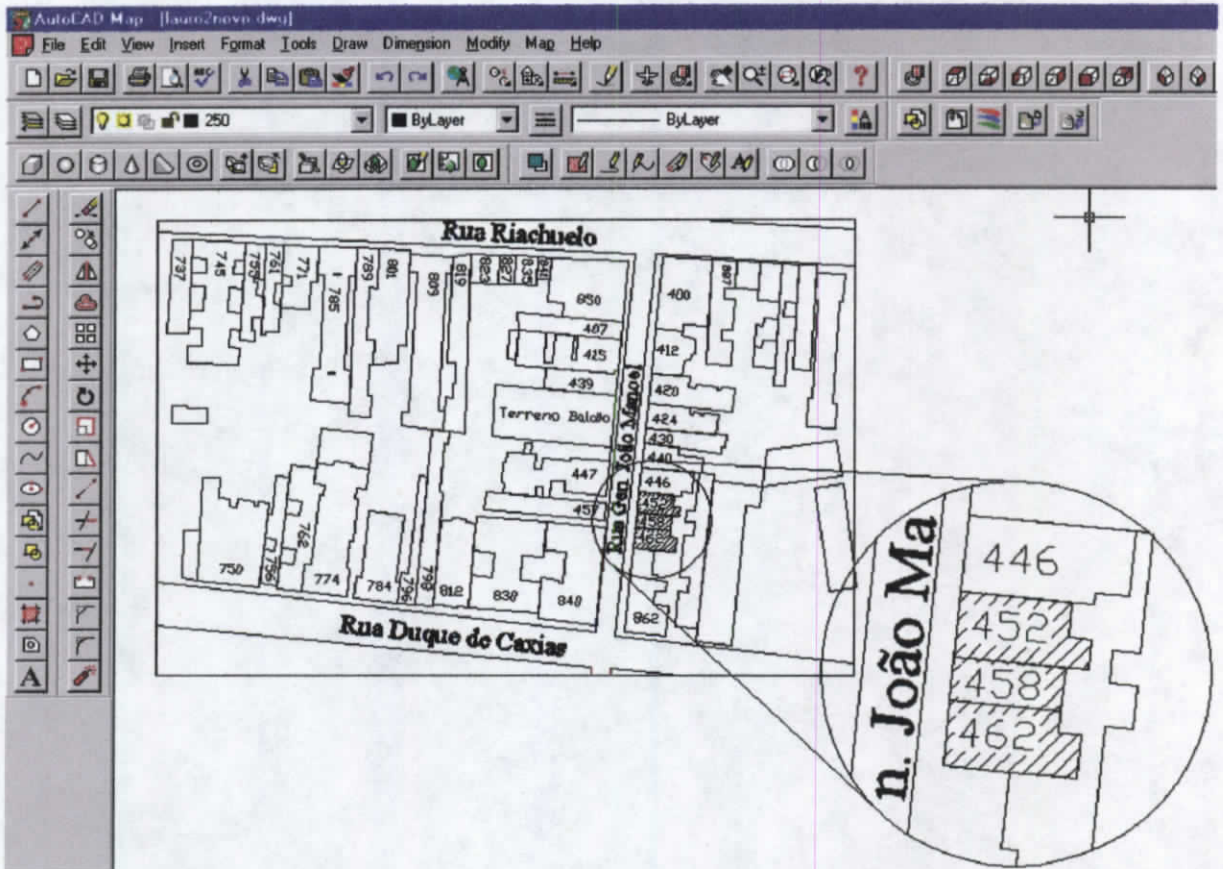


Figura 2-3. Visualización gráfica de un sector en mantenimiento.

Ingeniería.- Los SIG facilitan la proyección de nuevas obras, ofreciendo una interface gráfica y fácil de entender donde el análisis visual de las alternativas representadas, ayuda a tener una ejecución casi inmediata. Un proyecto pasa a ser ejecutado gráficamente así, en el caso de las Empresas Eléctricas la inserción de nuevos postes y equipos, pueden ser visualizados inmediatamente. El Departamento de Planificación calcula (Ver figura 2-4) la relación y tipo de postes, necesidad de personal, un local para el proyecto etc. Las soluciones técnicas son confirmadas instantáneamente a través de programas de cálculo de flujo de potencia o de esfuerzos mecánicos.

Una vez detallada una obra, se lista los materiales, los mismos que son producidos automáticamente, pudiendo inclusive verificar junto a un sistema contable su disponibilidad.

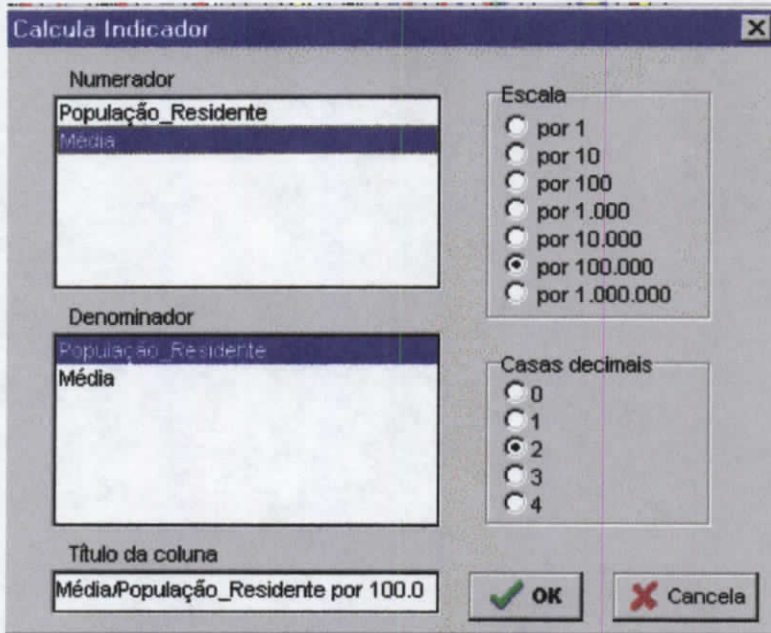


Figura 2-4. Cálculos en un SIG.

2.4 INTEGRACION CON OTROS SISTEMAS

En la actualidad muchos sistemas SIG utilizan sus propias bases de datos para su operación, normalmente ofrecen interface con bases de datos relacionadas. En particular, en ambientes Microsoft el mayor productor de software del mercado, soportan también interfaces ODBC (“Open Data Base Connectivity”), que a través de un “driver” adecuando facilitan una integración con cualquier producto. En la actualidad ese liderazgo de Microsoft, permite tener una amplitud de mercado, inclusive en ambientes Unix. De esa forma, su integración con sistemas SCADA, y con sistemas corporativos así como también con bases de datos relacionales permiten conseguir una interface con los sistemas SIG.

2.5. TENDENCIAS DEL SIG

Las últimas tendencias de SIG, desarrollan una integración de imágenes con una base vectorial, ámbito en el que se desenvuelven los sistemas abiertos u orientados a objetos.

La utilización integrada de imágenes digitales, documentos obtenidos por medio de scanner, proyectos de ingeniería, gráficos, mapas, etc, permiten una utilización mas intensa de imágenes ya que, anteriormente todo este manejo de información, su almacenamiento, o tiempos de procesamiento de imágenes de relativa complejidad, dificultaba e incluso inmovilizaba su utilización en diversas circunstancias.

Una tendencia para el uso adecuado de sistemas abiertos (Open System), apoyado en patrones o normas técnicas dictadas por organismos internacionales, representa una eliminación de consumidores de tecnología informática reduciéndose el abanico de posibilidades a un software único y de alta capacidad de rendimiento.

Una expresión de interoperabilidad, puede generar una mayor gama de razones que nos lleven a inclinarnos por los sistemas abiertos. Cuando se adopta una filosofía de sistemas abiertos como es el caso de la EEARCNS.A, se buscan sistemas capaces de funcionar en diversos modelos o marcas de hardware, sobre diversas plataformas operacionales y con todas las posibilidades de funcionamiento integrado en red.

Para usos gubernamentales, este concepto es fundamental, su adecuada garantía, una mejor y mayor competitividad entre oferentes así como un correcto y exhaustivo análisis costo /

beneficio nos pueden ayudar a inclinar la balanza en una eventual licitación de hardware y software.

Una orientación a objetos es una tendencia mundial hoy en día, en términos de programación y desempeño de sistemas. Aplicaciones en áreas de bancos de datos, permiten tener en estos sistemas una definición más racional y próxima del mundo real.

CAPITULO 3

3. COMPONENTES DE COMUNICACIONES PARA LOS SIG

Si hablamos de interoperabilidad, hablamos de la capacidad de trabajar conjuntamente y compartir información mediante diferentes sistemas de computación, redes, sistemas operativos y aplicaciones de trabajo.

Podemos mencionar que existen diferentes niveles de interoperabilidad por lo que se puede conseguir que dos sistemas diferentes intercambien archivos. Las computadoras, las redes y la industria en general han conseguido un elevado nivel de interoperabilidad en los años 90, dando la oportunidad ha administradores y planificadores de red a la integración de sistemas de computadoras, aplicaciones y datos, que pueden servir para el desarrollo de:

- a.) Construcción de plataformas de red para una organización, que sirva como sistema de comunicación en la que se puedan conectar diversos sistemas de computadoras.
- b.) Conexión de redes y recursos de computación existentes en los distintos departamentos y grupos de trabajo.
- c.) Interconexión de sistemas que utilicen distintos protocolos de comunicación.
- d.) Aprovechar los nuevos servicios de comunicaciones a alta velocidad para las redes de área extensa (**Wide Area Network**) con los que, los usuarios remotos consiguen la misma velocidad y acceso a los datos que los usuarios conectados localmente.

- e.) Proporcionar a los usuarios un acceso sencillo y rápido a los grandes sistemas informáticos y sistemas de micro-computadoras.
- f.) Proporcionar a los usuarios un acceso rápido a los datos situados en lugares remotos, manteniendo al mismo tiempo, la precisión y sincronismo necesarios.

Una red de tipo empresarial se forma enlazando computadoras existentes dentro de una organización. Estas computadoras suelen estar situados en departamentos o grupos de trabajo separados y a menudo utilizan varias topologías de red y protocolos de comunicación. El objetivo de una red empresarial es el de integrar estos sistemas de forma que cualquier persona de la organización pueda comunicarse y compartir información y recursos. Los objetivos que se persigue al construir una red son los siguientes:

- a) Integrar sistemas de comunicación incompatibles.
- b) Reducir el número de protocolos de comunicación que se utilizan en la organización.
- c) Aumentar la capacidad de la red para manejar más usuarios y archivos de datos mayores (multimedia).
- d) Permitir que los usuarios de distintas aplicaciones compartan información en diversos formatos y normas sin que tengan que conocer dichas diferencias.
- e) Mantener niveles de seguridades razonables sin hacer más engorrosa la utilización del sistema.

3.1 PLATAFORMAS

James Herman, vicepresidente de Northeast Consulting Resources, Inc. dijo: **“A veces la respuesta de las preguntas mas difíciles es la más simple: las aplicaciones distribuidas necesitan una administración distribuida”**. A principios de la década de los noventa, la industria empezó a percatarse que la multiplicación de herramientas incompletas por parte de múltiples proveedores, no hacían sino generar un desorden inmanejable que amenazaba con descarrilar todo el movimiento cliente/servidor. Había que hacer algo, y pronto, la industria enfrentó el reto e introdujo rápidamente muchas innovaciones. En los últimos años han surgido rápidamente, tres generaciones de arquitectura administrativas a saber:

- a) Las plataformas de administrador de administradores.
- b) Administración de sistemas distribuidos (DSM)
- c) Administración de sistemas distribuidos abiertos (DSM)

3.1.1 ADMINISTRADOR DE ADMINISTRADORES

Administrador de administradores, la idea fue crear una imagen de sistema único, mediante una jerarquía de tres niveles administrativos:

- a) Puntos de entrada de nivel inferior para la recolección de información administrativa y su envío en dirección ascendente.
- b) Puntos de servicio de mandos medios para proceder sobre una parte de la información

y enviar el resto en dirección ascendente.

- c) Puntos focales en la cima para el mantenimiento de una base de datos central lo que permite obtener una visualización uniforme de todos los recursos distribuidos.

3.1.2 PLATAFORMAS DE ADMINISTRACION DE SISTEMAS DISTRIBUIDOS

Sus mentalizadores fueron SunNet Manager de Sun Microsystem, Spectrum de Cabletron y NetWare Manager System (NMS) de Novell. Estos sistemas introdujeron dos innovaciones importantes, dichas innovaciones son las siguientes:

- a) **El uso de tecnología cliente/servidor en la administración de sistemas.**- Estos sistemas y sus aplicaciones de administración fueron esparcidas a lo largo de líneas cliente/servidor. Los servidores reúnen información procedente de agentes a todo lo largo de la red integrando visualmente la información residente en múltiples proveedores.
- b) **El uso de plataformas "brindadoras".**- Permiten la conexión y manejo inmediato en la plataforma de aplicaciones. Esta infraestructura fue diseñada para incitar a proveedores de aplicaciones de administración, a generar productos destinados a estas plataformas. El éxito de una plataforma se mide por el número de aplicaciones que soporta, el tipo de servicios que estas aplicaciones ofrecen y el grado de integración con otras aplicaciones.

3.1.3 PLATAFORMAS DE ADMINISTRACION DE SISTEMAS DISTRIBUIDOS ABIERTOS

Es la que administra los dispositivos y las distintas aplicaciones de múltiples proveedores en la red, ejecuta e interactúa aplicaciones con otras estaciones administrativas, ofrece una interfaz del usuario integrada y almacena los datos.

Una plataforma brinda también la posibilidad de comunicarse con todo tipo de agentes, desde agentes simples encargados de dispositivos de hardware (como enrutadores), hasta agentes complejos que persiguen objetos que vagan por la red. Los agentes simples se pueden localizar por medio de protocolos simples, como SNMP (Protocolo Simple de Administración de Redes); los agentes complejos pueden ser localizados a través de un ORB (Corredor de Solicitudes de Objetos). En el punto intermedio disponemos de agentes tradicionales para aplicaciones cliente/servidor, los cuales se comunican por medio de RPC (Remote Procedure Call), y MOM (Message Oriented Middleware). En suma, la administración de sistemas distribuidos emplea tecnología cliente/servidor para administrar sistemas cliente/servidor.

3.1.4 COMPONENTE DE UNA PLATAFORMA DE DSM ABIERTA

Ofrece representaciones visuales de los objetos administrados. La estación de trabajo debe descubrir automáticamente la topología de una red y exhibirlos después en una vista general. Se puede hacer uso de mapas de segundo plano para indicar la ubicación

geográfica de los agentes. Al hacer clic sobre un icono, aparece una vista de su estado de momento y de opciones para la observación y control de este.

Aplicaciones de administración.- Las aplicaciones de administración se dividen en las siguientes categorías:

- a) Administración de Problemas
- b) Administración de Cambios
- c) Administración de Configuración
- d) Administración de Desempeño
- e) Administración de Operaciones
- f) Administración de Negocios.

La base de datos de información de administración.- La estación de trabajo de administración se le puede implementar por medio ya sea de un RDBMS (Relational Data Base Management System) o un ODBMS (Object Data Base Management System).

Las pilas middleware.- Componen la infraestructura de comunicación indispensable para las comunicaciones entre una estación de trabajo y sus aplicaciones

3.2 ESTANDARES NATIVOS

Gary Falksen, DBA with XES Inc dijo: **“A medida que nos acercamos a esta nueva relación de cliente/servidor distribuido, la pregunta es: ¿Tendremos que disponer de un administrador en cada ubicación?”**. Se presentará estándares de administración distribuida y algunas siglas nuevas. Abordaremos estándares tradicionales de administrador/agente como RMNON de MIB-II, RMON-2, SNMPv2, estándares pequeños como DMI 2.0 (Desktop Management Interface), X/OPEN y DME de OSF(Open Software Foundation).

3.2.1 RMON de MIB-II

Se trata de la entidad más inteligente definida hasta ahora. Un monitor debe poseer la inteligencia suficiente para filtrar la información que recolecta, como tampoco debe dejar que se estaque la red debido a las grandes cantidades de transferencia de datos.

Mediante el monitoreo preferente, el equipo de registro emite diagnósticos permanentes sobre el tráfico en la red, notifica a la estación de administración la detección de fallas y proporciona información valiosa sobre el evento. (Ver figura 3-1).

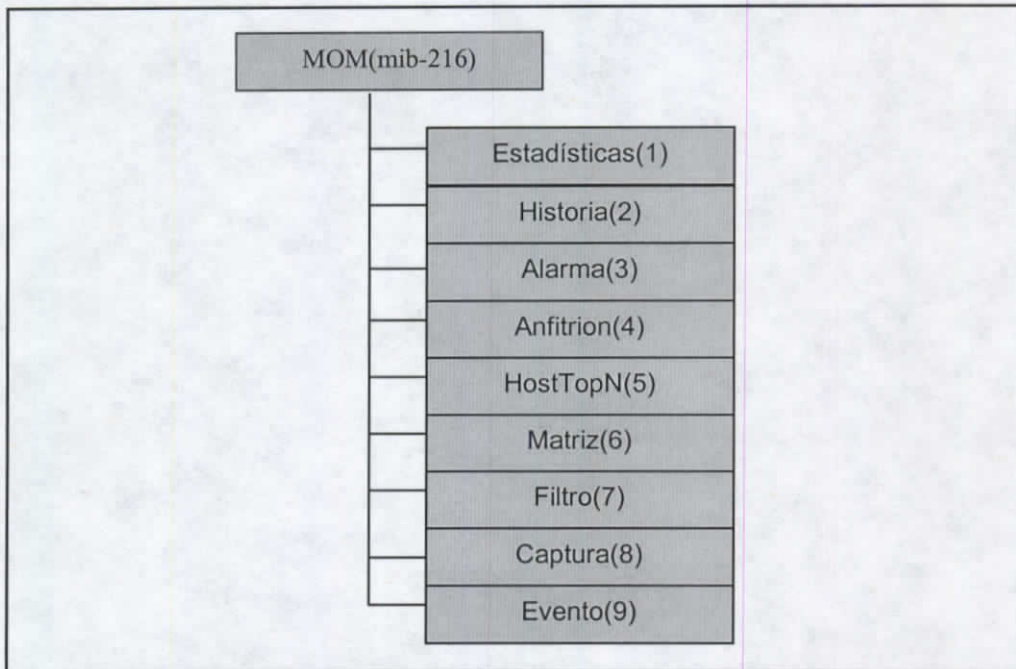


Figura 3-1. Extensiones de grupos de MIB-II de ROMN.

3.2.2 RMON2

En agosto de 1995 fue presentada como RMON-2 y usted puede obtener una descripción completa del funcionamiento de una red íntegra, no sólo de segmentos individuales de una LAN. Podrá administrar prácticamente sus redes y detectar responsables de retardos o estallidos de segmentos de redes. Los equipos de registros van integrados a enrutadores y ejes, donde se puede reunir información sobre tráfico en la red principal.

3.2.3 SNMPv2

Lo presentaron originalmente en marzo de 1993. Entre las mejoras con relación al SNMP

estaban un nuevo protocolo de seguridad, codificación opcional, comunicaciones administrador a administrador, transferencia de datos en masa con la posibilidad de añadir o eliminar filas de tablas. El modelo SNMPV2 puede ser tanto un objeto administrador como un objeto administrado, permitiendo que el SNMPv2 comparta información de administrador a administrador.

3.2.4 DMI 2.0 (DESKTOP MANAGEMENT INTERFACE)

En abril de 1996, se dio a conocer la especificación de DMI (Interfaz de Administración de Escritorios) 2.0. Una de las características más interesantes de DMI 2.0 es su MIF(Management Interface File) de software muy extendido. Este nuevo MIF facilita la administración, instalación y desinstalación de aplicaciones de software en PC, Mac y estaciones de trabajo. Sin embargo, no recopila información de tiempo real ni establece relaciones entre componentes de software que corren tanto en clientes como en servidores.

La arquitectura DMI se compone de cuatro elementos que son: (Ver figura 3-2):

- a) La Interfaz de componentes
- b) La capa de servicios
- c) El Archivo de la interfaz de administración(MIF).
- d) La interfaz de administración

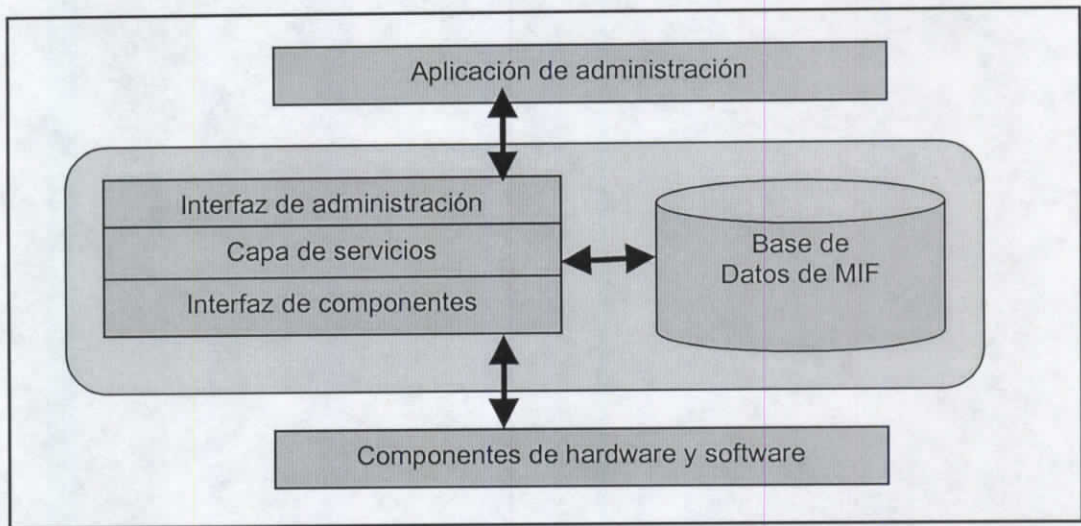


Figura 3-2. Arquitectura de DMI (Desktop Management Interface)

3.2.5 ESTANDARES DE ADMINISTRACION DE X/OPEN

Donde quiera que se encuentra una API, un estándar de X/Open está al acecho. Por lo tanto, es evidente que existen estándares de X/Open para llamadas de administración de sistemas distribuidos. La idea es ofrecer un conjunto de API de administración estándar que separen a las aplicaciones de los protocolos de administración subyacentes. Se trata ciertamente de un asunto curioso: necesitamos estándares que nos separen de otros estándares.

3.2.6 EL ESTANDAR DME de OSF(Open Software Foundation)

En julio de 1990 se plantea una solución completa a la administración de sistemas y redes de entornos heterogéneos de múltiples proveedores. En mayo de 1992, dio a conocer una

arquitectura muy completa, que combinaba una estructura de administración de redes tradicional con una estructura de objetos post moderna llamada DME de OSF.

3.3 PROTOCOLOS

Los protocolos son conjuntos de reglas y procedimientos que permiten que los componentes de la red intercambien información por lo que, están concebidos en forma de modelo por niveles, igual que los pisos de un pastel de bodas (Ver figura 3-3). Cada nivel está auto-contenido, y sólo se ocupa la interfaz con los niveles inmediatamente superior e inmediatamente inferior.

Los protocolos de comunicaciones, pueden dividirse en dos clases:

- a) Orientados a la conexión
- b) Orientados a la sin conexión.

Los protocolos orientados a la conexión aseguran que los paquetes que componen un mensaje, se entreguen desde el punto X hasta el punto Y por orden, y por un trayecto definido para mejorar la tasa de transferencia y reducir los errores. Los protocolos sin conexión entregan los paquetes desde el punto X hasta el punto Y por cualquier trayecto que la red, tenga disponible o crea más eficiente. El emisor y el receptor son responsables de la secuencia de los paquetes (en caso de que lleguen desordenados) y de la detección de errores.

3.3.1 MODELO DE REFERENCIA OSI (International Standards Organization)

La Organización internacional de normalización (ISO, International Standards Organization) ha creado un protocolo de siete niveles conocido como modelo de Interconexión de sistemas abiertos (OSI, Open System Interconnection), dichos niveles son los siguientes: Físico, Enlace de datos, Red, Transporte, Sesión, Presentación y Aplicación

3.3.2 INTERACCION ENTRE NIVELES DEL PROTOCOLO

La interacción entre niveles de protocolos es fundamental en los tiempos actuales ya que de otra manera todos los equipos de la red habría que comprárselos a un único vendedor.

Los niveles entre protocolos se definen de la siguiente manera:

- a) Los niveles inferiores proporcionan servicios a los superiores.
- b) Cada nivel dispone de un conjunto de servicios.
- c) Los servicios están definidos mediante protocolos.
- d) Los diseñadores de productos y programadores sólo necesitan preocuparse por los protocolos del nivel en el que trabajan.

Cuando los sistemas se comunican, existen protocolos semejantes en cada nivel de cada sistema que coordinan el proceso de la comunicación. Por ejemplo, analógicamente, imagínese la creación de un acuerdo formal entre dos embajadas. En las más altas instancias, las negociaciones formales se llevan a cabo entre embajadores, pero, por debajo,

diplomáticos y funcionarios trabajan en documentos, como en definición de procedimientos. Los embajadores del más alto nivel pasan órdenes a un diplomático de nivel inferior y utilizan los servicios que éste les proporciona. Al mismo tiempo, el diplomático de menor rango que el embajador coordina sus actividades con un diplomático de igual rango de la otra embajada.

3.3.3 ARQUITECTURA DE RED DE SISTEMAS (SNA, SYSTEMS NETWORK ARCHITECTURE)

Esta arquitectura de red de amplia difusión se introdujo por primera vez en 1974 y proporcionó los fundamentos del modelo de referencia OSI (International Standards Organization). El modelo de arquitectura de red SNA, también llamado conjunto de protocolos de la SNA, consta de siete niveles, igual que el modelo de referencia OSI normalizado. Estos siete niveles son: control físico, control del enlace de datos, control del trayecto, control de la transmisión, control del flujo de datos, servicios de presentación y servicios de transacción.

3.3.4 ARQUITECTURA DE RED DIGITAL (DNA)

En el modelo DNA se incluyen protocolos e interfaces propietarios y protocolos y servicios de la interconexión de sistemas abiertos (OSI), definidos por la Organización internacional de normalización (International Standards Organization). El modelo DNA incluye dos tipos de aplicación, los mismos que a continuación detallamos:

- **Aplicación OSI.** Esta aplicación se adapta en general a las especificaciones OSI en los siete niveles del modelo de referencia OSI.
- **Aplicación DNA.** Esta aplicación consta de funciones DNA propietarias, construidas en los cuatro primeros niveles (hardware) del modelo de referencia OSI.

El control de la sección de la DNA, es un software que proporciona el enlace entre las funciones de nivel de transporte de la DNA y la aplicación,. Sustituyendo a los tres niveles OSI: nivel de sesión, nivel de presentación y nivel de aplicación.

3.3.5 NETWARE DE NOVELL

El término NetWare agrupa a una serie de sistemas operativos para red de área local: NetWare Lite, sistema operativo para redes con hasta cerca de dos docenas de usuarios, NetWare 3.x, sistema operativo para LAN de servidor único que admite cientos de usuarios y NetWare 4.x, sistema operativo para la red de empresa. Net Ware admite además computadores centrales que trabajen con varios sistemas operativos, incluidos DOS, MS-WINDOWS, OS/2 y UNIX.

En el siguiente gráfico (Ver figura 3-3) se detalla, los Modelos de Referencia de Protocolos.

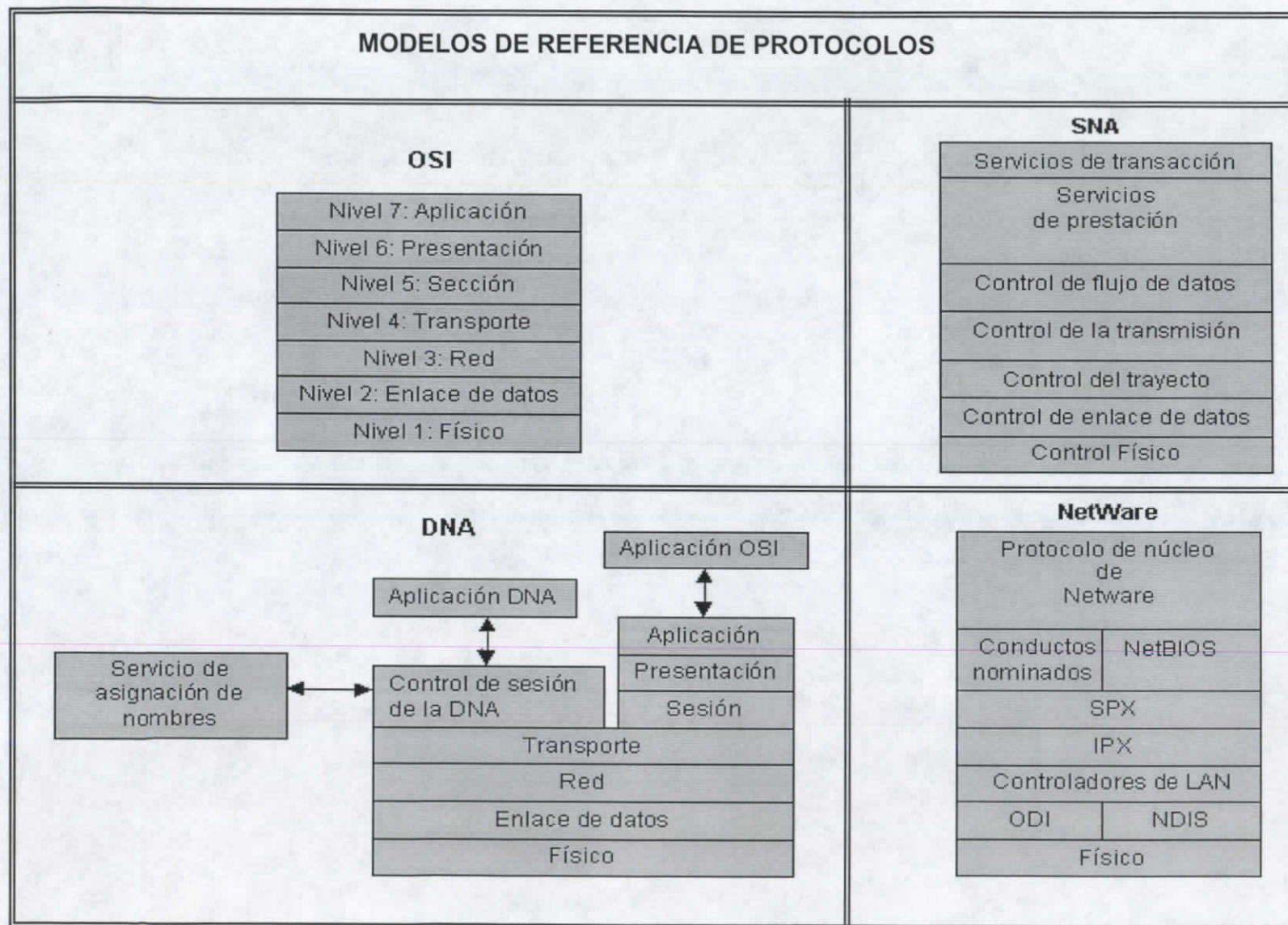


Figura 3-3. Modelos de Referencia de Protocolos.

implementación puede convertirse en un proyecto muy serio y arriesgado.

3.4.1 MODELOS Y ESTRUCTURAS DE LAS BASES DE DATOS

Las bases de datos comerciales suelen caer en tres categorías o modelos de datos.

- **Sistemas de archivos**

- a) Se suele acceder mediante alguna variante de los comandos de lectura y escritura.
- b) Lo mejor que se suele hacer con los archivos es ignorarlos, porque presentan demasiados problemas para el acceso distribuido.
- c) El trabajo se hace mucho más complicado.

- **Bases de datos de red y jerárquicas**

- a) Las bases de datos jerárquicas son relativamente sofisticados y pueden proporcionar funciones como el seguimiento de las transacciones y si es necesario, la repetición de las mismas, el acceso concurrente de múltiples usuarios, la autorización, recuperación, etc.
- b) Los datos almacenados en las bases de datos jerárquicas suelen llamarse **datos**

heredados. Los datos heredados suelen almacenarse en grandes computadoras, que a menudo carecen de la conectividad de los sistemas abiertos.

- c) En grandes empresas, los datos heredados pueden ser parte de la información más importante de la organización. Para estas empresas, el acceso distribuido que no incluya los datos heredados está limitado de forma inaceptable. Existen estrategias de acceso a los datos heredados por toda la empresa, pero la clave del éxito son tener expectativas adecuadas.

- **Bases de datos relacionales**

Las bases de datos relacionales se han convertido en el líder claro en los entornos comerciales. Existen no obstante, ciertas características que hacen que las bases de datos relacionales estén especialmente adaptadas a los entornos de acceso distribuido

- **Lenguaje de consulta estructurado (SQL, Structured Query Language)**

Es una combinación de lenguaje de definición de datos y lenguaje de manejo de datos que nominalmente consta de unos pocos verbos sencillos (por ejemplo, CREATE, GRANT, SELECT, UPDATE, INSERT, DELETE), que pueden utilizarse para desarrollar accesos a bases de datos muy complicados en los que intervienen múltiples tablas.

- **Bases de datos relacionales distribuidas**

El acceso distribuido debe ser lo suficientemente complicado, para que deban simplificarse todos los factores que puedan hacerlo, y las bases de datos relacionales son el mejor compromiso para la mayoría de los entornos, por lo que, para tener un óptimo acceso a la Base de Datos debemos tener en cuenta los siguientes aspectos .

- a) La orientación semántica del Lenguaje de programación.
- b) La simplicidad e igualdad de las estructuras de datos.
- c) La falta de capacidad en la programación a bajo nivel, son las responsables de cierta falta de flexibilidad y pérdida de performance.

3.4.2 SEMANTICA DE LAS BASES DE DATOS

La semántica de la información (el significado e interpretación) suele estar cifrado o con sentido en una aplicación local. Los siguientes son ejemplos comunes de problemas de semántica:

- a) Columnas que tienen nombres como «código de utilización», en las que el campo puede tener un valor entero que suele interpretarlo una aplicación.
- b) Múltiples bases de datos que se refieren a los mismos datos con múltiples nombres. Ejemplos clásicos son «número de cliente», llamado también «número de cuenta», y

«códigos de departamento», llamados también «códigos de organización».

- c) Bases de datos que parecen tener información común, pero en las que las aplicaciones han añadido valores de prefijos o sufijos a los campos supuestamente comunes.

3.4.3 CONECTIVIDAD DE BASES DE DATOS

La conectividad de las bases de datos es un problema mucho más fácil de solucionar ahora, que tan sólo hace unos años. La rápida implementación de redes abiertas, TCP/IP, sistemas de computadoras abiertos, disponibilidad de software de trabajo en red y conectividad con compañías de bases de datos, permite obtener opciones potenciales para acceder a bases de datos por lo que debemos tener en cuenta los siguientes aspectos:

- a) Los retos claves de la conectividad de las bases de datos son el rendimiento, y flexibilidad.
- b) Cuanto mejor se maneje una aplicación y las interfaces, más probable es que el rendimiento de la aplicación no sea satisfactorio.
- c) La solución a los problemas de rendimiento suele implicar la utilización de los protocolos cliente/servidor nativos de las bases de datos

3.4.4 RETOS DEL ACCESO DISTRIBUIDO

Los administradores de sistemas distribuidos se enfrentan a muchos retos. Los usuarios deben poder acceder a los datos estén donde estén, sin atrancarse al especificar la posición de los mismos o preocuparse por si están sincronizados adecuadamente con los de otros lugares, por lo que deben tener dos aspectos fundamentales que son:

- **Transparencia** .- El objetivo de la transparencia de la información es el de ocultar las complicaciones, de la distribución de la información a las aplicaciones y herramientas que van a utilizarla.
- **Sincronización**.- El proceso de sincronización entre las bases de datos afectadas, resume la utilización de semántica así como transacciones por parte de la aplicación y algún tipo de ejecución coherente por parte de las bases de datos participantes durante el procesamiento.

3.4.5 ESTRATEGIAS DE SITUACION Y DISTRIBUCION DE BASES DE DATOS

Uno de los problemas más fascinantes en la gestión y acceso a datos distribuidos, es la determinación de los mejores tipos de sistemas de computadoras y los lugares en los cuales se almacenarán las bases de datos. Existen tres estrategias de distribución básicas: Centralización, Esquemas Autónomos Distribuidos y Esquemas Divididos distribuidos.

- **Centralización**

- a) La centralización no debe interpretarse como intentar poner toda la información de la empresa en un sólo sistema (computador).
- b) La centralización consiste en colocar los recursos de computación y las bases de datos más compartidos y consolidados donde sea necesario en la empresa.

- **Esquemas autónomos distribuidos**

- a) Se encuentra implementado en la mayoría de las empresas.
- b) Están diseñadas y administradas de forma independiente.
- c) No es común encontrar una empresa con normas de diseño de bases de datos, semántica de los datos y asignación de nombres.

- **Esquemas divididos distribuidos**

- a) Situar cada tabla o archivo como un todo en un computador seleccionado.
- b) Situar subconjuntos de las filas o registros en computadores separados.
- c) Situar partes subdivididas de las filas o registros individuales en computadores separados.

3.4.6 ESTRATEGIAS PARA PROPORCIONAR ACCESO A LA INFORMACIÓN

La clave de una estrategia de acceso a la información, es el entendimiento de los requisitos de carga de trabajo de la empresa, por lo que tenemos que tener en cuenta los siguientes procesos:

- **Procesamiento de aplicación distribuido.**- Existen tres técnicas de distribuir aplicaciones a los computadores locales que son:
 - a) Llamadas a procedimientos remotos (RPC, Remote Procedure Calls) .
 - b) Gestores de transacciones.
 - c) Procedimientos de servidor de base de datos.

- **Llamadas a procedimientos remotos**
 - a) Las llamadas a procedimientos remotos funcionan al nivel más bajo de programación.
 - b) Consiste en una interfaz de paso de mensajes que provoca la ejecución de un programa específico en el computador receptor.
 - c) Las ventajas claves de las llamadas a procedimientos remotos, son el rendimiento y la flexibilidad.

- **Gestores de transacciones**

- a) Separan a las aplicaciones de los protocolos e interfaces de comunicaciones.
- b) Procesan las actividades de gestión y cola de mensajes.
- c) Se ocupan de las responsabilidades de recuperación (esto varía mucho de un producto a otro de gestión de transacciones)
- d) Proporcionan autorización y seguridad y suelen incluir servicios de administración del sistema.

- **Procedimientos de servidor de base de datos**

- a) Las ventajas de los procedimientos del servidor de base de datos, son la eficiencia en la ejecución y un alto nivel de integración con el entorno de la base de datos.
- b) La decisión se convierte en un compromiso entre rendimiento y portabilidad.

- **Propagación de datos.**- La propagación de datos es el proceso de situar la información en un sistema (computador) convenientemente accesible, y utilizar un mecanismo que genere una nueva instancia de la información.

- a) Las ventajas clave de la propagación son la escalabilidad y el aislamiento de la carga de trabajo.

- b) Los costes críticos de una estrategia de propagación son el almacenamiento de los datos, sus comunicaciones y la administración.

- **Almacenamiento de datos**

- a) Consiste en acumular copias o extractos de las bases de datos originales en una o varias bases de datos (almacén).
- b) Los computadores en los que se guardan los almacenes de datos, son grandes servidores (multiprocesador).
- c) El almacenamiento de datos también incluye los conceptos de limpieza de los datos y la transformación de la información almacenada, que hace que el acceso sea más sencillo y los resultados más precisos.
- d) En el almacenamiento de datos también se puede incluir el almacenamiento de información histórica a niveles de detalle, que no serían prácticos en sistemas locales
- e) El acto de transferir información desde una base de datos local a la base de datos almacén fuerza a las empresas a hacer que la información transferida se ajuste al diseño del esquema de la base de datos almacén.

3.5 TECNOLOGIAS CLIENTE/SERVIDOR

Cuando se piensa en la arquitectura cliente/servidor actualmente, es difícil creer que el término

cliente/servidor ni siquiera existía hace una década. El término apareció en el mundo de las computadoras a finales de 1987 con la publicación de un informe de Forrester Research, Inc., que decía: «The New Client/Server Paradigm» («El nuevo paradigma cliente/servidor»).

3.5.1 ARQUITECTURA CLIENTE/SERVIDOR

Antes de decidir si la arquitectura C/S es adecuada para las necesidades de una organización, es necesario saber en qué consiste, cómo trabaja y los beneficios que puede proporcionarnos.

Tecnología que hay detrás de los sistemas cliente/servidor.- Las bases de datos monousuario tienen la ventaja de la velocidad, ya que tanto la aplicación, como los datos se encuentran en el mismo PC. No obstante, la ventaja de la velocidad se ve desplazada por otros dos factores que hacen que una base de datos monousuario no sea precisamente la solución ideal para una organización. El primero de estos factores es que, como es monousuario, los datos no pueden compartirse fácilmente con otros que puedan necesitarlos. El segundo, y quizá el más importante, es la falta de seguridad que hay en un PC monousuario; cualquiera con acceso al PC suele tener acceso a los datos de la base de datos.

Hacia la LAN.- La mayor parte de las bases de datos existentes han empezado en un sistema monousuario en el que se ejecuta una de las aplicaciones de base de datos basadas en PC tradicionales, como FoxPro o dBASE. La instalación de la base de

datos en una LAN es tan sencilla como llevar los archivos de datos y el software de aplicación al servidor de archivos, y establecer el número necesario de usuarios, hasta el máximo que permita la versión de la LAN. Dichos usuarios pueden cargar entonces la aplicación de base de datos fuera del servidor y compartir los mismos archivos de datos tomando en cuenta lo siguiente:

- a) Lo más importante es el control del tráfico, o bloqueo de datos, que determina la forma en que el DBMS (Database Management System) maneja el hecho de que dos o más usuarios accedan al mismo archivo o registro para realizar cambios en los datos.
- b) El control del tráfico determina qué cambios tienen efecto y en qué orden, impidiendo que otros usuarios modifiquen el archivo o registro hasta que se hayan aplicado las modificaciones del primer usuario.
- c) El ejemplo tradicional es el procesamiento de transacciones, donde las actualizaciones de datos se realizan en un archivo aparte llamado registro de la transacción, en lugar de directamente en el archivo de datos. Las actualizaciones de los datos se escriben en el archivo de datos cuando el usuario o aplicación lo ordena específicamente.

Bases de datos cliente/servidor.- El primer paso para entender la diferencia entre los DBMS tradicionales y los DBMS C/S consiste en examinar el modelo de base de

datos relacional. Hasta ese momento, las aplicaciones tradicionales de bases de datos accedían directamente a los archivos de datos para manejarlos; además, los datos se guardaban en registros que costaban de campos de elementos de datos individuales. El modelo relacional introdujo el concepto de tablas de datos, en el que los datos se le presentan al usuario como una serie de filas en una o más columnas. El registro de transacciones se guarda también con la base de datos durante un período de tiempo determinado por el administrador, para proporcionar un nivel extra de protección de la integridad de los datos.

Ventajas y Desventajas de la arquitectura cliente/servidor.-

- **Ventajas**

- a) El cliente sólo tiene que tener capacidad suficiente para ejecutar la aplicación frontal).
- b) Divide el procesamiento entre el sistema cliente (la estación de trabajo del usuario) y el servidor. Por la red sólo pasan los datos necesarios, reduciendo de forma significativa el tráfico por la red.
- c) Proporciona una mejora en la seguridad de los datos, ya que los usuarios no tienen acceso directo a los archivos de datos para realizar consultas o actualizaciones.
- d) La seguridad de los datos se mejora también por la capacidad del RDBMS de garantizar la seguridad del usuario a múltiples niveles,

hasta el nivel de columna en muchos casos.

- **Desventajas**

- a) La mayor de ellas es el nivel extra de complejidad que añade a la LAN. La utilización de una aplicación C/S como mínimo supone añadir un servidor adicional a la red, que puede o no utilizar el mismo sistema operativo que el resto de los servidores.
- b) En el caso de que se estropee el servidor de la base de datos habrá que disponer de un sistema de cinta dedicado para copias de seguridad en línea y una fuente de alimentación ininterrumpida (UPS) para que el servidor siga funcionando si se corta el suministro de energía.
- c) Necesidad utilizar un protocolo de red adicional para proporcionar las comunicaciones entre los clientes y los servidores.
- d) Al crecer la aplicación C/S, llegará el momento en que habrá la necesidad de contratar un administrador de base de datos a tiempo completo.
- e) El coste de capacitación del personal de desarrollo de aplicaciones existente de los nuevos lenguajes y conceptos necesarios para desarrollar la aplicación.

Hardware para los sistemas cliente/servidor.- La regla principal para un servidor de archivos de red es que la velocidad del disco es el factor más importante en el

rendimiento de la red. En un sistema C/S, la velocidad del disco es sólo uno de los tres factores que determinan el buen funcionamiento del servidor. No obstante, la velocidad del disco es importante, ya que discos más rápidos implican que el software del servidor de la base de datos puede acceder a los datos más rápidamente. La velocidad del procesador es también importante en el rendimiento global del sistema C/S. Debe recordarse que al menos la mitad del procesamiento de la aplicación tiene lugar en el propio servidor. A eso hay que añadir el procesamiento extra necesario por el hecho de que hay varios usuarios realizando actualizaciones o solicitudes de datos a la vez. Los factores que hay que tomar en cuenta, al momento que definimos el rendimiento del hardware son:

- a) La cantidad de RAM del servidor. La mayoría de las aplicaciones C/S necesitan al menos tanta memoria como el sistema operativo base sólo para funcionar. Cada conexión de usuario necesita RAM adicional (la cantidad necesaria es distinta para cada aplicación),
- b) El hardware básico necesario para una aplicación de servidor C/S, debería constar de al menos una CPU 80486 a 66 MHz, con 16MB de RAM y al menos 500MB de disco.
- c) Un servidor de un sistema C/S con tecnología RISC podría añadir más complejidad al sistema global, incluida la necesidad de tener experiencia en un sistema operativo distinto (normalmente una versión del UNIX).y en un protocolo de trabajo en red diferente (generalmente TCP/IP).

- d) Independientemente del tipo de hardware que se elija para el servidor, debe incluirse un Tape - Backup para las copias de seguridad en tiempo real y un UPS para que el servidor siga funcionando en caso de un corte de energía.

Sistemas operativos que admiten la computación cliente/servidor.- Uno de los motivos del desarrollo de la arquitectura C/S era el aprovechamiento, de nuevos sistemas operativos multitarea que se hicieron accesibles para los PC. Al principio, la única opción disponible era OS/2, pero en actualidad se dispone de varios sistemas operativos entre los que elegir. Además de para OS/2 1.3 o posterior, la mayoría de aplicaciones de servidor C/S están disponibles para NetWare 3.1 o posterior, Windows NT y alguna de las muchas variantes de UNIX disponibles para los PC o estaciones de trabajo RISC. No obstante, si se decide utilizar UNIX en el servidor, será conveniente hacerlo plenamente y utilizar un sistema RISC como hardware.

Protocolos de trabajo en red para sistemas cliente/servidor.- Algunas de las compañías más importantes han desarrollado sus propios protocolos C/S, que tiene que cargarse en las estaciones de trabajo y en el servidor además de los controladores del protocolo de red. Estos controladores del protocolo C/S pueden ocupar desde cerca de 20K de RAM en la estación de trabajo cliente, hasta más de 200K, en el servidor. También puede utilizarse TCP/IP como protocolo de comunicaciones para algunos sistemas C/S, en especial los que funcionan en UNIX.

3.5.2 BASES DE DATOS CLIENTE/SERVIDOR

Los servidores de base de datos son la aplicación más común de C/S. a continuación trataremos las tres bases de datos C/S más populares, con una breve reseña de algunas de las otras.

DBMS Cliente/Servidor.- Los DBMS más vendidos son SYBASE, ORACLE Oracle Corp. y DB2/2 de IBM. Entre otros productos populares están SQLBase de Gupta y SQL de Watcom, además de algunos productos de Ingrese Informix.

Herramientas de desarrollo para sistemas cliente/servidor.- Algunas de las herramientas de desarrollo más difundidas hoy en día, pueden acceder a distintos servidores y archivos de base de datos. Los más populares de éstos son PowerBuilder de Powersoft y SQLWindows de Gupta y recientemente salió al mercado NEW ERA de Informix, todos estos basados en Windows, y son iguales a grandes rasgos en características y capacidades. PowerBuilder Enterprise, aumenta las capacidades de Desktop para acceder a diversos servidores de base de datos, incluidos el servidor de SQL, DB2/2, SQL-Base y ORACLE, además de cualquier otro que soporte ODBC.

3.5.3 APLICACIONES CLIENTE/SERVIDOR DISTINTAS DE LAS BASES DE DATOS

La arquitectura C/S no está limitada a las bases de datos; muchos otros tipos de

aplicaciones pueden aprovechar el aumento de capacidad proporcionado por la división del procesamiento entre el sistema cliente y el servidor. Dos de los ejemplos más comunes de sistemas C/S distintos de las bases de datos son muchas de las aplicaciones de correo electrónico basadas en LAN y Lotus Notes.

Correo electrónico.- Algunas de las aplicaciones de correo electrónico basadas en LAN utilizaban la arquitectura C/S antes de que el término existiese. Dichos sistemas de correo electrónico se dividen entre el paquete del cliente, que se utiliza para crear y leer mensajes, y el paquete del servidor, que se ocupa del encaminamiento de los mensajes hasta el destino adecuado.

Lotus Notes.- Lotus Notes es, un sistema de base de datos C/S que utiliza su propia base de datos. La mejor característica de Lotus Notes es su flexibilidad. Las bases de datos de Notes aparecen como carpetas en la pantalla del cliente y pueden utilizarse para discusiones de grupo, archivos de datos compartidos, documentos compartidos, o prácticamente cualquier aplicación de grupo que pueda imaginarse y desarrollarse inclusive como un sistema de sistema de correo electrónico.

Otras aplicaciones.- La tecnología C/S se está expandiendo también a otros tipos de aplicaciones. Los paquetes de conferencia de grupo permiten que los usuarios de LAN mantengan reuniones sin tener que estar presentes, en la misma habitación; los mensajes se envían a zonas de discusión comunes, o forums, y cualquiera con acceso al forum puede leer los comentarios o mensajes dejados por los otros usuarios.

CAPITULO 4

4. CONCEPTOS DEL SIG

4.1 INTRODUCCION

Los Sistemas de Información Geográfica (SIG) ofrecen una tecnología innovadora en la forma de generar y utilizar mapas para la construcción y administración de redes de distribución eléctrica. Esta tecnología posibilita un vínculo entre objetos geográficos heredados de un mapa, con informaciones alfanuméricas almacenadas en uno o más registros de un Sistema de Gerenciamiento de Base de Datos (SGBD) relacional. El efecto resultante de esta función, aliada a la capacidad de simulación de escenarios, torna al SIG en una poderosa herramienta de gerenciamiento, dando origen a una tecnología denominada: “Automated Mapping and Facilities Management”, (AM/FM), o Mapeo Automático y Administración de Facilidades.

Los sistemas AM/FM trabajan utilizando un conjunto de coordenadas que pueden ser la base cartográfica de accidentes geográficos, circuitos de distribución primaria, secundaria, de iluminación pública, transformadores, etc. Cada coordenada es independiente de las demás, pudiendo ser visualizada individualmente o sobrepuesta con otras coordenadas. El SIG trabaja con un conjunto completo de coordenadas geo-referenciadas esto es, todas las entidades se encuentran representadas por sus respectivas coordenadas que posibilitan su rápida localización.

La Utilización de sistemas AM/FM, y la visualización de redes eléctricas de distribución abren nuevas perspectivas de interfaces hombre máquina, para actividades ejecutadas a través de consultas manuales de mapas o de simulaciones basadas en archivos tipo texto. Es posible también visualizar un mapa de una región y de una determinada empresa distribuidora de Energía Eléctrica, conjuntamente con las redes de Distribución (Primaria y Secundaria), subestaciones de distribución, equipamiento (Banco de capacitores, transformadores, etc), permitiendo la localización de cualquier ente a través de las coordenadas de su instalación, o por intermedio de la subestación o alimentador al que pertenece.

4.2 DEFINICIONES

La terminología que de un SIG es sencilla siempre y cuando se tengan los conceptos claros por lo que el tratado de los mismos debe hacerse en base a los siguientes conceptos:

4.2.1 CONCEPTO DE SIG

Un Sistema de Información Geográfica (SIG) es un sistema de computación que utiliza información locacional, tal como domicilios, números de lotes, distritos electorales, o coordenadas de longitud y latitud, para mapear información para mejor análisis. Un SIG, es aquel que administra y maneja una base de datos computarizada y que ha sido diseñada para la captura, almacenamiento, análisis y despliegue de datos espaciales.

Los SIG pueden mapear cualquier información almacenada en planillas o bases de datos, que tenga un componente geográfico que permita ver patrones, relaciones y tendencias, que no pueden verse en un formato de tabla o lista. Da una perspectiva totalmente nueva y dinámica de la información, y ayuda a tomar mejores decisiones. (Ver figura 4-1).



Figura 4 – 1. Componentes de un Sistema de Información Geográfica.

4.2.2 IMPORTANCIA DE UN SIG

Si se toma un momento para pensar sobre algunos de los temas más importantes que el mundo enfrenta actualmente, entre los cuales tenemos: contaminación, superpoblación, desastres naturales y demás, vemos que cada uno de ellos tiene una dimensión geográfica crítica, por lo que todos tienen un solo denominador común para analizar las futuras tendencias y de esta manera tomar medidas. Todos estos problemas de actualidad se están haciendo frente gracias precisamente a los SIG. Ejemplo, mapear y llevar un control del estado de funcionamiento de las redes primarias y secundarias así como de los transformadores, nos pueden dar información fresca, novedosa e importante sobre las razones de su funcionamiento y de inmediato tomar medidas para controlar las posibles pérdidas de energía.

Cuando se considera el impacto de un desastre tal como un terremoto, necesita analizarse información geológica y sísmica, y luego relacionarse con detalles sobre la población, propiedades e infraestructura que han sido o pueden ser afectadas. La solución a muchos problemas que frecuentemente requieren acceso a varios tipos de información que únicamente pueden ser relacionadas precisamente por los SIG. Sólo la tecnología de SIG permite almacenar y manipular información usando geografía y para analizar patrones, relaciones, y tendencias en la información, para ayudar a tomar mejores decisiones. El uso de tecnología de SIG actualmente se enseña en los colegios y universidades alrededor del mundo como una necesidad de análisis e investigación hacia los graves problemas de la actualidad. Los actuales profesionales son cada vez más conscientes de las ventajas de

pensar y trabajar desde un punto de vista geográfico.

4.2.3 COMO FUNCIONA UN SIG

Un SIG almacena información sobre el mundo como una colección de niveles temáticos que pueden relacionarse por geografía. Este concepto simple pero extremadamente potente y versátil ha probado ser invaluable para resolver muchos problemas, desde rastrear vehículos de repartición, hasta registrar detalles de aplicaciones de planificación, hasta modelar la circulación atmosférica global.

La información geográfica contiene ya sea una referencia geográfica explícita tal como latitud y longitud o una coordenada de un sistema nacional, o una referencia implícita tal como domicilio, código postal, nombre de área censal, identificador del stand de un bosque, o nombre de calle. (Ver figura 4-2).

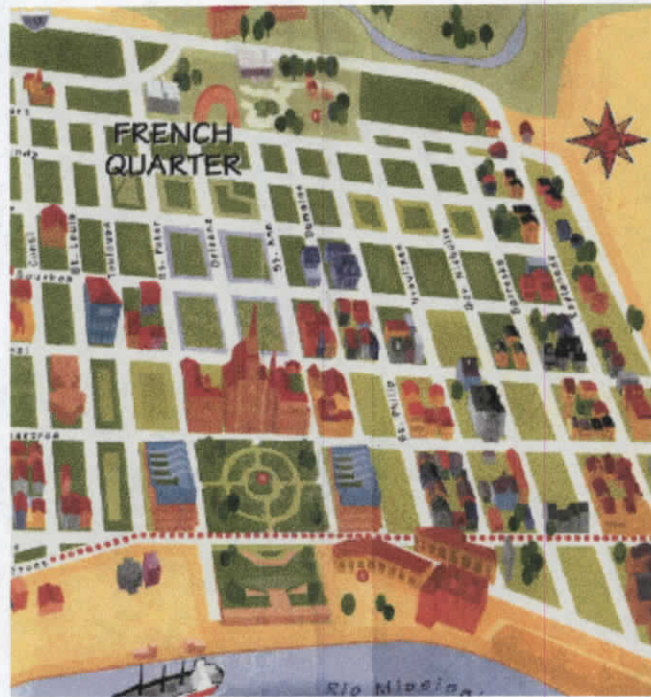


Figura 4-2. Información catastral de una población.

Los SIG funcionan con dos tipos fundamentalmente diferentes de información geográfica el "modelo raster" y el "modelo vector" (Ver figura 4-3).

- **El Modelo Raster.-** Ha evolucionado para modelar tales características continuas. Una imagen raster comprende una colección de celdas de una malla más como un mapa o una figura escaneada.
- **El Modelo Vector.-** La información sobre puntos, líneas y polígonos se codifica y almacena como una colección de coordenadas x,y. Las características lineales, tales como calles y ríos, pueden almacenarse como un conjunto de puntos de coordenadas x,y. El modelo vector es extremadamente útil para describir características discretas, pero menos útil para describir características de variación continua, tal como tipo de

suelo o costos de accesibilidad para hospitales.

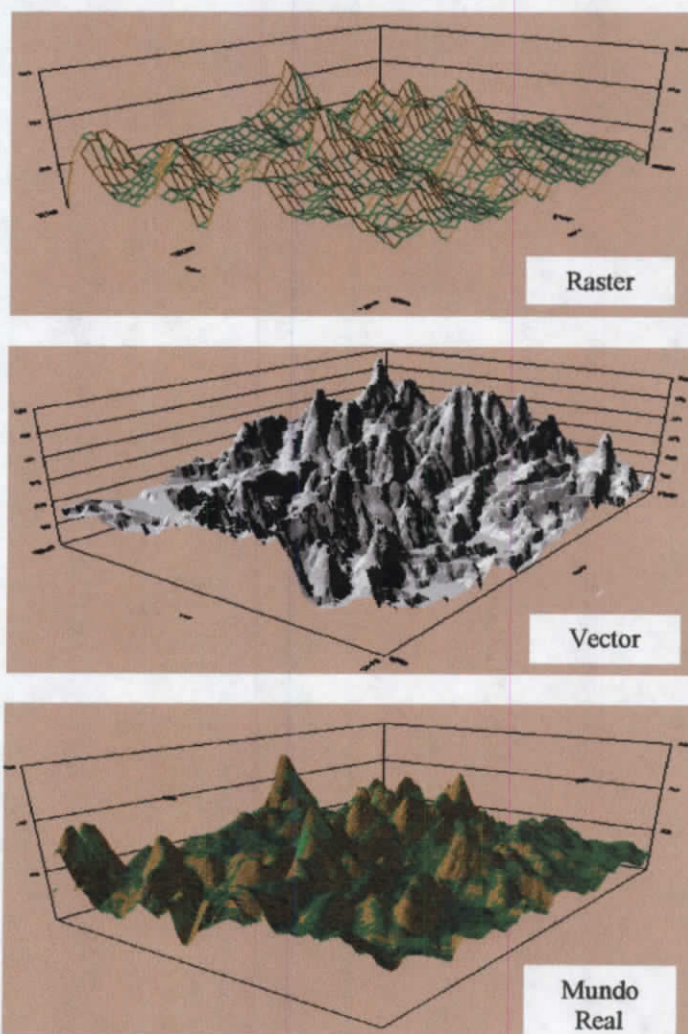


Figura 4-3. Modelos de información geográfica.

Haciendo Mapas con SIG.- Los mapas tienen un lugar especial en un SIG. El proceso de hacer mapas con SIG es mucho más flexible que tradicionales aproximaciones cartográficas, manuales o automáticas. Comienza con la creación de bases de datos. Pueden digitalizarse mapas existentes en papel y traducirse información computadora-compatible al SIG. La base de datos cartográfica basada en el SIG puede ser continua y libre de escala. Los productos cartográficos pueden

crearse centrados en cualquier localidad, a cualquier escala y mostrando información seleccionada simbolizada efectivamente para destacar características específicas.

4.3 CARACTERISTICAS DEL SIG

La característica de los SIG es la de poder codificar en programas de computación, los mapas digitalizados y georeferenciados y compararse con bases de datos, por lo que a continuación detallaremos las principales características de un SIG.

4.3.1 INGRESO DE LA INFORMACION

Antes de que los datos geográficos puedan utilizarse en un SIG, deben ser convertidos a un formato digital adecuado. El proceso de convertir datos de mapas analógicos en papel a archivos de computación se llama **digitalización**. Tecnologías modernas de SIG tienen la capacidad de automatizar este proceso completamente para grandes proyectos; proyectos menos importantes pueden requerir alguna digitalización manual.

4.3.2 MANIPULACION

Es probable que los tipos de datos requeridos para un proyecto particular de SIG necesiten ser transformados o manipulados de alguna forma para hacerlos compatibles al sistema. Ejemplo, la información geográfica está disponible en diferentes escalas (archivos de ejes

de calles pueden estar disponibles a una escala de 1:100.000; códigos postales a 1:10.000, y límites de áreas censales a 1:50.000). Previo a que estos puedan superponerse e integrarse, deben ser transformados a la misma escala. Esto puede ser una transformación temporal con objetivos de visualización o una transformación permanente requerida para análisis.

4.3.3 MANEJO/ADMINISTRACION

Para proyectos menores de SIG, puede ser suficiente almacenar información geográfica como archivos de computación, sin embargo, cuando los volúmenes de datos son grandes y el número de usuarios de los datos se convierte en más que unos pocos, es mejor usar un sistema de manejo de bases de datos (SMBD) para ayudar a almacenar, organizar y manejar datos. Hay muchos diseños distintos de SMBD, pero en SIG el diseño relacional ha resultado más favorable. En el **diseño relacional**, los datos se almacenan conceptualmente como un conjunto de tablas.

4.3.4 CONSULTA

Una vez que se tiene un SIG en funcionamiento, conteniendo la información geográfica, puede comenzar a realizarse preguntas tales como: (Ver figura 4-4 Consultas).

- a) ¿Dónde se encuentran instalados los transformadores de mayor potencia?
- b) ¿Cuál es tipo de suelo dominante para un bosque de determinado tipo?
- c) ¿Si se construye una nueva autopista en un determinado lugar, ¿cómo afectará al

tránsito?

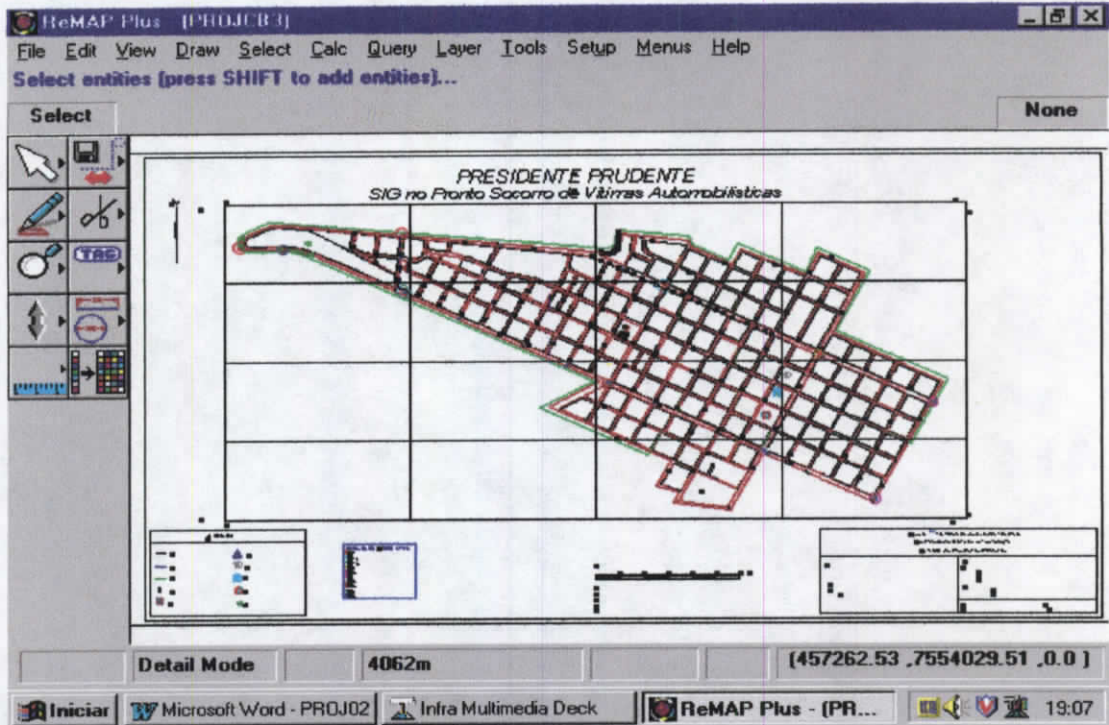


Figura 4-4. Consulta gráfica de información.

4.3.5 ANALISIS DE PROXIMIDAD Y SUPER-POSICION

Los SIG funcionan realmente en su terreno cuando se utilizan para analizar datos geográficos. Los procesos de análisis geográfico (frecuentemente llamado análisis espacial o geoprocésamiento), utiliza propiedades geográficas de características para buscar patrones y tendencias. Los SIG modernos tienen muchas herramientas analíticas poderosas, pero dos de ellas son especialmente importantes.

Análisis de Proximidad.- Los SIG se utilizan frecuentemente para contestar preguntas tales como:

- a) ¿A cuántas casas abastece de energía eléctrica un determinado alimentador?
- b) ¿Cuál es el número total de clientes en un radio de 10 km de este negocio?
- c) ¿Cuál es el porcentaje de pérdidas de energía en el circuito Totoras?

Análisis de Super-Posición.- La integración de diferentes niveles de datos implica un proceso de superposición. En su forma más simple, esto podría ser una operación visual, pero operaciones analíticas requieren uno o más niveles de datos para ser unidos físicamente.

4.3.6 VISUALIZACION

Para muchos tipos de operaciones geográficas, el resultado final se visualiza mejor como un mapa o gráfico. Los mapas son muy eficientes para almacenar y comunicar información geográfica. Mientras que los cartógrafos han creado mapas por milenios, los SIG proveen herramientas nuevas y emocionantes para extender el arte y la ciencia de la cartografía (Ver figura 4-5).

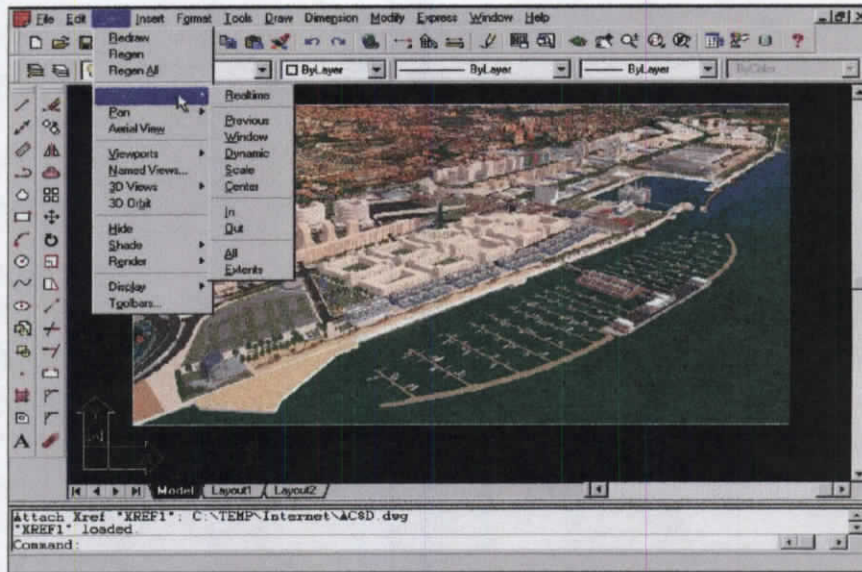


Figura 4-5. Visualización aéreo fotométrica para desarrollar un GIS.

4.4 OBJETIVOS EN LA UTILIZACION

GENERALES

- Interface amigable.
- Integración de mapas, gráficos y tablas
- Actualización dinámica de datos
- Excepcionales capacidades de análisis
- Ambiente de edición robusta
- Conexiones geográficas con todos los formatos de datos soportables
- Integración de imágenes, datos de mapas, tablas y bancos de datos SQL.
- Acceso cliente-servidor
- Arquitectura extensible
- Customización completa
- “Ayuda en línea”(Help on-line).

ESPECIFICOS

- Integración de la base de datos gráfica y no gráfica
- Mapas continuos e ilimitados
- Planteo de mapas a escalas especificados
- Conectividad
- Flexibilidad operativa
- Aplicaciones amigables al usuario
- Adaptable a las necesidades del usuario
- Rápido aprendizaje
- Generador de informes
- Intercambio de información con otros sistemas

4.5 ELEMENTOS FUNDAMENTALES

Los elementos fundamentales que conforman un SIG tienen que estar correctamente dimensionados ya que en gran medida dependerá para el éxito o no del proyecto, por lo que es conveniente tener a un asesor externo con experiencia en SIG.

4.5.1 HARDWARE

Actualmente un SIG corre en un amplio rango de tipos de hardware, desde servers de computadoras centralizados hasta computadoras desktop utilizadas en configuraciones individuales o de red. Una organización requiere de hardware suficientemente específico para cumplir las necesidades de la aplicación, algunas cosas a considerar incluyen: velocidad, costo, soporte técnico, administración, escalabilidad y seguridad.

4.5.2 SOFTWARE

El software de SIG provee las funciones y herramientas necesarias para almacenar, analizar y mostrar información geográfica. Los componentes clave del software son:

- a) Un sistema de diseño y manejo de base de datos (SMBD).
- b) Herramientas para el ingreso y manipulación de información geográfica.
- c) Herramientas de soporte para consultas, análisis y visualización geográficos.
- d) Una interface gráfica del usuario (IGU) para fácil acceso a herramientas.

4.5.3 DATOS

El componente más importante de un SIG son los datos. Lo principal es tener datos altamente confiables de la base de datos. Lograr esto frecuentemente absorbe el 60-80% del presupuesto de implementación de un SIG. Los datos geográficos y los datos tabulares relacionados pueden obtenerse por relevamiento propio o adquirirse de un proveedor comercial de datos. La mayoría de los SIG emplean un SMBD(sistema de manejo de base de datos) para crear y mantener una base de datos para ayudar a organizar y manejar los datos. Esta información viene en tres formas básicas: datos espaciales, datos tabulares y datos de imágenes.

Datos Espaciales (de como están hechos los mapas).- Los datos espaciales se encuentran en el corazón de cada proyecto o aplicación SIG. Los datos espaciales

contienen las ubicaciones y formas de características cartográficas. También conocidos como datos cartográficos digitales, este es el tipo de datos necesarios para hacer mapas y estudiar relaciones espaciales.

Datos Tabulares (agregando información a la geografía).- Los datos tabulares, son los datos descriptivos que el SIG conecta a las características cartográficas, es la inteligencia detrás del mapa. Los datos tabulares se recolectan y compilan para áreas específicas como provincias, ciudades etc.

Algunos datos tabulares contienen ubicaciones geográficas, tales como domicilios, coordenadas x,y o lugares con distancias a lo largo de un río donde fueron tomadas muestras. Pueden usarse estas ubicaciones para crear características cartográficas que pueden presentarse y analizarse junto con otros datos espaciales y tabulares.

Imágenes (agregando una nueva dimensión).- Los datos de imagen incluyen tales elementos diversos como imágenes satelitales, fotografías aéreas, y datos escaneados (datos que han sido convertidos de un formato impreso a uno digital). Las imágenes de la tierra tomadas desde satélites o aviones pueden presentarse como mapas junto con otros datos espaciales conteniendo características cartográficas.

4.5.4 PERSONAL

Constituye el personal que interviene en el desarrollo del proyecto de un SIG y que creará

los procesos y funciones del mismo (Ver figura 4-6):

**EMPRESA ELECTRICA AMBATO S.A. RCN.
DEPARTAMENTO DE PLANIFICACION**

ORGANIGRAMA ESTRUCTURAL DEL SIG

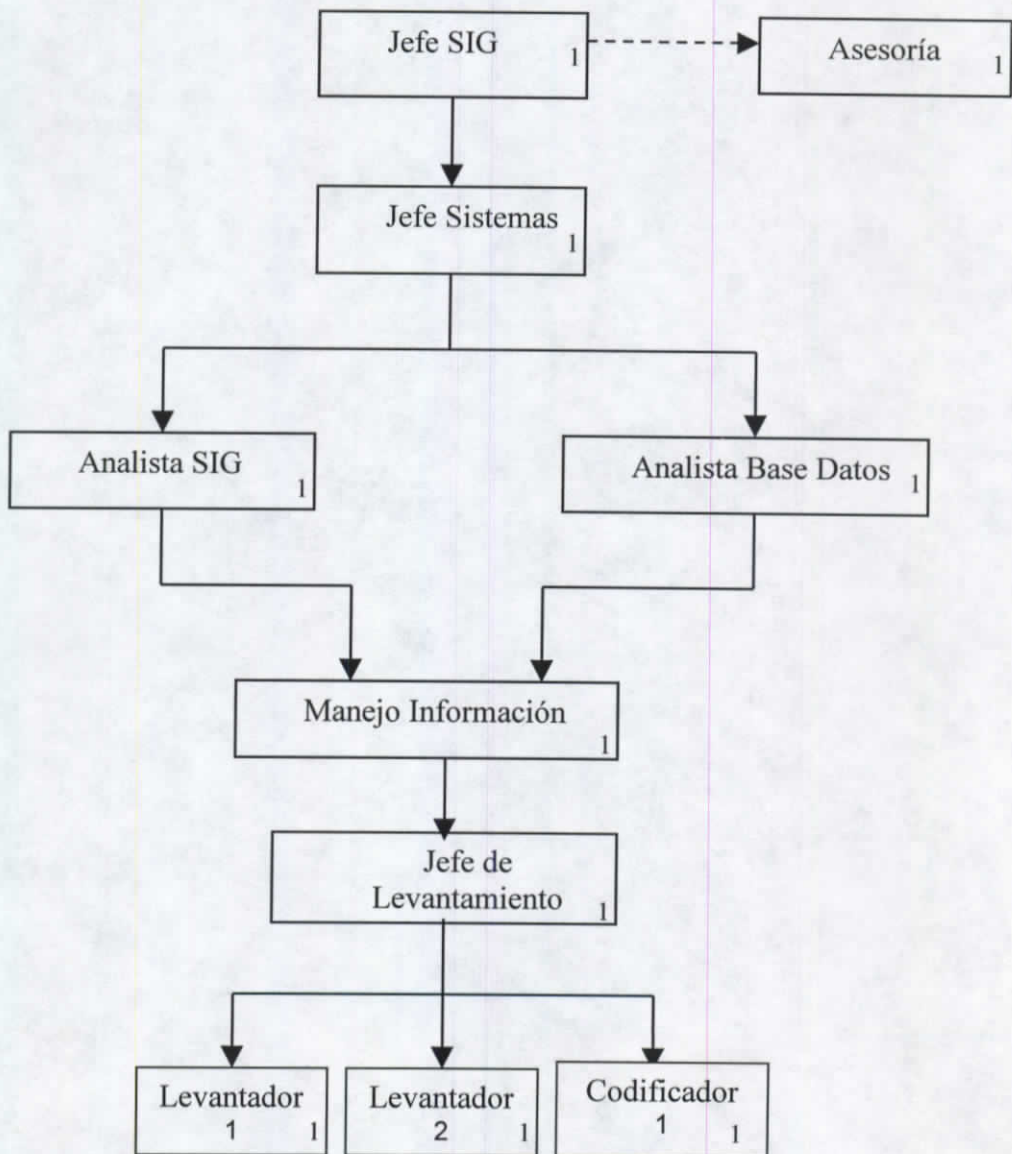
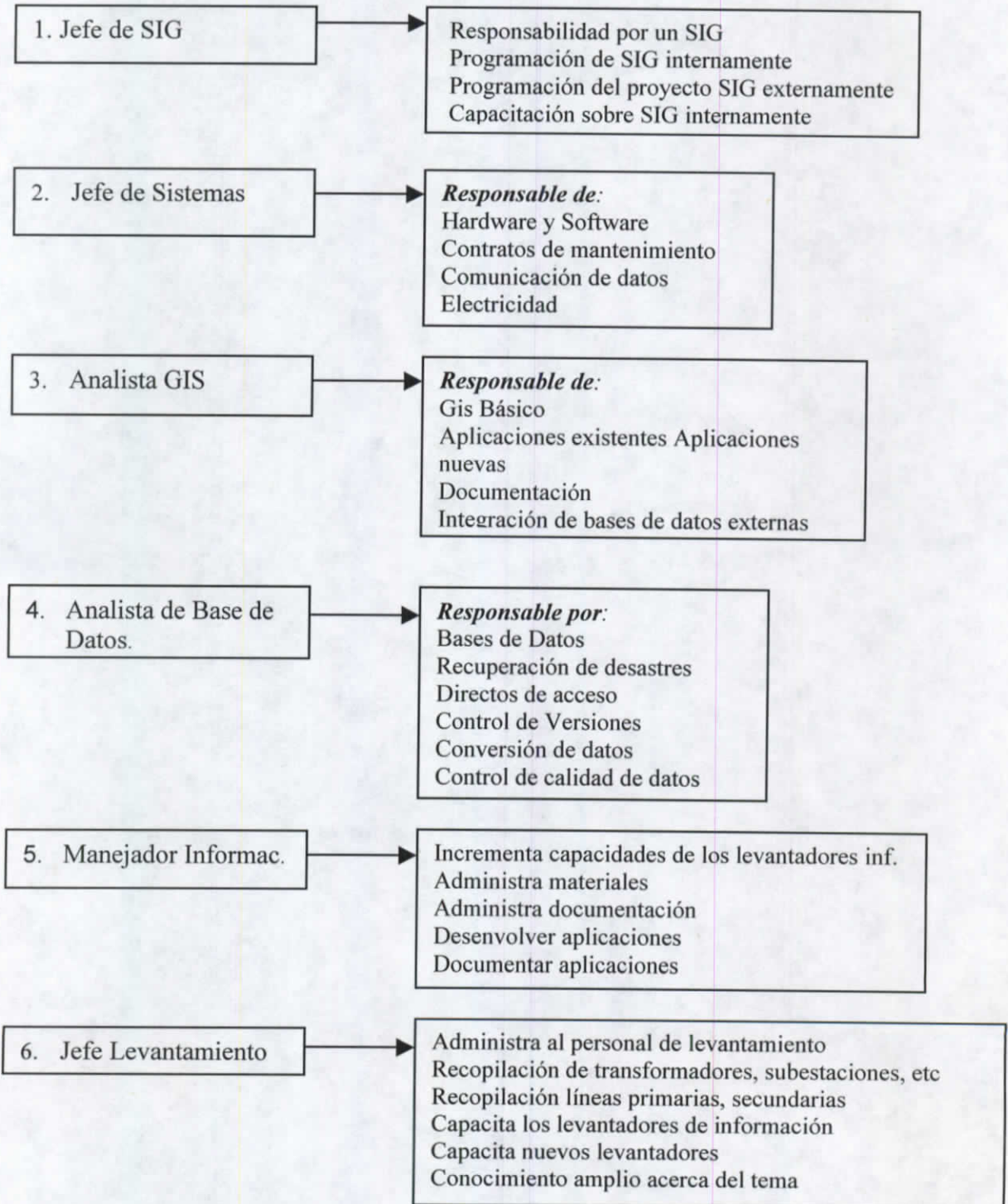
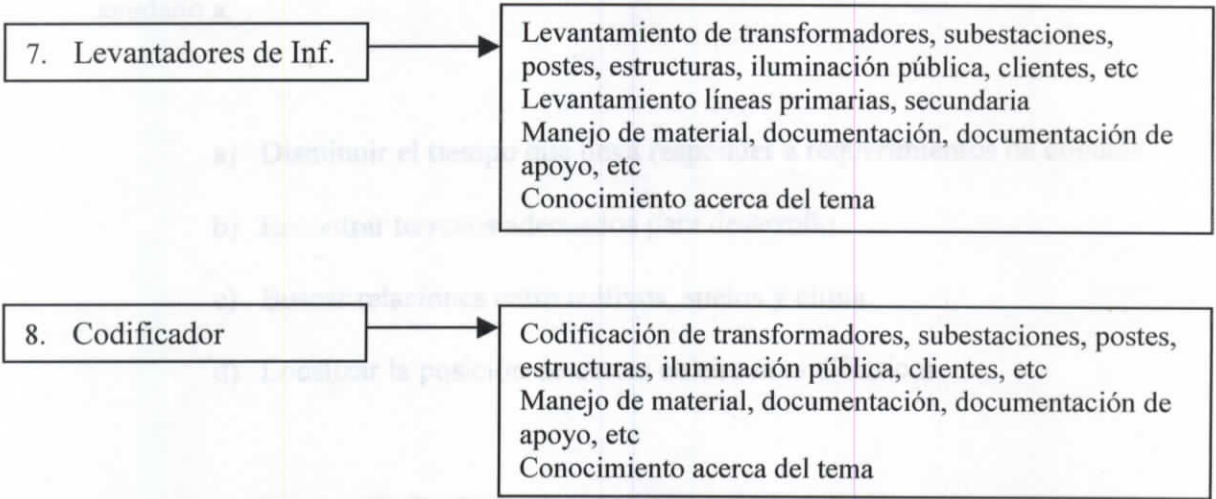


Figura 4-6. Orgánico Estructural del SIG. EEARCNS.A.

PERSONAL

FUNCIONES





4.5.5 METODOLOGIA

Un SIG exitoso, opera de acuerdo a un plan bien diseñado y reglas de la actividad, que son los modelos y prácticas operativas técnicas a cada organización, se desarrollará según el análisis del prototipo.

4.6 BENEFICIOS QUE SE OBTIENEN

A continuación detallaremos los principales beneficios que se obtienen al realizar un SIG:

4.6.1 REALIZAR CONSULTAS GEOGRAFICAS

La habilidad del SIG para buscar en bases de datos y realizar consultas geográficas ha ahorrado literalmente millones de dólares a muchas empresas (Ver figura 4-7). Los SIG han

4.6.2 MEJORAR LA INTEGRACION ORGANIZACIONAL

Muchas organizaciones que han implementado un SIG han encontrado que uno de los beneficios principales es un mejor manejo de su propia organización y recursos. Dado que los SIG tienen la habilidad de relacionar conjuntos de datos por geografía, facilitan comunicar y compartir la información interdepartamental; creando una base de datos compartida, un departamento puede beneficiarse del trabajo de otro, los datos puede recolectarse una vez y utilizarse muchas veces. A medida que la comunicación aumenta entre individuo y departamentos, se reduce la redundancia, aumenta la productividad, y se mejora la eficiencia organizacional.

4.6.3 TOMAR MEJORES DECISIONES CON UN SIG

Un SIG, no es un sistema automático de toma de decisiones, pero es una herramienta para consultar, analizar y mapear datos como soporte del proceso de toma de decisiones. La tecnología SIG ha sido usada para asistir en tareas tales como presentar información en encuestas de planeamiento, ayudar a resolver disputas territoriales, etc. La información puede presentarse sucinta y claramente en la forma de un mapa e informe respectivo, permitiendo a los tomadores de decisiones enfocarse en los temas reales más que en tratar de entender los datos.

4.7 TECNOLOGIAS RELACIONADAS

Un SIG abarca a su alrededor algunos tipos de tecnologías que son indispensables para un su ejecución sin los cuales un SIG no alcanzaría la fortaleza que actualmente ha alcanzado. Las tecnologías que intervienen en el desarrollo de un SIG son:

4.7.1 MAPEO DE ESCRITORIO

Los SIG se relacionan de forma cercana a otros tipos de sistemas de información, pero es la habilidad de manipular y analizar datos geográficos que separa a la tecnología SIG del resto. (Ver figura 4-8). Un sistema de mapeo de escritorio usa la metáfora del mapa para organizar datos e interacción con el usuario. El foco de tales sistemas es la creación de mapas: el mapa es la base de datos. La mayoría de los sistemas de mapeo de escritorio tienen capacidades más limitadas de manejo de datos, de análisis espacial y de personalización. Los sistemas de mapeo operan en computadoras de escritorio tales como PC, Macintosh, y máquinas UNIX más pequeñas.

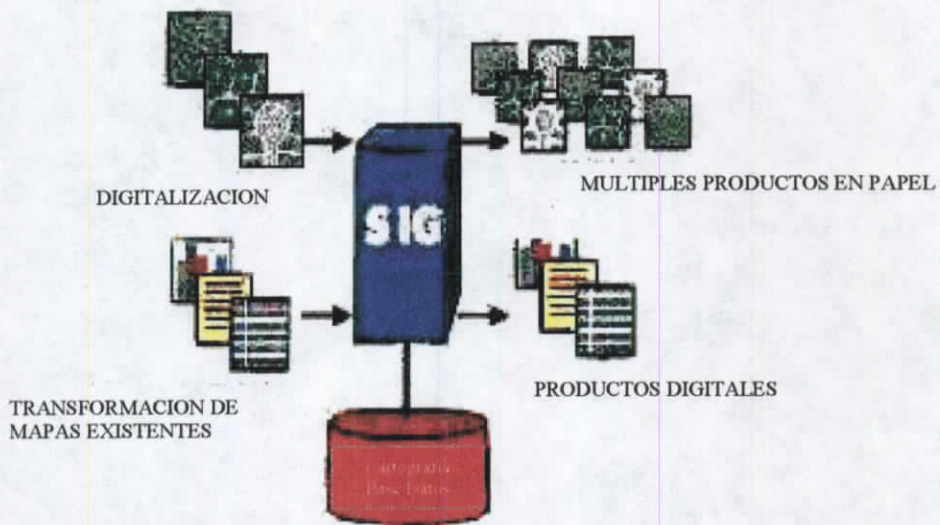


Figura 4-8. Proceso del mapeo de escritorio.

4.7.2 CAD

Los sistemas CAD han evolucionado para crear diseños y planos de construcciones e infraestructura. Los sistemas CAD han sido ampliados como soporte de mapas, ya que típicamente tienen una utilidad ilimitada para manejar o analizar grandes bases de datos geográficas.

4.7.3 SENSORES REMOTOS

La detección remota es el arte y la ciencia de hacer mediciones de la tierra desde sensores, tales como cámaras llevadas en aviones, satélites y otros dispositivos. Estos sensores recolectan datos en forma de imágenes. Los sistemas de detección remota proveen capacidades especiales para manipulación, análisis y visualización de imágenes. Sin un

fuerte manejo de datos geográficos y operaciones analíticas, no pueden llamarse verdaderos SIG.

4.7.4 GPS

El Sistema de Posicionamiento Global (Global Positioning System) es un sistema de posicionamiento basado en satélites. Los GPS (Ver figura 4-9) provee bajo cualquier condición climática, en todo el mundo, información temporal y posicional las 24 horas del día.



Figura 4-9. GPS, Magellan ProMARK X.

El sistema consta de 5 componentes básicos:

- **Triangulación satelital.**- Es la base del sistema
- **Recorrido satelital.**- Midiendo la distancia desde un satélite
- **Precisión en la sincronización del tiempo.**- Por lo que son necesarios relojes precisos y cuatro satélites.
- **Posicionamiento satelital.**- Conociendo dónde un satélite está en el espacio y
- **Corrección de errores.**- Causados estos por los retrasos de origen ionosférico y

troposférico.

Las coordenadas exactas pueden ser calculadas para cualquier posición de la Tierra por la mediación de las distancias de un grupo de satélites a esa posición. Asumiendo que la distancia desde un satélite es conocida, puede en la práctica resolverse por cálculo, las incógnitas X,Y,Z (longitud, latitud, altitud y el tiempo, contando con datos de una constelación de cuatro satélites.

4.7.5 SMBD (SISTEMA DE MANEJO DE BASE DE DATOS)

Los sistemas de manejo de base de datos se especializan en el almacenamiento y manejo de todo tipo de datos, incluyendo datos geográficos. Los SMBD están optimizados para almacenar y retirar datos, y muchos SIG se apoyan en ellos para este propósito. No tienen las herramientas analíticas y de visualización comunes a los SIG.

CAPITULO 5

5. PRODUCTOS DEL MERCADO

Actualmente, existen en el mercado Latinoamericano, un sinnúmero de representantes, para los principales sistemas de información geográfica provenientes de los Estados Unidos y Europa. Según estudios recientes se ha determinado que actualmente existen más de 30 tipos de softwares SIG cuyo valor puede oscilar entre U.S.\$ 1.000 y U.S. \$ 50.000.

5.1 PRODUCTOS EXISTENTES EN EL MERCADO

A continuación, detallaremos algunos de los tipos de SIG más conocidos, indicando sus formas de almacenamiento, información gráfica y alfanumérica y tipo de Hardware necesario (Ver Tabla 5-1. Software SIG existente en el mercado). Por lo que todos los software descritos en la siguiente tabla, poseen propiedades para interrelacionar datos geográficos con datos alfanuméricos en bases de datos propias o no.

GIS FAFRICANTE	ESTRUCTURA DE DATOS	BASE DE DATOS	HARDWARE	OBSERVACIONES
ARC/INFO ESRI	Vectorial topológica Raster	Relacional	Workstation, PC (limitado)	El GIS más vendido en Estados Unidos y América. Productos complementarios incluyen: Arc/CAD (conocido AutoCad) y/o

				Arc/View (herramienta de consulta)
ARGUS Munro Garrett	Vectorial	Relacional	PC	Apropiado para administradores de bancos de datos, basados en SQL
Atlas GIS Strategic Mapping	Vectorial	Relacional, Xbase	PC	Más utilizado como herramienta de Desktop Mapping.
DBMapa MaxiData	Vectorial	XBASE	PC	Apropiado en MaxiCAD.
GFIS IBM	Vectorial	Relacional	Mainframe (terminales gráficos)	Versión Standard y Profesional
GIS Plus Caliper	Vectorial	Relacional	PC	
IDRISI	Raster	Propietario	PC	Uso principalmente educacional.
MapInfo MapInfo	Vectorial	Propietario xBASE	PC. Workstation	Dos versiones: una basada en DOS(en desuso). Otra en Windows Principalmente utilizado como herramienta de Desktop Mapping
AutoCAD Map	Vectorial Raster	Relacional	PC	Elaboración de mapas precisos y análisis de Gis en el ambiente AutoCAD. Software de precisión.
Natural Geographic Software AG	Vectorial	Jerárquico	Mainframe o Workstation (servidores) y PC (cliente)	Basado en banco de datos ADABAS.
SPANS/Map TYDAC	Vectorial	Relacional	PC	Apenas para consulta y generación de mapas.

Tabla 5-1. Software SIG existente en el mercado.

5.1.1 CRITERIOS PARA EL ESCOGIMIENTO DE UN SIG

El mejor camino para determinar las bondades de un SIG, conforme a esto, no se debe

esperar un sistema que presente perfectamente las necesidades del proyecto, pues este sistema probablemente no exista, algunos de los criterios para el escogimiento de un SIG, pueden ser:

- Flexibilidad en el modelamiento de datos.
- Existencia de un lenguaje de programación para el desenvolvimiento de aplicaciones.
- Almacenamiento de los datos en una base de datos geográfica continua, o la necesidad del fraccionamiento de la información en mapas.
- Existencia de restricciones y controles de integridad en la conexión gráfico alfa.
- Existencia de un sistema de indexación especial, para la recuperación de informaciones gráficas. Disponibilidad de rápidas aplicaciones desenvueltas por terceros, en el área de interés del proyecto.
- Capacidad de importación y exportación de datos.
- Posibilidad en redes de equipos heterogéneos (utilización simultanea de equipos de diversos fabricantes).
- Capacidad de producción de salidas: mapas, cartas, mapas temáticos , gráficos, relatos, etc.
- Recursos para conversión de datos.
- Capacidad de operación simultánea de diversos usuarios.
- Disponibilidad de backups y recuperación de datos.
- Existencia de un lenguaje de consulta apropiado al usuario.

- Recursos de detección y corrección de fallas en los datos gráficos.
- Variedad de tipos de dispositivos de salida (plotters, impresoras, scanners, mesas digitalizadoras, etc)
- Confiabilidad comercial y técnica del representante de ventas.
- Capacitación, Etc.

5.2 SPARD

Energy Computer Graphics Ltda. ofrece la versión 6.0 de SPARD nativa para WindowsTM 95 o WindowsTM NT, una aplicación 32 Bits, que trabaja bajo arquitectura cliente / servidor (Ver figura 5-1). Las aplicaciones de esta versión tienen un interface gráfico del usuario (GUI), el manejo de la base de datos y reportes muy mejorados, acorde con el ambiente avanzado de WindowsTM 95 y la base de datos OO (orientada a objetos) empleada.

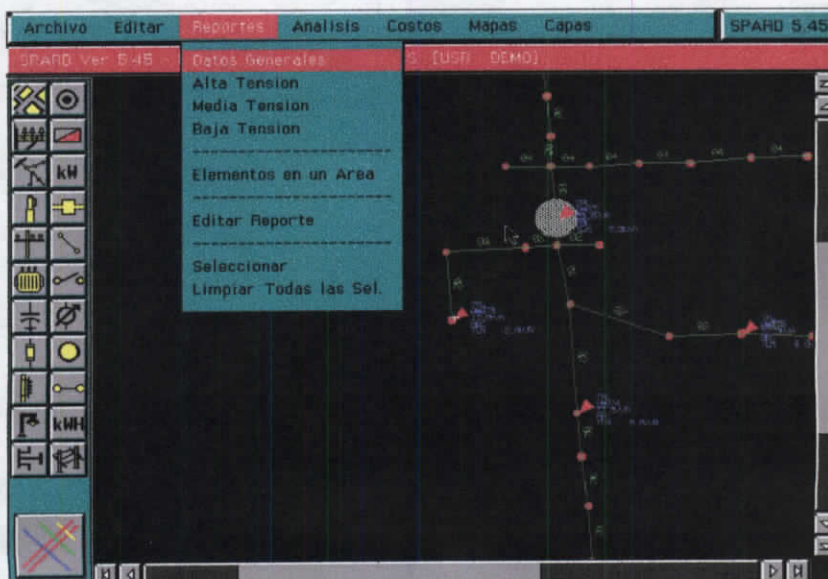


Figura 5-1. Sistema SIG Spard.

5.2.1 CARACTERÍSTICAS: CLIENTE Y SERVIDOR

a) Entrada de Información.-

- Directa con mouse o mesa digitalizadora. Con o sin Cartografía.
- Versión especial de SPARD para levantamiento/digitación de red en campo mediante Computadores Portátiles (Notebooks). Posibilidad de utilizar GPS.

b) Consolidación de múltiples bases de datos en formatos SPARD.-

- Función importante para intercambiar datos de diferentes usuarios de SPARD y también para consolidar múltiples bases de datos parciales de una red durante el proceso de levantamiento/digitación de datos de la red.

c) Edición de la información (manejo de la base de datos) de la red.-

- Gráfica y/o Geográfica con el mouse, mediante Iconos y edición de pantallas.
- Procesos batch para el chequeo de integridad, reindexación de la base de datos.

d) Representación de la Red y Geografía.-

- Función Zoom y Pan (Desplazamiento Pantalla) continuos.

- Geografía es parte integral de la visualización, aunque también se puede trabajar en forma esquemática (one line diagram), sin la cartografía.
- La visualización de sistemas de redes de distribución se realiza con mapas parciales, tanto para la cartografía como para la red eléctrica.

e) Manejo de información gráfica por capas (Leyers).-

- Gran variedad de capas generales de la red eléctrica, red primaria, secundaria, alimentadores, resultados programas aplicación red primaria y secundaria etc.
- Creación de capas gráficas mediante Queries (preguntas) a la base de datos

f) Importación, Exportación e Impresión de la información

Importación:

- Importación de archivos en formato SPARD.
- Importación desde sistemas CAD o GIS corrientes mediante interfaces customizadas al formato SPARD.
- Importación directa desde base de datos DBF (Dbase, Foxpro) mediante interfaces customizadas.

Exportación:

- Gráficas en DXF (Autocad) o HPGL (formato Plotter) o mediante ODBC.
- Información Red Eléctrica y también cartográfica: ODBC, Foxpro, etc.

Impresión:

- Plotter, Impresora, Archivo

g) Representación gráfica de los programas de análisis.-

- Gran variedad de capas gráficas de resultados para Redes Palmarias (Media Tensión) y Secundadas (Baja Tensión): Voltajes, Corrientes, Sobrecargas en líneas, Transformadores, Peor Voltaje, Flujos, etc.

h) GENERADOR DE REPORTE

- SPARD contiene un Generador de Reportes, con el cual se pueden hacer "queries" (preguntas) con operadores lógicos y matemáticos sobre tablas de la base de datos. Permite generar reportes de todo el sistema, o de un área geográfica seleccionada. También se pueden realizar consultas gráficas (Ver figura 5-2).

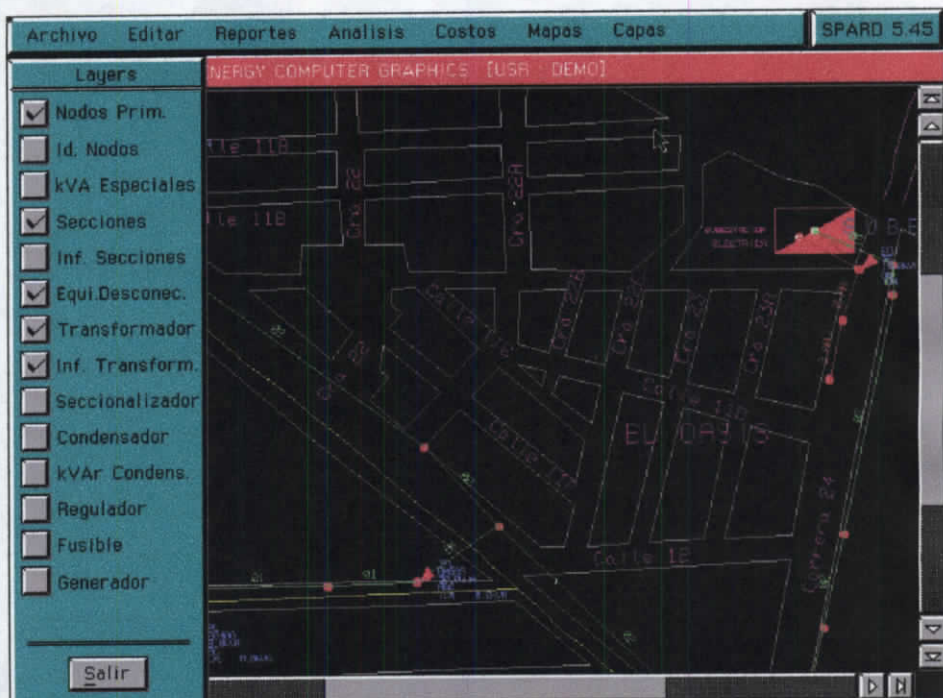


Figura 5-2. Consulta de estructuras y objetos de la red de distribución.

5.2.2 REQUERIMIENTOS: CLIENTE Y SERVIDOR

a) Configuración de Hardware.-

- **Configuración mínima del cliente.-**PC IBM compatible, procesador Pentium 166 MHZ, 32MB RAM, 1 Gbyte en disco duro. CD-ROM. Video Super VGA resolución 800x600. Sistema operativo Windows '95.
- **Configuración óptima del cliente.-** PC - IBM compatible, procesador Pentium Pro 233 - 300 MHZ, 64-96 MBytes RAM, 2 GB-HD, Pantalla 17", Tarjeta Video acelerada Super VGA con 2 o más MB RAM, resolución 1024x768. CD-ROM. Sistema operativo Windows NT Workstation.

- **Configuración del Servidor.-** Servidor de alto rendimiento s.o. Windows NT, preferible tipo multiprocesador. Procesadores Pentium 166 MHz mínimo. Memoria RAM 64 - 128 MB. Memoria en disco 5 GB. CD-ROM.
- **Periféricos.-** Impresora estándar y en forma opcional Mesa Digitalizadora y Plotter

b) Configuración de Software.-

- Tecnología orientada a objetos (OO), arquitectura Cliente - Servidor
- La base de datos distribuida es orientada a objetos (POET)
- Acceso a la base de datos Oracle y Sybase.
- Requiere de Windows 95 o Windows NT 4.0.

5.2.3 VENTAJAS Y DESVENTAJAS

- Ayuda en línea(On - Line Help) y extensiva documentación.
- Soporte libre durante el primer año, de contrato.
- Optimo diseño para la velocidad de base de datos y gráficos(interacción geográfica)
- Manejo de grandes bases de datos gráficas a través del manejo parcial de mapas (PMM). SPARD mantiene los cambios topológicos entre mapas.
- SPARD tiene una interrelación de datos ODBC y acceso directo a Oracle y

Sybase. La base de datos original de SPARD es el objeto orientado a la base de datos POET.

- Fácil establecimiento de conexiones hacia y desde otras base de datos y sistemas existentes, tales como: SCADA, AMR, AM/FM, GIS y otros paquetes de análisis.
- Importar/conversión de módulo para datos cartográficos de Autocad Map, Arc/Info, etc.

5.2.4 RENDIMIENTO DENTRO DEL TRABAJO EN GRUPO

- Completa funcionalidad Gráfica y Geográfica de SPARD
- Manejo de capas.
- Manejador de base de datos.
- Manejo de todos los elementos.
- Equipo de la red primaria y secundaria (incluye luminarias).

5.2.5 COSTES

Cada Licencia otorga el derecho exclusivo e intransferible de utilizar el software en **UNA SOLA ESTACION DE TRABAJO** (computador). Los precios vigentes son como sigue:

LICENCIA PRINCIPAL PARA UN PUESTO DE TRABAJO

US\$20.000.00

LICENCIA ADICIONAL PARA UN PUESTO DE TRABAJO

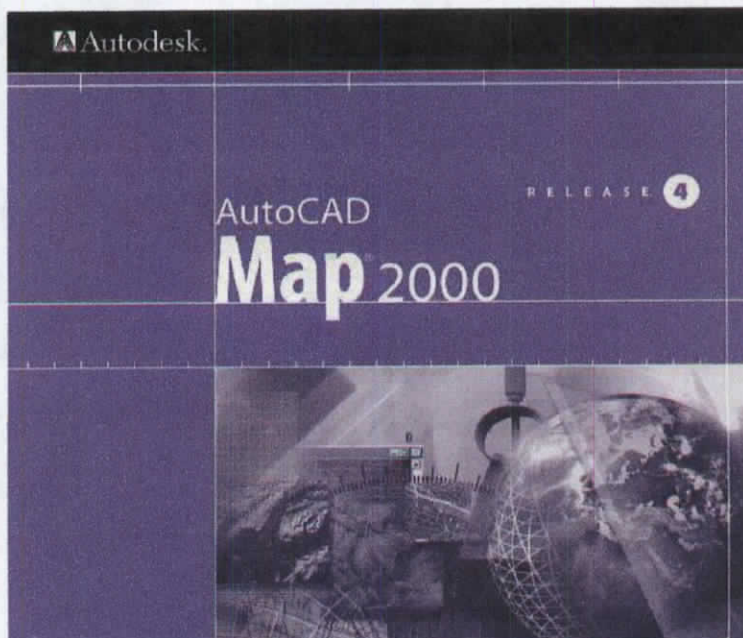
US\$15.000.00

LICENCIA DE DIGITACION DE LA INFORMACION DE LA RED

US\$1,500.00

Estas son licencias para computadoras individuales estacionarios y/o portátiles, especialmente diseñadas para levantamiento de la información en campo con computadoras portátiles y para la digitación de la información de la red.

5.3 AUTOCAD MAP 2000 R. 4



Autodesk es líder mundial en el desarrollo de software para sistemas de información geográfica (SIG), elaboración de mapas y diseño en PC. La misión de los SIG en Autodesk es proveer de herramientas de alta calidad que usted necesita para visualizar y manejar su mundo. AutoCAD Map2000®, la última versión de AutoCAD MAP combina las herramientas necesarias para crear, mantener y transmitir información cartográfica en un ambiente CAD, con una sólida integración de datos y recursos esenciales de análisis de SIG. AutoCAD 2000 facilita la creación, mantenimiento y comunicación de información cartográfica y de SIG en el ambiente AutoCAD (Ver figura 5-3).

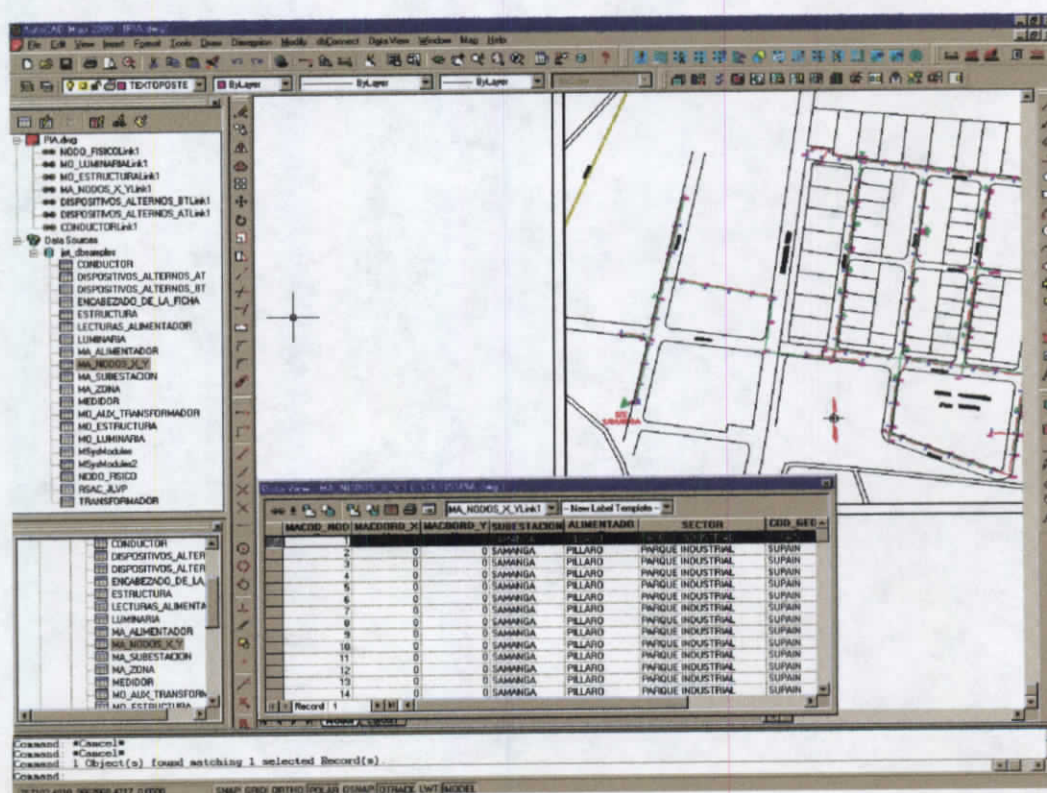


Figura 5-3. Herramienta AutoCAD MAP 2000.

5.3.1 CARACTERÍSTICAS: CLIENTE Y SERVIDOR

a) Creación de Mapas.-

- Total compatibilidad con los mapas, diseños y conjunto de datos basados en AutoCAD.
- Digitalización de mapas impresos con precisión y rapidez.
- Utiliza los mapas y datos de mapas existentes en formatos de archivo de cartografía estándar.
- Crea, edite y almacena topologías de nodos, enlaces y polígonos

b) Trabajo con Múltiples Mapas.-

- Acceso a múltiples mapas simultáneamente utilizando la función Sesión de Trabajo
- Define y guarda los conjuntos de mapas y las consultas de la Sesión de Trabajo que, en lo sucesivo, se cargarán automáticamente
- Combine múltiples mapas en un sistema de coordenadas común.

c) Edición de Mapas.- (Ver figura 5-4)

- Actualiza subconjuntos de datos de mapas mediante la edición multiusuario.

- Zoom y paneo en tiempo real
- Amplia gama de herramientas de limpieza de mapas que permiten el acceso a áreas difíciles.
- "Rubber sheeting" (ajuste elástico) rotación, escala y estiramiento
- Crea multilíneas cerradas a partir de una topología de polígono

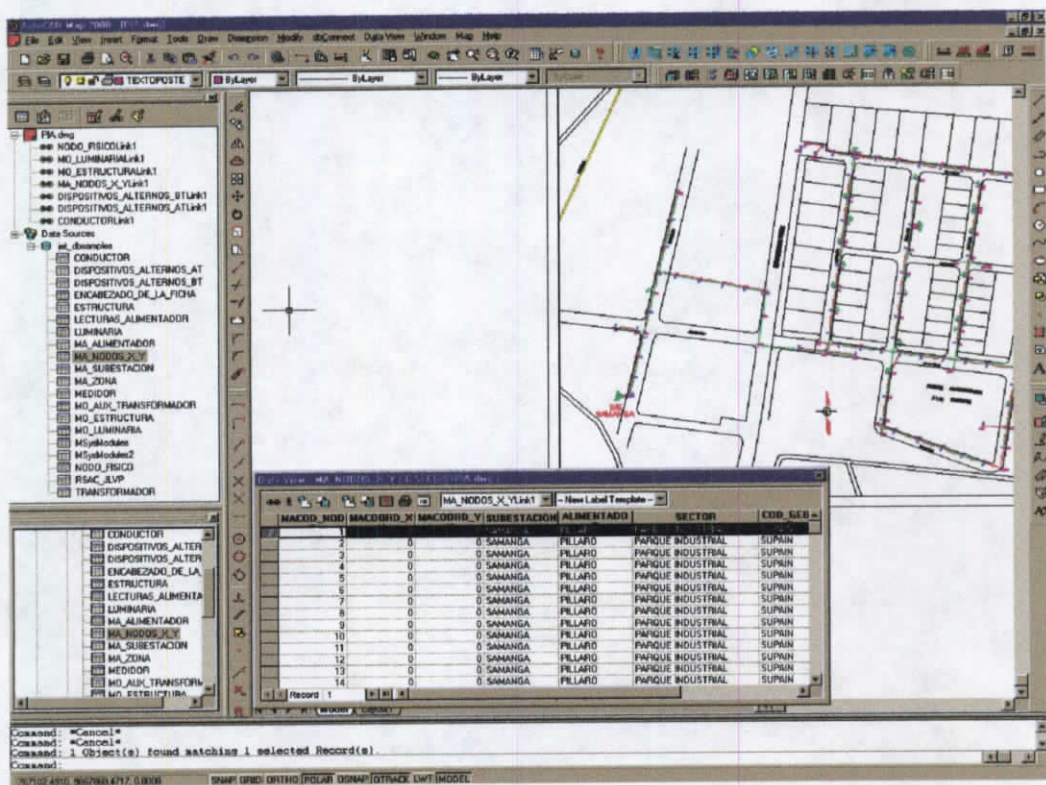


Figura 5-4. Creación y consulta de mapas en AutoCADMAP 2000.

d) Integración e Intercambio de Datos.-

- Importa y exportae mapas en archivos de Coberturas ESRI ARC/INFO®, Shape de ESRI ArcView DGN™ de MicroStation®, archivos MIF/MID™

de MapInfo[®], DXF", SDF de Autodesk MapGuide y DWF (exportación solamente)

- Vincula los objetos de los mapas con bases de datos externas incluyendo dBASE, FoxPro, Access, Excel, Oracle, Paradox, y bases de datos compatibles con ODBC
- Compatibilidad con todos los releases de AutoCAD Map, AutoCAD Releases 12, 13 y 14, y AutoCAD LT[®] para Windows 95 o formatos de archivos más recientes.

e) Consulta y Análisis de Datos.-

- Genera, edita y almacena consultas a las bases de datos sobre cualquier combinación de propiedades.
- Añade topologías de nodos, redes o polígonos, incluyendo intersecciones, uniones, identidades, borrar, copiar y pegar
- Análisis de la vía más corta en topologías de redes.
- Elaboración de mapas temáticos continuos y discontinuos basados en cualquier combinación de propiedades de objetos, datos de objetos, datos SQL, o topologías.

f) Presentación y Trazado.-

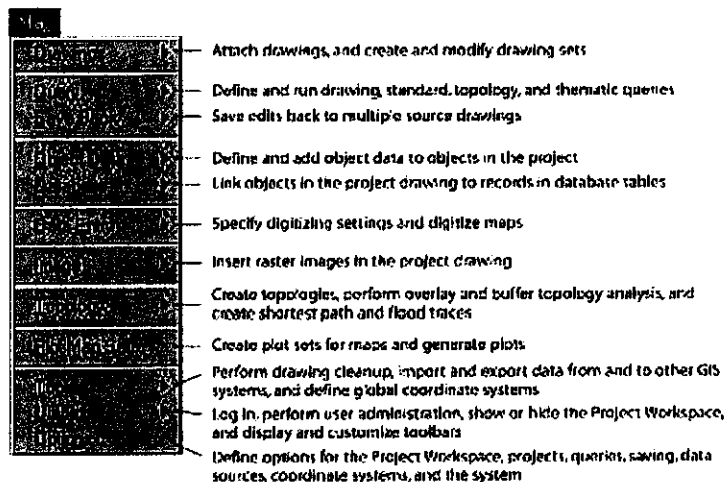
- Relleno sólido para un resultado más profesional
- Soporta integrado para trama/vectores
- Controla el orden del diseño para representación en pantalla o impresión
- Dispone de herramientas para el trazado de mapas en papel

g) Novedades de AutoCad Map2000 (Ver figura 5-5. Novedades AutoCADMAP 2000)

- Una interfaz de usuario más simple e intuitiva llamada. "Project Workspace".
- Función "drag-and-drop" para vincular bases de datos .
- Nueva ventana "Data View" con nuevas opciones de clasificación, edición, vinculación y formateo de registros de bases de datos.
- Controles para resaltar y visualizar enlaces entre registro y objeto; y visualización de información en múltiples bases de datos de manera simultánea
- Incorpore a sus mapas imágenes de trama georreferenciadas.
- Nuevas herramientas para desarrolladores.
- Incorpora las mejoras más recientes de AutoCAD® Release 14, AutoCAD Map Release 2 y AutoCAD Map Release 3.

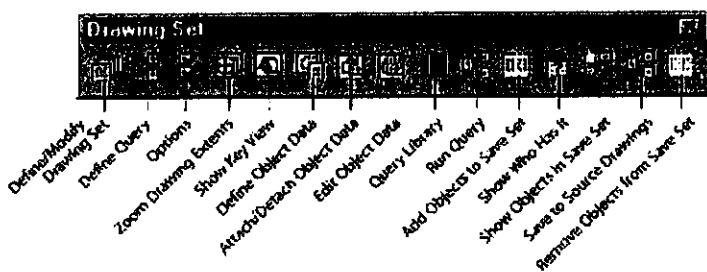
Map Menu

The Map menu contains the AutoCAD Map 2000 commands you'll use most.



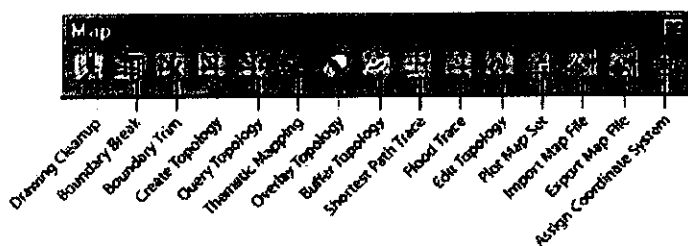
Mapping Toolbars

To display AutoCAD Map 2000 toolbars, choose Utilities ► Toolbars from the Map menu, select ACPMAP as the menu group, then select the toolbar you want to display. To hide a toolbar, click the close box in the upper-right corner of the toolbar.



The Drawing Set Toolbar

The Drawing Set toolbar contains commands for working with multiple drawings, drawing sets, queries, options, and object data.



The Map Toolbar

The Map toolbar contains commands for cleaning up and editing maps, working with topology, importing and exporting maps in different formats, and setting coordinate systems.

Figura 5-5. Novedades de AutoCADMAP 2000 R.4.

5.3.2 REQUERIMIENTOS: CLIENTE Y SERVIDOR

- Microprocesador Pentium, 133MHz o compatible.

- Sistemas Operativos Windows® 95, Windows NT® 4.0 y Windows 98.
- RAM de 32 MB (mínimo); se recomienda 64 MB; se recomienda 10 MB de RAM adicionales por cada sesión simultánea
- 200 MB de espacio libre en disco (mínimo); de 250MB para una instalación típica
- 96 MB de espacio en disco para intercambio (swap). Se recomienda 128 MB
- Monitor VGA de 800x600 VGA; se recomienda de 1024x768
- CD-ROM y 2.5 MB de espacio libre en disco para la instalación inicial
- Impresora o Plotter
- Mesa digitalizadora (Opcional)

5.3.3 VENTAJAS Y DESVENTAJAS

- AutoCAD Map2000 le permite trabajar con extensos conjuntos de datos constituidos por múltiples mapas.
- AutoCAD Map2000 le permite integrar una amplia variedad de tipos de datos y formatos gráficos.
- AutoCAD Map2000 permite el acceso y la edición de mapas a múltiples usuarios.
- AutoCAD Map2000 incluye poderosas herramientas para la creación y edición de mapas.
- AutoCAD Map2000 proporciona funciones de GIS y capacidades de análisis

espacial sofisticadas.

5.3.4 RENDIMIENTO DENTRO DEL TRABAJO EN GRUPO

a) Mayor funcionalidad de tramas.-

AutoCAD Map2000 amplía las capacidades de trama del Release 3. Las fotografías aéreas georreferenciadas e imágenes de satélite en formatos estándar, tales como TWF, pudiendo incorporar a sus mapas con facilidad y precisión, proporcionando un contexto real. Además, utilizando los nuevos controles de visualización de trama, usted puede ajustar el color de las transparencias, visualizar la posición de la imagen, y controlar la visualización de la imagen y las capas.

b) Interfaz más intuitiva.-

La facilidad que le brinda AutoCAD MAP2000 para activar, organizar y administrar todos los recursos de su proyecto (incluyendo diseños, consultas, topologías, bases de datos y nombres de rutas de enlace), es denominada "Project Workspace".

c) Simplificación de acceso, visualización y enlace a Bases de Datos

Con AutoCAD Map2000, usted descubrirá que es muy fácil el acceso y la configuración de las bases de datos. Ahora, mediante "Project Workspace", usted puede conectarse a bases de datos (y diseños) externos con la facilidad del procedimiento "drag-and-drop". Con la nueva ventana "Data View", usted puede establecer vínculos entre bases de datos y objetos gráficos con sólo seleccionar y hacer "click".

5.3.5 COSTES

AutoCAD Map 2000 R.4

- Software original en CD basado en AutoCAD para SIG.
- Manuales de Operación.
- Tarjeta de Registro.
- Hardware Lock (Candado de Seguridad)

VALOR UNITARIO

US \$ 4.495

Upgrade de AutoCAD Map R3 a AutoCAD Map2000

US\$ 995

CAPITULO 6

6. ANALISIS DEL PROTOTIPO

6.1 ELEMENTOS DE DISTRIBUCION DE ENERGIA ELECTRICA

El sistema de distribución incluye todos los elementos de una explotación de energía eléctrica comprendidos entre los centros de producción o centros primarios y los interruptores de entrega a los abonados. Las fuentes de energía pueden ser centrales generadoras o grandes subestaciones alimentadas por líneas de transporte, el sistema de distribución normal consta de:

- **Redes de subtransmisión.**- Trabajando a tensiones entre 13 y 66 kV, que alimentan las subestaciones de distribución.
- **Subestaciones de distribución.**- Que transforman la energía a una tensión más baja, adecuada para la distribución local y regulan la tensión suministrada o los centros de carga.
- **Alimentadores primarios o «feeders».**- Trabajan a tensiones entre 2,4 y 132 Kv.
- **Estaciones transformadoras de distribución.**- Montadas sobre postes, en casetas o en cámaras subterráneas, cerca de los centros de consumo, que transforman la energía a la tensión de utilización de los usuarios.
- **Recallejuelas de distribución de baja tensión.**- Transportan la energía a lo largo de callejuelas hasta cerca de los usuarios.

- **Acometidas.**- Transportan la energía desde las redes de baja tensión a los interruptores de los usuarios.

La función de los sistemas de distribución es recibir la energía eléctrica de las centrales de producción o estaciones primarias y distribuirla a los usuarios a la tensión adecuada y con la conveniente continuidad de suministro para los distintos usos. Al proyectar un sistema de distribución para alimentar, deben tomarse en consideración: El sistema de distribución subtransmisión, subestaciones de distribución, alimentadores primarios (feeders), transformadoras, redes de baja tensión y acometidas (Ver figura 6-1).

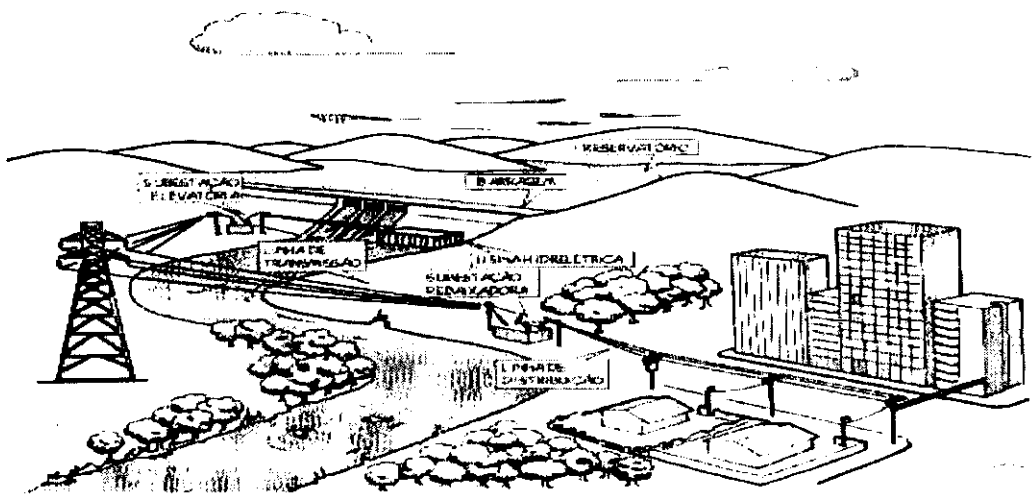


Figura 6-1. Sistema de distribución de energía eléctrica.

6.2 CLASIFICACION Y APLICACION DE LOS SISTEMAS DE DISTRIBUCION

La clasificación de los sistemas de distribución y sus aplicaciones en las redes eléctricas, de las que conocemos son las siguientes:

- a) Según la corriente: continua y alterna.
- b) Según la tensión: 120, 2 400, 13 800 V, etc.
- c) Según el esquema de conexiones: radial, mallada, múltiple y serie.
- d) Según la carga: de fuerza y alumbrado, industrial, tracción, alumbrado
- e) Según el número de conductores: bifilar, trifilar» a cuatro hilos, etc.
- f) Según el tipo de instalación: aérea o subterránea.

6.3 EL SISTEMA DE SUBTRANSMISION

El subtransporte es la parte del sistema de distribución entre la fuente o fuentes de energía (centrales generadoras o subestaciones), y los centros de distribución. (Ver figura 6-2).

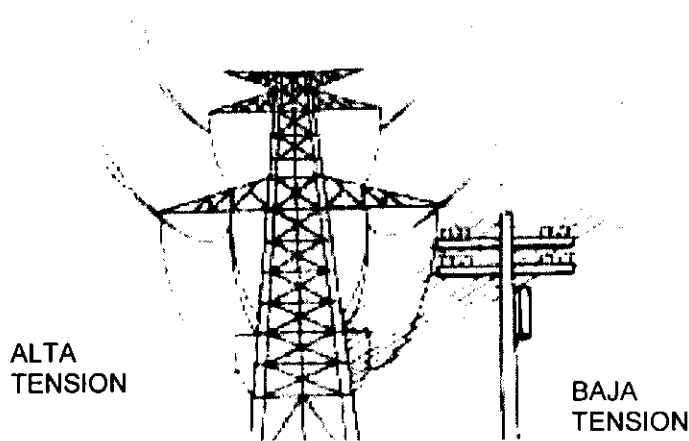


Figura 6.2 Alta y Baja tensión del sistema de Subtransmisión

6.4 SUBESTACIONES

Una subestación de distribución es un conjunto de equipos destinado a recibir energía de un

sistema de alta tensión y convertirla a una forma adecuada para la distribución local y transferirla a los alimentadores a través de equipos de interrupción con dispositivos adecuados para proteger el servicio en caso de avería. La energía puede llegar a la subestación de la siguiente manera:

- a) Alta tensión y distribuirla a una tensión menor,
- b) Corriente alterna y distribuirla en forma de corriente continua,
- c) Corriente alterna a cierta frecuencia y distribuirla a otra frecuencia distinta.

La subestación puede estar atendida por operadores o estar proyectada para un funcionamiento automático o mediante un control remoto. Si está atendida por operadores, los equipos de convertidores y, en algunos casos los equipos de transformación, se sitúan en el interior de edificios. Si funciona sin personal los transformadores y otros equipos pueden situarse a la intemperie. Sin embargo, muchas de las nuevas grandes subestaciones se proyectan sin operadores, bien sea con control automático o a control remoto. Los elementos de la subestaciones eléctricas son:

- Transformador
- Interruptor
- Restaurador
- Cuchilla fusible
- Cuchilla desconectora
- Apartarayos
- Transformador de instrumento
- Red de tierras
- Tablero de control
- Estructura
- Equipo de filtrado de aceite
- Alumbrado

6.5 TRANSFORMADORES

Los transformadores son los enlaces entre los generadores del sistema de potencia y las líneas de transmisión y entre líneas de diferentes niveles de voltaje. Las líneas de transmisión operan a voltajes nominales hasta de 765 kV línea a línea. Generalmente, los generadores se fabrican en el rango de 18-24 kV aunque hay algunos a niveles ligeramente superiores. Los transformadores también bajan los voltajes a los niveles de distribución y finalmente a los requeridos para uso residencial 240/120 V. Son altamente eficientes (cerca del 100%) y muy confiables.

6.6 LINEAS TRANSMISION

Una línea de transmisión de electricidad tiene cuatro parámetros que afectan su capacidad para cumplir su función como parte de un sistema de potencia: resistencia, inductancia, capacitancia y conductancia. El cuarto parámetro, la conductancia se presenta entre conductores o entre conductores y la tierra. La conductancia entre conductores de una línea aérea porque la fuga en los aisladores llega a ser despreciable.

6.7 CONDUCTORES

En cualquier instalación eléctrica se requiere que los elementos de conducción eléctrica tengan una buena conductividad y cumplan con otros requisitos en cuanto a sus propiedades eléctricas y mecánicas, considerando desde luego el aspecto económico. Por esta razón la mayor parte de los conductores empleados en instalaciones eléctricas están hechos de cobre (Cu) o aluminio (Al), que son comercialmente los materiales con mayor conductividad y con un costo lo

suficientemente bajo como para que resulten económicos, ya que existen otros materiales de mejor conductividad como por ejm la plata y el platino pero que tienen un costo elevado que hace antieconómica su utilización en instalaciones eléctricas.

6.8 MEDIDORES

Un medidor, también llamado "reloj de luz", sirve para registrar un consumo de electricidad debe encontrarse instalado en una caja de medidor en la "parte de la entrada", generalmente localizada en la entrada de los inmuebles (Ver figura 6-4).

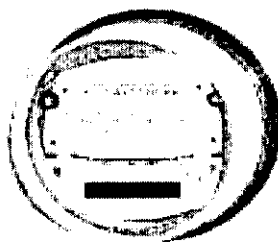


Figura 6-3. Medidor de luz.

El acceso a un medidor debe ser mantenido libre, para permitir que un empleado, en nombre de la Empresa, pueda tomar una lectura de consumo de forma correcta y rápida.

- **Como tomar una lectura del medidor.-** Aprender como tomar una lectura del medidor es importante para acompañar y controlar un consumo de energía eléctrica de su inmueble.

Un medidor de energía eléctrica compuesto por cuatro relojes, debe comenzar una lectura por el primero de estos, localizado a su izquierda. Un puntero de reloj gira en

sentido creciente de los números, de menor para un mayor algoritmo. Anote, siempre, el último número ultrapasado por el puntero. Ejemplo práctico. Cuando un puntero esta entre un "nueve " y/o "cero", debe ser nueve.

Lectura anterior (Ver figura 6-4):

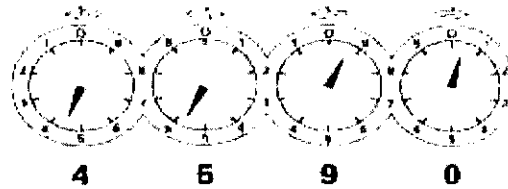


Figura 6-4. Lectura anterior de un medidor.

Lectura actual (Ver figura 6-5):

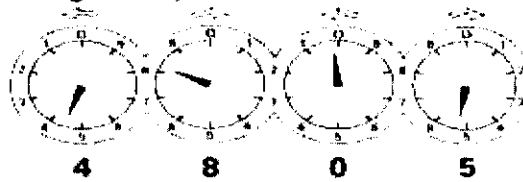


Figura 6-5. Lectura actual de un medidor.

El Consumo mensual se calcula restando la Lectura Actual menos la Lectura Anterior.

CAPITULO 7

7. DESARROLLO DEL PROTOTIPO

7.1 ELABORACION DE LA BASE GEOGRAFICA

La Base Geográfica es el aspecto fundamental para la puesta en marcha de un SIG, ya que es aquí donde se pone a prueba la habilidad para el diseño y dibujo digitalizado por parte del dibujante. La digitalización es un proceso metódico de muchas horas al frente de la mesa digitalizadora por lo que realizar una digitalización de un sector tarda algún tiempo. El proceso de digitalización tiene algunos aspectos que hay que tomar en cuenta al momento de digitalizar un plano, dichos aspectos son:

- Calidad del Mapa de referencia
- Distancias y referencias
- Escalas
- Unidades de Medida
- Puntos de Referencia
- Simbología
- Datos de Información (Layers)

A continuación procedemos a detallar cada una de las capas o layers que conforman la Base Geográfica del Parque Industrial Ambato (PIA), la misma que sirvió para es estudio del presente tema de Tesis

7.1.1 Perfil P. I. A.

Capa perfil del Parque Industrial Ambato. Figura 7-1.



7.1.2 Poste Hormigón

Capa postes de hormigón. Figura 7-2.



7.1.3 Red Alta Tensión

Capa red de alta tensión. Ver figura 7-3.



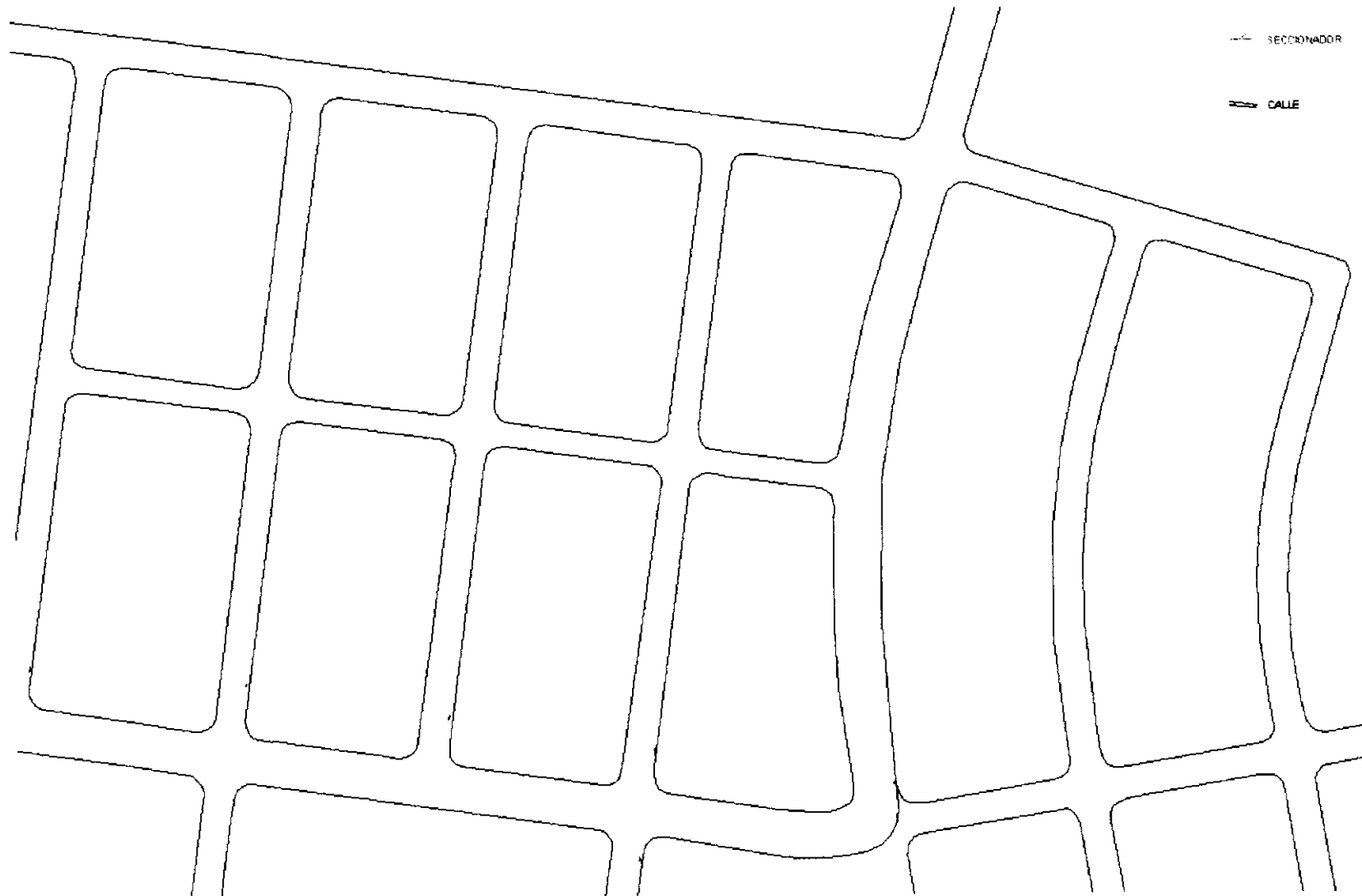
7.1.4 Red Baja Tensión

Capa red baja tensión. Figura 7-4.



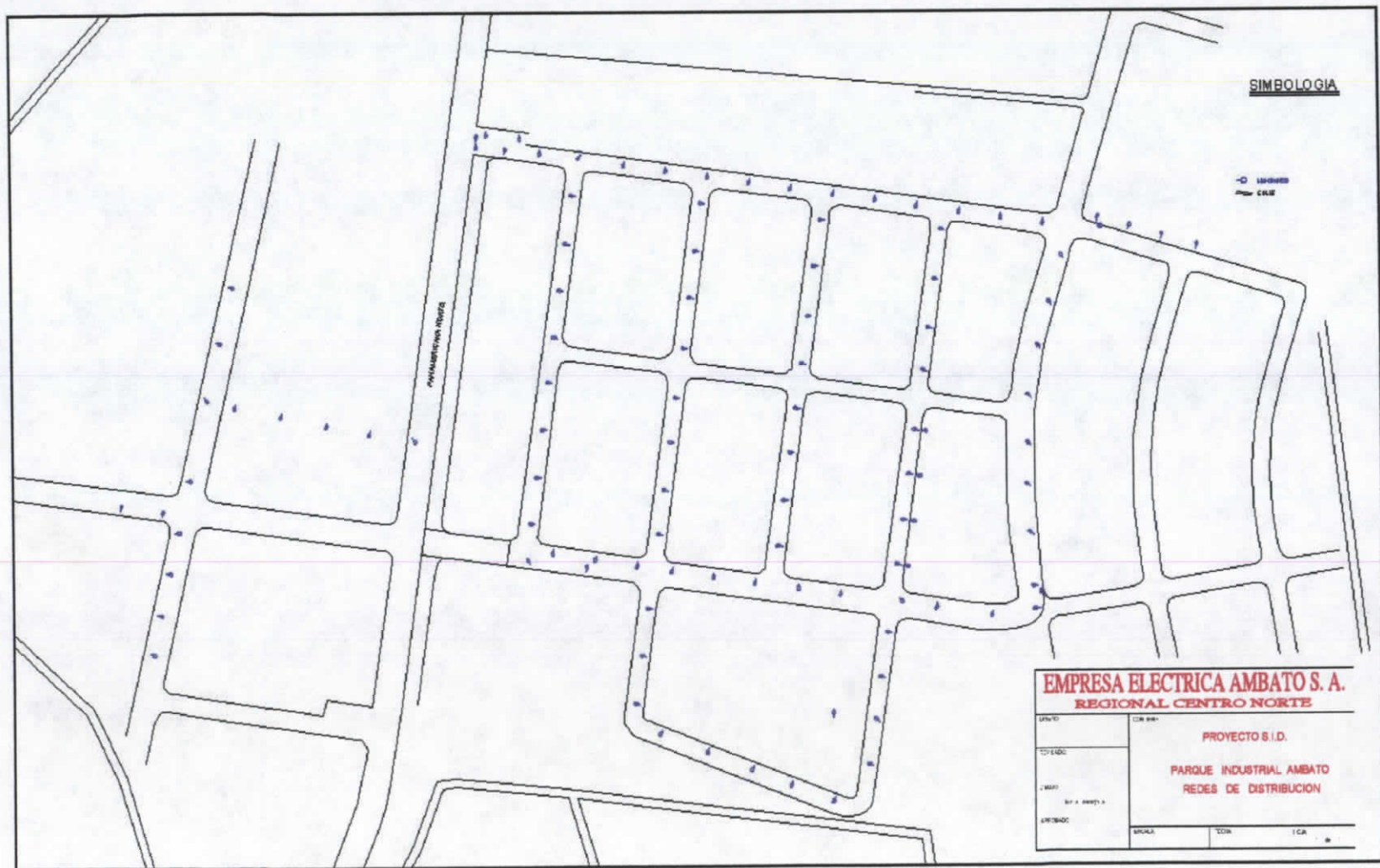
7.1.5 Seccionador

Capa seccionadores figura 7-5.



7.1.7 Luminaria

Capa luminarias. Figura 7-7.



7.1.8 Calle

Capa calles del P.I.A. (Parque Industrial Ambato). Figura 7-8.



7.1.9 Transformador

Capa transformadores. Figura 7-9.



7.1.11 Base Geográfica

Capa Base Geográfica. Figura 7-11.



7.2 ELABORACION DEL CATASTRO DEL SISTEMA ELECTRICO

Se realizará un pequeño estudio de todos los elementos y objetos, utilizados en la creación del catastro del sistema eléctrico, que nos llevará a la conformación de la base de datos no gráfica, es decir, la creación de tablas, campos, registros, variables, datos a utilizar en cada tabla, con su respectivo manejo y características de estas.

7.2.1 SUBESTACIONES

- **Subestaciones de Distribución.-** Se localizan en las proximidades de las centrales de generación para alimentar la red primaria de distribución. El grupo de subestaciones incorpora nuevos criterios de diseño, y a las que se ha denominado “de subtransmisión”.
- **Subestacion de Subtransmisión.-** La disposición de sus elementos es funcional, y el espacio disponible permitirá su ampliación para su evolución futura; se disponen de instrumentos de medición que permiten el control de carga y de energía en todos los puntos de transferencia.

7.2.2 TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCION

- **Transformadores de Distribución.-** Transforman la energía de las tensiones

primarias de media tensión (de 2,4 a 34,5 kV) a las tensiones de utilización (de 120 a 600 V). Las caídas momentáneas en la tensión de alumbrado provocadas por la corriente, obliga a menudo, al uso de transformadores distintos, cuando los circuitos radiales deben alimentar motores trifásicos de 5 CV y mayores.

- **Transformadores de Corriente Constante.-** Se usan para suministrar intensidades de corriente de 6,6 o de 20Kw a muchas lámparas conectadas en serie. Los transformadores de corriente constante, tipo **interior o estación**, se alimentan desde el embarrado de alta tensión de la subestación. Las potencias normalizadas para interior varían de 5 a 70 Kw, siendo las más usuales las de 30 y 60 kW (Ver figura 7-12).

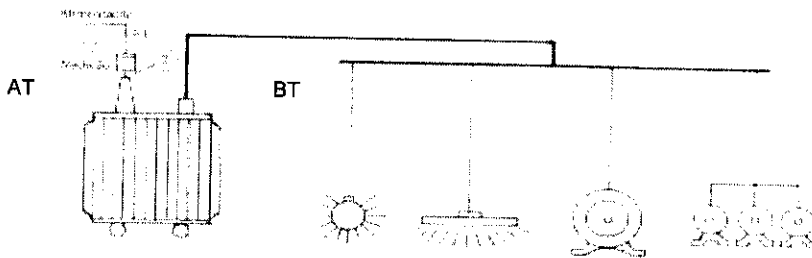


Figura 7-12. Alimentador, desarrollo de energía en alta y baja

Simbología:

Pot. Potencia nominal del transformador (kVA)

Tipo Convencional (C) o Autoprotegido (CSP)

Fase A la fase que se encuentra conectado el transformador, ej. A, B, o C.

Prop. Si es propiedad de la Empresa (E) o Particular (P).

7.2.3 POSTES Y ESTRUCTURAS

- **Postes.-** Los postes de madera se han usado, casi de forma universal, para líneas de distribución aérea debido a la abundancia de la madera, facilidad de manejo y coste. Los postes de hormigón armado se usan principalmente en las líneas normalizadas de alumbrado público, en las que se requiere una presentación estética. Los postes de acero, por lo general fijados con hormigón, se usan mucho para líneas de trolebús y alumbrado público. Los postes de aluminio se han usado también para líneas normalizadas de alumbrado público y se fijan mediante tornillos a bases de hormigón para evitar el ataque del cemento fresco al aluminio.

Simbología Postes:

- H Hormigón tipo H
 - HC Hormigón circular
 - Mt Madera tratada
 - M Madera
 - To Torre
 - Me Metálico
 - Long. Longitud del poste en metros
 - Vano Longitud del vano anterior
- **Estructura.-** Es la estructura soportante en alta tensión, de acuerdo a la codificación que se encuentra en las Guías de Diseño, así:

Simbología Estructuras:

- Monofásica: UP, UP2, UR, UR2, etc.
- Trifásica: CP, CP2, CR, CR2, VP, VP2, etc.
- Material: Se refiere específicamente a la cruceta, pues existen 2 tipos de madera (**m**) y metálica (**M**)

Estructura en baja tensión, como:

- Tipo: ES-041; ES-042; ES-043; ES-044; ER-041; ER-042; ER-043; ER-044; ET-041; ET-042; ET-043; ET-044, etc.

Estado de la Estructura: (Ver anexos Estructuras Eléctricas)

- Tipo: N Nuevo, B Bueno, R Regular, M Malo

7.2.4 RED PRIMARIA

Se apoyan en los postes por medio de aisladores de porcelana de forma de campana, fabricados para una tensión de trabajo de 3000 voltios.

Actualización de Redes Primarias.- Una actualización de información con relación al trayecto de alimentadores comprende:

- Incremento de ramales monofásicos y trifásicos, puntos de seccionamiento, cambio de calibres de conductores, etc.
- Incremento, cambio y relocalización de centros de transformación.

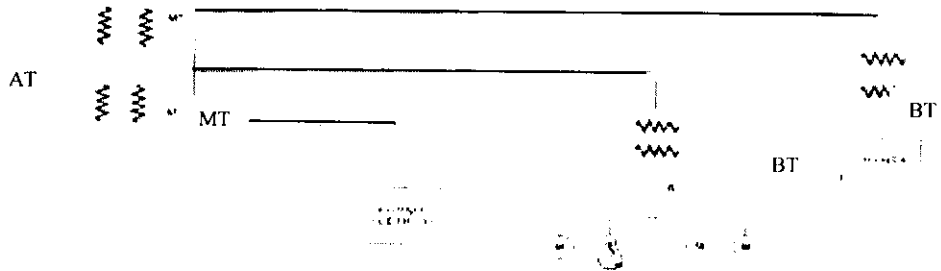


Figura 7-13. Red primaria. Alta tensión, transformador, media y baja

Dispositivos Alternos

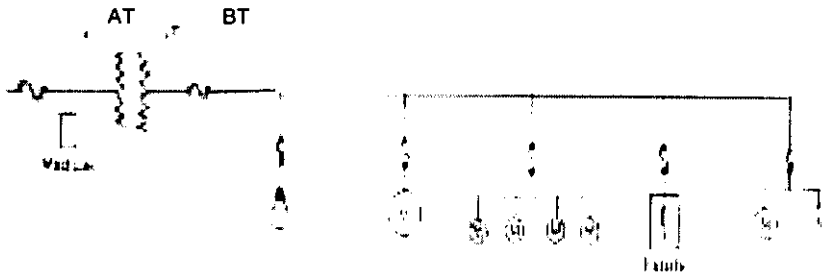
Simbología:

- **Secc(A/C)-I** Secc. (S1 ó S3). (A=abierto, C = cerrado)
- **I** Corriente nominal del fusible.
- **Sp** Seccionamiento portafusible
- **Sb** Seccionamiento tipo barra
- **Sa** Seccionamiento en aceite
- **S1A** Seccionador monof. aéreo
- **S3A** Seccionador trifásico aéreo
- **S3S** Seccionador trifásico subter.
- **Interr(A/C)-I** Interru(I).(A=abierto,C =cerrado)
- **I** Corriente nominal del interruptor.
- **Pararr.** Pararrayo (cantidad).
- **Amort.** Amortiguadores (cantidad).
- **G2** Puesta a tierra
- **Tensor** Estruct. de tensor de acuerdo a las Guías de Diseño
- **TTA** Tensor tierra de alta tensión

- **TFA** Tensor farol de alta tensión
- **TPA** Tensor poste de alta tensión
- **TTC** Tensor tierra alta baja tensión
- **TFC** Tensor farol de alta y baja tensión

7.2.5 RED SECUNDARIA

La baja tensión del transformador irá provista de un cuadro de mármol, con interruptor tripolar de cuchillas y placas fusibles de hilo de plata calibrado al amperaje secundario del transformador. El transformador de cada estación será de núcleo trifásico, en baño de aceite y con refrigeración natural (Figura 7-14).



Figura, Red secundaria. Alta tensión, transformador y baja tensión.

Dispositivos Alternos

- **Pta. T.** Puesta a tierra (G2) BT
- **Tensor** Estructura de tensor
- **TTB** Tensor tierra de Baja tensión
- **TFB** Tensor farol de Baja tensión
- **TPB** Tensor Poste Poste de Baja tensión
- **#Aco.** Número acometidas en el poste.

7.2.6 ILUMINACION PUBLICA

El alumbrado de calles, paseos y otras vías públicas es casi el único servicio en que las empresas eléctricas que los alimentan suelen ser responsables también del equipo de utilización. Esta responsabilidad implica encender las farolas cuando es preciso y apagarlas cuando la luz natural tiene la intensidad suficiente para satisfacer las necesidades públicas. Durante muchos años este servicio se alimentaba mediante alimentadores especiales que podían conectarse solamente durante los períodos en que es preciso el alumbrado. El alumbrado de distribución múltiple se usa hoy de forma general y se conecta generalmente a la distribución local a 120/240 V. Las luminarias se controlan mediante fotocélulas, pero para algunas aplicaciones especiales, pueden estar conectadas continuamente o mediante relojes horarios, cables pilotos, señales de corrientes portadoras u otros medios.

Simbología:

- Hg = Vapor de Mercurio
- Na = Vapor de Sodio
- M = Mixta
- Pot. Potencia nominal de la Lámpara (W).
- Contr. Tipo de Control: Célula fotoeléctrica (CF) incorporado o control en grupo (CG)
- A/C Luminaria (A=abierta, C=cerrada)

- Rele. Si existe rele marcar con una (X), caso contrario en blanco.
- Sem. Si esta conectado semáforo, colocar de acuerdo:

7.2.7 CLIENTES

Existe una clasificación de clientes y consumidores por categorías y grupos de tarifas, que se considera en la empresas eléctricas. Se consideran cuatro categorías de tarifas básicamente que son : residencial, comercial , industrial y alumbrado público

- **Residencial.-** Corresponde al servicio eléctrico destinado exclusivamente al uso doméstico de los consumidores, es decir, dentro de la residencia de la unidad familiar.
- **Comercial.-** Destinado a los Consumidores en actividades diferentes a la Categoría Residencial y básicamente comprende el comercio, la prestación de servicios públicos y privados.
- **Industrial.-** Esta destinado para los consumidores de Industrias a gran escala .
- **Alumbrado Público:** Se aplicará a los consumos destinados al alumbrado de calles, avenidas y en general de vías de circulación pública; a la iluminación de plazas, parques, fuentes ornamentales, monumentos de propiedad pública; y, a los sistemas de señalamiento luminoso utilizados para el control del tránsito.

7.3 ADMINISTRACION DE NUEVOS PROYECTOS

La elaboración del prototipo abarcará un estudio a futuro de nuevos proyectos que se incluyen: distribuciones residenciales subterráneas, sistemas urbanos subterráneos y corto circuito.

- a) **Distribución Residencial Subterránea.**-Los sistemas residenciales subterráneos no constituyen un concepto nuevo. La demanda del público y una tecnología mejorada posteriormente han hecho que el sistema de distribución residencial subterráneo (URD) pase a ser un método común.
- b) **Sistemas Urbanos Subterráneos.**-La construcción subterránea es necesaria en muchos distritos de edificios altos de las ciudades, debido a sus grandes líneas y transformadores y al gran número de acometidas de conexión a los edificios. Los cables alimentadores se llevan, frecuentemente, en conductos a lo largo de las calles principales.
- c) **Corto Circuito.**- La mayoría de las fallas que ocurren en los sistemas de potencia, son fallas asimétricas que consisten en corto circuitos. Las fallas asimétricas que pueden ocurrir son: fallas monofásicas a tierra o línea a tierra, fallas línea a línea y fallas línea a línea y a tierra o doble línea a tierra.

7.4 OPERACION Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA ELECTRICO

El funcionamiento efectivo de un sistema eléctrico depende en gran medida del nivel de Operabilidad y el Mantenimiento que se le da al sistema. De hecho, un sistema bien proyectado puede fracasar, si no responde a las necesidades de servicio.

7.4.1 OPERACION Y CONTROL

La operación y control consiste no sólo en restablecer el servicio rápidamente después de una interrupción, sino también en detectar y separar el equipo defectuoso, evitando de este modo que lleguen a producirse las averías.

7.4.2 EQUIPO DE PERSONAL

Los equipos de personal de emergencia se estacionan en lugares siempre aseQUIBLES por teléfono o radio, de forma que cada sección importante del sistema de transporte pueda ser alcanzada por una cuadrilla en un tiempo razonablemente corto. Muchas compañías utilizan un camión ligero, equipado con radio y con las herramientas y materiales necesarios para practicar reparaciones rápidas.

7.4.3 REPARACIONES Y RECAMBIOS

Las reparaciones y recambios en la línea acostumbran hacerse únicamente con la línea desconectada. El personal de la línea debe notificar al jefe de explotación cuándo desea trabajar en una línea o sección particular. La línea no sólo debe desconectarse mediante los interruptores automáticos de aceite, sino que también deben abrirse los seccionadores

7.4.4 FUNCIONAMIENTO

El funcionamiento de una estación puede ser posible controlar a control remoto. Las perturbaciones normales son manejadas en el interior de la propia estación y se utiliza una re conexión automática una vez solucionada la perturbación. Una de las estaciones convertidoras puede tener a un operador y desde otra estación se ajustan manualmente la potencia, la frecuencia, la corriente, etc.

7.4.5 MANTENIMIENTO

Transcurridos determinados intervalos de tiempo, por ejemplo, una vez al año, todo el equipo del convertidor, incluyendo las válvulas debe ser comprobado. Todas las válvulas deben estar sometidas a una renovación interna cada 5 a 10 años, lo que exige el desmontar los ánodos y los electrodos, su inspección y limpieza, seguido de un montaje, desgastado y prueba de funcionamiento.

CAPITULO 8

8. METODOLOGIA E IMPLEMENTACION

8.1 METODOLOGIA

Las organizaciones de tipo gubernamental como los Municipios, Consejos Provinciales, Ministerios y Empresas Eléctricas, rápidamente han empezado a sentir la necesidad de contar con una aplicación lo suficientemente robusta y dinámica que les permita obtener resultados altamente confiables sobre todo gracias a la tecnología que se posee hoy en día como son monitores de alta resolución, procesadores extremadamente poderosos y aplicaciones muy complejas. Resulta altamente tentador adquirir una aplicación pero la verdad es que es mucho más desafiante concebir y diseñar esta aplicación sobre todo, tomando en cuenta que la mayoría de los proyectos son concebidos con pequeños análisis y grandes expectativas sin llegar a cumplir sus verdaderos objetivos.

La metodología e implementación de un SIG es compleja y consta de etapas que hay que cumplirlas en forma metódica. Dichas etapas involucran a varios departamentos y personas, las mismas que tienen a su cargo varias sub-etapas por lo que, la puesta en marcha de un SIG, cuesta en algunos casos cientos de miles de dólares. Un SIG básicamente debe constar de los siguientes pasos:

- a) Requerimientos de la Empresa.
- b) Elaboración del cronograma de Actividades.
- c) Análisis del Manejo de Información.
- d) Diseño de las fichas para el levantamiento de la Información.
- e) Consideraciones Técnicas.
- f) Consideraciones de Diseño.
- g) Análisis y dimensionamiento de las Bases de Datos.
- h) Análisis de Rentabilidad (Costo Beneficio).
- i) Implementación y Puesta en Marcha.

8.1.1 REQUERIMIENTOS DE LA EMPRESA.

Determinar correctamente los requerimientos es fundamental y depende en gran medida para el éxito o no de un SIG. El análisis de los requerimientos, incluye la identificación de la infraestructura y el tipo de información técnica que se tiene a la mano dentro de la Empresa, por lo que, desde hace algún tiempo ha visto la necesidad de contar con una aplicación que le permita tener información nunca antes proporcionada por los sistemas tradicionales como son:

- Inventario del sistema eléctrico
- Estructuras eléctricas
- Flujos de carga gráficos
- Alta y Baja tensión
- Número de metros para un circuito
- Numero de postes instalados
- Sobrecarga de transformadores
- Cantidad de cable en la red
- Número de Acometidas

Un SIG involucra esto y mucho más por lo que, sus requerimientos son muchos tanto en software como en hardware sobre todo el momento de tomar en cuenta el volumen de los datos manejados y la capacidad de inter-relacionarse con las distintas unidades que usarán el SIG. Existe siete tipos de requisitos que se maneja en la empresa para el análisis:

- Funciones del Proceso
- Volúmenes de los Datos
- Normas de Datos y caracter.
- Aplicaciones del Sistema.
- Funcionalidad del Software
- Dispositivos Hardware y capacidades
- Facilidades de Comunicaciones

Los requerimientos de la información son previamente documentados para los usos en posteriores etapas, debiendo estar íntimamente ligados con la información del diseño, desarrollo y funcionamiento de la aplicación.

8.1.2 ANALISIS DEL MANEJO DE INFORMACION

Realizar el respectivo análisis del manejo de la información es vital ya que nos perm determinar lo siguiente:

- a) Infraestructura disponible.
- b) Requerimientos mínimos.
- c) Capacitación al personal.
- d) Levantamiento de la Inform.
- e) Distribución de la información técnica.
- f) Volumen de información a manejar.
- g) Herramientas a utilizar.
- h) Controles periódicos.

a) **Infraestructura Disponible.-** Un diagnóstico de la infraestructura existente en Empresa en necesario tomando en cuenta la necesidad de saber con que disponemos en estos momentos e ir identificando las posibles necesidades que en lo futuro vayamos a requerir. A continuación se detallan las especificaciones de los equipos existentes para la implementación del proyecto.

- **Equipo Existente**

Hardware

DETALLE:	EQUIPO DE COMPUTO - Unidad de Drive 3,5 pulgadas - Unidad de CD-ROM - Procesador 586 Xl - 32 Mb RAM - 2 Discos Duros: 3 GB – 510 Mb
CANTIDAD:	1
MARCA:	COMPAQ
TIPO:	XL
MODELO:	MID-TOWER
SERIE	DESKPRO

DETALLE:	IMPRESORA TINTA
CANTIDAD:	1
MARCA:	HEWLETT PACKARD
TIPO:	1120C
MODELO:	DESKJECT PROFESSIONAL
SERIE	SG848130YG

DETALLE:	MESA DIGITALIZADORA
CANTIDAD:	1
MARCA:	SUMMAGRID V
TIPO:	503468
MODELO:	SG5-3648
SERIE	VES1780612

Software

AutoCAD Map2000(R) Release 4.0.

Licencia: Vera Quintana-02-501-479/02-569-594.

- b) **Requerimientos Mínimos.-** Luego de conocer con exactitud con que contamos, debemos analizar los requerimientos básicos y necesarios para empezar el proyecto para lo cual será necesario tener reuniones con el personal a cargo.
- **Análisis de las Necesidades.-** Dentro de esta etapa, está considerado un análisis de todo tipo de necesidades para el desarrollo del proyecto dentro del Departamento de Planificación.

Equipamiento

- Movilización para el levantamiento de la información (Vehículos).
- GPS.
- Compra de manuales, libros, etc (bibliografía).
- Compra de software SIG (AutoCADMAP).

Personal

- Personal del Dpto. de Planificación (Estudios Técnicos)
- Contratación de personal (dos personas para el levantamiento de la información).

Capacitación

- Software de manejo de Base de Datos (Access)
- Software SIG
- Manejo o utilización GPS
- AutoCAD
- Programación Visual, bajo Windows (Visual Basic)

c) **Capacitación al Personal.-** La necesidad de contar con una información extremadamente confiable dentro del levantamiento de la información, hace que el personal a cargo reciba por parte del personal técnico de la Empresa charlas y conferencias que tienen como objetivo indicar la forma de ejecutar el trabajo de campo, forma de manipular los instrumentos a ellos asignados como son: el Telémetro y GPS, así como la manera de codificar y graficar la información, para lo cual el personal de la sección diseñó algunos tipos de formularios a ser utilizados por el personal a cargo.

d) **Levantamiento de Información de las Redes de Distribución.-** El levantamiento de información de campo de las redes de Distribución Eléctrica es de importancia para desarrollo de inventarios, análisis de flujos de carga, por lo que a continuación se describe la forma de registrar la información de las redes de alta, baja tensión y acometida a medidores así como también los diferentes elementos que conforman las estructuras de Energía Eléctrica en forma gráfica (Ver Anexos).

- **Ficha para el levantamiento de las Redes de Distribución**

- Formulario uno, esta dividida en seis secciones:

Primera Sección.- Se refiere a los datos generales del sitio en que se realiza el levantamiento de información, en donde se incluye el nombre del departamento, ubicación geográfica, alimentador, S/E, fecha de inicio y de entrega, etc.

Segunda Sección.- Esta parte contiene datos específicos del Poste, como son :

No. Número del poste, asignado por el Dpto. de Planificación.

Mat. Material del poste esto es: H Hormigón tipo H, HC Hormigón circular

Mt Madera tratada

M Madera

To Torre

Me Metálico

Long. Longitud del poste en metros

Vano. Longitud del vano anterior

Tercera Sección.- Corresponde a las instalaciones de Alta Tensión, siendo las especificaciones de cada uno de los casilleros la siguiente:

Monofásica: UP, UP2, UR, UR2.

Trifásica: CP, CP2, CR, CR2, VP, VP2, etc.

Mat. Equipo de material se refiere específicamente a la cruceta, pues existen 2 tipos de madera (**m**) y metálica (**M**)

Conductor

La configuración y calibre del conductor es:

x C (N)

: Número de fases, trifásico. Bifásico y monofásico

C : Calibre del conductor

N : Calibre del conductor neutro

Ejemplo. 3x1/0(2)

Mat. Material del conductor:

ACSR = Aluminio con alma de acero

ASC = Aluminio

Cu = Cobre

Transformador

Pot. Potencia nominal del transformador (kVA)

Tipo Convencional (C) o Autoprotegido (CSP)

Fase A la fase que se encuentra conectado el transformador, ejemplo. A, B,
o C.

Prop. Si es propiedad de la Empresa (E) o Particular (P).

Dispositivos Alternos

Secc(A/C)-I Seccionamiento (S1 ó S3). (A= abierto, C = cerrado)

I ES la corriente nominal del fusible en amperios.

Sp Seccionamiento portafusible

Sb Seccionamiento tipo barra

Sa Seccionamiento en aceite

S1A Seccionador monofásico aéreo

S3A Seccionador trifásico aéreo

S3S Seccionar trifásico subterráneo

Interr(A/C)-I Interruptor(I). (A= abierto, C = cerrado)

I es la corriente nominal del interruptor en amperios.

Pararr. Pararrayo (cantidad).

Amort. Amortiguadores (cantidad).

G2 Puesta a tierra

Tensor

TTA Tensor tierra de alta tensión

TFA Tensor farol de alta tensión

TPA Tensor poste de alta tensión

TTC Tensor tierra para alta y baja tensión

TFC Tensor farol para alta y baja tensión

Cuarta Sección.- En esta sección corresponde a las instalaciones de Baja Tensión, siendo las características de cada casillero la siguiente:

Tipo ES-041; ES-042; ES-043; ES-044; ER-041; ER-042; ER-043; ER-044; ET-041; ET-042; ET-043; ET-044, etc.

Conductor

Configur. Es la configuración y calibre del conductor:

x C (N)

: Número de fases, trifásico. Bifásico y monofásico

C : Calibre del conductor

N : Calibre del conductor neutro

Ejemplo. 3x1/0(2)

Mat. Material del conductor:

ACSR = Aluminio con alma de acero

ASC = Aluminio

Cu = Cobre

Alumbrado Público

Hg = Vapor de Mercurio

Na = Vapor de Sodio

M = Mixta

Pot. Potencia nominal de la Lámpara (W).

Contr. Tipo de Control: Célula fotoeléctrica (CF) incorporado o control en grupo (CG)

A/C Luminaria (A=abierta, C=cerrada)

Rele. Si existe rele marcar con una (X), caso contrario en blanco.

Sem. Si esta conectado semáforo.

Dispositivos Alternos

Pta. T. Puesta a tierra (G2) BT

Tensor Estructura de tensor

TTB Tensor tierra de Baja tensión

TFB Tensor farol de Baja tensión

TPB Tensor Poste Poste de Baja tensión

Aco. Número de acometidas existentes en ese poste.

Quinta Sección.- En esta sección se ubicará el estado físico de las instalaciones, especialmente del poste y la cruceta. La calificación será la siguiente:

Estr. Estado de la estructura

N Nuevo

B Bueno

R Regular

M Malo

Post. Estado del poste.

N Nuevo

B Bueno, que a simple vista el poste esta intacto

R Regular, que el poste se encuentra trizado o inclinado

M Malo, que al poste se le ve fisuras y esta visible el hierro

Equi. Estado de los equipos y conductores.

Telf. Si existen instalaciones telefónicas en el poste marcar con una (X), caso contrario en blanco.

TV Si existen instalaciones de TV cable y cuantos cables en el poste, marcar con una (X), o el número de cables, caso contrario en blanco.

Sexta Sección.- En esta sección se dibujará el diagrama de las redes eléctricas, de acuerdo a los datos registrados en la ficha y se colocará observaciones de las situaciones no descritas en los datos. En la parte inferior se registrará los datos de la persona responsable del levantamiento de la información.

- **Ficha para el levantamiento de Acometidas y Medidores**

Para el levantamiento de la información de los medidores existentes, se realizará en el formulario N° 2, ingresando la siguiente información:

Primera Sección.- Se refiere a los datos generales del sitio en que se realiza el levantamiento de información, en donde se incluye el nombre del departamento, ubicación geográfica, alimentador, circuito, potencia del transformador, responsable, fecha de inicio y de entrega, etc.

Segunda Sección.- En esta sección se llenará la siguiente información:

- N° de cuenta** En este casillero se colocará el número de cuenta del usuario.
- N° de medidor** Se colocará el número de medidor
- Nombre de usuario** Nombre del usuario al que pertenece el medidor
- N° de poste** Número de poste del cual sale la acometida hacia el medidor
- Observaciones** Se detallará algunas anomalías no descritas anteriormente

- e) **Distribución de la Información Técnica.-** La información técnica, proporcionada por el personal encargado del levantamiento de la información tiene que ser correctamente tratada y utilizada, especialmente en el caso de distancias y los planos ya que del manejo de toda esta información podremos disponer en lo futuro de una Base Geográfica adecuada y cercana a la realidad. En el caso de las bases de datos que ya se posee en la E.E.A.S.A como son de transformadores, medidores y en general toda la información de la cual dispone la Empresa, se debe revisar con detenimiento para determinar en que porcentaje esa informacin el utilizable para el propósito deseado.
- f) **Volumen de la información a manejar.-** El volumen de la información que se manejará es un tema que involucra al personal técnico encargado del diseño e implementación del SIG y que tiene a su cargo el análisis y dimensionamiento del software y hardware necesarios para el funcionamiento del SIG.
- g) **Herramientas a utilizar (Software y Hardware).-** La implementación de un SIG es costosa debido a la infinidad de recursos que son indispensables sobre todo si la información técnica que utilizaremos resulta abundante para lo cual el personal

encargado de la parte informática del proyecto junto con los asesores técnicos de SIG deben determinar los siguientes aspectos:

- La base de datos es la más adecuada.
- Lenguaje de programación para la programación.
- Hardware que me brinde garantías de seguridad en la información.
- Software adicional (CASE)
- Equipo adicional (Mesa Digitalizadora, Plotter, etc.)

h) **Controles Periódicos.**- La necesidad de contar con reuniones periódicas para determinar el avance del proyecto y corregir posibles fallas o atrasos, se hace necesario, ya que las reuniones con el personal asignado son una oportunidad para darnos cuenta como está avanzando el proyecto y en muchos de los casos constituyen el termómetro del mismo.

8.1.3 CONSIDERACIONES TECNICAS

En esta fase, se detalla los planes técnicos para la implementación así como se prepara el diseño del sistema y la base de datos. Técnicas para la implementación del plan, envuelve numerosas tareas que tienen que ser analizadas cuidadosamente y tienen en muchos de los casos tener una coordinación matemática. La implementación del plan técnico provee a todos los participantes una comprensión de papeles y responsabilidades individuales entre cada tarea y define los protagonismos de cada uno en el proyecto, para lo cual se debe tener en cuenta los siguientes pasos dentro de cada tarea, como son:

- Identificar y describir tareas individuales
- Asignar responsabilidades por cada tarea
- Indicar los recursos comprometidos
- Definir relaciones entre tareas
- Identificar productos e hitos
- Establecer un calendario de actividades

8.1.4 CONSIDERACIONES DE DISEÑO

Dentro de las consideraciones que se requieren para preparar el diseño detallado del Hardware, Software de aplicación SIG y la base de datos, se deben tomar en cuenta básicamente los requerimientos de la organización. Un diseño técnico y lo suficientemente detallado es necesario para conseguir el financiamiento y aprobación indispensable por parte de la administración. A veces se hace necesario especificar más detalles de la información sobre mapas, datos, y requerimientos del proceso que se requieren para un estudio viable. La concepción sobre el diseño es especialmente importante con respecto a las estaciones de trabajo (workstations), plotter, y requerimientos del software adicional para la aplicación. Con el movimiento a sistemas distribuidos y redes, los requerimientos de las comunicaciones también deben recibir atención especial en el diseño.

8.1.5 ANALISIS Y DIMENSIONAMIENTO DE LA BASE DE DATOS

Un dimensionamiento detallado de la base de datos SIG se produce en paralelo con la etapa de diseño. El detalle de la base de datos debe contener las especificaciones para crear, relaciones entre las tablas así como el mantenimiento de la base de datos actualizada entre los aspectos más importantes. Un acertado análisis de la base de datos debe tomar en cuenta aspectos muy importantes y concretos como son:

- Costo de la Base de Datos
- Flexibilidad de la Base de Datos
- Selección de la Base de Datos
- Volumen de información que maneja la Empresa
- Características técnicas de la Base de Datos
- Asistencia Técnica de sus representantes

El diseño es producido por un equipo de dos o tres personas hábil en métodos de base de datos SIG, cartografía, y mapas de procedimientos compilados. El diseño detallado de una compleja base de datos SIG, toma cerca de seis meses para completar.

Otros aspectos que hay que tomar en cuenta para determinar la relación del diseño de la base de datos y el software como ya lo manifestamos anteriormente, es la forma de incorporar grandes volúmenes de atributos de datos no gráficos de quién el formato podría incorporar una particular estructura mientras retenga sus lógicas relaciones para gráficos elementales. El proceso de la cartografía es una labor intensiva y la producción

de archivos digitales es generalmente acompañaba por 'rendimiento del copiado'. Ambos, los rendimientos del copiado y los archivos digitales son editados y corregidos antes de ser ingresado dentro del SIG. Adicionalmente los controles de calidad son requeridos en muchos puntos del proceso.

8.1.6 ANALISIS DE RENTABILIDAD

El costo de tecnología de la información geográfica no es una materia trivial, y puede tener cierto alcance y magnitud. Los sistemas varían en tamaño, configuración y nivel de sofisticación; por lo que dependiendo de su complejidad influyen los costos. Aunque los costos de desarrollo de un SIG es más fácil cuantificar que los beneficios, varios componentes del costo no son inmediatamente claros. Por ello se hace necesario realizar un análisis comparativo de la rentabilidad del proyecto, el mismo que ha continuación se detalla:

- a) **Análisis Costo – Beneficio.-** El análisis costo - beneficios es usado para justificar la inversión que se pretende hacer frente a los beneficios que se obtendría con la consecución del mismo . Como se mencionó anteriormente, el análisis costo - beneficio a menudo influyen en la política de implementación del sistema.. En la figura 8-2, los costos más altos en los períodos de tiempo tempranos reflejan las inversiones en automatización de los datos, equipo, instrucción y adición de personal, mientras la organización continúa incurriendo en los costos del funcionamiento manual. La curva del costo declina como disminuyen las inversiones, como los beneficios (o costos reducidos) se disfrutan,

y como el sistema llega a ser operacional, los costos SIG son menos cumulativos que esos que incurrieron debajo del proceso existente. El punto de intersección representa el tiempo cuando la inversión adicional en tecnología SIG es "pagado aparte."

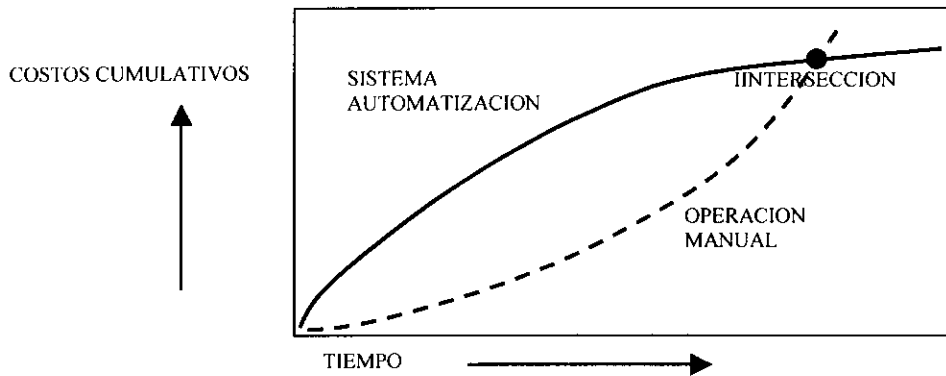


Figura 8-1. Técnica para visualización del beneficio de los SIG

Para realizar estimaciones cuantificables en un proyecto necesitaremos estimar:

- Recursos humanos: ¿cuántos programadores, analistas, hacen falta?
- Tiempo: ¿cuánto tardará el proyecto? ¿Cuánto tiempo dedicará cada tarea?
- Programación de personal: ¿cuándo se necesitará a las personas?
- Presupuesto: ¿cuánto cuesta desarrollar el sistema?

A continuación se detalla un análisis presupuestario del costo requerido por la E.E.A.S.A para la implementación del SIG

**EMPRESA ELECTRICA AMBATO S.A. REGIONAL CENTRO NORTE
DEPARTAMENTO DE PLANIFICACION**

PRESUPUESTO REQUERIDO POR LA EEARCNS. A PARA EL SIG

1.- EQUIPOS		Valor Unitario Suces	Valor Unitario Dólares	Total Suces
2	Radios Portátiles	3,000,000		6,000,000
2	Telímetros	1,500,000		3,000,000
1	GPS *		3,850	28,490,000
TOTAL				37,490,000

2.- PERSONAL		Valor Unitario Suces	Valor Unitario Dólares	Total Suces
Contratación personal por 9 meses				
1	Supervisor	1,700,000		15,300,000
3	Levantadores	1,500,000		40,500,000
1	Codificador	1,500,000		13,500,000
Participación de Personal de la Empresa				
	Ing. Patricio Naranjo (20%)	4,439,099		7,990,378
	Sr. Gustavo Condoy (70%)	3,596,361		22,657,074
	Sr. Luis Naranjo (70%)	3,014,713		18,992,692
Provisión de Ropa de Trabajo				
5	Chompas impermeables	250,000		1,250,000
5	Pares de botas	160,000		800,000
	Imprevistos (pintura, brochas, etc.)			2,000,000
TOTAL				122,990,144

3.- MATERIAL COMPUTACIONAL		Valor Unitario Suces	Valor Unitario Dólares	Total Suces
	Material bibliográfico *		65	481,000
	Software (Visual Basic, Compiladores, etc)		3,000	22,200,000
	Capacitación	4,000,000		4,000,000
TOTAL				26,681,000

4.- MOVILIZACION		Valor Unitario Suces	Valor Unitario Dólares	Total Suces
400 g.	Combustible (móvil 38)	7,200		2,880,000
TOTAL				2,880,000

SUBTOTAL ITEM 1+2+3+4	190,041,144
OTROS (5%)	9,502,057
TOTAL GENERAL	199,543,202

* El cambio del dólar esta considerado a S/. 7.400

Tabla 8-1 Presupuesto Requerido en la EEARCNS.A para la implantación del SIG

- b) **Coste del Modelo.-** El coste del modelo desarrollado se relaciona con un número grande de componentes típicamente asociado con la implementación de un proyecto. Esta útil pero compleja variedad de sistemas son complejos por el sofisticado diseño y volumen de información que manejan por lo que el ciclo de la vida de un SIG debe ser a largo plazo.
- c) **Capital y Costes de Operación.-** Operar costos incluye típicamente "gastos" o pagos, de operar ingresos o réditos. Los cargos incluirían personal, mantenimiento retribuido, y otros costos directos tales como utilidades y suministros. Gastos seguros para mantenimiento de base de datos y desarrollo del software también podrían ser tratados como costos operacionales. Componentes con una vida extendida se incluyen las bases de datos iniciales, software y hardware, y costos de implementación.

8.1.7 ANALISIS EN LA SELECCIÓN DE PRODUCTOS CLIENTE - SERVIDOR

Aproximadamente hace cinco años atrás, se hablaba mucho y se hacía muy poco sobre este tema, entonces ya se comenzaba a analizar el desarrollo de aplicaciones Cliente / Servidor como una forma inevitable de proyectarse a las nuevas tendencias informáticas, debido básicamente a las siguientes razones:

- En muchas situaciones, es más eficiente que el procesamiento centralizado, dado

que éste experimenta una pérdida en el rendimiento a medida que se aumenta la cantidad de usuarios.

- Existían ya en ese momento servidores razonablemente eficientes y confiables.
- Se había establecido un estándar de hecho para una interfase Cliente / Servidor: el ODBC SQL, adoptado por todos los fabricantes importantes de servidores.

La situación resultó muy diferente a partir de 1994, cuando los principales fabricantes (Informix, Oracle, Sybase) lanzaron al mercado poderosos servidores y junto a ellos los hasta ahora conocidos "front end" como, por ejemplo, Delphi, Foxpro, Power Builder, SQL Windows, Visual Basic, etc.. siendo Visual Basic, más allá de sus méritos intrínsecos como el lenguaje favorito para dominar el mercado, cosa que está ocurriendo hoy en día. De un tiempo acá, los servidores se han mostrado sólidos y eficientes por lo que una gran cantidad de empresas, en todo el mundo, ha encarado aplicaciones Cliente / Servidor, y aquellos que lo están haciendo con los planes y herramientas adecuadas, están obteniendo éxitos muy importantes, por ello la EEARCS.A. para su proyecto de implementación de un SIG ha decidido introducirse a la tecnología Cliente/Servidor con software de punta como son: AutoCAD Map2000A (herramienta tipo CAD), Visual Basic (desarrollador de aplicaciones) y Microsoft Access (administrador de la base de datos). Para aplicaciones pequeñas y medias, todos han probado ser muy buenos, por ello, la diferencia se dan cuando se necesiten altísimos regímenes transaccionales, y dependen de como cada uno vaya incorporando nuevas características como paralelismo, "read ahead", etc..

- **Análisis de las principales variantes de la Arquitectura Cliente / Servidor .-**
Existe un conjunto de variantes de la Arquitectura Cliente / Servidor, dependiendo de donde se ejecutan los diferentes elementos involucrados que son: Administración de Datos, Lógica de la Aplicación y Lógica de la Presentación.
 - a.) **Presentación Distribuida .-** La primera variante que tiene algún interés es la llamada Presentación Distribuida, donde tanto la administración de los datos, como la lógica de la aplicación, funcionan en el servidor y la lógica de la presentación se divide entre el servidor (parte preponderante) y el cliente (donde simplemente se muestra).
 - b.) **Administración de datos remota.-** Una segunda alternativa es la Administración de Datos Remota, donde dicha administración de los datos se hace en el servidor, mientras que tanto la lógica de la aplicación, como la de la presentación, funcionan en el Cliente. Desde el punto de vista de las necesidades de potencia de procesamiento, esta variante es la óptima: se minimiza el costo del procesamiento en el Servidor (sólo se dedica a administrar la base de datos, no participando en la lógica de la aplicación que, cada vez, consume más recursos), mientras que se aumenta en el cliente, donde es irrelevante, teniendo en cuenta las potencias de Cliente necesarias, de todas maneras, para soportar el sistema operativo Windows.
 - c.) **Three Tiered Architecture.-** En este caso se tiene total libertad para escoger

donde se coloca la lógica de la aplicación: en el cliente, en el servidor de base de datos, o en otro(s) servidor(es). También se tiene total libertad para la elección del lenguaje a utilizar. Hemos tomado en consideración a Visual Basic, por lo que no existen restricciones de funcionalidad, mas bien, se considera por su accesibilidad e inter-relación entre las herramientas de desarrollo y utilidad del sistema.

d.) Otras cuestiones.-

- **Internet.-** Un fenómeno que no podemos dejar de considerar es el crecimiento permanente de Internet. Probablemente sea hoy, en todo el mundo, lo único que crece a un ritmo del 10% mensual. Actualmente se utiliza para un conjunto de propósitos (correo electrónico, transferencia de archivos, WWW). La disponibilidad de los WWW ha modificado mucho las cosas y los cambios mayores aún están por producirse.
- **EDI.-** Un elemento cada día más importante está constituido por las transacciones inter-empresa. El mundo de los negocios es cada vez más competitivo y, para poder subsistir en él, las empresas necesitan disminuir fuertemente sus stocks y aumentar la velocidad de transacción de los mismos

a.) Implementación de la Base de Datos.-

8.2 IMPLEMENTACION

Para la fase de implementación de un SIG es necesario utilizar herramientas de modelado para la administración de proyectos, porque refleja cómo debe ejecutarse el proyecto. Existen tres razones principales por las que la administración de proyectos requiere de modelos asociados con un proyecto de desarrollo de sistemas:

- Para estimar el tiempo, dinero y personal necesario para desarrollar el proyecto.
- Para actualizar y revisar dichas estimaciones a medida que el proyecto avanza.
- Para administrar las tareas y actividades de quienes trabajan en el proyecto.

Un proyecto es la realización de una actividad compleja, susceptible de descomponerse en una serie de tareas interdependientes entre sí en cuanto a su orden de ejecución. Los tres elementos básicos a tener en cuenta en un proyecto son: tiempo, recursos y costes. Se puede añadir un cuarto elemento, la calidad. La gestión de proyectos se caracteriza por considerar conjuntamente estas cuatro restricciones y consta de tres fases:

Planificación y Programación.- Definir las actividades o tareas y estimar la duración de los recursos necesarios, así como determinar el calendario de ejecución del proyecto.

Seguimiento y Control de la Ejecución.- Implica comparar la evolución real con la programación inicial, tomando medidas correctivas cuando los hechos difieren de lo previsto.

Análisis y Evolución de los Resultados.- Diferencias entre las duraciones reales y las previstas, entre presupuesto y coste real.

8.2.1 UTILIZACION DE LA METODOLOGIA EN LA EMPRESA ELECTRICA AMBATO.

Resultado altamente tentador adquirir una aplicación, pero la verdad es que es mucho más desafiante concebir y diseñar esa aplicación. Tomando en consideración este desafío, hemos desarrollado la metodología para la implementación de un SIG en la EEARC.

La implementación del SIG fue compleja y consto de etapas que fueron cumplidas en forma metódica. Dichas etapas involucraron a varios departamentos de la EEARC, herramientas software, herramientas hardware y todo el personal involucrado en el proyecto.

En la implementación del SIG, hemos considerado las siguientes etapas:

- a. Requerimientos de la Empresa.
- b. Desarrollo del Cronograma de Actividades.
- c. Análisis del Manejo de Información.
- d. Consideraciones Técnicas.
- e. Consideraciones de Diseño.
- f. Análisis y dimensionamiento de la Base de Datos.

- g. Análisis de Rentabilidad.
- h. Análisis en el escogimiento de un producto: Cliente/Servidor
- i. Implementación de la Base de Datos.
- j. Implementación de la Interface.

a) REQUERIMIENTOS DE LA EMPRESA

Determinar correctamente los requerimientos fue fundamental. El análisis incluyó la identificación de actividades y sus relaciones sobre un mapa geo-referenciado y la información técnica (ámbito eléctrico) que se tiene a la mano, dentro y fuera de la empresa. Ambos elementos, gráficos y no geográficos constituye el SIG.

La Toma de Información de Campo del SIG.- Formularios podrían ser estructurados con información necesaria y específica. Al diseñar los formularios se tuvo en consideración, el conocimiento de la organización y su función operacional. Tomando en consideración los propósitos, manejo y aspectos técnicos. Conducida con grupos pequeños o inclusive en forma individual, la toma de información ayuda a despejar interrogantes sobre las diferentes misiones de la organización, funcionamientos específicos y áreas involucradas en el problema. Durante la toma de información los diseños de formularios de gráficos y mapas, más otros materiales de soporte, son analizados y revisados para su correcta aplicación.

Es recomendable el análisis de los requerimientos por parte de todas las personas involucradas en el proyecto, que van a desarrollar directa e indirectamente el proyecto, así también la asesoría externa de personas expertas que tengan experiencia en el desarrollo de este tipo de aplicaciones.

b) DESARROLLO DEL CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Con la elaboración del cronograma de actividades, se planificó el orden de ejecución de las diferentes actividades a desarrollar:

- *La primera actividad*, abarcó el estudio y análisis de la estructura de la base de datos que es necesario para el levantamiento de información y diseño del prototipo, es decir un organigrama de toda la información (variables) a utilizar. Dentro de esta actividad estuvo el diseño y elaboración de los formularios de levantamiento, para la toma de la información (ver anexos, fichas levantamiento de información).
- *La segunda actividad* fue desarrollada, con la necesidad de contar con información confiable dentro del levantamiento de la información, esto hace que el personal a cargo, reciba por parte del personal técnico de la Empresa (Departamento Planificación) charlas que tienen como objetivo adiestrar la forma de ejecutar el trabajo de campo, forma de manipular los instrumentos a ellos asignados: el Telémetro y GPS, así como la manera de codificar y graficar la información, para lo cual el personal de la Sección Estudios Técnicos colaboraron en el diseño de

EMPRESA ELECTRICA AMBATO REGIONAL CENTRO NORTE S.A.
DEPARTAMENTO DE PLANIFICACION

CRONOGRAMA PARA EL LEVANTAMIENTO POR SUBESTACION

SECTOR	TRANS.	FECHAS	SEMANAS
1. S/E SAMANGA			
FEBRERO-DICIEMBRE(1999) 47 SEM.			
PILLARO	581	FEB.17 a MAY.29	14.5
NORTE	373	MAY.31 a JUL.31	9.3
P.I.A.	40	AGO.2 a AGO.7	1
TOTAL	994	TOTAL	24.8
2. LLIG. PENINSULA			
CATIGLATA	66	AGO.9 a AGO.21	1.6
TOTAL	66	TOTAL	1.6
3. S/E ATOCHA			
PILSHURCO	36	AGO.23 a AGO.28	0.9
QUISAPINCHA	160	AGO.30 a SEP.25	4
TOTAL	196	TOTAL	4.9
4. S/E HUACHI			
SANTA ROSA	62	SEP. 27 a OCT.6	1.5
PASA	454	OCT.7 a DIC.25	11.3
TOTAL	516	TOTAL	12.8
5. S/E MONTALVO			
ENERO-DICIEMBRE(2000) 51 SEM.			
TISALEO	85	DIC.27 a ENE.8	2.1
SUR	121	ENE.10 a ENE.29	3
Q-CEVALLOS	369	FEB.1 a MAR.31	9.2
TOTAL	575	TOTAL	14.3
6. S/E ORIENTE			
TOTORAS	351	ABR. 3 a JUN.2	8.7
TOTAL	351	TOTAL	8.7
7. S/E PELILEO			
HUAMBALO	163	JUN.5 a JUN.30	4
PATATE	253	JUL.3 a AGO.16	6.3
PELILEO	1099	AGO.17 a FEB.24	27.5
TOTAL	1515	TOTAL	37.8
8. S/E BAÑOS			
ENERO-MARZO(2001) 13 SEMANAS			
PITITIC	45	FEB.26 a MAR.3	1.1
RIO VERDE	51	MAR.5 a MAR.10	1.2
BAÑOS	141	MAR.12 a ABR.7	3.5
TOTAL	237	TOTAL	5.8
TOTAL		TOTAL	111

SAMANGA							
ALIMEN	FEB.1999	MAR	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.
PILLARO	[Shaded]						
NORTE	[Shaded]						
P.I.A.	[Shaded]						

PENINSULA	
ALIMEN	AGO.
CATIGLATA	[Shaded]

ATOCHA		
ALIMEN	AGO.	SEP.
PILSHURCO	[Shaded]	[Shaded]
QUISAPINCHA	[Shaded]	[Shaded]

HUACHI				
ALIMEN	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.
SANTA ROSA	[Shaded]	[Shaded]	[Shaded]	[Shaded]
PASA	[Shaded]	[Shaded]	[Shaded]	[Shaded]

MONTALVO				
ALIMEN	DIC.1999	ENE.2000	FEB.	MAR.
TISALEO	[Shaded]	[Shaded]	[Shaded]	[Shaded]
SUR	[Shaded]	[Shaded]	[Shaded]	[Shaded]
Q-CEVALLOS	[Shaded]	[Shaded]	[Shaded]	[Shaded]

ORIENTE			
ALIMEN	ABR.	MAY.	JUN.
TOTORAS	[Shaded]	[Shaded]	[Shaded]

PELILEO									
ALIMEN	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.2000	ENE.2001	FEB.
HUAMBALO	[Shaded]	[Shaded]	[Shaded]	[Shaded]	[Shaded]	[Shaded]	[Shaded]	[Shaded]	[Shaded]
PATATE	[Shaded]	[Shaded]	[Shaded]	[Shaded]	[Shaded]	[Shaded]	[Shaded]	[Shaded]	[Shaded]
PELILEO	[Shaded]	[Shaded]	[Shaded]	[Shaded]	[Shaded]	[Shaded]	[Shaded]	[Shaded]	[Shaded]

BAÑOS			
ALIMEN	FEB.	MAR.	ABR.
HUAMBALO	[Shaded]	[Shaded]	[Shaded]
PATATE	[Shaded]	[Shaded]	[Shaded]
PELILEO	[Shaded]	[Shaded]	[Shaded]

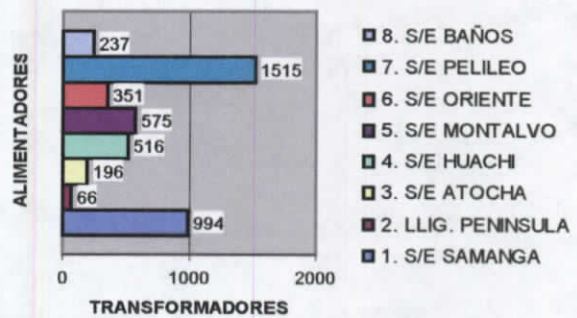
Figura 8-2. Cronograma del levantamiento de información por subestación.

Lo concerniente a la tesis, fue el levantamiento de información en el Sector del Parque Industrial Ambato Subestación Samanga, que corresponde al prototipo del SID (Sistema de Información de Distribución), y en forma paralela el levantamiento de la Zona Central y Oriental que pertenece a la empresa.

Se realizará el levantamiento de información con un promedio de 8 transformadores diarios, que llegará a 40 semanales y 160 mensuales.

LEVANTAMIENTO DE INFORMACION EN LA PROVINCIA DEL TUNGURAHUA

ALIMENTADORES	TRANS.
1. S/E SAMANGA	994
2. LLIG. PENINSULA	66
3. S/E ATOCHA	196
4. S/E HUACHI	516
5. S/E MONTALVO	575
6. S/E ORIENTE	351
7. S/E PELILEO	1515
8. S/E BAÑOS	237
TOTAL	4450
TRANS. MES	160
SEMANAS	111.25
MESES	27.81
AÑOS	2.32



LEVANTAMIENTO DE INFORMACION EN LA PROVINCIA DEL PASTAZA

ALIMENTADORES	TRANS.
1. S/E EL CAPRICHIO	107
2. S/E CIRCUNVALACION	194
3. S/E CENTRAL	153
4. S/E TARQUI PALORA	133
5. S/E SHELL MERA	99
TOTAL	686
TRANS. MES	160
SEMANAS	17.15
MESES	4.29
AÑOS	0.36

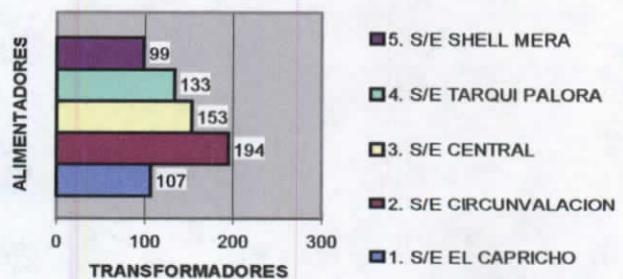


Figura 8-3. Descripción del cronograma de actividades.

- La actividad mas importante, y que rige a nuestra especialidad de Ingeniería de Sistemas, fue el auto-aprendizaje y el conocimiento acerca de las herramientas Informáticas que componen, diseñan y desarrollan el prototipo(software): el lenguaje de desarrollo de la aplicación Microsoft Visual Basic 5.0 (ver figura 8-4), el administrador de la base de datos Microsoft Access 97, curso de AutoCADMAP 2.000 R.4 que es el graficador y administrador de los mapas geográficos. Dentro de la fase de Microsoft Access podremos mencionar que el diseño o arquitectura de la Base de Datos se realizó en Power Designer 6.0 que es un arquitecto en diseños de bases de datos. Este software juntamente con AutoCADMAP 2000 son una de las herramientas de punta, según la especialidad a que pertenecen. Dentro de esta actividad del desarrollo del prototipo, mencionamos el diseño de Reportes con el software Cristal Report, que es un diseñador de reportes de interface(link) con Visual Basic y Microsoft Access.

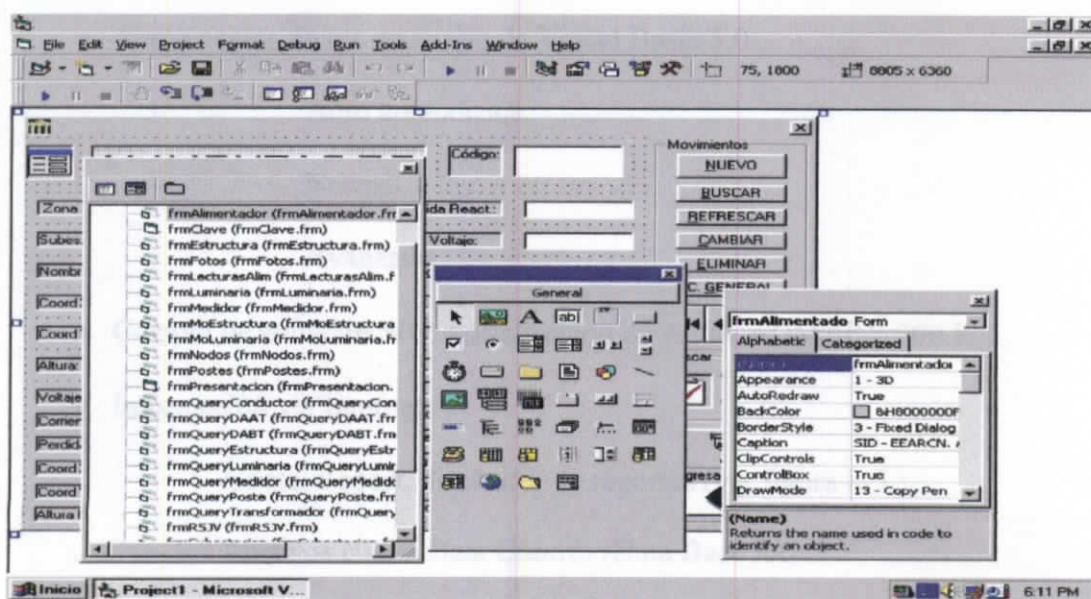


Figura 8-4. Herramienta del desarrollo de aplicaciones Microsoft Visual Basic 5.0

- HWS (Help Work Shop). Compilador de ayudas.

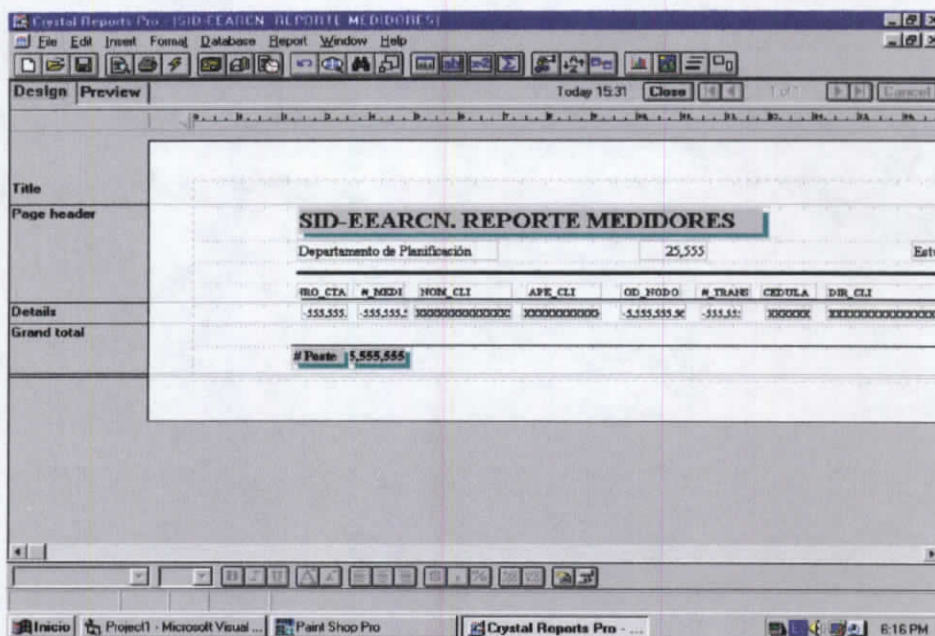


Figura 8-5. Cristal Report, diseñador de reportes.

PERSONAL.- Contratación del personal de experiencia, que ha tenido anteriormente relación con este tipo de trabajo, constando de cinco personas para el levantamiento: un jefe de levantamiento, dos codificadores de postes y dos personas de levantamiento de redes.

CAPACITACION.- Capacitación técnica en el ámbito eléctrico, al personal de levantamiento de redes de distribución. Auto-capacitación y estudio en el manejo en las herramientas de desarrollo del SIG.

- Software de manejo de la Base de Datos SID (Microsoft Access 97).
- Manejo y/o utilización GPS (Geographic Information System).

- Software del manejo de mapas AutoCADMAP 2000.
- Programación Visual, bajo Windows (Visual Basic).

CONTROLES PERIODICOS.- La necesidad de contar con reuniones periódicas para determinar el avance del proyecto y corregir posibles fallas o atrasos, se hace necesario y en muchos de los casos constituyen el termómetro del proyecto.

d) CONSIDERACIONES TECNICAS

En esta fase, se detalla los planes técnicos para la implementación, así como se prepara el diseño del sistema y la base de datos:

Además, el diseño del SIG y de la aplicación del prototipo SID contiene:

- Descripción de las relaciones entre tareas del SIG (ver figura 8-6).



Figura 8-6. Descripción de las relaciones entre tareas del SIG.

Un diseño de un plan para un proyecto relativamente complejo puede ser preparado de uno a cuatro meses por un proyectista experimentado.

- Descripción del organigrama estructural del prototipo del sistema SID-EEARCNS.A. (ver figura 8-7).

ORGANIGRAMA ESTRUCTURAL DEL SISTEMA SID, EEARCN.

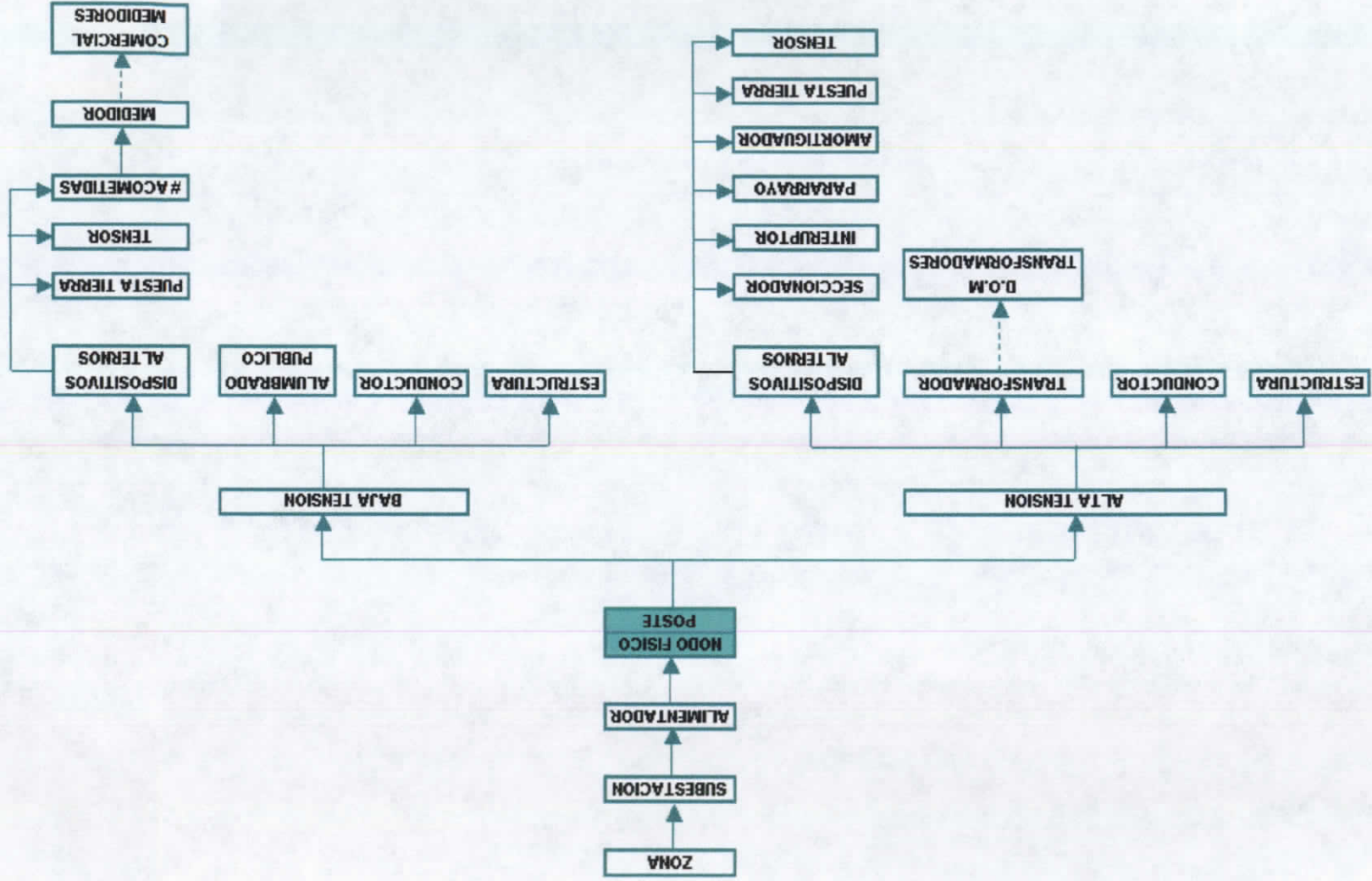


Figura 8-7. Organigrama estructural del prototipo del sistema. SID.

e) CONSIDERACIONES DE DISEÑO

Dentro de las consideraciones que se requieren para preparar el diseño detallado del Software de aplicación SID y la base de datos, se deben tomar en consideración los siguientes requerimientos de Ingeniería de Software en el desarrollo de la aplicación (ver figura 8-8):

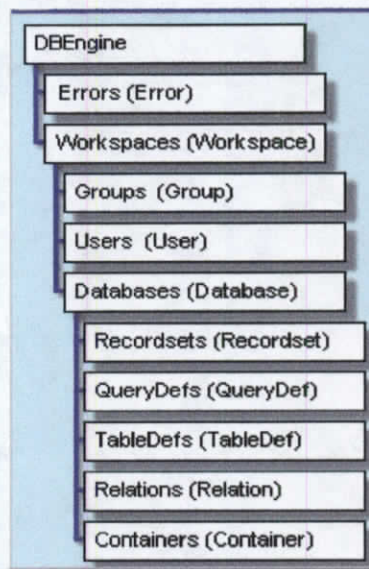


Figura 8-8. Requerimientos de Ingeniería de Software.

Dentro de la fase Databases (bases de datos) tenemos, Recordsets (procedimiento de los registros), este componente es fundamental en el desarrollo de la aplicación, en este caso trabajamos con el DataControl (control de datos) que es un manejador Database Jet (rápido acceso a la BD), (ver figura 8-9)



Figura 8-9. Control Data, rápido acceso a la BD.

Al hablar del diseño de la base de datos, tratamos de la herramienta de arquitectura de BD, llamada Power Designer (ver figura 8-10) que a continuación veremos el diseño en general de la base de datos SID:

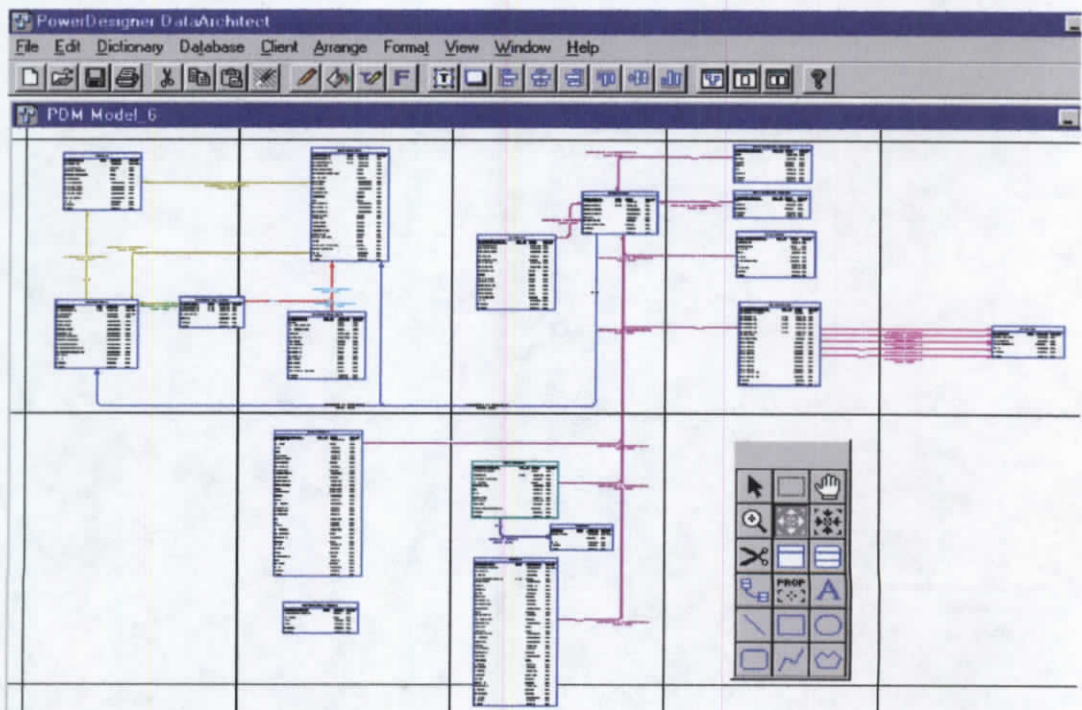


Figura 8-10. Diseño de la Base de Datos SIG en Power Designer.

El tiempo requerido depende del tamaño y complejidad del sistema así como del número de profesionales involucrados en el campo informático. Un sistema complejo puede ser diseñado en seis a nueve meses con las previsiones y resoluciones de los conflictos que se presentan eventualmente.

f) ANALISIS Y DIMENSIONAMIENTO DE LA BASE DE DATOS

Dentro del análisis y dimensionamiento de la base de datos, se ha tomado en consideración:

- Flexibilidad de la Base de Datos
- Selección de la Base de Datos
- Volumen de información que maneja la Empresa
- Características técnicas de la Base de Datos
- Relaciones entre las tablas

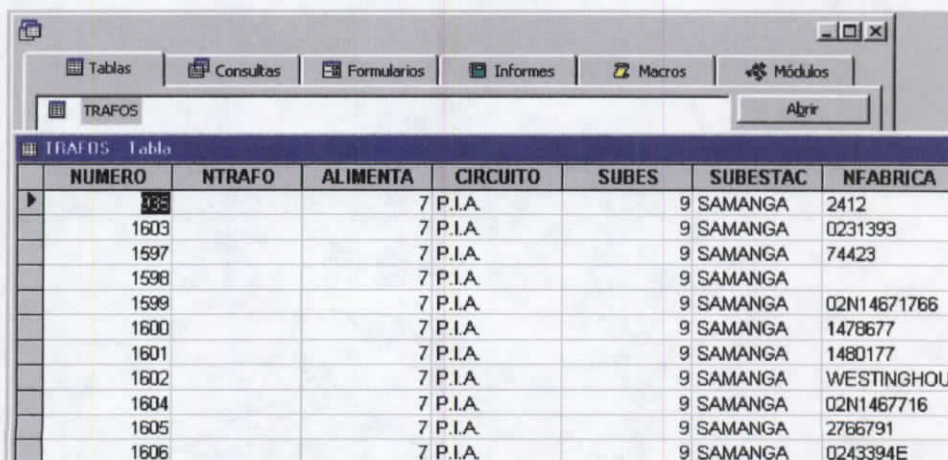
El diseño detallado de una compleja base de datos SIG, toma cerca de seis meses para completar.

Modelo y Estructura de la Base de Datos SID

La base de datos jerárquica, proporciona las funciones de seguimiento en los procesos (información), y si es necesario la repetición de los mismos. En otros casos realiza la recuperación de un registro en una base de datos, ya existente.

Los datos almacenados en las base de datos jerárquica suelen llamarse **datos heredados**. Los datos heredados suelen estar almacenados en sistemas anteriormente trabajados.

En grandes empresas como en la EEARCN, los datos heredados pueden ser parte de la información más importante de la organización. En el caso de nuestro diseño utilizamos dos bases de datos: la una que trata de Transformadores, que administra el D.O.M. (Departamento de Obras y Mantenimiento) (ver figura 8-11) y la otra de Medidores o Clientes que administra del Departamento Comercial.



NUMERO	NTRAFO	ALIMENTA	CIRCUITO	SUBES	SUBESTAC	NFABRICA
1595			7 P.I.A.		9 SAMANGA	2412
1603			7 P.I.A.		9 SAMANGA	0231393
1597			7 P.I.A.		9 SAMANGA	74423
1598			7 P.I.A.		9 SAMANGA	
1599			7 P.I.A.		9 SAMANGA	02N14671766
1600			7 P.I.A.		9 SAMANGA	1478677
1601			7 P.I.A.		9 SAMANGA	1480177
1602			7 P.I.A.		9 SAMANGA	WESTINGHOU
1604			7 P.I.A.		9 SAMANGA	02N1467716
1605			7 P.I.A.		9 SAMANGA	2766791
1606			7 P.I.A.		9 SAMANGA	0243394E

Figura 8-11. Base de Datos de Transformadores (D.O.M).

- **Base de datos relacional**

La base de datos relacional, se ha convertido en el líder claro en los entornos de las empresas en general y en la EEARCNS. A forma parte fundamental en el desarrollo de las bases de datos.

Se supone que las filas tienen una clave primaria (PK, Primary Key) que define un orden y otros criterios (ver figura 8-12).

`SUBES MACOD <pk> Text(10) not null`

Figura 8-12. Campo clave Primary Key.

Las tablas pueden tener otras características propias de cada una, pero el punto clave es que debemos suponer que la estructura de la tabla debe ser invisible para los usuarios que manejen la base de datos, de ahí, mencionaremos las seguridades de la base de datos (ver figura 8-13).

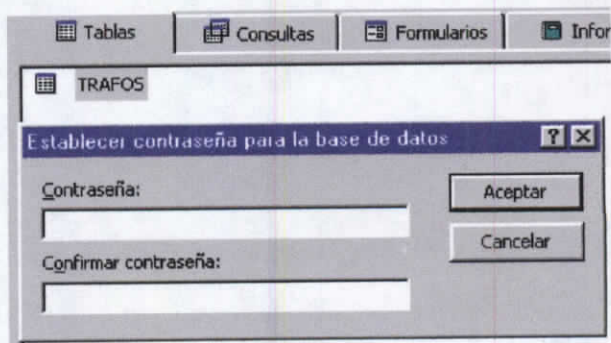


Figura 8-13. Seguridades en la Base de Datos.

- **Lenguaje de consulta estructurado (SQL, Structured Query Language)**

Es una combinación de lenguaje de definición de datos (formatos) y lenguaje de manejo de datos que consta de verbos sencillos por ejemplo: CREATE crea una BD (Data Base) a partir de una tabla, SELECT selecciona los registros requeridos a ser impresos, UPDATE actualiza un campo o tabla de la información de los registros, INSERT inserta un nuevo registro, DELETE elimina la información de los registros. Este lenguaje estructurado es utilizado para desarrollar accesos a bases de datos fáciles y complejas en los que intervienen una o múltiples tablas.

- **Bases de datos relacionales distribuidas**

a) Se ha tomado en consideración la orientación semántica del Lenguaje de programación, en este caso mencionaremos a Microsoft Visual Basic 5.0 (front end), que es el desarrollador de las aplicaciones del SID.

b) La simplicidad e igualdad en las estructuras de los datos (tablas). Todo en relación con la clave (Primary Key, ver figura 8-14) que es el campo y código que maneja su Tabla respectiva, el código de esta clave no podrá repetirse ni el administrador (Access) dejará repetirla. Los Foreign Key (ver figura 8-14), que es un código que llama de una tabla maestra a una tabla hija. La definición de los registros propios de la tabla, los términos o palabras utilizadas en la

definición de estos registros, se han estructurado con el mismo esquema (ver en anexos palabras claves y/o tablas de la base de datos SIG.).

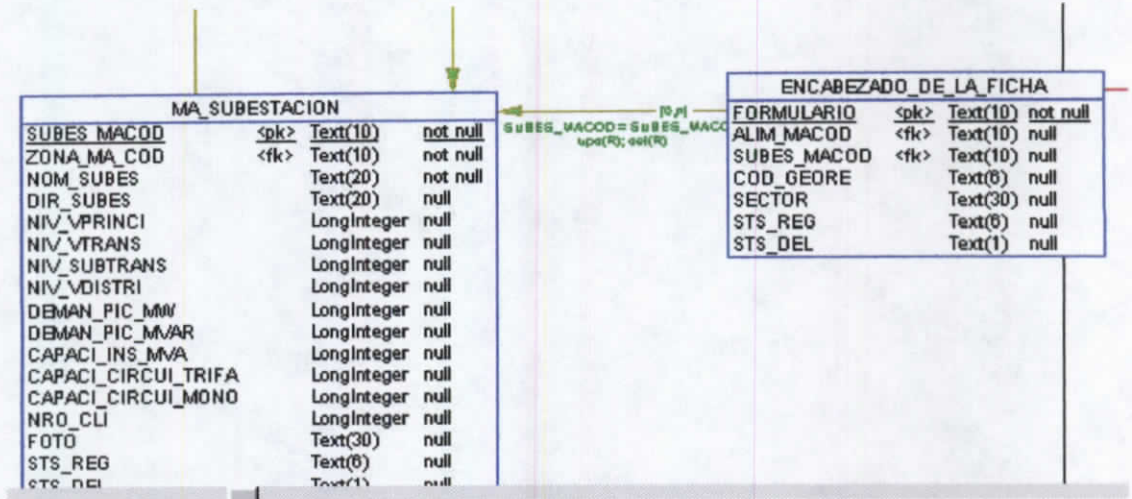


Figura 8-14. Claves Primary Key, Foreign Key de la BD SIG.

Semántica de la Base de Datos

La semántica de la información (el significado e interpretación) suele estar cifrado o con sentido en la aplicación propiamente del manejo de información de la Distribución de Energía de las Redes Eléctricas. Dentro de la semántica hemos tomado en consideración los siguientes problemas:

- Columnas que tienen nombres: como «código», en las que el campo puede tener un valor entero que suele ser interpretado como una aplicación, y no propiamente como un código (alfanumérico).

- Múltiples bases de datos que se refieren a los mismos datos pero con múltiples nombres. De ejemplo mencionamos «número de cliente», llamado también «número de cuenta». Una de la soluciones, es el código con el cual se manejan la mayoría de las tablas de la base de datos, este código (número) del poste sobre el cual se relacionan todos los objetos (estructuras, conductores, luminarias, etc.) que componen la base de datos SID.
- Tablas que parecen tener una información común, pero que en el diseño de cada aplicación han añadido valores de prefijos o sufijos (alias, ver figura 8-15) a los campos supuestamente comunes, pero que en realidad son aquellos que propiamente manejan todos los registros de una tabla. Esta consideración es importante en el diseño y visualización de la base de datos, pues nos da una idea mas clara de la relación entre tablas y procesos, sus jerarquías e importancia de ellas (ver en anexos palabras claves y/o tablas de la base de datos SIG.).

ENCABEZADO_DE_LA_FICHA			
FORMULARIO	<pk>	Text(10)	not null
ALIM_MACOD	<fk>	Text(10)	null
SUBES_MACOD	<fk>	Text(10)	null

Figura 8-15. Alias en las variables de los campos.

Conectividad de la Base de Datos

El reto de la conectividad de la base de datos son: el rendimiento, la flexibilidad y el fácil manejo que un administrador de Base de Datos lo realiza. El administrador de

bases de datos que tomamos en consideración es Microsoft Access 97, siendo una herramienta de Microsoft. Por su familiaridad con otras herramientas que componen el SID, su relación con el desarrollador de aplicaciones Visual Basic 5.0, el desarrollador de los objetos geográficos (mapas) AutoCADMAP 2000 R.4 (ver figura 8-16).

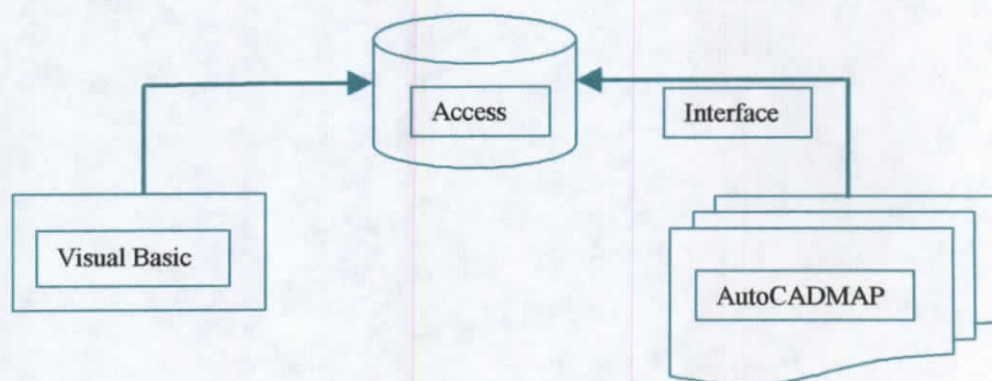


Figura 8-16. Sistema SID-EEARCNS.A.

g) ANALISIS DE RENTABILIDAD

El costo de tecnología de la información geográfica no es una materia trivial, y puede tener cierto alcance y magnitud.

Los costos de hardware y software, raramente excede el 20 por ciento del total del costo del sistema. *Mantenimiento del software* y honorarios de la anterior versión, rápidamente exceden en su costo inicial. El desarrollo de la base de datos en el ingreso y toma de información, constituyen el componente más grande del costo total del sistema.

Aunque los costos de desarrollo de un SIG es más fácil cuantificar que los beneficios, varios componentes del costo no son inmediatamente claros. Por ello se hace necesario realizar un análisis comparativo de la rentabilidad del proyecto, el mismo que ha continuación se detalla (ver figura 8-17):

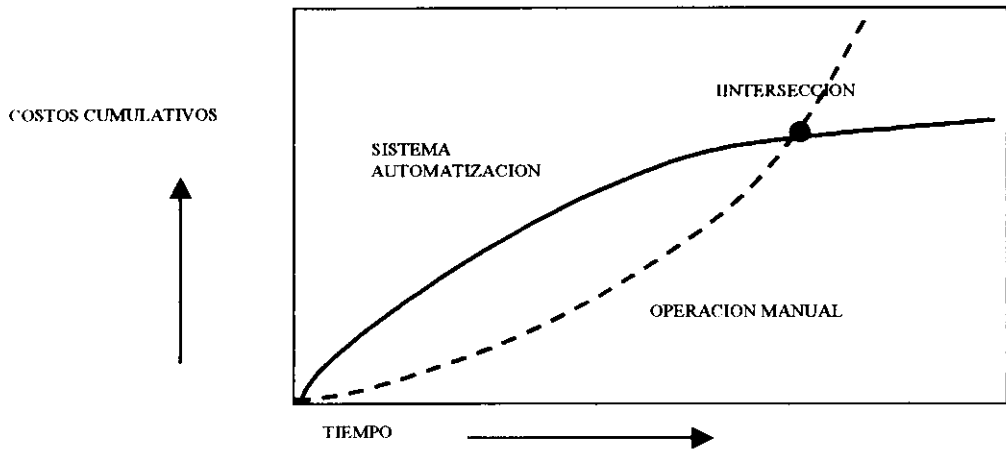


Figura 8-17. Análisis de rentabilidad del SIG-EEARCN.

En el gráfico, observamos que al iniciar el proyecto de la metodología para la implementación del SIG, el costo inicial en la automatización del sistema es excesivamente alto, puesto que como en cualquier proyecto debe incorporar diferentes componentes o activos sean estos materiales, técnicos, estudio, personal, etc, todos estos intervienen en el desarrollo, la implementación y etapas del SIG.

La operación manual del sistema, en sus inicios es bajo y se necesita un tiempo considerable para el desarrollo total en la operación manual, mientras que pasa el tiempo su costo va siendo alto, mientras que la automatización del sistema se va realizando bajo.

Debemos indicar que entre el costo de automatización y el costo de la operación manual llegará a su intersección y el costo será paralelo entre estos dos.

h) ANALISIS EN EL ESCOGIMIENTO DE PRODUCTOS CLIENTE - SERVIDOR

El "front end" que hemos considerado en el desarrollo de nuestra aplicación es Visual Basic, siendo este más allá de sus méritos o características como el lenguaje favorito para dominar el mercado, cosa que está ocurriendo hoy en día.

La EEARCN para su proyecto de implementación de un SIG ha decidido introducirse a la tecnología Cliente/Servidor con los softwar AutoCADMAP (herramienta de mapeo e interface), Visual Basic (desarrollador de aplicaciones) y Microsot Access 97 (administrador de la base de datos).

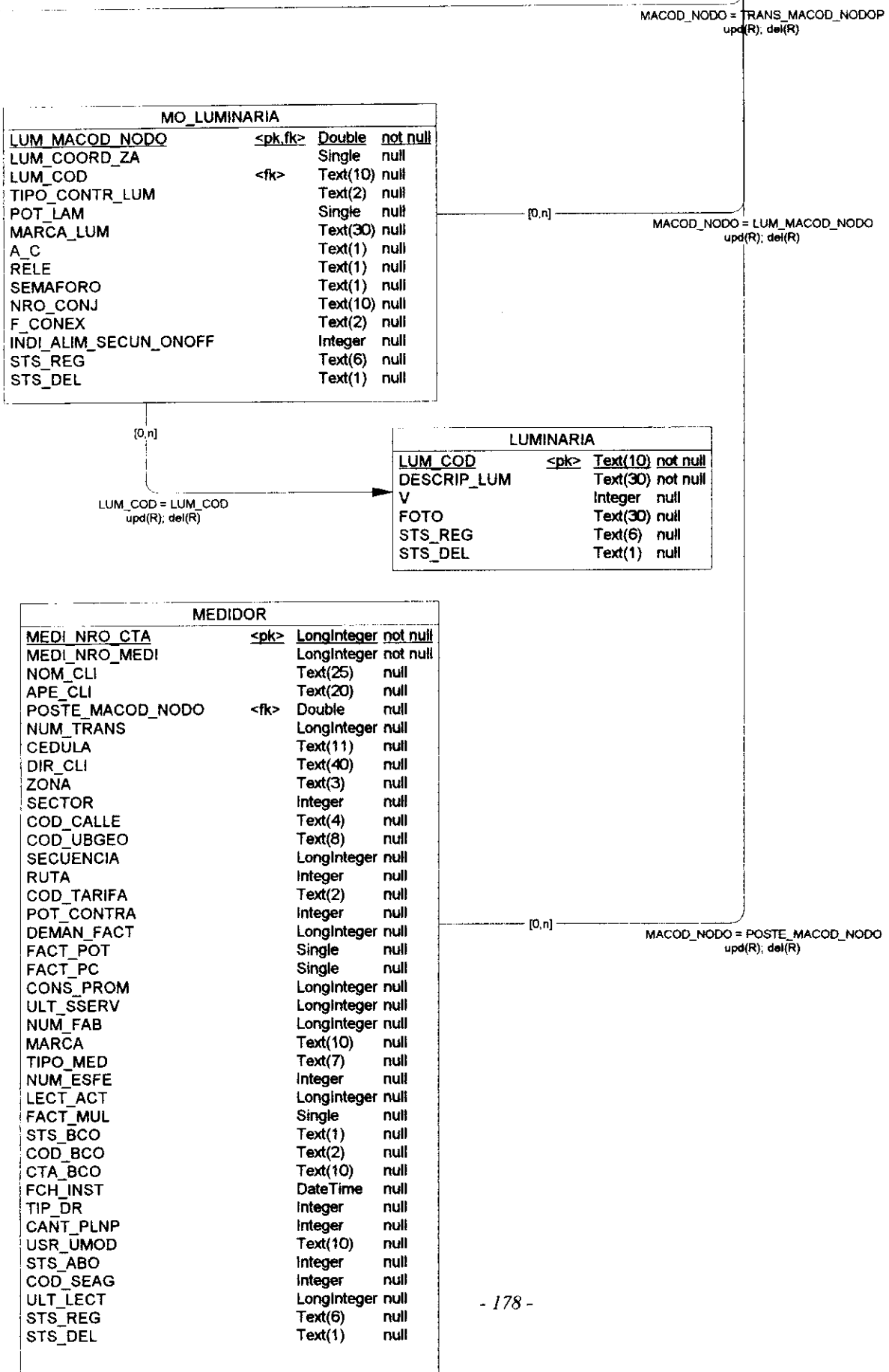
Análisis de las principales variantes de la Arquitectura Cliente / Servidor

Hemos tomado en consideración tres variantes de la Arquitectura Cliente / Servidor:

Administración de los datos, Lógica de la aplicación y la Lógica de la presentación.

Administración de los datos.- La Administración de los datos la realiza el administrador de bases de datos Microsoft Access, siendo esta una herramienta de difusión universal en costos y manejo de BD. Puesto que Access tiene una gran compatibilidad y accesibilidad con la mayoría de herramientas de Microsoft y otras propias de desarrollo de aplicaciones. Para nuestro prototipo del SID hemos considerado este administrador, por poseer estas básicas características.

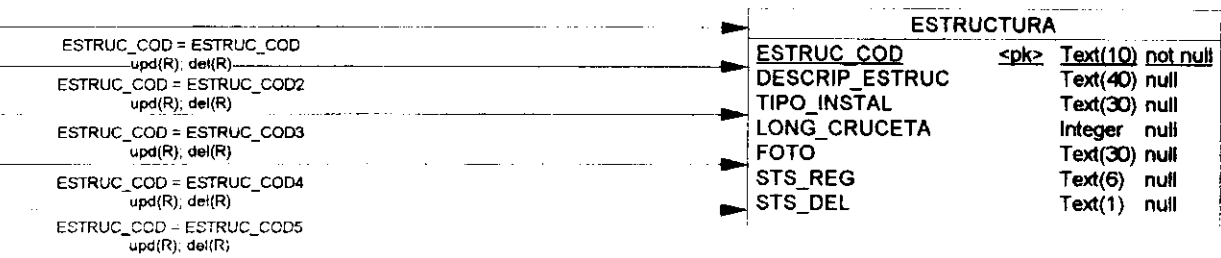
Lógica de la aplicación.- Al hablar de la lógica de la aplicación, pensamos en la programación y lógica desarrollada en la aplicación. En este caso observamos en el ámbito del sistema o aplicación, pues diríamos cual forma es la mas conveniente en el manejo de cada una de las formas es decir de cada tabla de información de la BD del sistema. Aquí podemos incluir el tiempo que se llevará al ingreso de las fichas de levantamiento de información, es algo vital para el usuario quién manejará la información. Cabe recalcar que en el diseño y desarrollo de la aplicación se tomo el tiempo de ingreso en consideración.



TRANSFORMADOR			
<u>TRANS_MACOD_NODOP</u>	<pk,fk>	Double	not null
NRO_EMPRE		LongInteger	null
POT_KVA		Single	null
TIPO		Text(3)	null
FASE		Text(5)	null
EST_TRANS		Text(1)	null
BANCO_TRANS		Text(1)	null
COORD_ZA		Double	null
NRO_TRAFO		Text(6)	null
COD ALIM		Integer	null
ALIMENTADOR		Text(30)	null
COD SUBES		Integer	null
SUBESTACION		Text(16)	null
NUM_FABRICA		Text(15)	null
FECHA		DateTime	null
FECHA_ENERG		DateTime	null
MARCA		Text(20)	null
FASES		Text(1)	null
PROPIEDAD		Text(30)	null
CONEXION		Text(3)	null
CONEX_PRI		Text(1)	null
CONEX_SEC		Text(1)	null
V_AT		Text(15)	null
V_BT		Text(7)	null
POSTAP		Text(7)	null
POLARIDAD		Text(12)	null
IMPEDANCIA		Single	null
UBICACION		Text(70)	null
KVA_REAL		Single	null
LUGAR		Text(21)	null
DEFASAJE		Text(6)	null
BANCO		Integer	null
SOBRECARGA		YesNo	null
VINIL		Text(1)	null
CANTIDAD		Integer	null
FOTO		Text(30)	null
STS_REG		Text(6)	null
STS_DEL		Text(1)	null

[0..n]

MO_AUX_TRANSFORMADOR			
<u>TRANS_NRO_EMPRE</u>	<pk>	Text(7)	not null
TRANS_MACOD_NODO		Double	null
POT_KVA		Single	null
TIPO		Text(3)	null
FASE		Text(5)	null
STS_REG		Text(6)	null
STS_DEL		Text(1)	null



DISPOSITIVOS_ALTERNOS_AT			
Field	PK/FK	Double	not null
<u>ATDA_MACOD_NODO</u>	<pk, fk>	Double	not null
SECC		Text(10)	null
INTERR		Text(6)	null
PARARR		Integer	null
AMORT		Integer	null
G2		Text(1)	null
TENSOR		Text(5)	null
STS_REG		Text(6)	null
STS_DEL		Text(1)	null

[0..n]

DISPOSITIVOS_ALTERNOS_BT			
Field	PK/FK	Double	not null
<u>BTDA_MACOD_NODO</u>	<pk, fk>	Double	not null
G2		Text(1)	null
TENSOR		Text(5)	null
NUM_ACO		Integer	null
STS_REG		Text(6)	null
STS_DEL		Text(1)	null

[0..n]

MACOD_NODO = BTDA_MACOD_NODO
 upd(R). del(R)

NODO_FISICO			
Field	PK/FK	Double	not null
<u>NODOF_MACOD_NODO</u>	<pk, fk>	Double	not null
CLASE_NODO		Text(1)	null
RESIS_MECHAN		Single	null
EST_POST		Text(1)	null
MATE		Text(2)	null
LONGI		Integer	null
LONG_VANO_ANT		Integer	null
TV		Text(1)	null
TELEFONO		Text(1)	null
STS_REG		Text(6)	null
STS_DEL		Text(1)	null

[0..n]

MO_ESTRUCTURA			
Field	PK/FK	Double	not null
<u>ESTRUC_MACOD_NODO</u>	<pk, fk>	Double	not null
ESTRUC_COORD_ZA		Integer	null
ESTRUC_COD	<fk>	Text(10)	null
ESTRUC_COD2	<fk>	Text(10)	null
ESTRUC_COD3	<fk>	Text(10)	null
ESTRUC_COD4	<fk>	Text(10)	null
ESTRUC_COD5	<fk>	Text(10)	null
EST_ESTRUC		Text(1)	null
MATE_ESTRUC		Text(8)	null
COORD_XA		Integer	null
COORD_YA		Integer	null
COORD_XB		Integer	null
COORD_YB		Integer	null
COORD_XC		Integer	null
COORD_YC		Integer	null
COORD_XN		Integer	null
COORD_YN		Integer	null
COORD_XALPUB		Integer	null
COORD_YALPUB		Integer	null
STS_REG		Text(6)	null
STS_DEL		Text(1)	null

[0..n]

[0..n]

[0..n]

[0..n]

[0..n]

[0..n]

MACOD_NODO = ATDA_MACOD_NODO
 upd(R); del(R)

MA_NODOS_X_Y			
MACOD_NODO	<pk>	Double	not null
ALIMENTADOR	<fk>	Text(10)	null
SUBESTACION	<fk>	Text(10)	null
MACCOORD_XV		Longinteger	null
MACCOORD_YH		Longinteger	null
SECTOR		Text(30)	null
COD_GEORE		Text(6)	null
LONG_VANO_ANT		Integer	null
STS_REG		Text(6)	null
STS_DEL		Text(1)	null

MACOD_NODO = COND_MACOD_NODO
 upd(R); del(R)

CONDUCTOR			
COND_MACOD_NODO	<pk, fk>	Double	not null
CALIBRE_COND		Text(10)	null
MATE_COND_AT		Text(20)	null
MATE_COND_BT		Text(20)	null
EST_COND		Text(1)	null
CAPACI_CORRI		Integer	null
CONFIG_AT		Text(10)	null
CONFIG_BT		Text(10)	null
RESIS_COND		Single	null
RADIO		Single	null
COSTO_KM		Single	null
RESIS_POSIT		Single	null
REACTA_POSIT		Single	null
RESIS_CERO		Single	null
REACT_CERO		Single	null
TIPO_COND		Integer	null
FOTO		Text(30)	null
STS_REG		Text(6)	null
STS_DEL		Text(1)	null

[0..n]

MACOD_NODO = NODOF_MACOD_NODO
 upd(R); del(R)

[0..n]

MACOD_NODO = ESTRUCT_MACOD_NODO
 upd(R); del(R)

MA_ALIMENTADOR			
ALIM_MACOD	<pk>	Text(10)	not null
SUBES_MACOD	<fk>	Text(10)	null
ZONA_MA_COD	<fk>	Text(10)	null
NOM_ALIM		Text(30)	null
V_NOMI_ALIM		Single	null
CORRI_NOMI_ALIM		Single	null
COL_ALIM		Integer	null
COORD_X		LongInteger	null
COORD_Y		LongInteger	null
COORD_Z		LongInteger	null
PERD_ACTIVIA		Double	null
PERD_REACT		Double	null
P_V		Single	null
COORD_XPV		LongInteger	null
COORD_YPV		LongInteger	null
COORD_ZPV		LongInteger	null
ENERG_PERD		Double	null
PERD_FIS		Double	null
PERD_TRANSF		Double	null
PERD_SECUN		Double	null
PERD_NO_TEC		Double	null
ENERG_FAC		Double	null
NRO_CLI_ALIM		Single	null
LONG		Single	null
LONG_TOTAL_ALIM		Double	null
INDI_ALIM_ONOFF		Text(1)	null
FOTO		Text(30)	null
STS_REG		Text(6)	null
STS_DEL		Text(1)	null

[0..n]

ALIM_MACOD = ALIM_MACOD
 upd(R); del(R)

[0..n]

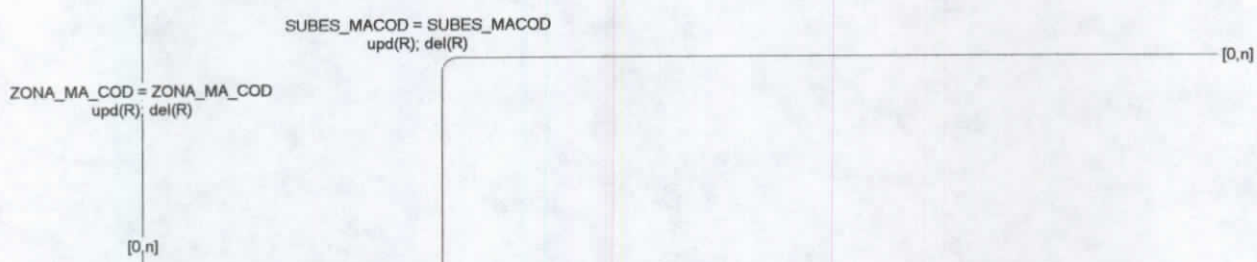
ALIM_MACOD = ALIM_MACOD
 upd(R); del(R)

LECTURAS_ALIMENTADOR			
ALIM_MACOD	<pk, fk>	Text(10)	not null
V_LEI		Single	null
POT_ACTIVIA_LEI		Single	null
POT_REACT_LEI		Single	null
FCH_LECT		DateTime	null
HORA_LECT		DateTime	null
LECT_KM		Double	null
LECT_KVARH		Double	null
CORRI_FA		Single	null
CORRI_FB		Single	null
CORRI_FC		Single	null
ANGU_VA		Single	null
ANGU_VB		Single	null
ANGU_VC		Single	null
FACTOR_POT_ALIM		Single	null
STS_REG		Text(6)	null
STS_DEL		Text(1)	null

MA_ZONA			
ZONA_MA_COD	<pk>	Text(10)	not null
NOM_ZONA		Text(20)	not null
POBLA_ZONA		Integer	null
DEMAN_PIC_AMV		Single	null
DEMAN_PIC_AMVAR		Single	null
CONS_MWH		Single	null
COORD_XMAX		LongInteger	null
COORD_YMAX		LongInteger	null
COORD_XMIN		LongInteger	null
COORD_YMIN		LongInteger	null
NRO_CLI_CIU		LongInteger	null
FOTO		Text(30)	null
STS_REG		Text(6)	null
STS_DEL		Text(1)	null

MA_SUBESTACION			
SUBES_MACOD	<pk>	Text(10)	not null
ZONA_MA_COD	<fk>	Text(10)	not null
NOM_SUBES		Text(20)	not null
DIR_SUBES		Text(20)	null
NIV_VPRINCI		LongInteger	null
NIV_VTRANS		LongInteger	null
NIV_SUBTRANS		LongInteger	null
NIV_VDISTR		LongInteger	null
DEMAN_PIC_MW		LongInteger	null
DEMAN_PIC_MVAR		LongInteger	null
CAPACI_INS_MVA		LongInteger	null
CAPACI_CIRCUI_TRIFA		LongInteger	null
CAPACI_CIRCUI_MONO		LongInteger	null
NRO_CLI		LongInteger	null
FOTO		Text(30)	null
STS_REG		Text(6)	null
STS_DEL		Text(1)	null

ENCABEZADO_DE_LA_FICHA			
FORMULARIO	<pk>	Text(10)	not null
ALIM_MACOD	<fk>	Text(10)	null
SUBES_MACOD	<fk>	Text(10)	null
COD_GEORE		Text(6)	null
SECTOR		Text(30)	null
STS_REG		Text(6)	null
STS_DEL		Text(1)	null



j.) IMPLEMENTACION DE LA INTERFACE

La interfaz de usuario es el mecanismo a través del cual se establece un diálogo entre el programa y el usuario. Define cómo interactúa el ordenador y el usuario. Si se tienen en cuenta los factores humanos, se establece un ritmo entre el usuario y el programa. Si estos factores se han ignorado, el sistema será casi siempre visto como "poco amigable" o lo que es lo mismo, una interfaz buena y de fácil uso hará más fácil y agradable el trabajo al usuario, por lo que el usuario realizará el trabajo de manera más efectiva.

La utilización de AutoCad MAP2000 como CAD en nuestro proyecto nos ha ayudado, debido a sus bondades por la rápida digitalización del prototipo, por lo que a partir de este momento nos concretaremos a describir el proceso de enlace entre la base geográfica desarrollada en AutoCad MAP2000 con la base de datos Microsoft Access y su aplicación en Visual Basic 5.0 (front end). Antes de realizar cualquier proceso de análisis de Mapas se debe organizar la información por proyectos, pues en un sistema GIS es la forma más adecuada de trabajar.

La elaboración de la interface entre Visual Basic como desarrollador de aplicaciones, Access como motor de Base de Datos y AutoCad MAP2000 como CAD, se inicia con la digitalización del sector a graficar, partiendo de las cartas georeferenciadas proporcionadas por el Instituto Geográfico Militar. Una vez elaborada la base geográfica se deben tomar en cuenta, los siguientes pasos para enlazar la base

geográfica con la base de datos:

- Organizar el archivo en un proyecto.
 - Editar los archivos del proyecto para corrección de errores.
 - Enlazar el proyecto con una base de datos.
 - Realizar consultas (queries) y Mapas temáticos.
-
- **Organización del archivo en un proyecto.-** Todo SIG trabaja en base a proyectos, un proyecto esta formado por un conjunto de capas (layers) o archivos que pueden manipularse de forma independiente, por lo que al juntar todas las capas obtenemos la Base Geográfica. A continuación indicamos el procedimiento a seguir para la elaboración de la interface:

a) Crear nuevos archivos completamente en blanco con los nombres:

- | | |
|--------------------|--------------|
| • Alta-tension.dwg | • Postes.dwg |
| • Baja-tension.dwg | • Varios.dwg |
| • Luminarias.dwg | • Perfil.dwg |

b) Abrir el archivo PIA.dwg

Posteriormente procedemos a enlazar los archivos creados al archivo PIA.dwg

- Escoger Menú Map => Drawing => Define Modifi Drawing Set..

Una vez que los archivos han sido enlazados se procede a enviar los objetos de cada layer (capa) al archivo correspondiente así:

- a) Congelar todas las capas excepto el layer 0 y la capa Shade.
- b) Escoger Menú Map => Save Back => Save to Source Drawings.
- c) En la caja de diálogo Save Object to Source Drawings, escoger el archivo perfil.dwg del listado de archivos.
- d) Abrir una ventana de selección y seleccionar todos los objetos que se encuentren en el layer 0.
- e) Una vez los objetos desaparecen de la pantalla es porque han sido trasladados al nuevo archivo perfil.dwg.
- f) Realizar el mismo procedimiento anterior para enviar los demás layers a los archivos correspondientes así:

<u>Layer</u>	<u>Archivo</u>
Luminarias	Luminarias.dwg
Postes	Postes.dwg
Redalta	Alta-tension.dwg
Redbaja	Baja-tension.dwg
Varios	Varios.dwg

Seccionadores	Seccionadores.dwg
Tensores	Tensores.dwg
Trafos	Trafos.dwg

g) Detachar los archivos del archivo PIA.dwg

- **Editar los archivos del proyecto para corrección de errores.-** Los archivos deben ser editados y corregidos para poder realizar todos los procesos de manipulación con las herramientas SIG. En el archivo Perfil.dwg, se encuentra la división de predios de un sector de la ciudad (PIA). A este archivo, debe aplicársele las herramientas de limpieza necesarias para obtener los predios totalmente independientes unos de otros aunque estén compartiendo límites, para lo cual seguimos el siguiente proceso:

- a) Abrir el archivo Perfil.dwg
- b) Crear dos layers congelados uno llamado texto y otro llamado cuadrícula y calles.
- c) Colocar los textos las calles y la cuadrícula del dibujo perfil.dwg en los layers respectivos.
- d) Todos los objetos que formen parte de un predio deben colocarse en el layer 0.
- e) Utilizando las herramientas Drawing CleanUp editar y limpiar todos los objetos que se encuentran en el layer 0.

- a) Abrir el archivo alta-tension.dwg
- b) Con las herramientas de limpieza, ubicar todas las intersecciones (Break crossing Object)
- c) Con las herramientas de limpieza, juntar los nodos que se encuentren separados y que no tengan intersecciones entre ellos (Dissolve Pseudo Nodes).
- d) Crear un bloque llamado Nodos1, tal como se muestra adjunto.
- e) Crear un layer llamado nodos y cuyo color sea rojo.
- f) Crear una topología de Redes.

- **¿Como crear una topología de redes?**

- a) Escoger Menú Map => Topology => Create.
- b) En el cuadro de diálogo Create Topology en la casilla Type Network.
- c) En la casilla name escribir Nodos_alta_tensión.
- d) Hacer click sobre el botón Node Objects.
- e) En la sección Object Creation escoger crear los nodos en el layer Nodos y que escoga el tipo de bloque Nodos1 para representar los nodos.
- f) Presionar el botón OK y luego el botón Proceed.

La figura 8-19 indica la topología de redes ya generada.

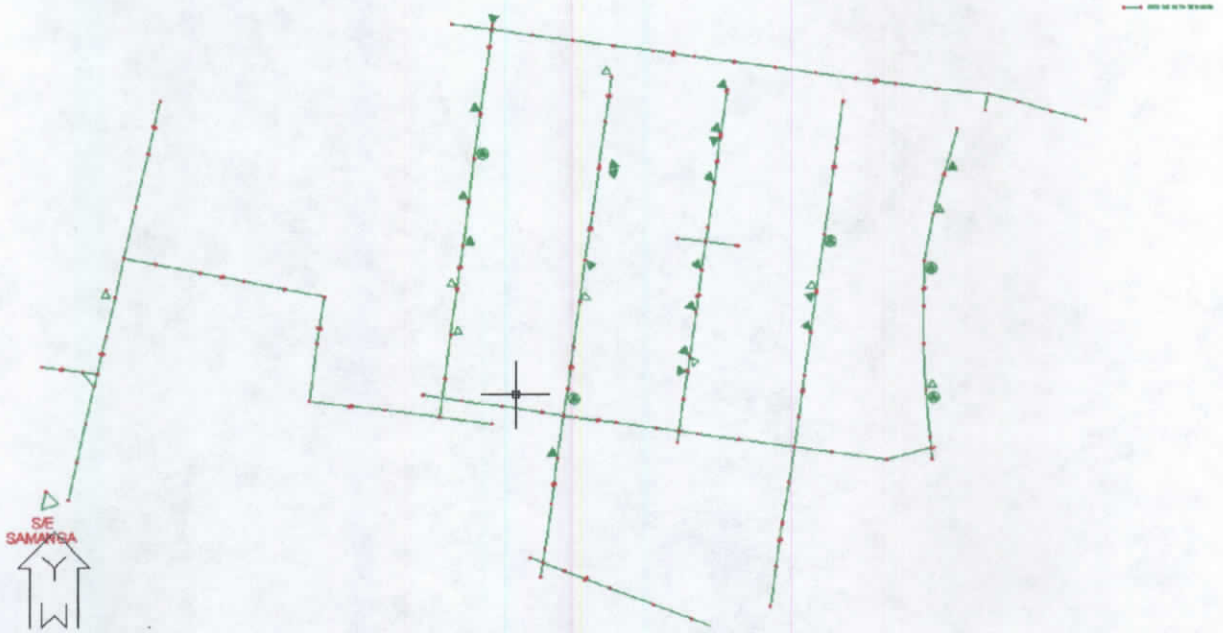


Figura 8-19. Topología de Redes.

- g) Grabar los cambios en el archivo.
- h) Abrir el archivo `baja_tension_dwg`.
- i) Crear un bloque llamado `Nodosb`.
- j) Generar una topología `Network` sobre el layer `Redbaja` y colocando como nodos el bloque `Nodosb`.

Después de creada la topología debe observarse como en la figura a continuación.

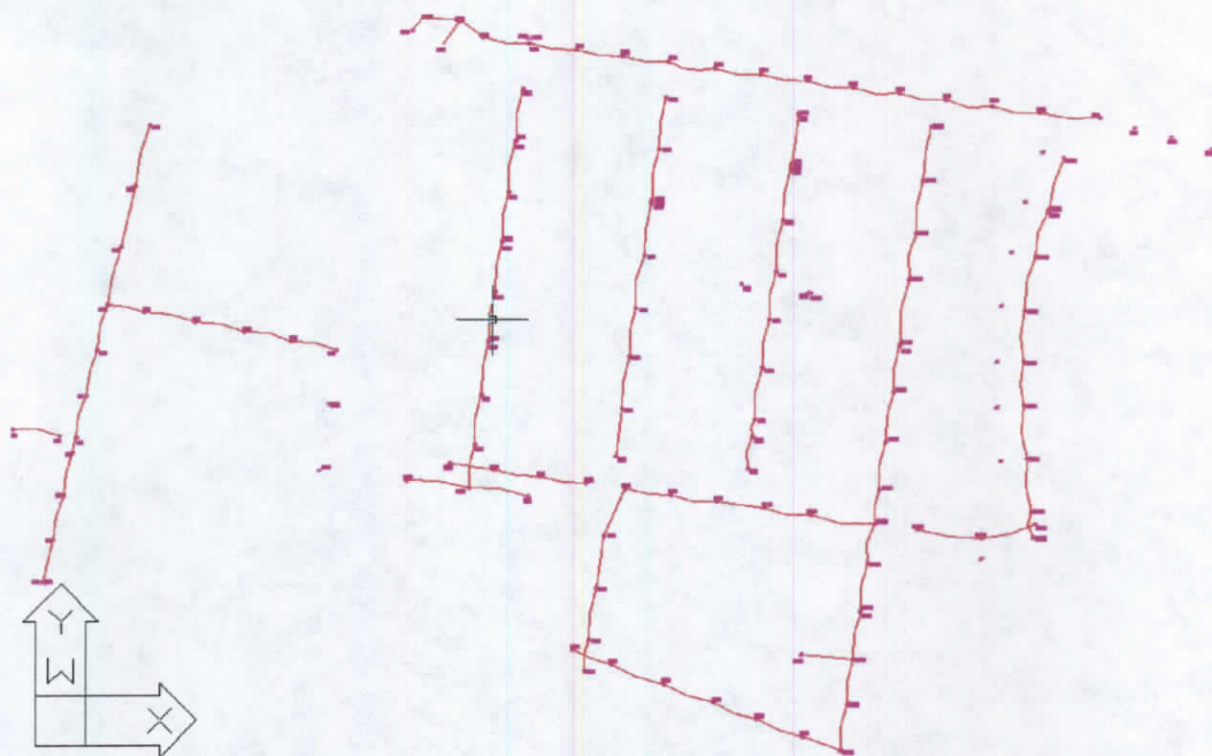


Figura 8-20. Topología de Redes, Baja Tensión.

Todos los procesos de edición, limpieza, generación de topologías que se han realizado hasta ahora son importantes, pues la información debe estar organizada correctamente para poder realizar los procesos de consultas que son la potencialidad del SIG AutoCAD Map 2000.

- **El enlace con bases de datos**

El enlace con las bases de datos externas, es un punto clave y necesario para todo GIS, pues es base fundamental para inter-relacionar la base de datos con la parte gráfica. Los pasos a seguir son los siguientes:

- a) Abrir el archivo Perfil.dwg
- b) Escoger Menú Tools => DbConnect.
- Tippear DBconnect desde la línea de comandos.

Se despliega el manejador de Bases de datos tal como lo muestra la figura 8-21, a continuación.

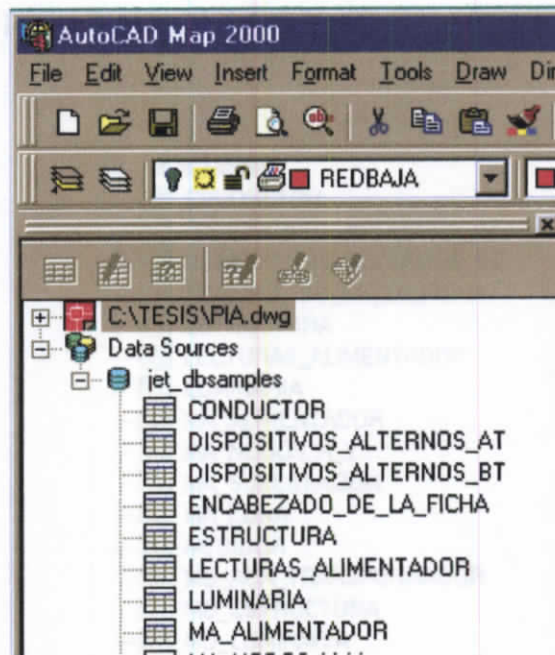


Figura 8-21. Manejador de Base de Datos.

- c) Seleccionar la base de datos DbGIS.
- d) Hacer click con el botón derecho y escoger la opción Configure.
- e) En la caja de diálogo Data Link Properties escoger la opción Microsoft OLE DB Provider for ODBC Drivers y presionar el botón Next.
- f) En el cuadro de diálogo Connection, en la casilla Especific the source of

- m) Escoger icono (Cadena) (Link) en el Cuadro Data View.
- n) La caja de dialogo New Link Template será desplegada.

En la caja de diálogo Plantilla (ver figura 8-23) de enlace nuevo debe definirse lo que en las versiones anteriores de AutoCAD Map se conocía como el Link Path Name, que era la variable que contenía la ruta específica de la ubicación de las bases de datos, que se enlaza al objeto gráfico de AutoCAD Map.

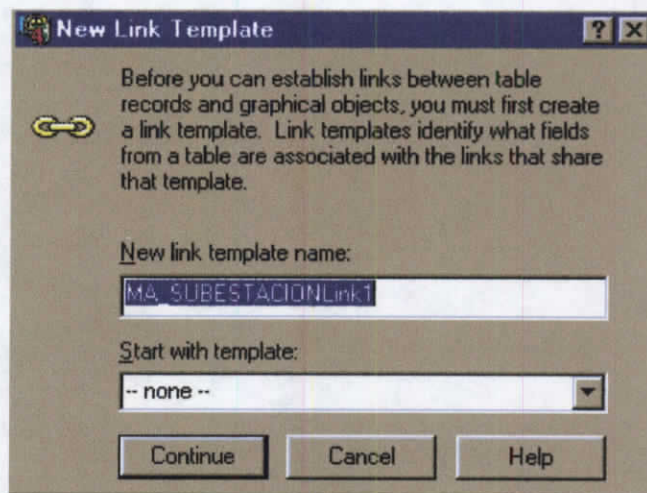


Figura 8-23. Caja de diálogo New Link Template.

- o) En la caja de diálogo Link Template en la casilla New Link Template Name escribir Lpredio.
- p) Presionar el botón Continúe.
- q) En la caja de diálogo Link Template escoger todos los campos tal como lo muestra la figura 8-24.

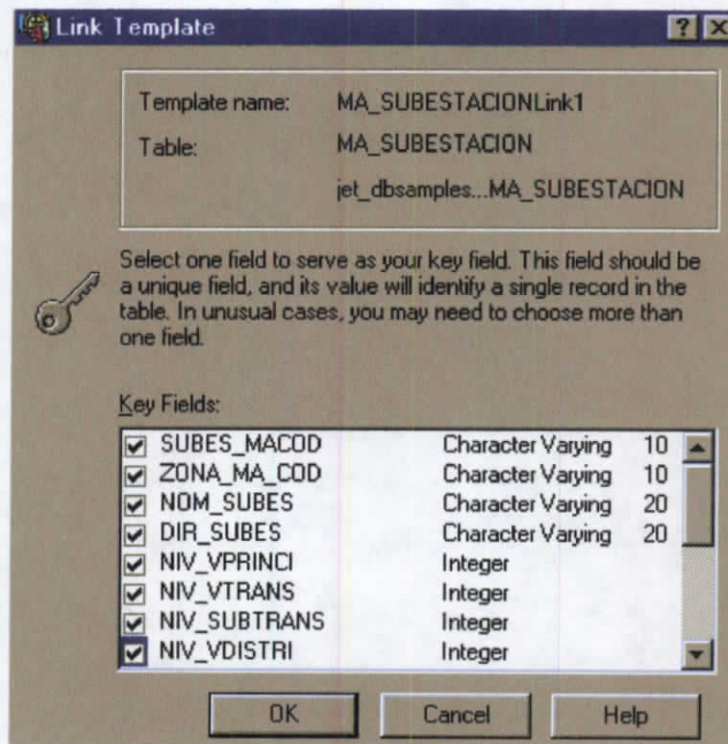


Figura 8-24. Pantalla de enlace de campos, con manejador de Base de Datos.

r) Presionar el botón OK

Inmediatamente AutoCAD Map visualiza el cursor en modo de selección listo para enlazar el primer registro ingresado con uno de los campos de la tabla antes seleccionada (ver figura 8-25).

s) Presionar el botón Enter.

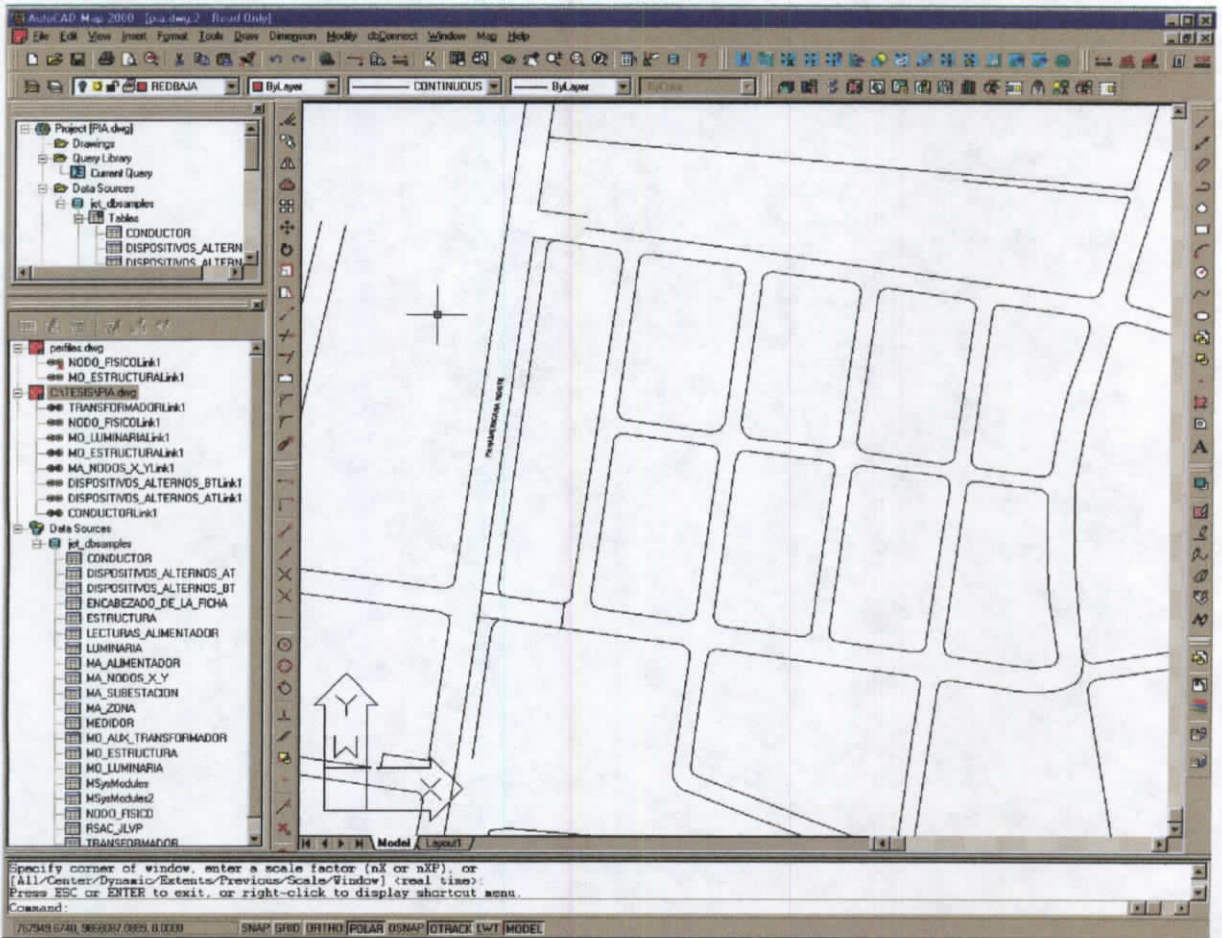


Figura 8-25. Enlace de un registro.

El Data View vuelve a desplegarse en la pantalla. Observar como el segundo registro esta resaltado de color amarillo, esta señal le indica al usuario que este es el próximo registro a enlazar, tal como lo muestra la figura a continuación (ver figura 8-26).

SUBES_MACO	ZONA_MA_CO	NOM_SUBES	DIR_SUBES	NIV_VPRINCI	NIV_VTRAI
AMBATO	-	S/E AMBATO	-	0	
ATOCHA	-	S/E ATOCHA	-	0	
BAÑOS	-	S/E BAÑOS	-	0	
BATAN	-	S/E BATAN	-	0	
HUACHI	-	S/E HUACHI	-	0	
LLIGUA	-	S/E LLIGUA	-	0	
MONTALVO	-	S/E MONTALVO	-	0	
NUEVALORET	-	S/E NUEVA LORETO	-	0	
ORIENTE	-	S/E ORIENTE	-	0	
PELILEO	-	S/E PELILEO	-	0	
PUYO	-	S/E PUYO	-	0	
SAMANGA	F	S/E SAMANGA	-	0	
TENA	-	S/E TENA	-	0	
TOTORAS	-	S/E TOTORAS	-	0	

Figura 8-26. Pantalla de enlace de los registros con Auto Cad Map2000.

t) Continuar enlazando los registros adjuntos.

▪ **Realizar Consultas (Queries) y Mapas Temáticos**

Una vez enlazados los registros de la tabla con los predios en el gráfico, se pueden acceder a realizar consultas básicas tales como:

- a) Seleccionar un predio en el mapa y observar resaltado el registro al que pertenece en el Data View.
- b) Realizar Querys rápidos en el Data View.
- c) Colocar etiquetas a los Predios.
- d) Adicionar, Modificar, borrar información a la base de datos.

Al enlazar un registro de la base de datos con un objeto en el Mapa, se puede escoger algunos tipos de enlaces (ver figura 8-27):

_EMPR	POT_KVA	TIPO	FASE	EST_TRANS	BANCO_TRAN	COORD_ZA	NRO_T
1179	10	C	C	B	-	0	-
1180	10	C	B	-	-	0	-
1181	50	C	A,B,C	B	-	0	-
1182	30	CSP	A,B,C	B	-	0	-
1183	50	C	A,B,C	B	-	0	-
0	150	C	A,B,C	B	-	0	-
1185	50	C	A,B,C	B	-	0	-
0	300	C	A,B,C	B	-	0	-
983	75	C	A,B,C	B	-	0	-
0	150	C	A,B,C	B	-	0	-
0	75	C	A,B,C	B	-	0	-
1599	10	C	A	B	-	0	-
1189	10	C	C	B	-	0	-
0	50	C	A,B,C	-	-	0	-

Figura 8-27. Tipos de enlaces en Auto Cad Map 2000.

- **Create Links:**

Esta opción enlaza los registros de las bases de datos con los objetos gráficos sin mostrar etiquetas.

- **Query's desde la Base de Datos al Map2000**

a) Escoger el menú Tools en la opción DbConect activamos presionando enter, debe aparecer una indicación de activa (Visto).

b) Nos dirigimos a la tabla de donde queremos realizar la consulta y pulsamos

doble click con el mouse, nos debe aparecer la siguiente pantalla (ver figura 8-28):

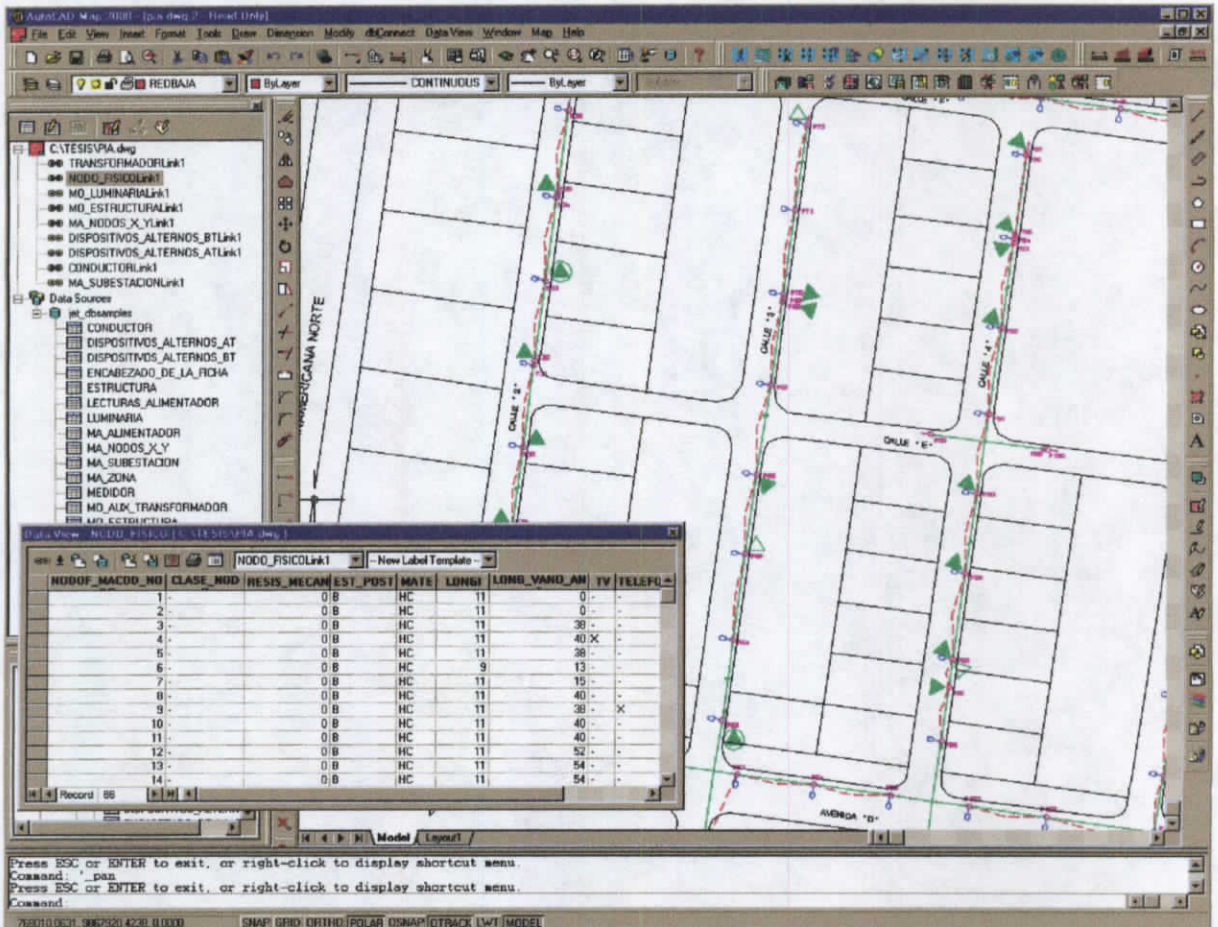


Figura 8-28. Pantalla previa el Query en Auto Cad Map 2000.

- c) En la tabla deseada (Nodo Físico), escogemos en número de poste que nos interese.
- d) Seleccionamos el tipo de consulta a realizar (View Linked Object in Drawing).
- e) En el AutoCAD MAP2000 nos señala automáticamente el poste que

nosotros hemos seleccionado en la Base de Datos (ver figura 8-29) así:

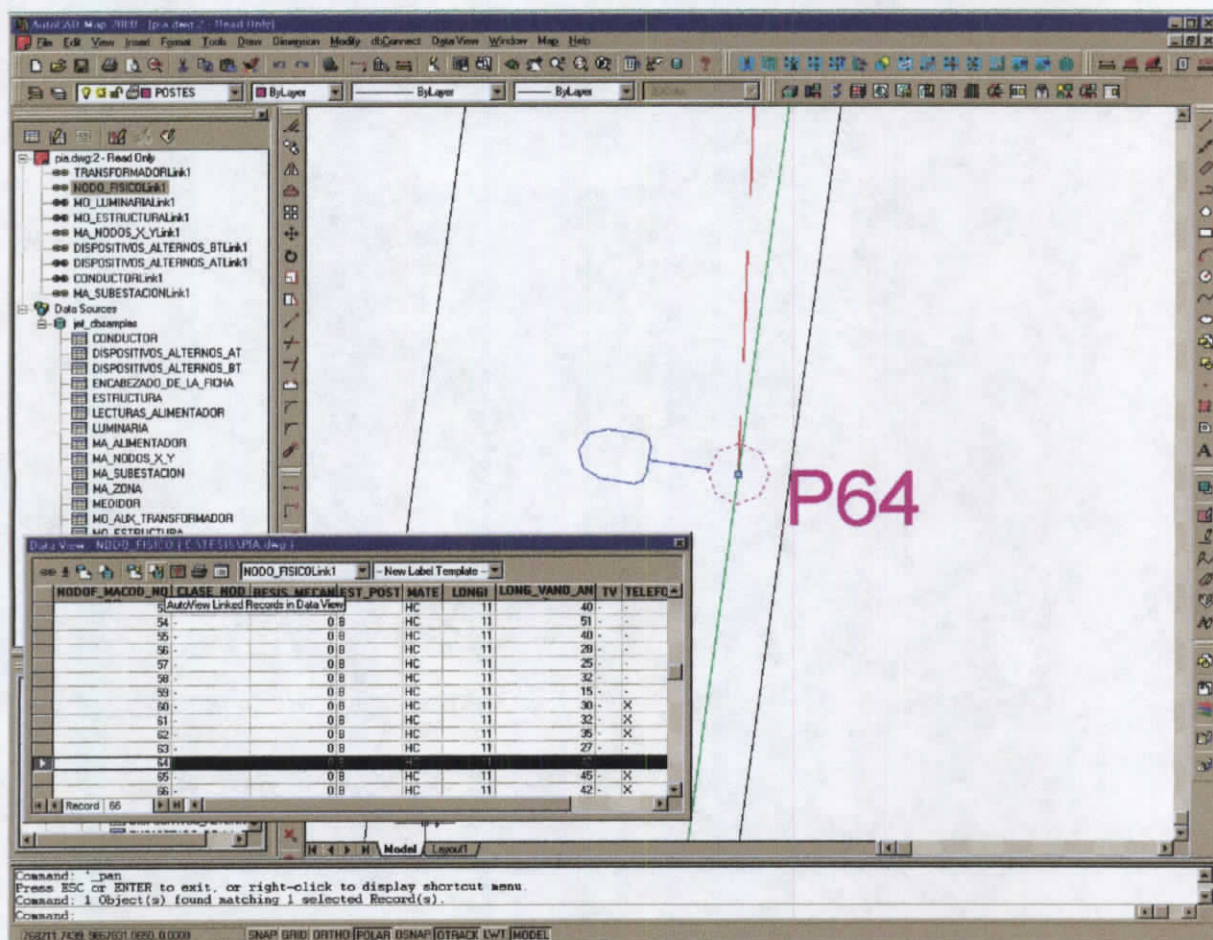


Figura 8-29. Query desde la Base de Datos hacia Auto Cad Map 2000.

- **Query's desde el Map2000 a la Base de Datos**

- a) Escoger el menú Tools en la opción DbConect activamos presionando enter, debe aparecer una indicación de activa (Visto)
- b) Nos dirigimos al AutoCad Map 2000 y en el dibujo escojemos el objeto deseado y presionamos enter (luminarias).

8.2.2 EVALUACION DE LA IMPLEMENTACION

Al evaluar la metodología en la implementación para el SIG-EEARCNS.A, hemos tomado en consideración los objetivos alcanzados al servir a la comunidad en todos sus niveles. Dentro de este objetivo mencionamos la automatización de consultas del sistema de información de distribución de energía eléctrica. La automatización de los procesos que desarrolla a una empresa, proporciona a las personas encargadas del manejo (usuarios) de esta actividad, una herramienta moderna capaz de satisfacer todos los tipos de requerimientos, que personas, dentro y fuera de la empresa lo requieran.

a) DETERMINADA LA FRONTERA DE AUTOMATIZACION

En este momento del análisis, se está trabajando con todas las actividades (funciones y procesos) del proyecto y por ende del sistema, con todos los datos esenciales. Tendremos que plantearnos qué funciones y qué datos deben ser automatizados, ya que el usuario:

- Podrá escoger un sistema totalmente automatizado. Esta situación suele ser habitual si el sistema está siendo reemplazado por uno más moderno.
- Si el usuario se decide por el sistema completamente manual, opción muy anormal. Se puede dar en situaciones en las que se pretenda reorganizar la forma en la que se desempeñan modernamente las actividades en una organización.

Lo habitual es que se automatizará parte de las actividades del sistema y, se dejarán como manuales otras de menor importancia. De la misma forma, se dejarán unos datos como computarizados y otros quedarán bajo el control del usuario. Suele ser aconsejable que el usuario, analista y el programador, exploren varias soluciones.

Es labor del usuario el escoger la frontera de automatización que más le interese. Es más, es posible que sea necesario incluir en el futuro procesos de apagado/encendido del sistema, ya que en el modelo prototipo se supone que el sistema ha estado trabajando siempre y que continuará trabajando para siempre.

b) FACTORES HUMANOS

- **Percepción humana.-** La interfaz se llevará a cabo a través de un medio visual. El ojo y el cerebro trabajan conjuntamente para recibir e interpretar la información visual. La especificación apropiada de la comunicación visual es el elemento clave de una interfaz amigable. El tamaño del texto, tipo de letra, longitud de línea, uso de mayúsculas, posición, color, etc., influyen en la facilidad de extracción de información por parte del usuario.
- **Nivel de habilidad humana y comportamiento.-** Una interfaz usada por dos personas de la misma educación y preparación, pero con personalidades completamente diferentes, puede ser vista como "amistosa" por uno y como "poco

amigable" por la otra. Por tanto, el nivel de habilidad tendrá un impacto significativo sobre la habilidad para extraer la información significativa. La interfaz hombre-máquina debe diseñarse para las diferentes personalidades de los usuarios finales.

- **Tareas y factores humanos.-** Un sistema basado en computadoras, raramente permite al usuario hacer algo nuevo. En la mayoría de los casos, el sistema se construye para automatizar ciertas tareas que se realizaban antes a mano, por lo que la interfaz hombre-máquina debe dotar al usuario final, un entorno fácil y natural para realizarse.

c) ESTILO DE LA INTERACCION HOMBRE-MAQUINA

La Interfaz Orientada a Ventanas (Windows), tiene la posibilidad de señalar y de elegir.

Ofrece al usuario un gran número de ventajas:

- Se pueden visualizar diferentes tipos de información simultáneamente.
- El esquema de menús desplegables permite realizar muchas tareas interactivas diferentes.
- La utilización de iconos gráficos, menús desplegables, botones y técnicas de presentación continua reducen el número de pulsaciones de teclado.

d) REGLAS DE EVALUACION EN LA IMPLEMENTACION

Al desarrollar el prototipo, hemos considerado las siguientes reglas de interfaz:

- Pedir información con una secuencia lógica. Buscar la eficiencia en el diálogo.
- Hacer entender al usuario dónde ha cometido el error y de qué tipo. Cada dato se comprueba en el momento de ser introducido y los usuarios son informados si se ha cometido un error.
- Distinguir entre edición de campos y ediciones de pantalla: determinar si el campo proporcionado por el usuario es correcto o no sin hacer referencia a otros campos.
- Hacer la edición y revisión de errores dependiente del usuario, protegiéndose de estos errores.
- Permitir al usuario cancelar toda la transacción o parte. Permitir una vuelta atrás.
- Proporcionar un mecanismo de ayuda conveniente.
- Hacer distinción entre sistemas guiados por menús o por órdenes, aunque se debe de reducir la cantidad de información a memorizar por parte del usuario.
- Proporcionar entradas o valores por omisión para las entradas estándar, así como agrupar las actividades por función.
- No abusar del sonido y del color.

ENTRADAS DE DATOS

- Minimizar el número de acciones que debe realizar el usuario.

- Mantener la consistencia entre la información visualizada y los datos de entrada.
- Permitir la personalización.
- Desactivar órdenes inapropiadas.
- Permitir al usuario controlar el flujo interactivo.
- Proporcionar ayuda en todas las acciones.

SALIDAS DE DATOS

- Mostrar sólo la información relevante en el contexto actual.
- No abrumar al usuario con datos. Utilizar un formato de presentación que permita una asimilación rápida de la información.
- Utilizar etiquetas consistentes, abreviaciones estándar, colores predecibles.
- Permitir al usuario mantener el contexto visual.
- Producir mensaje de error significativos.
- Utilizar la pantalla eficientemente.

e) TIPOS DE BENEFICIO

Hemos realizado una evaluación de los diferentes tipos de beneficios, que obtendríamos a la implementación del SIG:

CAPITULO 9

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Antecedentes:

La EEARCNS.A., como consecuencia del advenimiento del año 2000, esta como en todas las empresas, sometida a una actualización tecnológica de sus equipos y aplicaciones, por lo que la misma ha adquirido el siguiente Software y Hardware:

Software

- Como motor de Base de Datos, Sybase adaptive Server Enterprise 11.5.2
- Como desarrollador de Aplicaciones Power Builder 6.0
- Como herramienta de Diseño de la Base de Datos Power Designer 6.5
- Como Sistema Operativo Unix AIX 4.3
- AutoCad MAP2000 Release 4

Hardware

Un Servidor IBM RS/6000 Enterprise modelo 7026-H50 de las siguientes características:

- 2 Procesadores de 332 MHZ Power PC60e3 256 Mb Memoria RAM ECC
- Tarjeta SCSI-2 FAST WIDE (Dos)
- 3 Discos SCSI de 4.5 GB HOT-SWAP
- 1 Tape Drive e 12 GB/24 GB
- 1 Unidad CD-ROM
- Tarjetas Ethernet 100 Base – TX y 10 Base
- 1 Drive 3½ de 1.44 Mb
- Tarjeta Gráfica GXT 120P Monitor P 72 Color
- Teclado
- Mouse
- Rack para almacenamiento del Servidor H50

Por lo tanto, la culminación de un trabajo práctico - investigativo siempre trae consigo la formulación de conclusiones y recomendaciones, las mismas que no son otra cosa que el resultado de la investigación y el aporte que hacen los autores del trabajo a la sociedad. Para nuestro caso, mencionaremos los resultados más significativos y las recomendaciones que deben realizarse, para en lo futuro llevar a efecto la consecución total de un proyecto SIG - EEARCNS.A.

9.1 CONCLUSIONES

- a) Una vez culminada la investigación, se necesita de forma implecindible, contar al inicio del milenio con un sistema automatizado, que nos permita controlar estadística y gráficamente el flujo de la Red de Distribución Eléctrica en la Provincia de Tungurahua y en general en el área de coneción de la Empresa, ya que al momento la EEARCN no dispone de un sistema que le permita controlar en forma automatizada los diferentes elementos que componen un sistema de distribución de Energía Eléctrica.

- b) El trabajo que implica el desarrollo de un Sistema de Información Geográfica trae resultados altamente alagadores, pues el contar con una herramienta de estas características, permite al usuario automatizar procesos complejos y disponer en forma inmediata de resultados, mediante la combinación de gráficos y bases de datos.

- c) La tecnología cliente/servidor nos obliga a tomar en consideración todos los aspectos técnicos que abarcan la comunicación entre Sistemas y que son impresindibles para el desarrollo en los procesos de un Sistema de Información Geográfica. El conocimiento del tema en aspectos como plataformas, protocolos, bases de datos y tecnología cliente servidor es esencial, para ir definiendo la concepción propia del sistema.

- d) El conocimiento de la filosofía y manejo de un SIG, implica tener, claros los aspectos que debemos tomar en consideración al desarrollar un SIG, por ello, a mas de conocer los conceptos, características, elementos fundamentales, beneficios, debemos tener claro técnicas que van asociadas a la ejecución de un SIG, como son el mapeo de escritorio, Cad y GPS.
- e) En la actualidad existe una gran cantidad de productos en el mercado por lo que, la selección del software se hizo en base a un estudio comparativo entre dos tipos de productos, el Spard, que es una aplicación terminada, netamente para las empresas del sector eléctrico; y AutoCADMAP 2000 R.4, que es una herramienta de desarrollo tipo CAD. Este estudio comparativo se lo hizo en base a las necesidades propias de la empresa y en coordinación con el personal encargado del desarrollo de esta aplicación.
- f) La concepción del prototipo se estructuró en base a los requerimientos propios de la EEARCNS.A., así como también de acuerdo a las aplicaciones SIG, orientadas al diseño e implementación de Redes de Distribución Eléctrica.
- g) El Desarrollo del Prototipo consistió en la elaboración de la base geográfica, la misma que esta conformada por layers o capas de información, que no son otra cosa que la información agrupada de acuerdo a características propias de cada objeto. Los elementos que conforman el gráfico de una Red de Distribución Eléctrica, tienen que estar especificados individualmente y por layers en la Base Geográfica.

- h) Al desarrollar la Metodología e Implementación del SIG-EEARCNS.A., se ha tomado en consideración aspectos netamente técnicos y de diseño, orientado a la Ingeniería de Software.
- i) El proyecto SIG – EEARCNS.A. nació como una necesidad prioritaria de contar con este tipo de Aplicaciones y al ser en parte los mentalizadores y desarrolladores de gran parte del proyecto, nos sentimos satisfechos por el trabajo realizado, sobre todo por dejar a la Empresa un prototipo de SIG, que esperamos en lo futuro les sea de gran ayuda para la implantación del SIG-EEARCNS.A.

9.2 RECOMENDACIONES

- a) Concluido el presente trabajo recomendamos de forma implecindible, contar con un sistema automatizado de Distribución de Energía, que nos permitirá controlar estadística y gráficamente el flujo de la Red Eléctrica en la Provincia de Tungurahua y en general en el área de conseción de la Empresa.
- b) El disponer de una aplicación como es un SIG nos permitirá obtener resultados altamente satisfactotios, pues permitirá al usuario automatizar procesos complejos y disponer en forma inmediata de los resultados deseados, mediante la combinación de gráficos y bases de datos.

- c) El advenimiento del año 2000 trajo a la EEARCNS.A. la necesidad de disponer de tecnología cliente/servidor por lo que recomendamos tomar en consideración todos los aspectos técnicos que abarcan la comunicación entre Sistemas y que son imprescindibles en el desarrollo de un Sistema de Información Geográfica.
- d) El manejo de un SIG es recomienda hacerlo en base del conocimiento de los conceptos, técnicas asociadas y beneficios que trae consigo la implementación de un SIG.
- e) Es recomendable realizar un análisis minucioso de los requerimientos propios en base al manejo de información y presupuesto administrativo asignando para la ejecución del proyecto. Es necesario anotar que en el caso de la EEARCNS.A. la graficación (digitalización) de los mapas proporcionados por el Instituto Geográfico Militar se realizó en AutoCAD Versión 14 en su primera fase, por lo que para la continuación de dicha fase se continúe con un software de las mismas características como lo es AutoCADMAP 2000 R.4.
- f) El complemento de AutoCADMAP 2000 R.4. y un software que nos permita desarrollar la aplicación y el manejo de la base de datos es un aspecto muy importante en un SIG, por lo que, en nuestro caso, se optó por el administrador de la base de datos Microsoft Access 97 y el desarrollo de aplicaciones Visual Basic 5.0, por que recomendamos que en lo futuro se migre la base de datos del SIG al administrador de base de datos Sybase, por que es un software mucho más robusto en manejo de bases

de datos y Power Builder como desarrollador de aplicaciones, ya que al tener un desarrollador de aplicaciones más dinámico, nos permitirá disponer de tecnología de punta y seguridad en la gran cantidad de información que se maneja en un SIG.

- j) El CAD del que dispone en estos momentos la EEARCN es el Autocad Map2000, el mismo que funciona bajo sistemas operativos Windows 95, Windows 98 y bajo NT pero no así bajo el sistema operativo UNIX AIX 4.3 por lo que recomendamos en lo futuro se vea la posibilidad de realizar una interface entre Autocad MAP 2000 y el Sistema Operativo AIX 4.3 para lograr una comunicación mediante ODBC con el servidor RISC (RS/6000).
- k) El hardware que dispone en estos momentos la EEARCN tiene entre sus muchas cualidades la escalabilidad, la misma que sería de mucha utilidad en un SIG, puesto que al ser diseñado con una arquitectura Cliente/servidor, este permite guardar gran cantidad de información, por lo que se recomienda que toda la información del SIG EEARCN sea almacenada en este servidor e inclusive se vea la posibilidad de adquirir un dispositivo de lectura óptico con el fin de que todas las imágenes sea guardadas en en RISC.
- l) Es realmente gratificante, el saber que ciudades como Cuenca, las principales entidades seccionales como el I. Municipio de Cuenca, Empresa Provincial de Agua Potable Cuenca y Empresa Eléctrica Cuenca Regional Centro Sur se han unido para en un esfuerzo mancomunado realizar el Proyecto Modelo del Sistema de

Información Geográfica de Cuenca , el cual es un ejemplo muy positivo y digno de imitar de cómo es posible obtener resultados concretos cuando coordinadamente concurren esfuerzos de instituciones con fines específicos y similares para aprovechar los últimos avances de la tecnología por lo que recomendamos al igual que en Cuenca en nuestra ciudad y como mentalizador del proyecto SIG – Ambato sea de Empresa Eléctrica Ambato la propulsora de esta idea mancomunada que sería de enorme ayuda y beneficiaría a la provincia de Tungurahua.

BIBLIOGRAFIA

- GEMPI – Gestión Empresarial y Información Ltda. ARVIEW GIS O SISTEMA DE INFORMACION GEOGRAFICA PARA TODOS”. Brasil, Octubre 1997.
- Self -- Study Workbook. UNDERSTANDING GIS THE ARC/INFO METHOD. Version 7 for UNIX and OpenVMS. Third edition. United State of America, 1995.
- Energy Computer Graphics Ltda. SISTEMA GEOGRAFICO DE PLANEAMIENTO Y GERENCIA DE REDES DE DISTRIBUCION. SPARD. Quito, Julio 1998.
- Energy Computer Graphics Ltda. SISTEMA SPARD - MANUAL DEL USUARIO. Bogota, Agosto 1998.
- Harol Shuch. GIS – IMPLANTACION EN AMBIENTE GENERICO. Geoconsul, Inc.- Littleton. EUA, Colorado.
- Escuela Politécnica de USP Ciudad Universitaria de Sao Pablo. III CONGRESO LATINO AMERICANO DE DISTRIBUCION DE ENERGIA ELECTRICA - III CONLADIS. Tec Art Editora Ltda. Brasil, Septiembre 1998.
- Clodoveu Davis Jr. y Frederico Torres Fonseca. GIS FUNDAMENTOS. Geopro – Belo Horizonte – MG. Sagres Editora Ltda. Brasil, 1998.
- John C. Antenucci, Kay Brown, Peter L. Croswell, Michael J. Kevany y Hugh Archer. GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEMS – A GUIDE TO THE TECHNOLOGY. Van Nostrand Reinhold. New York, Marzo 1990.
- Vera Quintana. AUTOCAD MAP R3 CURSO BASICO. Vera Quintana Asociados Cia. Ltda. Quito, 1998.
- Vera Quintana. CURSO DE ACTUALIZACION. Vera Quintana Asociados Cia. Ltda. Quito, Septiembre 1999.
- Bruce Mckinney. PROGRAMACION AVANZADA CON MICROSOFT VISUAL BASIC 5.0. España – Madrid.
- Gary Cornell. MANUAL DE VISUAL BASIC 5.0. Consultores Editoriales Area de Informática y Computación España.
- John J. Grainger y Willian D. Stevenson Jr. ANALISIS DE SISTEMAS DE POTENCIA. MCGRAW-HILL/Interamericana de México, S. A. Diciembre 1995.

- Agencia para la Aplicación de Energía. COMO ECONOMIZAR ENERGIA ELECTRICA EN BARES Y RESTAURANTES. Oficinas Gráficas de CESP. Sao Paulo, 1996.
- Agencia para la Aplicación de Energía. MANUAL DE ECONOMIA DE ENERGIA ELECTRICA. Oficinas Gráficas de CESP. Sao Paulo, 1996.
- Shoeps, Carlos Alberto. CONSERVACION DE ENERGIA ELECTRICA EN LA INDUSTRIA Orientaciones Técnicas, Volumen I. Armando de Souza Ltda. Brasil.
- Shoeps, Carlos Alberto. CONSERVACION DE ENERGIA ELECTRICA EN LA INDUSTRIA Autodiagnóstico, Volumen II. Armando de Souza Ltda. Brasil.
- Nestor Gonzalez Sainz. COMUNICACIONES Y REDES DE PROCESAMIENTO DE DATOS. McGRAW-HILL/Interamericana, S. A. Panamericana Formas e Impresos. Colombia, 1987.
- Roberth Orfali, Dan Harkey, Jeri Edwards. CLIENTE/SERVIDOR GUIA DE SUPERVIVENCIA. Segunda Edición. McGRAW-HILL/Interamericana, S. A. Programas Educativos, S. A. México, Octubre 1997.
- Tom Sheldon. GUIA LAN TIMES DE INTEROPERABILIDAD – SOLUCIONES PARA LA INTERCONECTIVIDAD EN RED. McGRAW-HILL/Interamericana de España, S.A. Primera Edición. España 1995.
- Tere Parnell. GUIA LAN DE REDES DE ALTA VELOCIDAD. McGRAW-HILL/Interamericana de España, S.A. Primera Edición. España, 1997.
- Bad Shimmin, Eric Harper. GUIA LAN TIMES DE TRABAJO EN RED CON WINDOWS 95. TRABAJO CON REDES IGUALITARIAS Y CONEXION CON OTROS SISTEMAS OPERATIVOS. Primera Edición. McGRAW-HILL/Interamericana de España, S.A. México 1995.
- PowerSoft. POWER DESIGNER 6 – DATA ARCHITECT USERS'S GUIDE. Open Tools from Sybase, Inc. United Sated of America. Mayo, 1997.
- Roger S. Pressman. INGENIERIA DEL SOFTWARE UN ENFOQUE PRACTICO. Tercera Edición. McGRAW-HILL/Interamericana de España, S.A. México, Octubre 1995.

**INDICE
MANUAL
DEL
USUARIO**

INDICE DEL MANUAL DEL USUARIO DEL SID – EEARCNS S.A

	PAGINA N
Manual del usuario del SID – EEARCNS.A.-----	1
Organigrama Funcional del Sistema SID – EEARCNS.A-----	2
Forma Clave -----	3
Forma Presentación -----	4
Forma Menú del Sistema -----	5
Menú Archivo -----	6
Forma Barra de Estado -----	7
Forma Clave Acceso -----	7
Forma Mapas y Simbología -----	8
Menú librerías -----	10
Forma Creación Estructuras -----	11
Forma Creación Luminarias -----	13
Menú Datos Generales -----	14
Forma Zona -----	15
Forma Subestación -----	16
Forma Alimentadores -----	17
Forma Lectura del Alimentador -----	18
Menú Editar-----	19
Forma Nodos -----	19

Forma Poste -----	20
Forma Estructura-----	21
Forma Conductor-----	22
Forma Transformador -----	23
Forma Banco de Transformadores-----	25
Forma DOM Transformadores -----	26
Forma Dispositivos Alternos Alta Tensión-----	27
Forma Luminarias-----	28
Forma Medidor-----	29
Forma Comercial Medidores-----	30
Forma Dispositivos alternos Baja Tensión-----	31
Forma General-----	33
Menú Query's -----	35
Forma Query General del Nodo-----	36
Forma Query Poste-----	37
Forma Query Individual-----	38
Forma Query General-----	39
Forma Query Estructura-----	40
Forma Query Conductor-----	41
Forma Query Transformador-----	42
Forma Query Dispositivos Alternos Alta Tensión-----	43
Forma Query Luminarias-----	44

Forma Query Medidor -----	45
Forma Query Dispositivos Alternos Baja Tensión-----	46
Menú Ayuda-----	47
Forma acerca del Sistema SID-----	48
Forma Información del Sistema-----	48

INDICE
MENU
DEL
USUARIO

MANUAL DEL USUARIO DEL SID-EEARCN.

DEPARTAMENTO DE PLANIFICACION



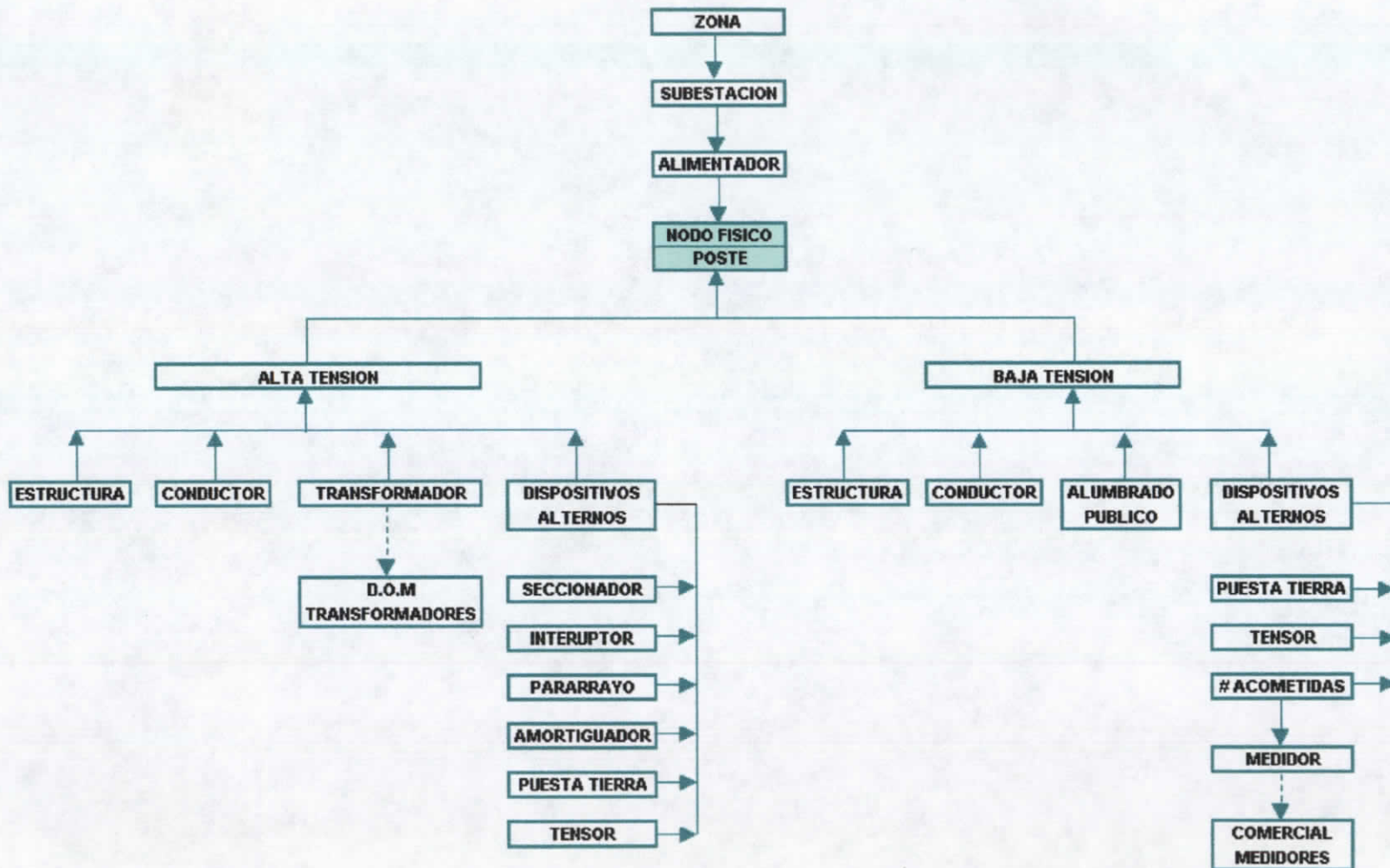
EMPRESA ELECTRICA
AMBATO

ESTUDIOS TECNICOS

REGIONAL CENTRO NORTE

1998 – 1999

ORGANIGRAMA FUNCIONAL DEL SISTEMA SID. EEARCN.



Forma Clave

Al iniciar con el informe acerca del Sistema de Información de Distribución de la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte (SID-EEARCN.), como todos los sistemas de cualquier tipo o especialidad, iniciamos con la **Forma Clave** para el acceso al sistema. Esta forma dará seguridad para que, personas propias de la empresa puedan manejar el Sistema mientras que personas ajenas no puedan ingresar.

Nota: Llamamos **Forma** a la pantalla que esta siendo utilizada (desplegada) ese momento.

Letras calientes, son aquellas palabras que se hallan en los botones donde la primera letra se encuentra subrayada, en esta forma tenemos Cancelar o Aceptar. Otra forma de activar los botones es presionar la tecla Alt y la letra que corresponde el subrayado, como en este caso tenemos Alt C o Alt A.

SID - EEARCN. Clave

SID

NOMBRE DEL USUARIO samuel

SID

INGRESE LA CLAVE *****

Cancelar

Aceptar

Forma Presentación

Esta forma presenta datos generales acerca de la Empresa, Departamento o Sección a la cual pertenece el sistema. Los iconos(figuras) son las herramientas que la empresa posee y que conforman el sistema SID: AutoCADMAP y AutoCAD que es donde se desarrolla la Base Geográfica (mapas); Visual Basic es el desarrollador del sistema y sus aplicaciones (Sistema); y Access que es el administrador de la base de datos del sistema (datos, información, patrimonio de la Empresa).

E.E.A.R.C.N.
DEPARTAMENTO PLANIFICACION

ESTUDIOS TECNICOS
PROYECTO DEL SISTEMA

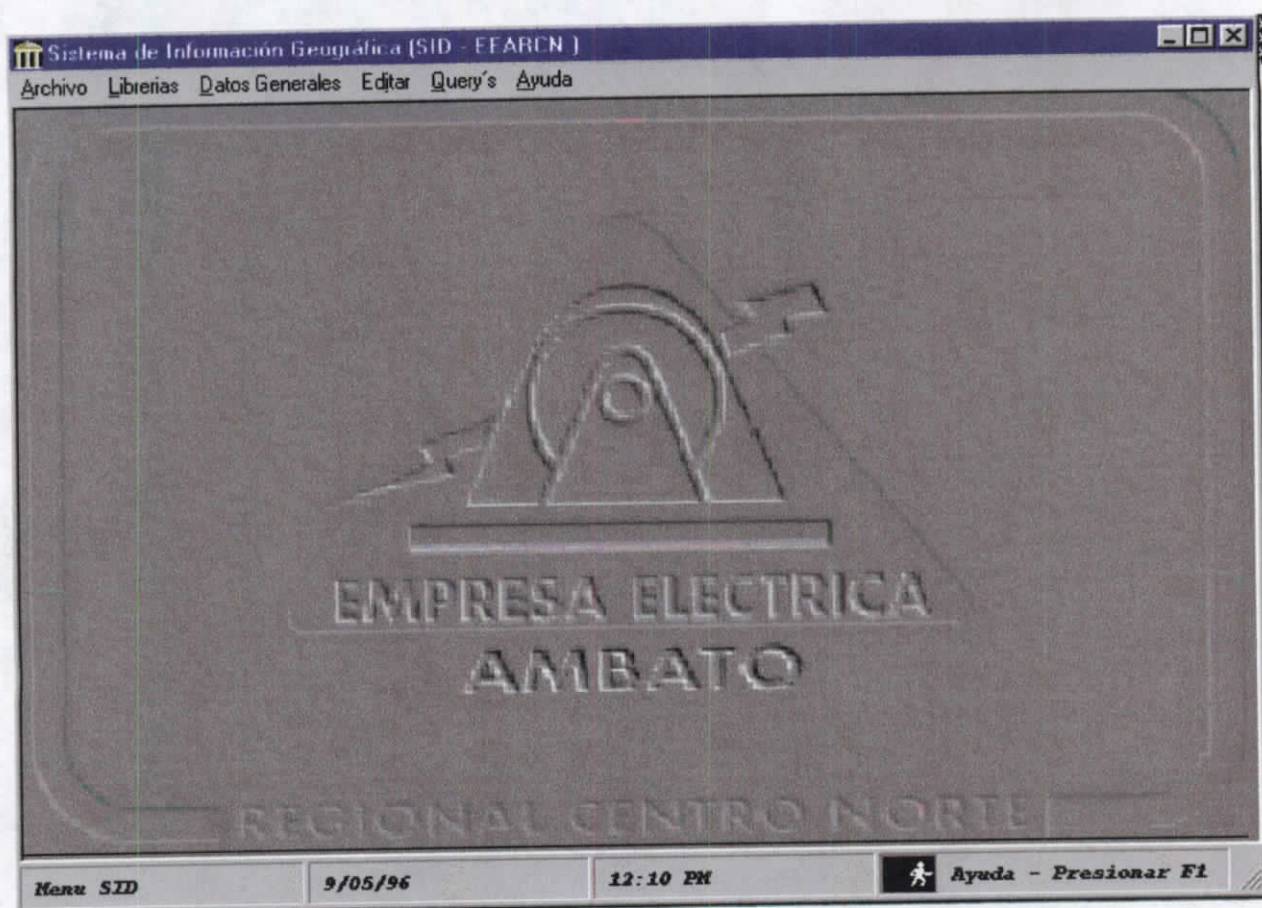
SIG - EEARCN

Prototipo del SID-EEARCN.

Quedan 6 segundos

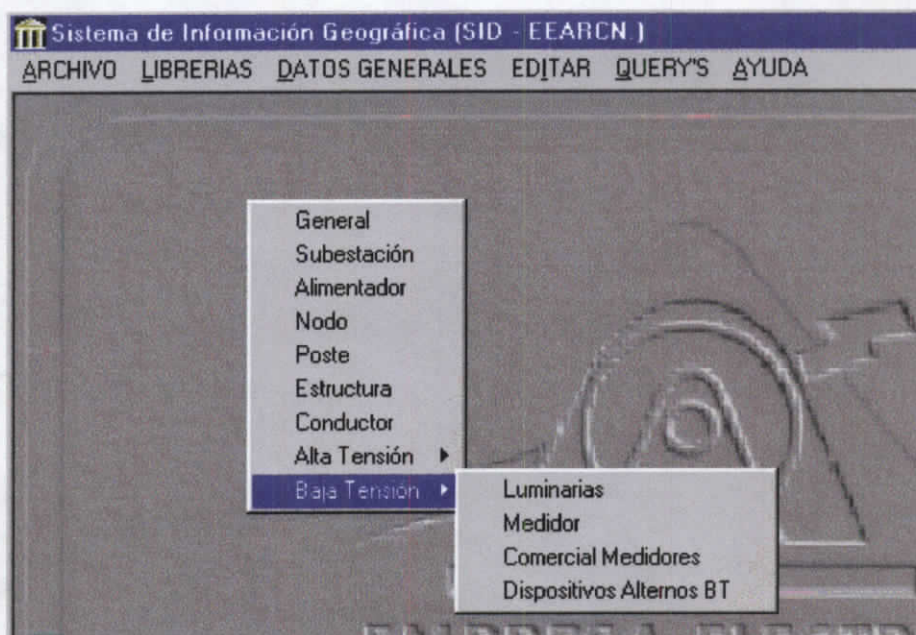
Forma Menú del Sistema

En el Menú del programa SID se tiene todas las aplicaciones, utilizadas para ingresar a cada menú principal, sub menu o menús y las utilidades individuales de cada una de las formas del SID.



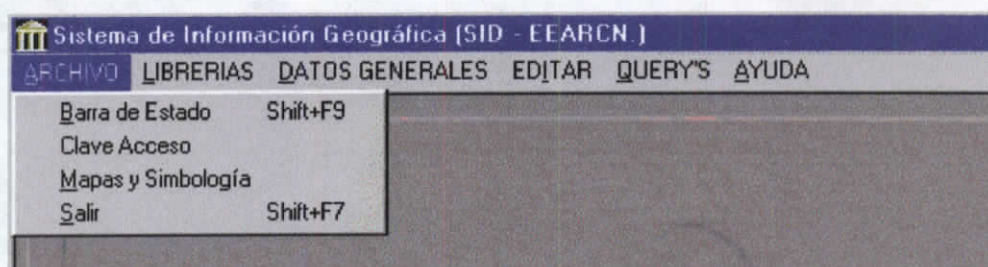
En la parte inferior del Menú del SID, encontraremos, la fecha en el día utilizado el sistema y la hora, con la correspondiente Ayuda, presionando la tecla F1. En todo caso esta ayuda se activa al estar en la respectiva forma y por ende su ayuda.

Podremos desplegar otro Menú (menú popup), presionando el botón derecho del mouse.



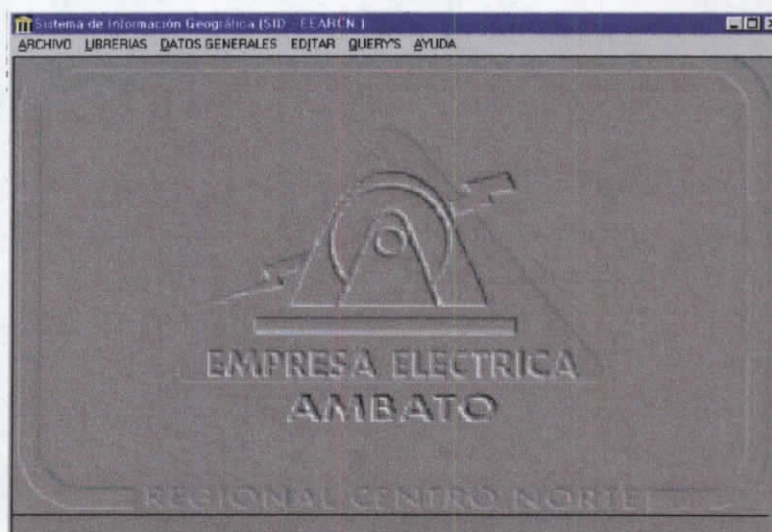
MENU ARCHIVO

El Menú Archivo abarca las opciones Barra Estado, Clave Acceso, Mapas y Simbología y la opción Salir.



Forma Barra de Estado

Barra de Estado.- Es la barra de la parte inferior de la forma en la cual se muestra el texto Menú SID, hora, fecha y el gráfico; la cual podrá activarse o desactivarse según la elección del usuario.



Forma Clave Acceso

En esta forma podemos cambiar las Claves de Acceso ya sea por el nombre del usuario del computador y la clave del sistema.

Para cambiar la clave, debemos presionar en Clave o Alt C y realizar los cambios respectivos y luego presionar el botón Refrescar o Alt R, aceptando los cambios.

Al presionar Clave desplegará una caja de mensaje, donde se ingresará la clave del sistema, si el código es correcto se activará el ingreso de clave de segundo nivel, pues esta clave es exclusivamente la del manejo del sistema en cada forma respectiva, siendo esta la clave para realizar Cambios y Eliminación en las tablas respectivas. La primera clave es para el ingreso al sistema. El tercer casillero es para la clave del nombre de usuario de aquella máquina. Es decir que existente dos niveles de seguridad del sistema.

Al presionar la tecla Regresar, volveremos al menú principal.

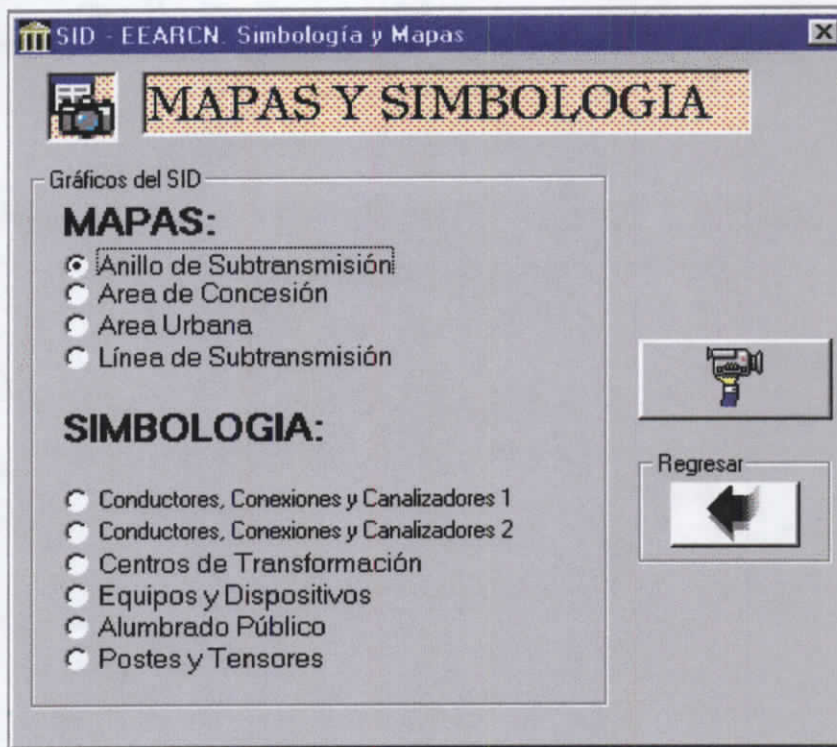
The screenshot shows a dialog box with the following elements:

- Title bar: SID EEARCN. Clave del Sistema Ayuda F1
- Buttons: Regresar (with a left arrow icon)
- Text field: CLAVE DE ACCESO AL SISTEMA
- Key icons: Two key icons, each with a checkbox to its left.
- Text fields: CLAVE:, CLAVE 2do N:, and USUARIO:
- Movimientos section: A box containing two buttons: CLAVE and REFRESCAR.
- Footer: Derechos Reservados por RSAC y JLVP

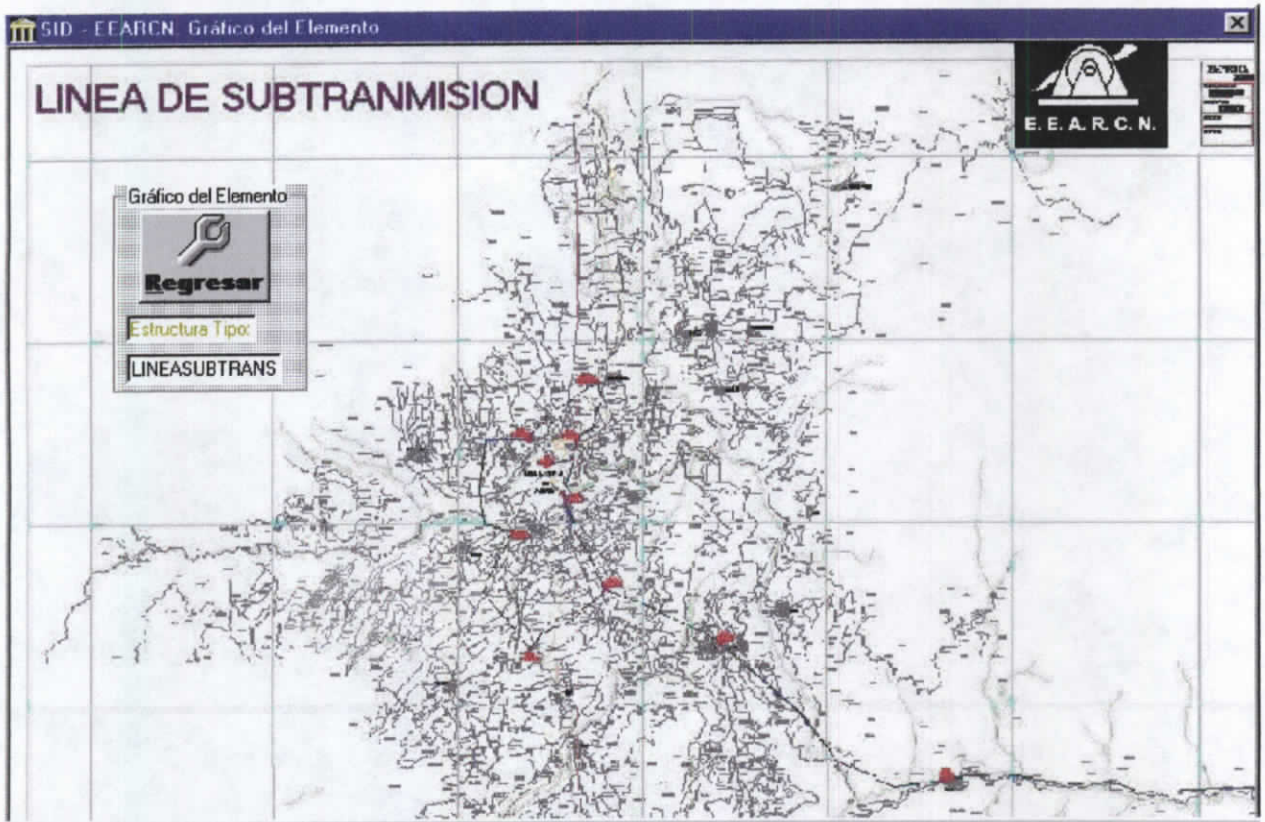
Forma Mapas y Simbología

Esta forma despliega los Mapas principales que pertenecen a la Zona Regional Centro Norte de la Empresa y la Simbología utilizada en el diseño de estructuras, postes, etc.

Debemos activar una de las casillas circulares, para escoger el tipo de gráfico a ser desplegado y luego presionar el botón del Gráfico de Fotografía.

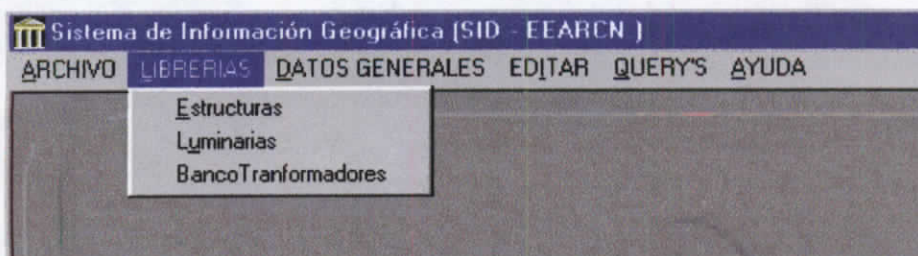


Presionado el botón de Fotografía, desplegará el gráfico según el escogimiento.



MENU LIBRERIAS

El Menú Librerías, abarca la creación de tablas maestras en los tipos de Estructuras y Luminarias.



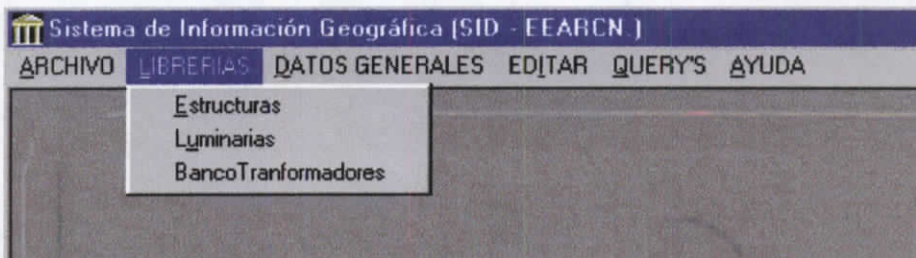
Forma Creación Estructuras

Aquí se presentan los tipos de estructuras que la EEASA. RCN posee en sus Guías Eléctricas de Diseño, crea nuevos tipos de estructuras (presionar el botón Nuevo), Buscar (consulta individual por código o descripción de la estructura), Refrescar (la aceptación en un nuevo y/o cambio del registro), Cambiar, Eliminar y Consulta General.

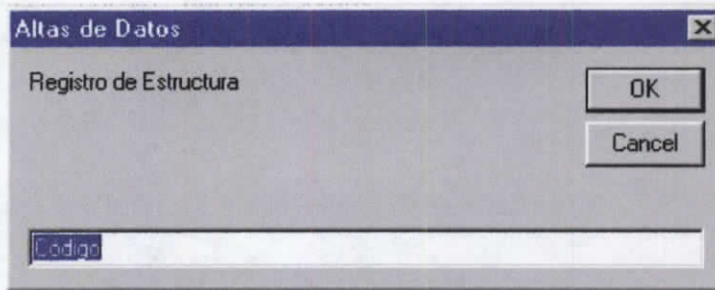


Con el Control de Datos se puede desplazar a través de cada registro.

Según el tipo de estructura podremos mirar la fotografía, presionando el botón Fotografía.




En cada una de estas opciones (botones), desplegará una caja de dialogo donde debe ingresar el código (numérico) correcto para poder buscar, modificar, añadir o cambia la información, caso contrario no podrá manejarlos. Al ingresar correctamente el código se activan los campos de la tabla estructura.

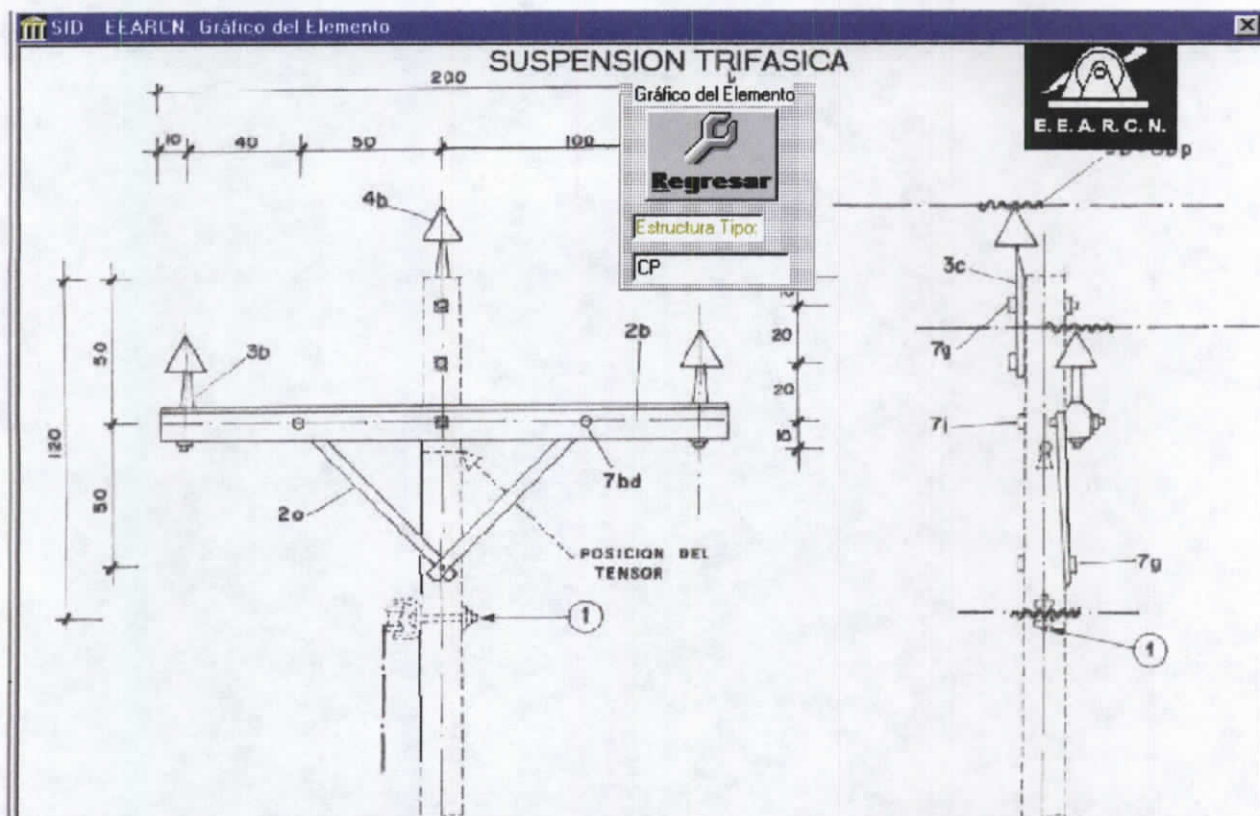


Al presionar el botón C. General de la forma Estructura, podemos observar una consulta general en la Forma Grid. Esta forma tiene 4 botones: el *primero*, Refrescar, que sirve para ordenar la tabla por su código principal; el *segundo*, Ordenar, que sirve para ingresar el número de columna que desea ordenar (el ingreso de este dato es numérico); el *tercero*, Filtrar, que sirve para ordenar la tabla según si el código de los registros tiene algo en relación; y por *último* el botón Regresar, que nos permite regresar al menú principal.

SID - EEARCN Estructura M. Grid						
REFRESCAR	ORDENAR	FILTRAR	REGRESAR			
ESTRUC MACOD	NODO	ESTRUC COORD ZA	ESTRUC COD	ESTRUC COD2	ESTRUC CO	
	1	0 HR	ET-043	-		
	2	0 HR	-	-		
	3	0 CP	ES-043	CP		
	4	0 CP	ES-043	CP		
	5	0 CP	ES-043	CP		
	6	0 CR	ES-043	-		
	7	0 CR2	ER-043	-		
	8	0 CR	ET-043	-		
	9	0 CR	ER-043	CR2		
	12	0 CP	ES-043	-		
	13	0 CP	ES-043	-		
	14	0 CR	ET-043	-		
	15	0 CR2	ES-043	-		
	16	0 CP	ES-043	-		



Al presionar el botón  desplegará el gráfico, perteneciente al tipo de la estructura de la forma. Con la cuadrícula (Frame), Gráfico del Elemento, observaremos el tipo de estructura desplegado y con el botón Regresar, regresaremos a la forma anterior.



Forma Creación Luminarias

Maneja los tipos de luminarias que la EEASA. RCN. posee, crea luminarias presionando el botón Nuevo, Buscar (consulta individual por código o descripción de la luminaria), Refrescar que es la aceptación del cambio o nuevo tipo de luminaria, Eliminar y Consulta General.

Con el Control de Datos puede desplazarse a través de los registros.

Al elegir las casillas circulares en gráficos de luminarias y al presionar el botón de Fotografía, observaremos la fotografía.



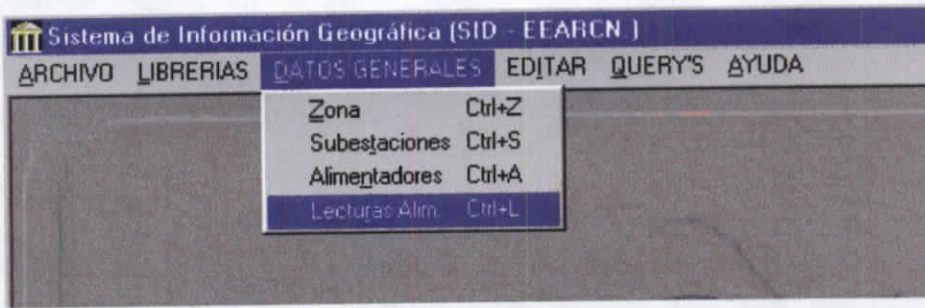
La forma Banco de Transformadores será explicada mas adelante, en la parte que trata acerca de Transformadores.

MENU DATOS GENERALES

El Menú, DATOS GENERALES, trata de los datos que no son frecuentemente utilizados por el Sistema, debido a que existe un determinado número de zonas, subestaciones y alimentadores que se dejará en una situación intermedia.

El menú alimentadores tiene un sub menú que trata del manejo propio de la tabla de alimentadores y su lectura, que nos servirá para conocer datos propios.

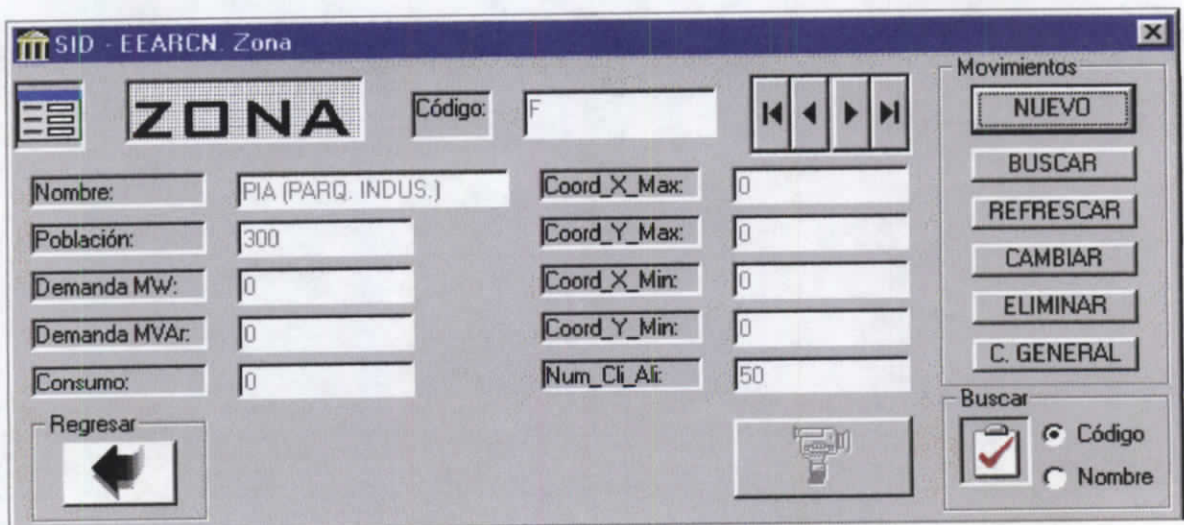
Como en un ejemplo tenemos la estructura o el orden que tiene la Distribución de Energía Eléctrica por parte de la EEASA. RCN.



Forma Zona

Aquí podemos manejar las zonas que la Empresa posee. En el manejo de esta tabla, podemos crear nuevas zonas (al presionar botón Nuevo), Buscar (consulta individual, por código o nombre de la zona), Refrescar (la aceptación en un nuevo y/o cambio del registro), Cambiar, Eliminar y Consulta General (solo por pantalla).

Con el Control de Datos podemos desplazamos a través de cada registro.



Forma Subestación

Considera las subestaciones existentes de la empresa. Podemos crear nuevas subestaciones (al presionar el botón Nuevo), Buscar (consulta individual por código o nombre de la subestación), Refrescar (la aceptación en un nuevo y/o cambio del registro), Cambiar, Eliminar y Consulta General (solo por pantalla).

Con el Control de Datos podremos navegar a través de cada registro.

Al elegir en las casillas circulares en gráficos de subestación, podemos desplegar la fotografía al presionar el botón de Fotografía.

Screenshot of the 'SUBESTACION' software interface. The window title is 'SID - EEARCN. Subestación'. The main title is 'SUBESTACION'. The 'Código' field contains 'SAMANGA'. The 'Zona Pertenece' dropdown is set to 'T. PAPA INDUS'. The 'Nombre' field contains 'S/E SAMANGA'. The 'Dirección' field is empty. The 'Niv. Vol. Principal' field contains '0'. The 'Niv. Vol. Transm.' field contains '0'. The 'Nivel Subtrans.' field contains '0'. The 'Niv. Vol. Distribu.' field contains '0'. The 'Dem. Pico. M. MW' field contains '0'. The 'De. Pic. M. MVAR' field contains '0'. The 'Cap. Instal. MVA' field contains '0'. The 'Cort. Circui. Trifa' field contains '0'. The 'Cort. Circui. Mon.' field contains '0'. The '# Clientes' field contains '0'. The 'Regresar' button is visible. The 'Movimientos' panel contains buttons for 'NUEVO', 'BUSCAR', 'REFRESCAR', 'CAMBIAR', 'ELIMINAR', and 'C. GENERAL'. The 'Buscar' panel has radio buttons for 'Código' (selected) and 'Nombre'.

Forma Alimentadores

En la forma alimentadores, crearemos nuevos alimentadores (al presionar el botón Nuevo), Buscar (consulta individual por código o nombre del alimentador), Refrescar (la aceptación en un nuevo y/o cambio del registro), Cambiar, Eliminar y Consulta General (solo por pantalla).

Con el Control de Datos navegaremos a través de cada uno de los registros.

SID - EEARCN. Alimentador

ALIMENTADOR Código: PARQUEINDU

Zona Pertenece:	LA PARQUEINDU	Perdida React.:	0
Subes. Pertenece:	LA PARQUEINDU	Peor Voltaje:	0
Nombre:	ALIM. PARQUE INDUSTRIA	Energía Perd.:	0
Coord X:	0	Pérd. Físicas:	0
Coord Y:	0	Pérd. Transfm.:	0
Altura:	0	Pérd. Secunda.:	0
Voltaje Nominal:	0	Pérd. No Téc.:	0
Corriente Nom.:	0	Energía Factur.:	0
Perdida Activa:	0	# Clientes Alim.:	0
Coord XPV:	0	Longitud:	0
Coord YPV:	0	Long. Tota Alim.:	0
Altura PV:	0	Prendido:	<input type="checkbox"/>

Movimientos

NUEVO
BUSCAR
REFRESCAR
CAMBIAR
ELIMINAR
C. GENERAL

Buscar

Código
 Nombre

Regresar

Forma Lecturas del Alimentador

De la misma manera que en la forma alimentadores, tiene relación con la Forma Lecturas del Alimentador, en sí trata de las características de cada alimentador de la empresa y que por medio de la red de distribución de energía eléctrica puede afectar a toda la red de distribución.

Nota: Al ingresar un nuevo registro, primero se debe haber creado en la forma alimentadores caso contrario no podrá ser creado.

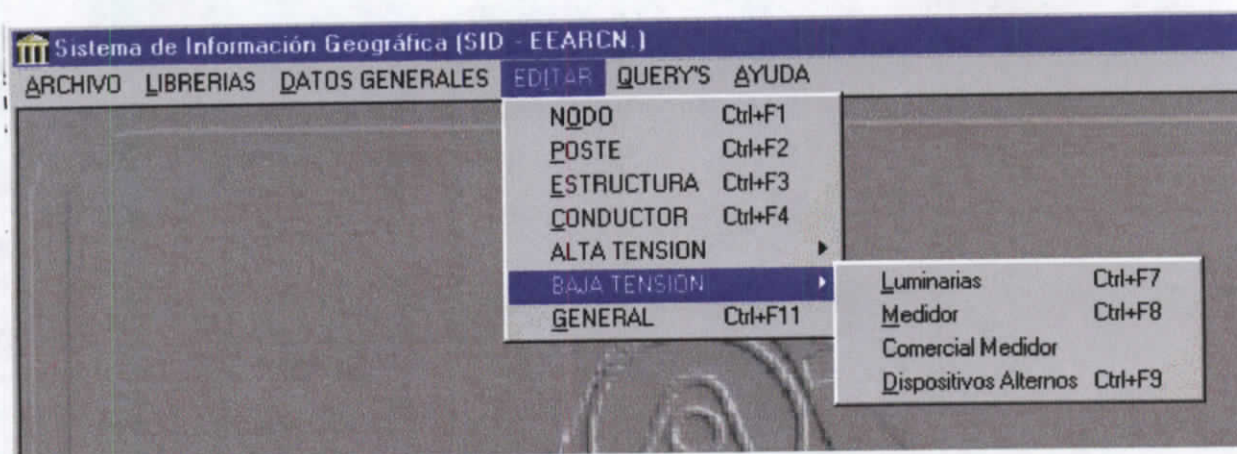
The screenshot shows a software window titled "SID - EEARN Lecturas del Alimentador". The main area is titled "LECTURAS ALIMENTADOR" and contains a grid of input fields for recording data. The fields are arranged in two columns:

Voltaje Leído:	<input type="text"/>	Corriente FA:	<input type="text"/>
Pot. Activa.Leid.:	<input type="text"/>	Corriente FB:	<input type="text"/>
Pot.Reac.Leida:	<input type="text"/>	Corriente FC:	<input type="text"/>
Fecha Lectura:	<input type="text"/>	Angulo Vol.A.:	<input type="text"/>
Hora Lectura:	<input type="text"/>	Angulo Vol.B:	<input type="text"/>
Lectura KM:	<input type="text"/>	Angulo Vol.C:	<input type="text"/>
Lectura KVARH:	<input type="text"/>	Factor Pot. Alim:	<input type="text"/>

On the right side, there is a "Movimientos" sidebar with the following buttons: "NUEVO", "BUSCAR", "REFRESCAR", "CAMBIAR", "ELIMINAR", "C. GENERAL", a set of four navigation arrows (back, forward, first, last), a printer icon, and a "Regresar" button with a left-pointing arrow.

MENU EDITAR

El Menú Editar, es el principal menú dentro del sistema, debido a que sus formas manejan los principales elementos que conforman el sistema de distribución de energía eléctrica, por lo que son las más utilizadas debido a la información que se maneja e ingresa en la Base de Datos.

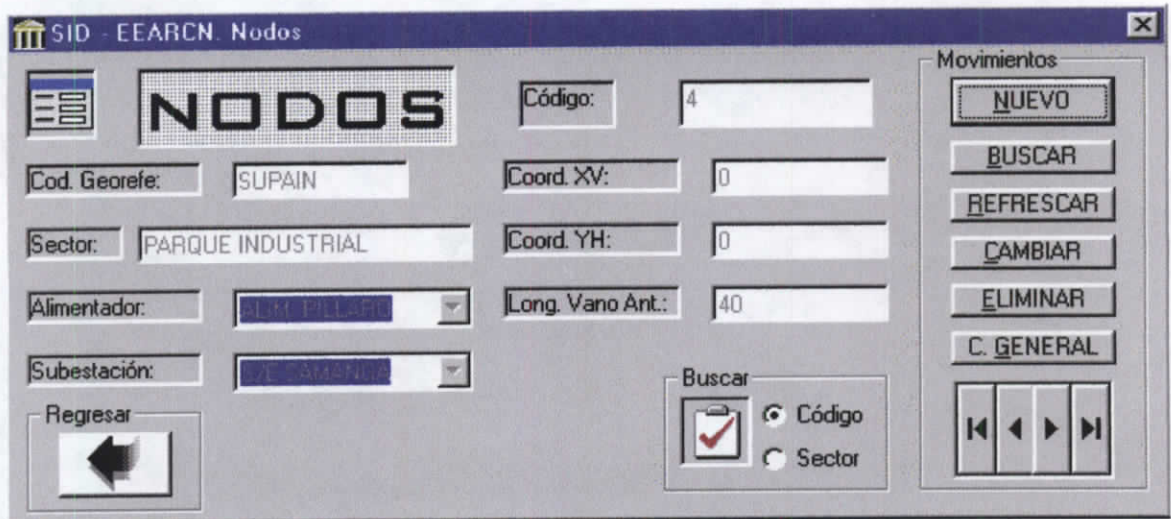


Forma Nodos

La forma Nodos, es la principal dentro de estas formas debido a que todos, los objetos físicos que conforman las redes de distribución son manejados por este código en la forma creación del Nodo. Si no existe el código en esta forma, no se creará, ni se relacionará con todos los objetos (estructuras, luminarias, conductores) que se hallan ubicados en el nodo (poste).

Podemos crear nuevos nodos (al presionar el botón Nuevo), Buscar (consulta individual por código o sector), Refrescar (la aceptación en un nuevo y/o cambio del registro), Cambiar, Eliminar y Consulta General de los datos por pantalla.

Con el Control de Datos podemos desplazarnos por cada registro.



Forma Poste

La forma Poste crea nuevos objetos (al presionar el botón Nuevo), Buscar, Refrescar (la aceptación en un nuevo y/o cambio de un registro), Cambiar, Eliminar y Consulta General de los datos por pantalla.



Con el Control de Datos podemos desplazarnos por cada registro.

Forma Estructura

En la forma Estructura, se crea nuevos objetos (al presionar el botón Nuevo), Buscar, Refrescar (la aceptación en un nuevo y/o cambio de registro), Cambiar, Eliminar y Consulta General de los datos por pantalla. Los tipos de estructura serán aquellas utilizadas en Alta y Baja Tensión.

Con el Control de Datos, podemos desplazarnos por cada registro.



Esta forma es considerada como movimiento de Estructuras, no como en la forma de creación de tipos de estructuras (Librerías – Estructuras). Esta forma llevará los tipos de estructuras que se hallan en el poste, material y estado. La fotografía pertenecerá a la primera estructura que sea ingresada en la forma.

Tipo Estructura:	[dropdown]	Y Fase A:	[input: 0]
Tipo2 Estructura:	[dropdown]	X Fase B:	[input: 0]
Tipo3 Estructura:	[dropdown]	Y Fase B:	[input: 0]
Tipo4 Estructura:	[dropdown]	X Fase C:	[input: 0]
Tipo5 Estructura:	[dropdown]	Y Fase C:	[input: 0]
Material:	METALICA	X Fase N:	[input: 0]
Estado Estruct.:	B	Y Fase N:	[input: 0]
Altura:	[input: 0]	X AL_PUB:	[input: 0]
X Fase A:	[input: 0]	Y AL_PUB:	[input: 0]

Forma Conductor

La forma Conductor, crea nuevos objetos (al presionar el botón Nuevo), Buscar, Refrescar (la aceptación en un nuevo y/o cambio de un registro), Cambiar, Eliminar y Consulta General de los datos. Las configuraciones y materiales serán aquellas propias de Alta y Baja Tensión.



Con el Control de Datos podremos desplazarnos por cada registro.

Los datos desplegados en esta pantalla son proporcionados por el Departamento de Operación y Mantenimiento de la Base de Datos de Transformadores. Al crear debemos ingresar el código creado en Nodos y el número de Transformador que la empresa lo asigna.

Al ingresar el número de Transformador, buscará en la Base de Datos de Transformadores y desplegará los datos, podemos hacer cambios o actualizar la Base de Datos de Transformadores.

Con el Control de Datos podemos desplazarnos a través de los registros. Al eliminar un transformador, y que contenga un Banco de transformadores, este será eliminado juntamente con su banco.

The screenshot shows a software window titled 'SID - EEARCN Transformador M'. The main area is a form for entering transformer data. The title 'TRANSFORMADOR' is displayed in a large, bold font. The 'Código' field contains the value '10'. The form fields are organized as follows:

Nro Empresa:	1179	Propiedad:	E.E.A.S.A.		
Potencia:	10	Ubicación:	ATAHUALPA P.I.A DIAGONAL A LA SUBESTACION		
Tipo Transform.:	C	Marca:	ERMCO	KVA Real:	0
Fase Conect.:	C	Fases:	1	Lugar:	-
Estado Transf.:	B	Conexión:	-	Defasaje:	-
Banco T. Poste:	-	Conex.Prim:	-	Banco:	0
Nro Trafo:	-	Conex Secun:	-	Sobrecarga:	0
Alimentador:	7	P.I.A.	-		
Subestación:	9	SAMANGA	Vol. Alta Ten.:	7620-13200	
Nro Fábrica:	02N1467767	Post. Ap.:	-	Vol. Baja Ten.:	120-240
Fecha:	9/11/94	Polaridad:	ADITIVO	Vinit:	-
Fecha Energ.:	1/11/111	Impedanc.:	3	Cantidad:	1

On the right side, there is a 'Movimientos' panel with buttons: NUEVO, BUSCAR, REFRESCAR, CAMBIAR, ELIMINAR, C. GENERAL, S/T Nuevo, C. Banco, and a set of navigation arrows. Below this is a 'Buscar' section with a search icon, radio buttons for 'Código' (selected) and '# Emp.', and a 'Regresar' button with a left-pointing arrow. At the bottom right, there is a 'Gráficos de los elementos:' section with radio buttons for 'Monofásico Convencional' (selected), 'Banco de Tres', and 'Trifásico en Pórtico'. A transformer icon is located at the bottom center of the form area.

Forma Banco de Transformadores


La forma Banco de Transformadores aparecerá cuando en el campo Banco T. Poste (texto blanco), sea activado, donde podemos ingresar el o los números de transformador que corresponden al banco y que son dados por la empresa.

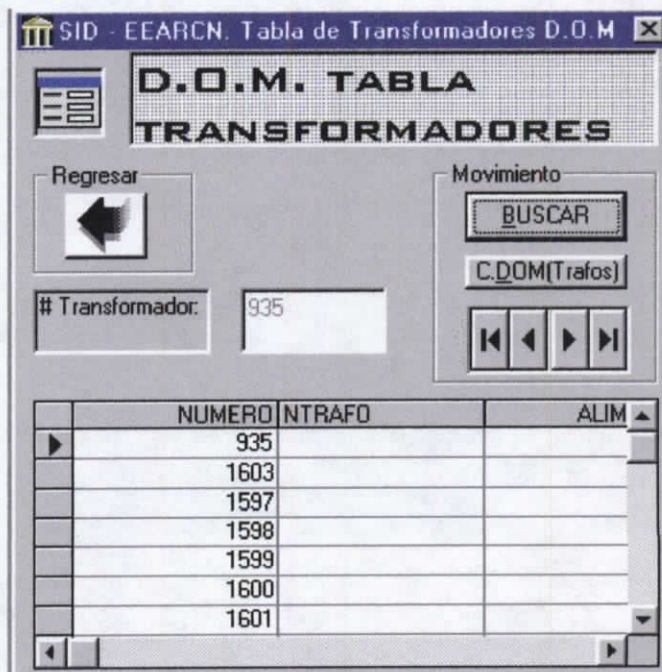
En esta forma, el primer campo de ingreso pertenecerá al número de transformador y el segundo aparecerá automáticamente el código de nodo, que pertenece.

Screenshot of the 'SID - EEARCN. Banco de Transformadores' application window. The window title is 'SID - EEARCN. Banco de Transformadores'. The main title is 'BANCO TRANSFORMADOR'. The form contains several input fields: 'Nro Transformador:' with value '1601', 'Codigo Nodo:' with value '35', 'Potencia:' with value '15', 'Tipo Transform.:' with value 'C', and 'Fase Conect.:' with value 'A'. There is a 'Regresar' button with a left arrow. On the right, under the heading 'Movimientos', there are buttons for 'NUEVO', 'BUSCAR', 'REFRESCAR', 'CAMBIAR', 'ELIMINAR', and 'C. GENERAL'. Below these buttons are four navigation arrows: left, right, double left, and double right.

Forma D. O. M. Transformadores

La forma D.O.M. Transformadores, encontramos la Base de Datos Transformadores del Departamento Comercial, en este caso podemos observar el número de transformador dado por la empresa y los datos que manejan en esta tabla. Al presionar el botón Buscar, desplegará el cuadro de diálogo para ingresar el número de transformador a buscar, podremos mencionarlo como una consulta individual. El botón C. DOM (Trafos) desplegará la forma Grid ya explicada anteriormente, donde se podrá consultar en forma general pudiendo ordenar según la columna o el nombre del archivo y filtrar según la relación del dato dentro de la tabla.

Podremos navegar entre los registros, con el Control de Datos  en la tabla de transformadores.



	NUMERO	NTRAFO	ALIM ▲
▶	935		
	1603		
	1597		
	1598		
	1599		
	1600		
	1601		

Forma Dispositivos Alternos Alta Tensión

En esta forma, crea nuevos objetos (al presionar el botón Nuevo), Buscar, Refrescar (la aceptación en un nuevo y/o cambio de un registro), Cambiar, Eliminar y Consulta General de los datos por la pantalla.

Con el Control de Datos podremos desplazarnos a través de los registros.



Podemos mirar si el nodo esta formado por seccionador, interruptor, pararrayo, amortiguador, puesta a tierra (G2) y tensor.

La interfaz de usuario muestra un formulario para configurar dispositivos de alta tensión. El título de la ventana es "SID - EEARCN. Dispositivos Alternos AT". El encabezado interno dice "ALTA TENSION DISPOSITIVOS ALTERNOS".

El formulario contiene los siguientes campos:

- Código: 27
- Seccionador: S1A(C)
- Interruptor: -
- Pararrayo: 1
- Amortiguador: 0
- Puesta Tierra: X
- Tensor: -

En la parte inferior izquierda, hay una sección "Gráficos de los Dispositivos" con los siguientes elementos seleccionados:

- Seccionador Monofásica
- Seccionador Trifásica
- Seccionamiento Aereo Subterran.
- Puesta a Tierra
- Tensor Alta Tensión
- Tensor Alta y Baja Tensión
- Tensor Farol Alta Tensión
- Tensor Farol Alta y Baja Tensión
- Tensor a Poste Alta Tensión

En la parte inferior derecha, hay un panel de "Movimientos" con los siguientes botones:

- NUEVO
- BUSCAR
- REFRESCAR
- CAMBIAR
- ELIMINAR
- C. GENERAL

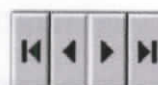
Debajo de estos botones hay un control de datos con los mismos botones de navegación (Inicio, Anterior, Siguiente, Fin). En la parte inferior del panel, hay un botón "Regresar" con una flecha hacia atrás.

Baja Tensión

Forma Luminarias

En la forma Luminaria se crea nuevos objetos (al presionar el botón Nuevo), Buscar, Refrescar (la aceptación en un nuevo y/o cambio de un registro), Cambiar, Eliminar y Consulta General de los datos por pantalla.

Con el Control de Datos podemos navegar a través de los registros.



La fotografía se podrá mirar de acuerdo a nuestra elección.

SID - EEARCN Medidor M.

MEDIDOR # Cuenta: 21989

# Medidor:	60569	Cod. Tarif.:	JD	# Esfe:	6
Nombres:	FRANCISCO	Lect.Act:	9549	Fact.Mul.:	0
Apellidos:	SANCHEZ B	Sts Banco:	-	Cod. Banc:	-
# Transf.:	0	Pot. Contra:	0	Cta Banc.:	-
# Poste.:	42	Dem. Fact:	20	Fec.Inst:	1/11/111
Cedula:	-	Fac.Pot:	0	Tipo DR:	0
Dir. Cfi:	PARQUE INDUSTRIAL-SAMANGA	Cant. Plnp:	1	User Umo:	2AAL
Zona:	F	Fact. PC:	0	STSAbona:	0
Sector:	68	Cons. Pro:	14	Cod. Seag:	0
Cod. Calle:	P-A	Ult. SServ:	5	UllLect:	0
Cod. UbG:	-	# Fabrica:	0		
Secuencia:	1010	Marca:	-		
Ruta:	17	Tipo Med:	-		

Movimientos

NUEVO

BUSCAR

REFRESCAR

CAMBIAR

ELIMINAR

C. GENERAL

S/M Nuevo

Buscar

Cuenta

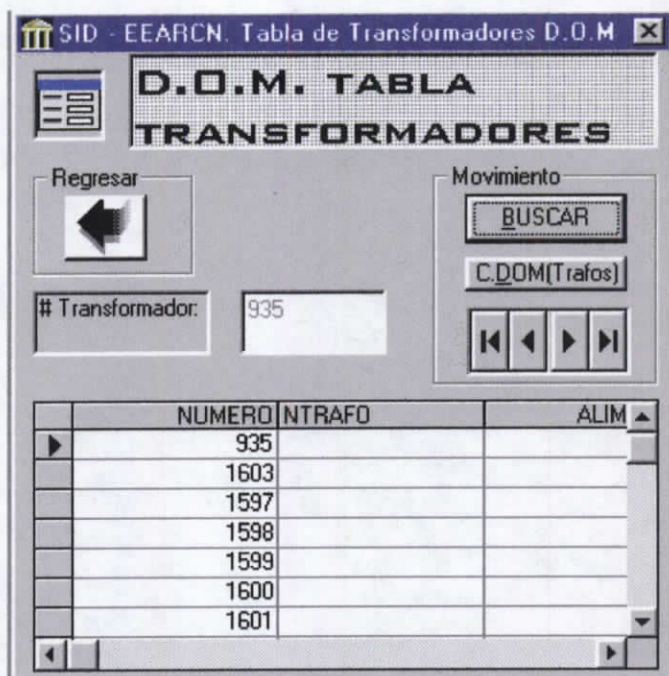
Medid.

Regresar

Forma Comercial Medidores

La forma Comercial Medidores, encontraremos la Base de Datos Medidores del Departamento Comercial, en este caso podemos observar el número de cuenta o medidor dado por la empresa y los datos que se manejan en esta tabla. Podremos buscar según el Número de Cuenta o Medidor, al presionar el botón Buscar desplegará el cuadro de diálogo para ingresar este número a buscar, esto lo llamariamos una consulta individual. El botón C. Medidores o ALT M desplegará la forma Grid, ya explicada anteriormente donde se podrá consultar en forma general, pudiendo ordenar según la columna o el nombre del archivo y filtrar la tabla según la relación del dato dentro de la tabla.

Podremos navegar con el Control de Datos  en la tabla ya especificada.



Forma Dispositivos Alternos Baja Tensión

La forma creará nuevos objetos (al presionar el botón Nuevo), Buscar, Refrescar (la aceptación en un nuevo y/o cambio de un registro), Cambiar, Eliminar y Consulta General de los datos por pantalla.

Con el Movimiento de Registros, podremos navegar a través de cada uno de los registros de la tabla. La fotografía será desplegada según nuestra elección.

Podremos mirar si el nodo esta formado de puesta a tierra (G2), tensor y número de acometidas.



Forma GENERAL

FICHA DE LEVANTAMIENTO DE LINEAS Y REDES DE DISTRIBUCION

La forma General, es la principal de todas las formas antes vistas, nos servirá para ingresar todos los datos que la ficha de levantamiento de información posee y que son enviadas al Departamento de Planificación.

Se podría mencionar, que esta forma maneja toda la información que el proyecto lleva del papel (en la toma de información), a la computadora (base de datos, registros de la información).

Esta forma esta dividida en dos partes: Encabezado de la forma y datos de la información.

Encabezado de la Forma:

Como su nombre lo indica, son datos que se hallan en la parte superior de la forma, ya que su información se repite simultáneamente, en la creación de varios nodos (postes). Para la facilidad en el ingreso de la información.

En la parte superior de la forma crea nuevos objetos (al presionar el botón Nuevo), Buscar (consulta individual por código o código del alimentador), Refrescar (la aceptación en un nuevo y/o cambio de un registro), Cambiar, Eliminar y Consulta General de los Datos.

Datos de la Información:

La parte inferior de esta forma, es un resumen de todas las formas antes vistas y que en realidad es toda la información que se halla en esta ficha de levantamiento de información. Las características en el ingreso de información son las mismas antes explicadas o son consecuentes con las formas antes vistas.

Tenemos dos botones; el primero activa la creación de un Nuevo Nodo (poste), al ingresar el código relacionará a todos los objetos de la tabla (estructuras, postes, luminarias, etc) de la Base de Datos y por la cual podemos saber que objetos el poste posee. El segundo botón nos permite grabar las diferentes tablas activadas.

Para activar cada una de las tablas u objetos, debemos presionar Doble Click sobre el sector que corresponde a cada tabla, este será la aceptación o la vía para activar el ingreso de la información en cada campo de la tabla.

Al terminar el ingreso de cada nodo (poste) u objeto, debemos presionar el botón Ficha Grabar y se grabará la información de cada campo en su respectiva tabla.

La información que se ingresa en el campo *Ubicación Georeferencial*, se deriva de tres partes, la primera que son los dos primeros caracteres de Ubicación, los dos intermedios son de Parroquia y los dos finales son de Cantón, por tanto este campo es de seis caracteres.

MENU QUERY'S

El Menú QUERY'S, trata de consultas ya sea por pantalla o impresora, según la opción del usuario al escoger. La palabra en inglés Query's que en español significa consultas o ayuda de datos, es la más utilizada en los reportes de los Sistemas de cualquier tipo o especialidad, y es la palabra comúnmente utilizada en Informática para consultas.

Los reportes son importantes, ya que son el resultado en el funcionamiento y desarrollo de un sistema. Podremos tener un propio archivo de la documentación que los levantadores de información lo

están realizando y que el sistema SID-EEASA. RCN posee en la Base Datos. Otra finalidad es un servicio de consultas a terceras personas relacionadas o no a la empresa.

El Menú Query's abarca las opciones de: Query General del Nodo, Poste, Estructura, Conductor, Transformador, Dispositivos Altemos Alta Tensión, Luminaria, Dispositivos Altemos Baja Tensión y Medidor.

Forma Query General del Nodo

La forma Query General del Nodo, es la principal de las consultas, debido a que en esta forma se debe ingresar el código que va ha relacionar a todos los objetos o nodos (postes). Al presionar el botón Buscar debemos ingresar el código, si existe el código deberá desplegar todos los objetos (transformador, luminaria, poste, etc) que el código tiene relación y que se halla en las tablas de la base de datos. Esta forma nos dará, la ubicación del sector, alimentador al que pertenece, subestación, etc, y así una información detallada de que objetos posee el poste.

El botón Regresar, sirve para regresar al Menú principal del Sistema.

SID EFARCN Ficha de Levantamiento

CONSULTA GENERAL DE NODO EN LINEAS Y REDES DE DISTRIBUCION

Ubicación Geográfica del Nudo

#POSTE: 7

Ubicación Georeferencial: SUPAIN Subestación: SAMANGA

Sector: PARQUE INDUSTRIAL Alimentador: PILLARO

Nodo - Poste

REGRESAR

Poste

Material: HC

No. Poste: 11

Lon.V.Ant: 15

Est. Poste: -

TV: -

Teléfono: -

Conductor

Conf. AT: -

Mate. AT: ACSR

Conf. BT: -

Mate. BT: -

Est. Cond: -

D. A. Alta Tensión

Sección: -

Interruptor: -

Pararrayo: 0

Amortig: 0

Pue.Tiena: -

Tensor: TTA

Estructura

Tip.Estruc: CR2

Material: METALJ

Tip2.Estruc: ER-

Tip3.Estruc: -

Tip4.Estruc: -

Tip5.Estruc: -

Est.Estruc: B

Luminaria

Tipo: HG

Pote.Lamp: 0

Tip.Control: CF

(A) Abierta A

(C) Cerrada

Flele: -

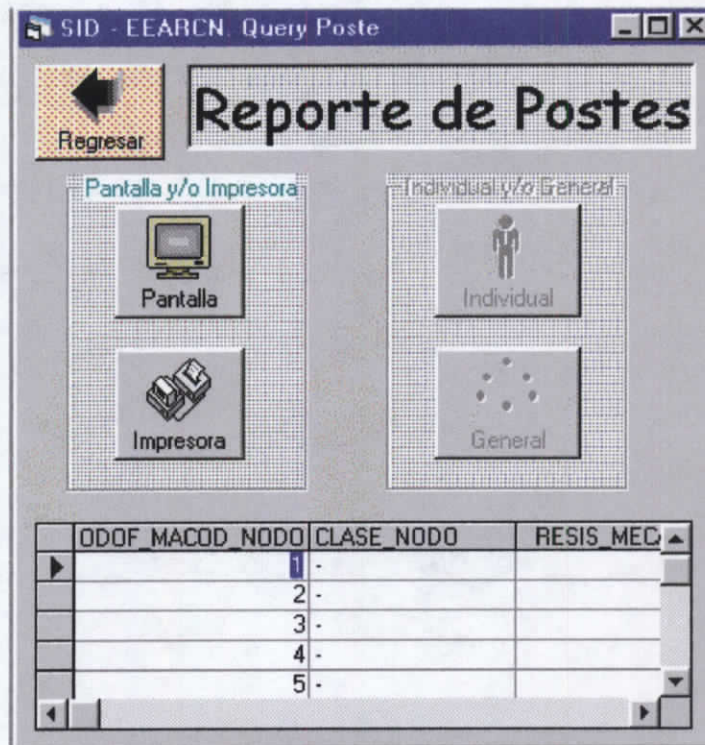
Semaforo: -

Forma Query Poste

La forma Query Poste, es aquella que podemos consultar datos, esta forma tiene cuatro botones: los dos primeros trata de la impresión se desea por Pantalla o Impresora, los dos botones consecuentes tienen la opción de realizar la consulta ya sea Individual o General.

Si la consulta es Individual se desplegará un cuadro de dialogo donde debemos ingresar el código a imprimir, la impresión es solo de ese registro. Si la opción es general, desplegará el reporte con todos los registros de la tabla.

Presentaremos los dos tipos de impresión: Individual y General.



Forma Query Individual

Esta forma despliega el registro individual, con los campos e información que posee, en esta forma realizaremos una navegación entre las páginas que contenga el reporte (Flechas de Navegación), botón Cancelar (cancela el reporte), Impresión (características de la impresión o impresora), otras posibilidades o características de impresión y Close que cierra el reporte y vuelve a la forma anterior.

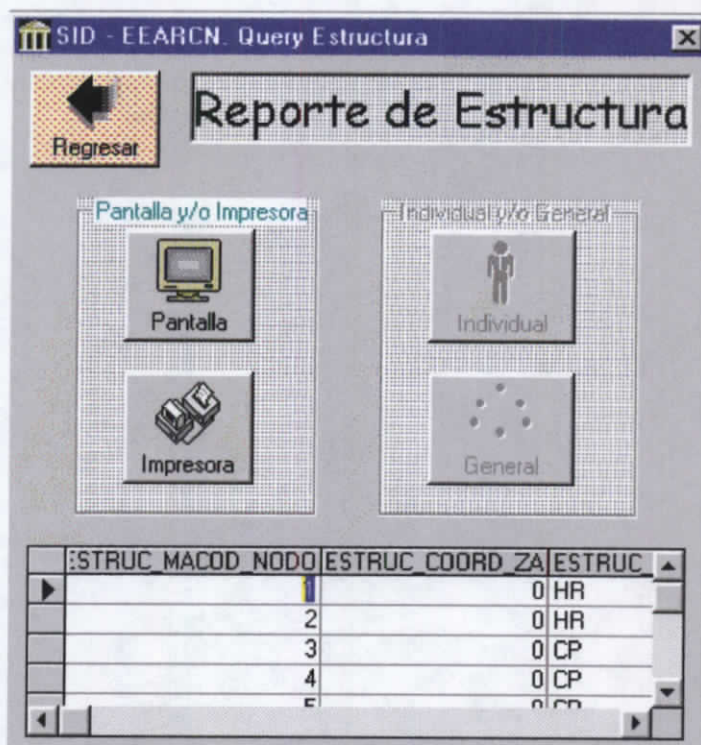
Mirarnos el porcentaje de pantalla, número de página, fecha de impresión.

NRO_CTA	DI_NRO_MEDI	NOM_CLI	APE_CLI	POSTE_MACDI	A_TRAVIES	CEDULA	DIR_CLI	ZONA	SECTOR
37,734	7,904,430	CARLOS	GARTIZ PEREZ	96D	3,206	-	P.JA.CALLE B PRINCIPAL	F	68
...

Forma Query General

Esta forma despliega los registros de toda la tabla con los campos y la información de cada uno de los registros, en esta forma realizaremos una navegación entre las páginas que contenga el reporte (Flechas de Navegación), botón Cancelar (cancela el reporte), Impresión (características de la impresión o impresora), otras posibilidades o características de impresión y Close que es para cerrar el reporte y volver a la forma anterior.

Miraremos el porcentaje de pantalla, número de página, fecha de impresión.



Forma Query Conductor

La forma Query Conductor, se puede consultar datos ya sea por pantalla o impresora. Esta forma tiene cuatro botones, los dos primeros tratan de la impresión por Pantalla o Impresora, se activan los dos botones consecuentes que tratan si la consulta es Individual o General.

Si la consulta es Individual se desplegará un cuadro de diálogo donde debemos ingresar el código a imprimir. Si la opción es general, desplegará el reporte con todos los registros de la tabla.

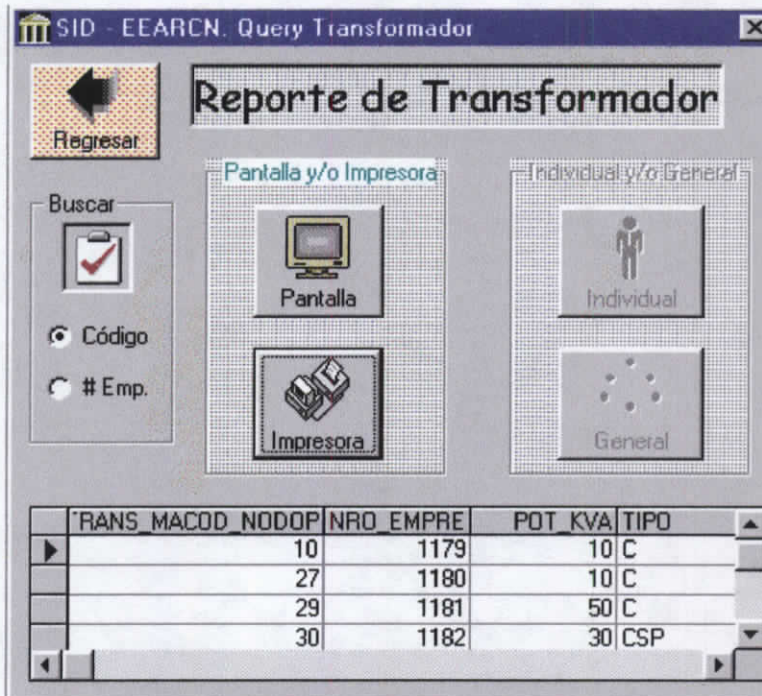


Alta Tensión

Forma Query Transformador

La forma Query Transformador, es aquella que podemos consultar datos ya sea por pantalla o a impresora. Esta forma tiene cuatro botones, los dos primeros trata de la impresión por Pantalla o Impresora, los dos botones consecuentes que tienen la opción de realizar la consulta Individual o General.

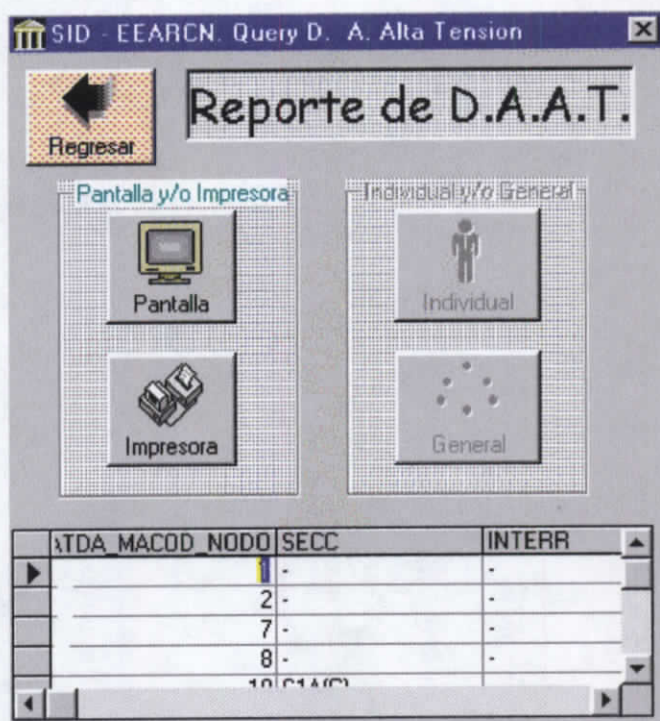
Si la consulta es Individual se desplegará un cuadro de dialogo, donde se debe ingresar el código a imprimir, este puede ser por Código o Número de Transformador. Si la opción es general, se desplegará el reporte con todos los registros de la tabla.



Forma Query Dispositivos Alternos Alta Tensión

Esta forma Query D. A. Alta Tensión, podemos consultar datos ya sea por pantalla o impresora. Esta forma tiene cuatro botones, los dos primeros trata por Pantalla o Impresora, los dos botones consecuentes, que tienen la opción de realizar la consulta Individual o General.

Si la consulta es Individual se desplegará un cuadro de dialogo donde debemos ingresar el código a imprimir. Si la opción es general, se desplegará el reporte con todos los registros de la tabla.

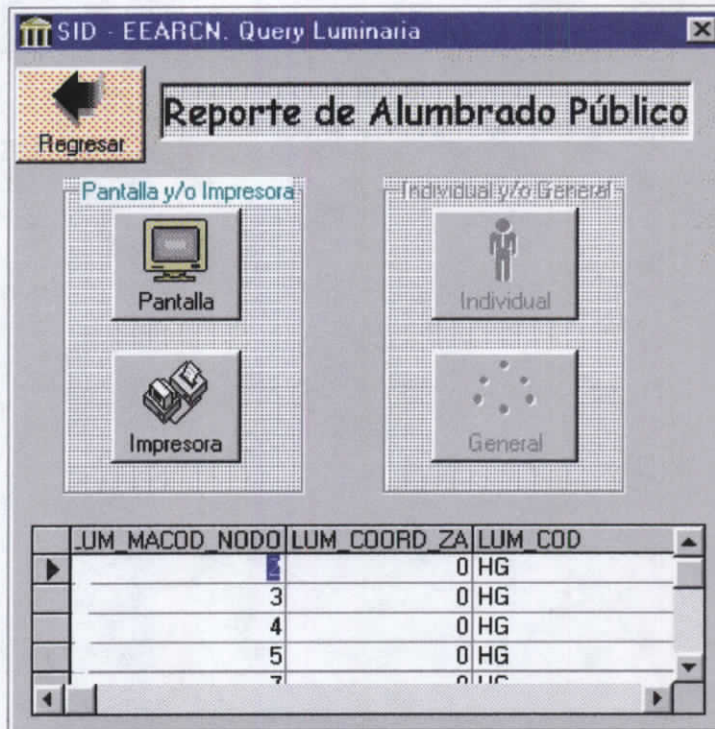


Baja Tensión

Forma Query Luminaria

La Forma Query Luminaria, es aquella que podemos consultar datos ya sea por pantalla o impresora. Esta forma tiene cuatro botones, los dos primeros trata de la impresión por Pantalla o Impresora, los dos botones consecuentes tratan de la consulta Individual o General.

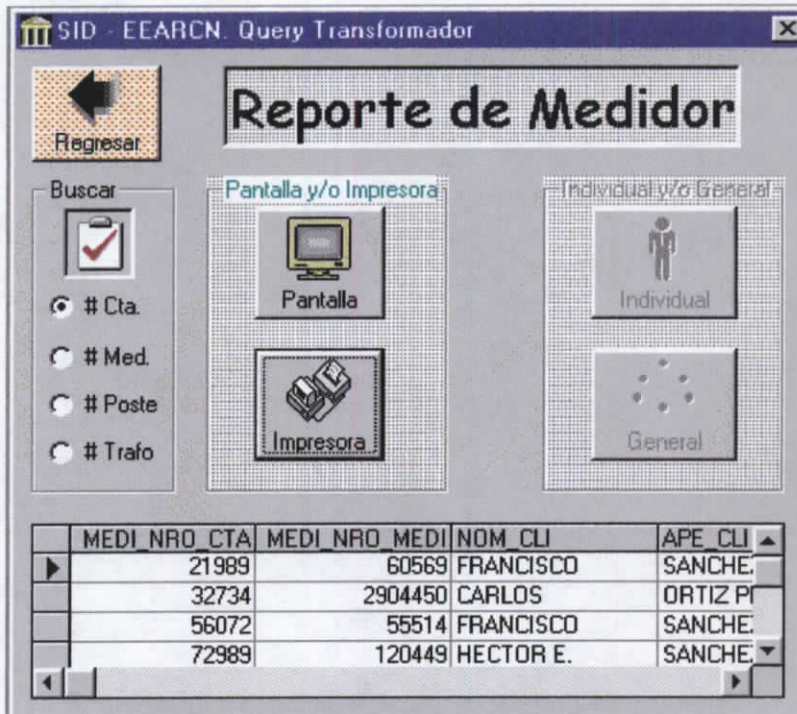
Si la consulta es Individual se desplegará un cuadro de dialogo donde debemos ingresar el código a buscar para luego imprimirlo. Si la opción es general se desplegará el reporte con todos los registros de la tabla.



Forma Query Medidor

En la forma Query Medidor, podemos consultar datos por pantalla o impresora. Esta forma tiene cuatro botones, los dos primeros trata de la impresión por Pantalla o Impresora, los dos botones consecuentes realizan la consulta Individual o General.

Si la consulta es Individual se desplegará un cuadro de dialogo, donde se debe ingresar el código a buscar para imprimir, este puede ser por Número de Cuenta, Número de Medidor, Poste a donde pertenece el medidor o que Número de Transformador pertenece el medidor. Si la opción es general desplegará el reporte con todos los registros de la tabla.



Forma Query Dispositivos Alternos Baja Tensión

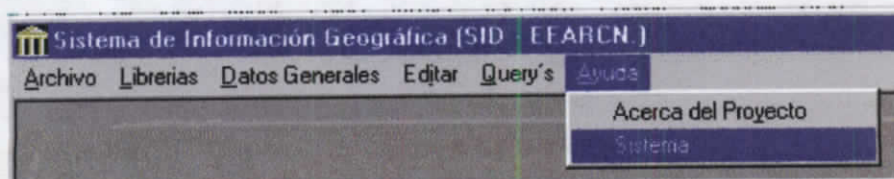
La forma Query D. A. Baja Tensión, podremos consultar datos ya sea por pantalla o impresora. Esta forma tiene cuatro botones, los dos primeros trata por Pantalla o Impresora, los dos botones consecuentes realizan la consulta Individual o General.

Si la consulta es Individual se desplegará un cuadro de dialogo donde debemos ingresar el código a buscar para imprimir. Si la opción es general se desplegará el reporte con todos los registros de la tabla.



MENU AYUDA

Este Menú trata de todos los datos disponibles del sistema, que servirán de ayuda para su mejor manejo y explotación del mismo.

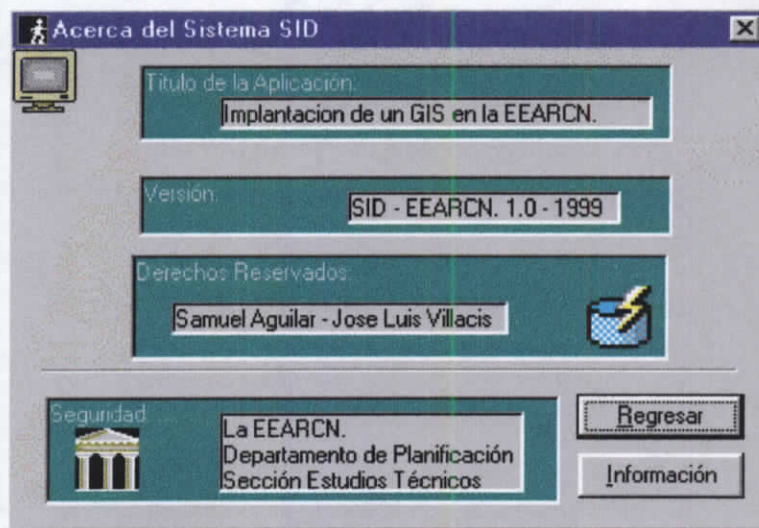


Recalcamos, que en estas opciones del menú, encontramos la ayuda del sistema, en todas sus formas y opciones del sistema. Otra opción es datos técnicos del hardware y software.

Forma Acerca del Sistema SID

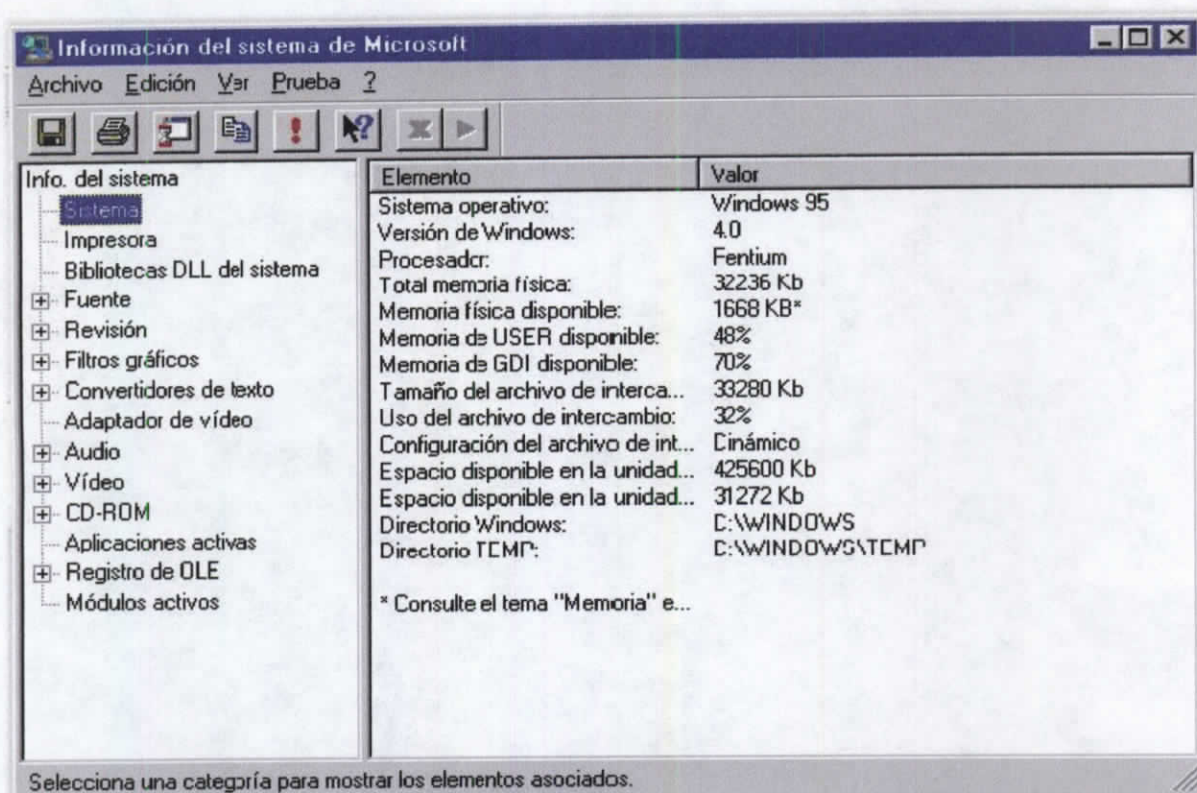
Esta forma trata de los datos disponibles del sistema como son: el título de la aplicación, versión, aplicación de la descripción, seguridad o derechos reservados.

Tenemos dos botones; el primero es para regresar al menú principal y el otro que despliega la forma Información del Sistema en donde se podrá mirar las características de hardware y software propias del sistema.







































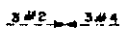



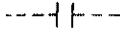
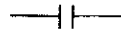
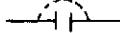









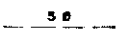


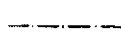









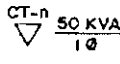
Forma Información del Sistema


Esta forma detallará minuciosamente el sistema hardware y software, propios del sistema del usuario (computadora).



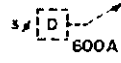
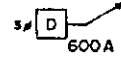
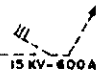

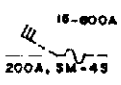
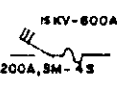
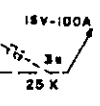
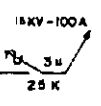
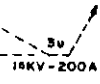
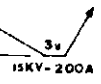
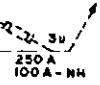



A N E X O S

	GUIAS DE DISEÑO - PARTE III		ANEXO Nº 12
	SIMBOLOGIA PROPUESTA		HOJA 1 DE 4
<u>POSTES Y TENSORES</u>			
DESIGNACION	SIMBOLO		
		EXISTENTE	PROYECTADO
POSTE DE HORMIGON DE 11 mts.			
POSTE DE HORMIGON DE 9 mts.			
POSTE DE MADERA			
POSTE TUBULAR DE HIERRO			
IDENTIFICACION DEL NUMERO DEL POSTE			
TENSOR SIMPLE A TIERRA			
TENSOR DOBLE			
TENSOR FAROL			
TENSOR DE POSTE A POSTE			
TENSOR RIEL			
TENSOR DE CRUCETA			
IDENTIFICACION DEL NUMERO DEL TENSOR			
<u>CONDUCTORES, CONEXIONES Y CANALIZACIONES</u>			
CONDUCTOR, INSTALACION AEREA			
CONDUCTOR, INSTALACION SUBTERRANEA			
INDICACION DE TRES CONDUCTORES DE FASE Nº 2 Y NEUTRO Nº 4 AWG, Y TIPO DE MATERIAL.	<u>3# 2 (4) AAAC</u>	<u>3# 2 (4) AAAC</u>	
INDICACION DE TRES CONDUCTORES DE FASE Nº 2 Y NEUTRO Nº 4 AWG, HILO PILOTO Nº 4 AWG, Y TIPO DE MATERIAL.	<u>3# 2 (4) + 4 AAAC</u>	<u>3# 2 (4) + 4 AAAC</u>	
CRUZAMIENTO DE CONDUCTORES SIN CONEXION			





	GUIAS DE DISEÑO - PARTE III		ANEXO Nº 12
	SIMBOLOGIA PROPUESTA		HOJA 2 DE 4
<u>CONDUCTORES, CONEXIONES Y CANALIZACIONES</u>			
DESIGNACION	SIMBOLO		
	EXISTENTE	PROYECTADO	
CRUZAMIENTO DE CONDUCTORES CON CONEXION			
CONEXION A TIERRA			
CAMBIO DE CALIBRE DE CONDUCTORES			
TERMINACION DE UN CIRCUITO			
SEPARACION DE CIRCUITOS			
PUNTE DE CONEXION			
POZO DE REVISION A.T.			
POZO DE REVISION B.T. Y A.P.			
CAJA DE DISTRIBUCION B.T.			
DUCTO DE HORMIGON, CON INDICACION DE Nº DE VIAS			
TUBO			
SECTORIZACION DE SERVICIO			
<u>CENTROS DE TRANSFORMACION</u>			
CENTRO DE TRANSFORMACION, SIMBOLO GENERAL			
CENTRO DE TRANSFORMACION EN POSTE			
CENTRO DE TRANSFORMACION EN PLATAFORMA			
CENTRO DE TRANSFORMACION EN CAMARA			
INDICACION DEL Nº DE CENTRO DE TRANSFORMACION, CAPACIDAD EN KVA Y Nº DE FASES.			


	GUIAS DE DISEÑO - PARTE III	ANEXO N° 12
	SIMBOLOGIA PROPUESTA	

EQUIPOS O DISPOSITIVOS











DESIGNACION	SIMBOLO	
	EXISTENTE	PROYECTADO
INTERRUPTOR AUTOMATICO (DI), INTERRUPTOR O SUICHE EN ACEITE (I), RECONECTADOR AUTOMATICO (R) Y SECCIONALIZADOR (S); INDICACION DE CORRIENTE NOMINAL Y N° DE FASES.		
NOTA: INCLUIR LAS LETRAS MAYUSCULAS D, I, R ó S PARA INDICAR EL EQUIPO CORRESPONDIENTE.		
SECCIONADOR TRIPOLAR EN GRUPO PARA OPERACION BAJO CARGA; INDICACION DE VOLTAJE Y CORRIENTE NOMINALES.		
SECCIONADOR TRIPOLAR EN GRUPO PARA OPERACION BAJO CARGA CON FUSIBLES INCORPORADOS; INDICACION DE VOLTAJE Y CORRIENTE NOMINALES DEL SECCIONADOR, Y CORRIENTE NOMINAL DEL FUSIBLE Y TIPO.		
SECCIONADOR-FUSIBLE UNIPOLAR; INDICACION DE VOLTAJE Y CORRIENTE NOMINALES DEL SECCIONADOR, CORRIENTE NOMINAL DEL FUSIBLE Y TIPO Y N° DE UNIDADES.		
SECCIONADOR UNIPOLAR; INDICACION DE VOLTAJE Y CORRIENTE NOMINALES, Y N° DE UNIDADES.		
FUSIBLE DE BAJA TENSION; INDICACION DE LA CORRIENTE NOMINAL DE LA BASE Y ELEMENTO FUSIBLE, TIPO DE FUSIBLE, Y N° DE UNIDADES.		
PARARRAYOS TIPO DISTRIBUCION; INDICACION DE VOLTAJE NOMINAL DEL EQUIPO.		

ALUMBRADO PUBLICO

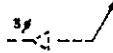
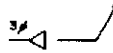
LUMINARIA, CON LAMPARA VAPOR DE MERCURIO		
LUMINARIA, CON LAMPARA VAPOR DE SODIO		

	GUIAS DE DISEÑO - PARTE III	ANEXO N° 12
	SIMBOLOGIA PROPUESTA	HOJA 4 DE 4



ALUMBRADO PUBLICO

DESIGNACION	SIMBOLO	
	EXISTENTE	PROYECTADO
LUMINARIA, CON LAMPARA DE LUZ INCANDESCENTE		
LUMINARIA EN BRAZO SOPORTE		
LUMINARIA ORNAMENTAL EN TOPE DE POSTE TUBULAR		
LUMINARIA EN PARED		
IDENTIFICACION DEL NUMERO DE LA LUMINARIA		

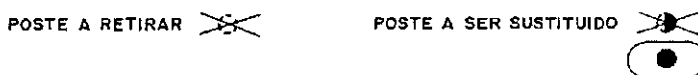
TERMINALES DE CABLES AISLADOS


TERMINAL O BOTE PARA CABLE AISLADO; INDICACION DE N° DE FASES.		
--	---	--

NOTAS:

- (1) PARA INDICAR EL RETIRO DE LOS DISPOSITIVOS O ELEMENTOS DIBUJE LA SEÑAL  SOBRE EL SIMBOLO QUE LOS REPRESENTA.
- (2) LOS ELEMENTOS SUSTITUTIVOS DE LOS QUE VAN A RETIRARSE, ESTARAN CIRCUNDADOS POR LA SEÑAL 

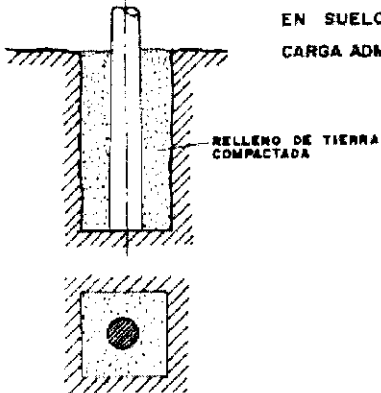
EJEMPLO:



 <p>EMPRESA ELÉCTRICA AMBATO S.A. R.C.N.</p>	GUIAS DE DISEÑO - PARTE III	SECCION: 8	
	POSTES		HOJA 2 DE 4
	EMPOTRAMIENTO EN DIFERENTES TIPOS DE SUELO		

POSTE DE HORMIGON

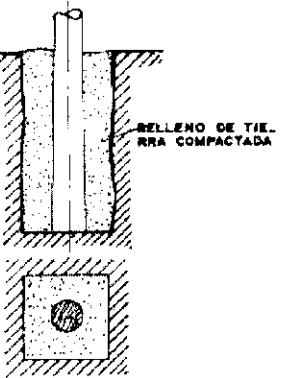
EN SUELO DURO (NORMAL)
CARGA ADMISIBLE 1.5 - 4.0 Kg/cm²



RELLENO DE TIERRA COMPACTADA

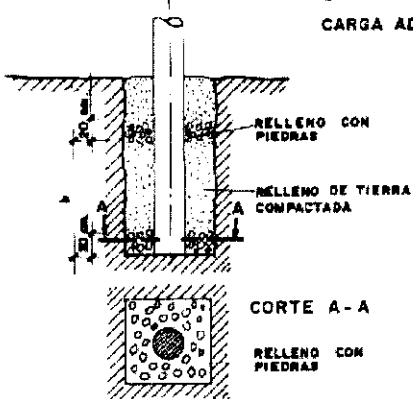
POSTE DE MADERA

EN SUELO DURO (NORMAL)
CARGA ADMISIBLE 1.5 - 4.0 Kg/cm²



RELLENO DE TIERRA COMPACTADA

EN SUELO SUAVE
CARGA ADMISIBLE 1.5 - 1.0 Kgr/cm²

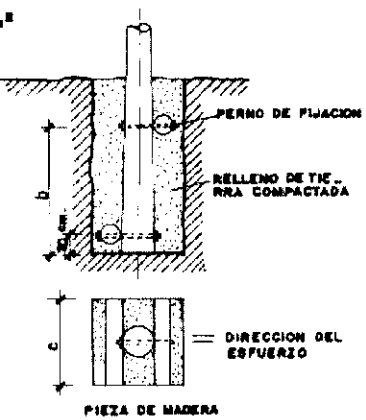


RELLENO CON PIEDRAS
RELLENO DE TIERRA COMPACTADA

CORTE A-A

RELLENO CON PIEDRAS

EN SUELO SUAVE
CARGA ADMISIBLE 1.5 - 1.0 Kgr/cm²

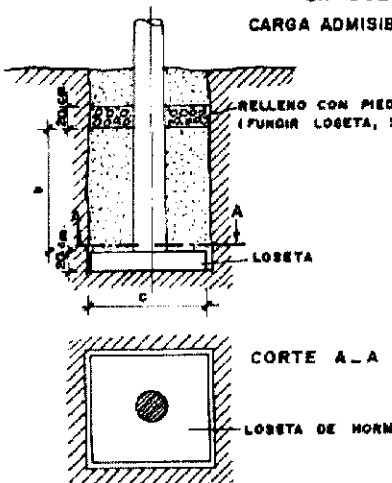


PERNO DE FIJACION
RELLENO DE TIERRA COMPACTADA

PIEZA DE MADERA

DIRECCION DEL ESFUERZO

EN SUELO BLANDO
CARGA ADMISIBLE 1.0 - 0.5 Kg/cm²



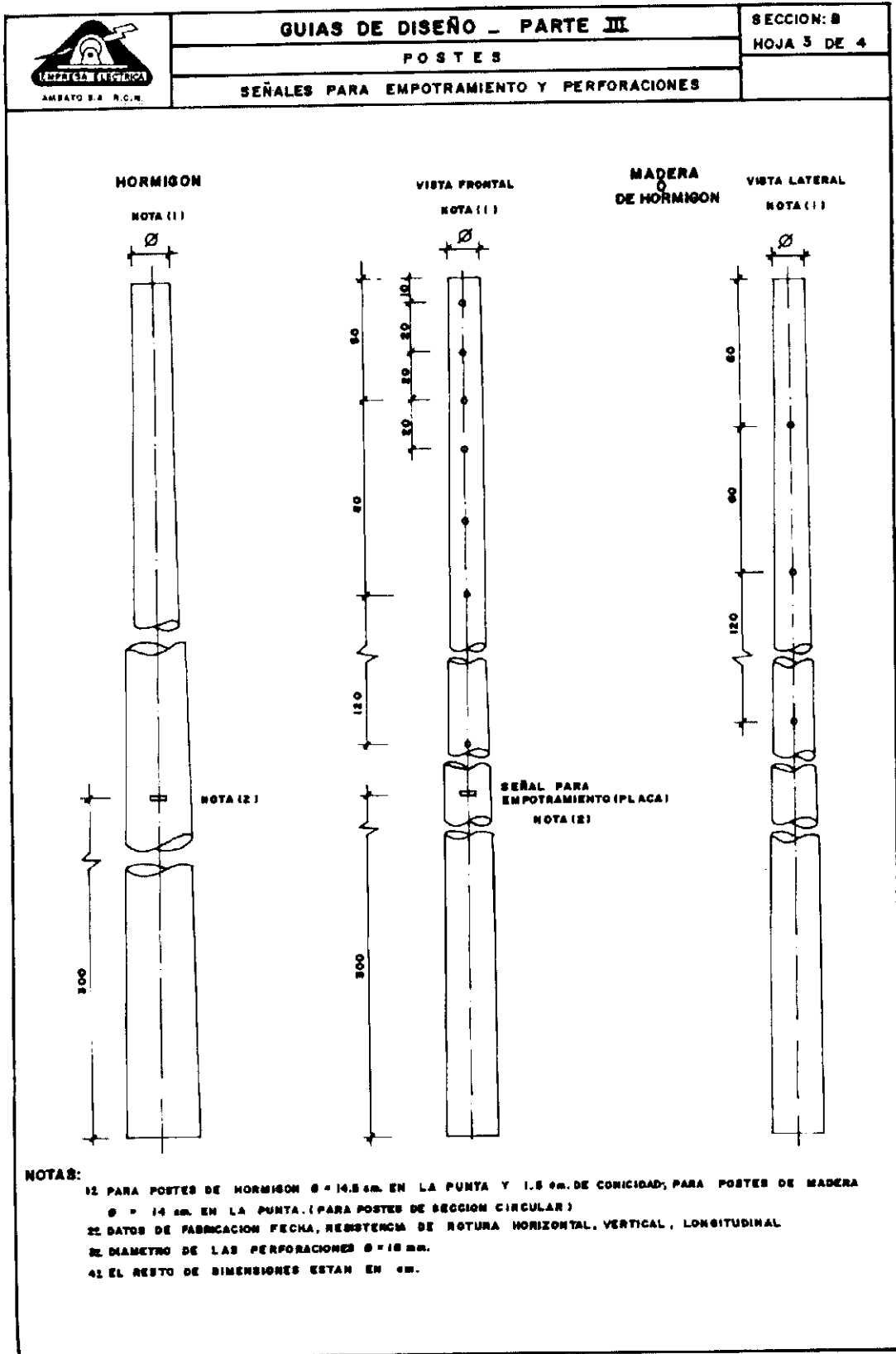
RELLENO CON PIEDRAS (FUNDIR LOSETA, SI ES NECESARIO)
LOSETA


CORTE A-A

LOSETA DE HORMIGON

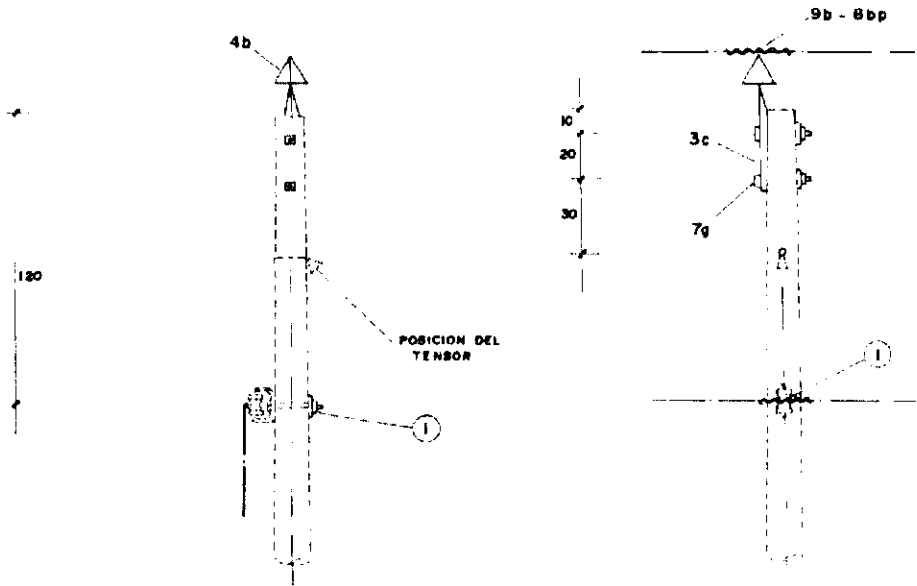
NOTAS...

- PARA ESTRUCTURAS TERMINALES O ANGULARES CON ANGULOS SUPERIORES A LOS 80° UTILIZAR LOS EMPOTRAMIENTOS PARA SUELO BLANDO O SUAVE SEGUN EL TIPO DE POSTE.
- c = ANCHO DE EXCAVACION 70 mm.
- b = ALTURA DE FIJACION DE LOS ELEMENTOS DE REFUERZO 100 mm.



		GUIAS DE DISEÑO _ PARTE III										SECCION: B														
		POSTES										HOJA 4 DE 4														
		CARGAS UTILES REFERENCIALES																								
REDES URBANAS Y LINEAS RURALES																										
CARGA UTIL HORIZONTAL (Kg)																										
CONDUCTOR	SECTOR URBANO						SECTOR RURAL																			
	PRIMARIO		SECUNDARIO		PRIMARIO + SECUNDARIO		VANO (m)																			
	RANGO		RANGO		RANGO		0	40	70	0	40	70	0	40	80	70	0	80	120	160	200	240	280	350	600	
LIVIANO									250		250		250 H (1)		250 H (1)		450 H (2)		450 H (2)		450 H (2)		450 H (2)			
MEDIANO	175																									
PESADO																										
CARGA UTIL VERTICAL (Kg)																										
CONDUCTOR	SECTOR URBANO (3)						SECTOR RURAL																			
	PRIMARIO		SECUNDARIO		SECUNDARIO		UN POSTE		UN POSTE		DOS POSTES (H)															
	RANGO		RANGO		RANGO		RANGO		RANGO		RANGO															
		EN PINES		RETENCION Y TERMINAL		ANGULOS		ANGULOS		ANGULOS		ANGULOS		RETENCION Y TERMINAL		RETENCION Y TERMINAL		RETENCION Y TERMINAL		RETENCION Y TERMINAL		RETENCION Y TERMINAL		RETENCION Y TERMINAL		
						30° 60°		30° 60°				30° 60°		30° 60°												
LIVIANO			2000		1500		1500		2500		2500		1500		1500		1500		1500		1500		1500			
MEDIANO	1500		2500		2500		2500		2000		4000		2500		2500		2500		2500		2500		2500			
PESADO			3500		2000		3500		3500		5000		3500		3500		3500		3500		3500		3500			
<p>NOTAS: 1. DOS POSTES EN H.</p> <p>2. TRES POSTES EN H.</p> <p>3. PARA PRIMARIO Y SECUNDARIO EN EL MISMO POSTE, LA CARGA UTIL SE OBTIENE COMO LA SUMA DE LOS DOS</p> <p>4. LA CARGA DE ROTURA = CARGA UTIL x γ, EL FACTOR DE SEGURIDAD USO COMUN ES $\gamma = 2$</p>																										

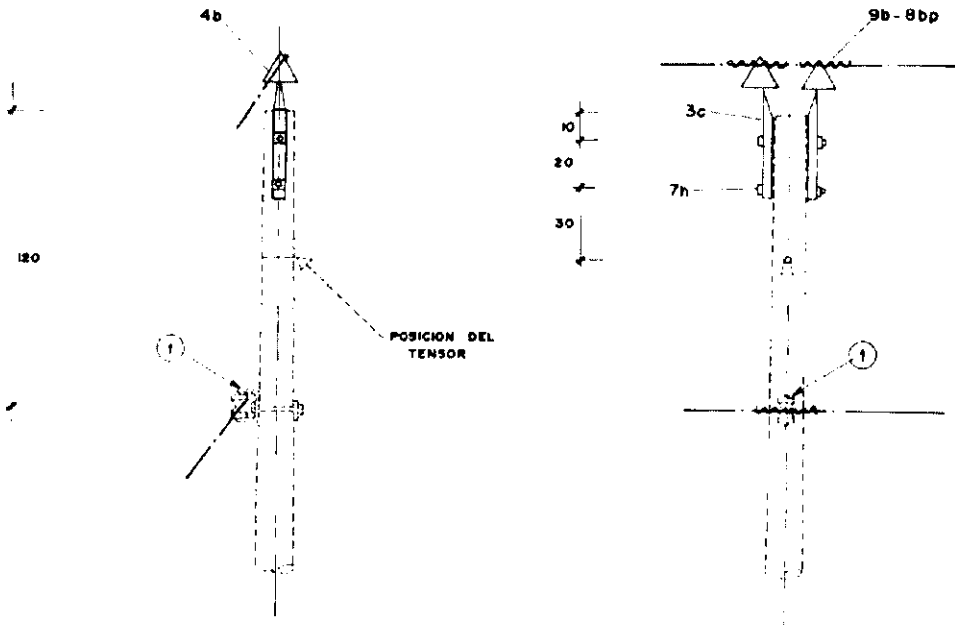
	GUIAS DE DISEÑO – PARTE III		SECCION: c
	ENSAMBLAJES DE LINEAS DE DISTRIBUCION 13.8 / 7.9 KV		HOJA 1 DE 15
	SUSPENSION MONOFASICA		UNIDAD UP/A



NOTAS : (1) UBICACION DEL ENSAMBLAJE SECUNDARIO

LIMITES : VANO ADYACENTE MAXIMO 160 M.	CONDUCTOR RANGO	ANGULO MAXIMO	TENSOR N°
	LIVIANO	10°	1
UTILIZACION. NORMAL : SUSPENSION DE LINEA EN ALINEACION ALTERNATIVA : ANGULAR DE LINEA	MEDIANO	8°	1
	PERADO	2°	1

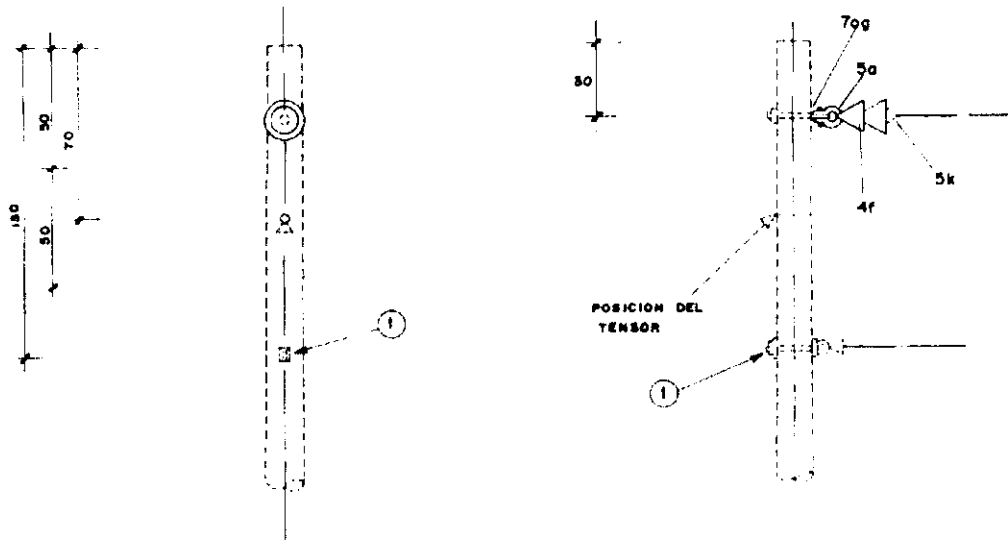
	GUIAS DE DISEÑO – PARTE III		SECCION C
	ENSAMBLAJES DE LINEAS DE DISTRIBUCION 13.8 / 7.9 KV.		HOJA 2 DE 15
	ANGULAR MONOFASICA		UNIDAD UP2 / A



NOTAS . ① UBICACION DEL ENSAMBLAJE SECUNDARIO


LIMITES : VANO ADYACENTE MAXIMO 160 m.	CONDUCTOR RANGO	ANGULO MAXIMO	TENSOR Nº
UTILIZACION: NORMAL: ANGULAR DE LINEA ALTERNATIVA: SUSPENSION PARA CONDUCTORES PESADOS Y CON VANOS GRAVANTES SUPERIORES A 200 m.	LIVIANO	30°	1
	MEDIANO	18°	1
	PESADO	10°	1

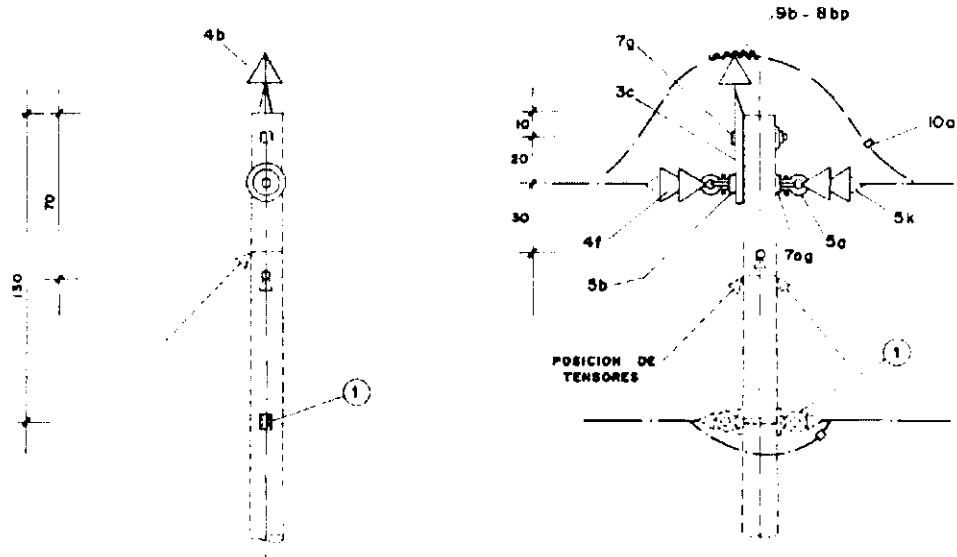
	GUIAS DE DISEÑO - PARTE III		SECCION: C
	ENSAMBLAJES DE LINEAS DE DISTRIBUCION 13.8 / 7.9 KV.		HOJA 3 DE 15
	TERMINAL MONOFASICA		UNIDAD UR/A



NOTAS: ① UBICACION DEL ENSAMBLAJE SECUNDARIO

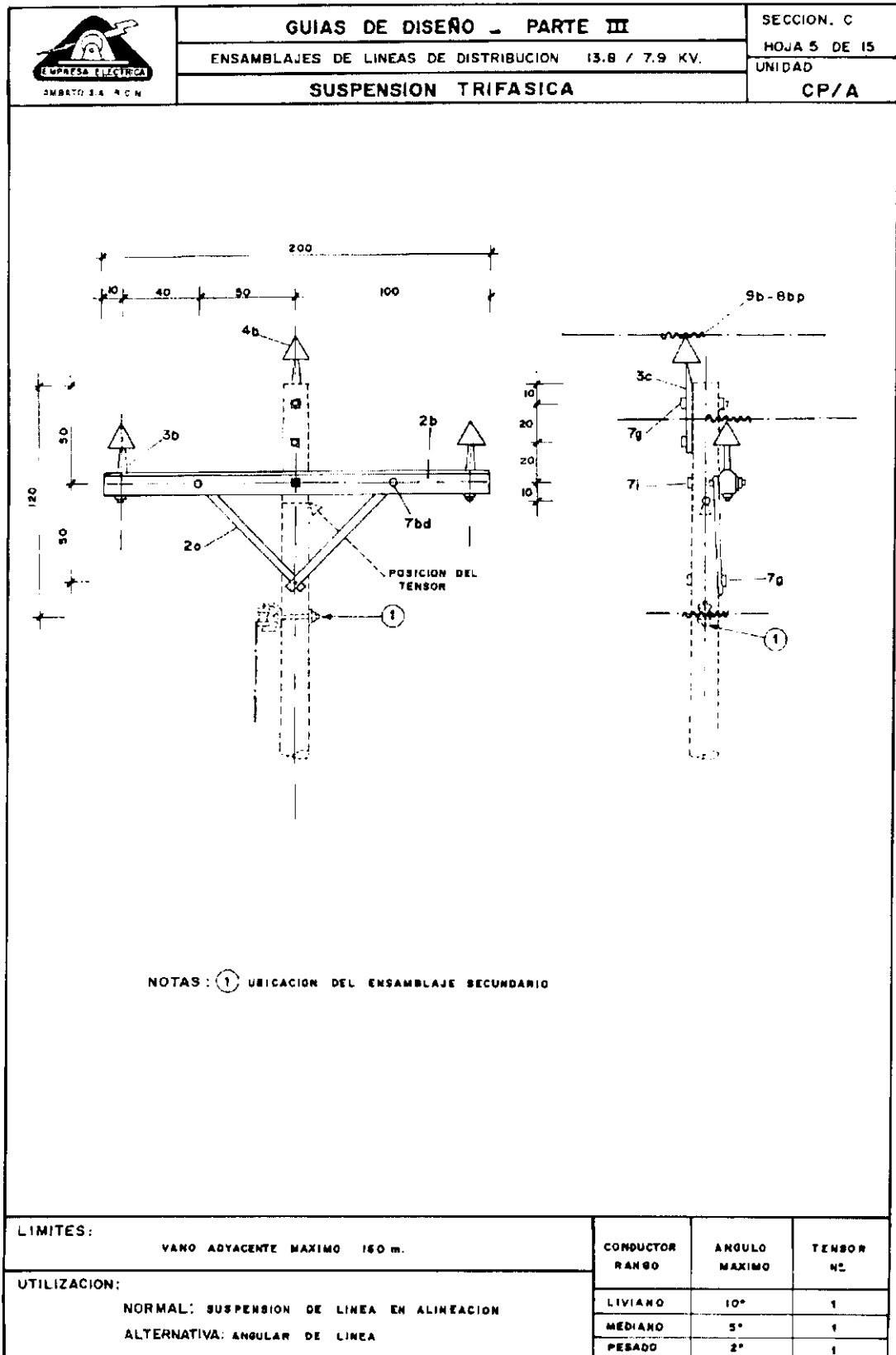
LIMITES:	VANO ADYACENTE MAXIMO 160 M.		
UTILIZACION:	CONDUCTOR RANGO	ANGULO MAXIMO	TENSOR N°
NORMAL: TERMINAL DE LINEA EN ALINEACION	LIVIANO	0°	1
ALTERNATIVA:	MEDIANO	0°	1
	PESADO	0°	1

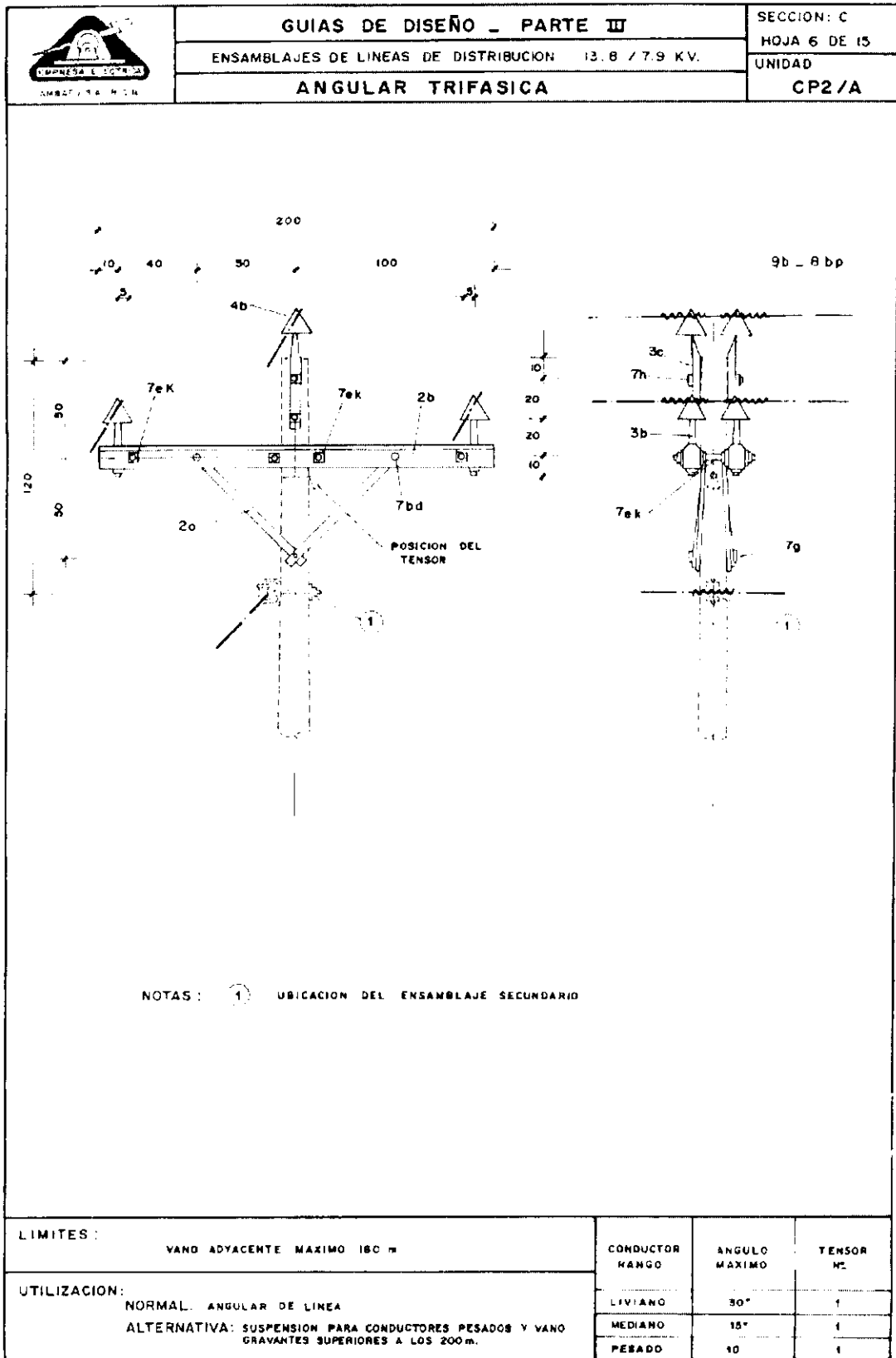
	GUIAS DE DISEÑO - PARTE III	SECCION. C
	ENSAMBLAJES DE LINEAS DE DISTRIBUCION 13.8 / 7.9 KV.	HOJA 4 DE 15
	RETENCION MONOFASICA	UNIDAD UR2 /A

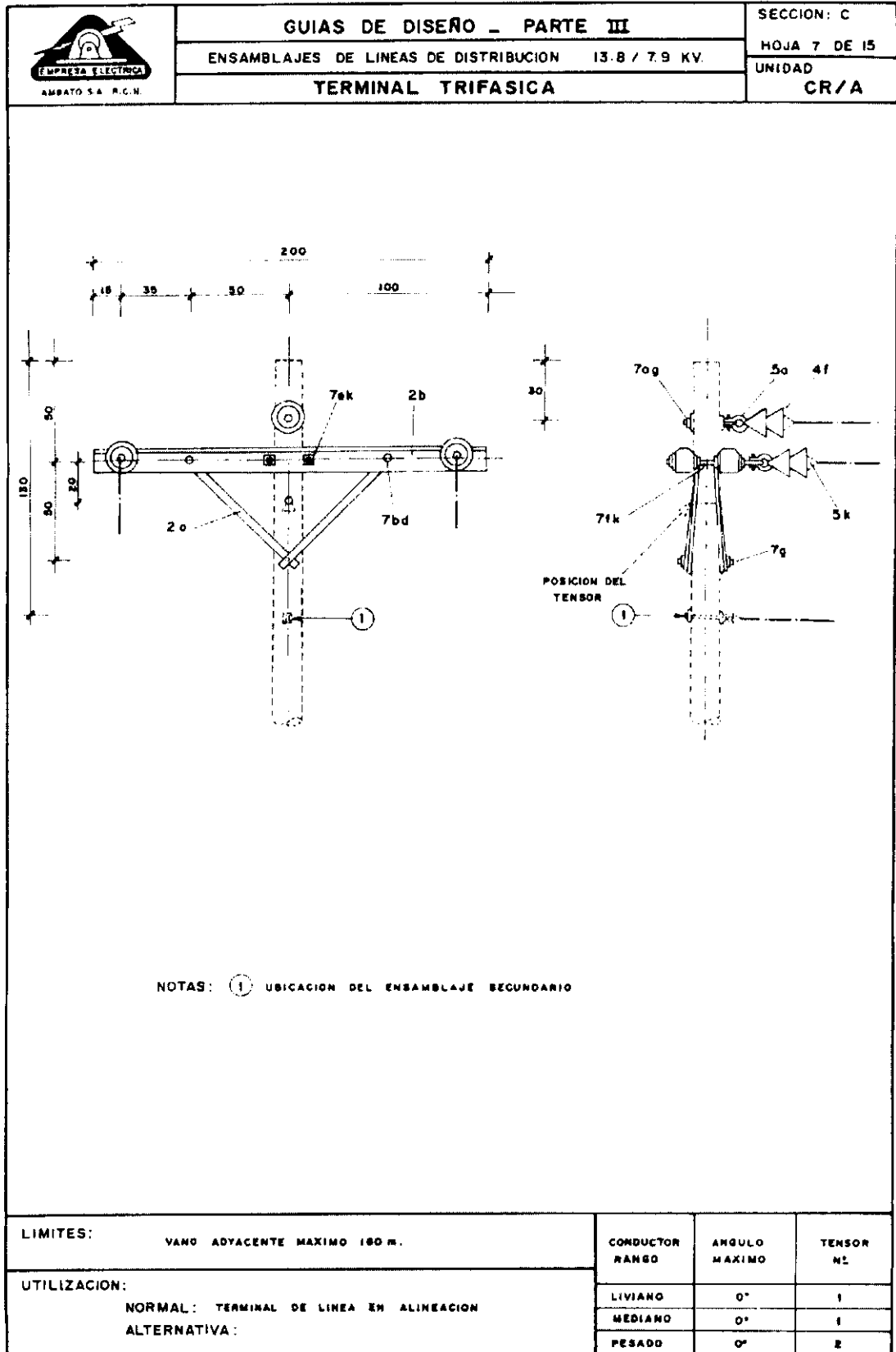


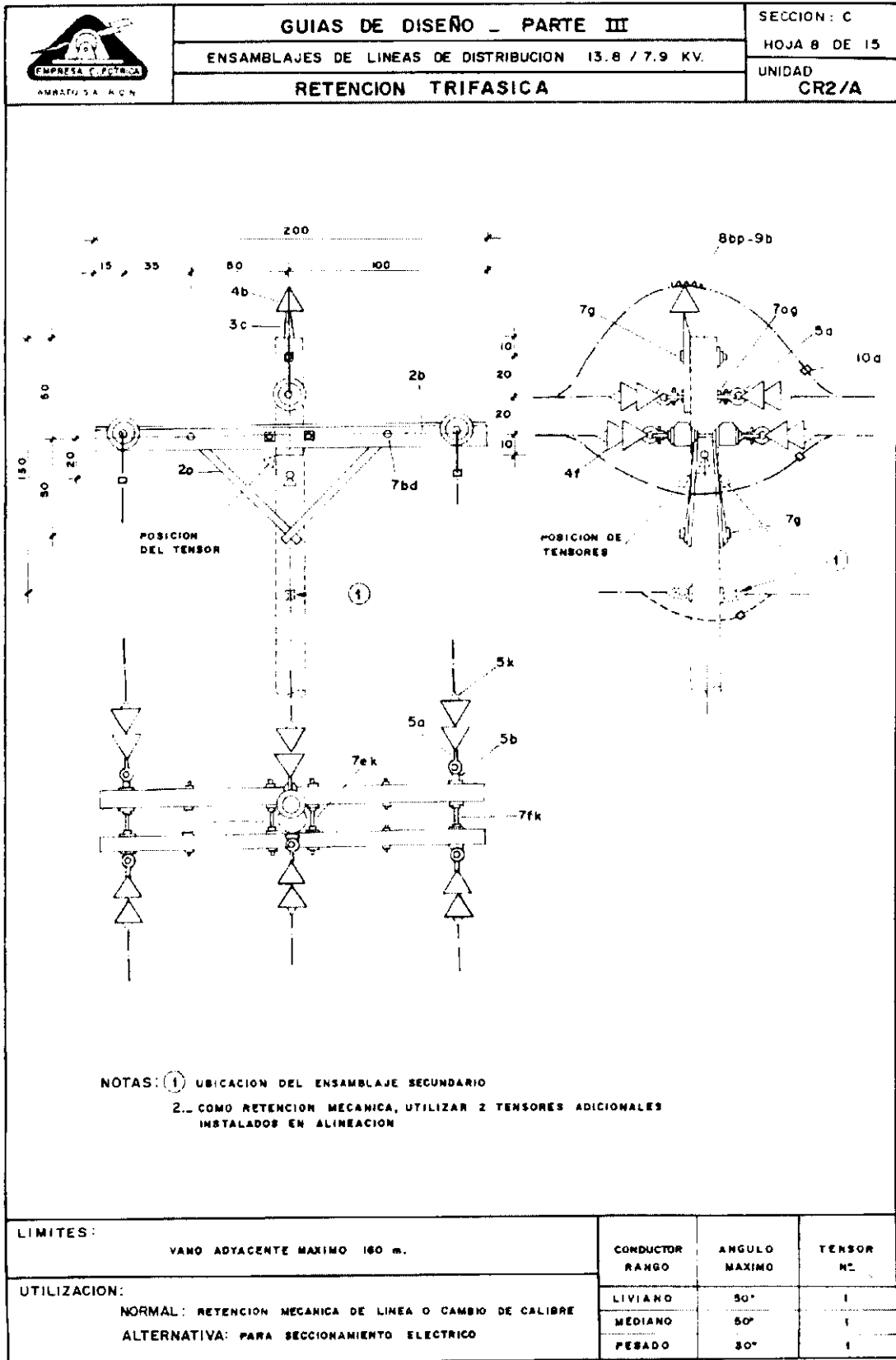
- NOTAS: ① UBICACION DEL ENSAMBLAJE SECUNDARIO
 ② COMO RETENCION MECANICA UTILIZAR 2 TENSORES ADICIONALES DEL TIPO INDICADO EN LA TABLA INSTALADOS EN ALINEACION.

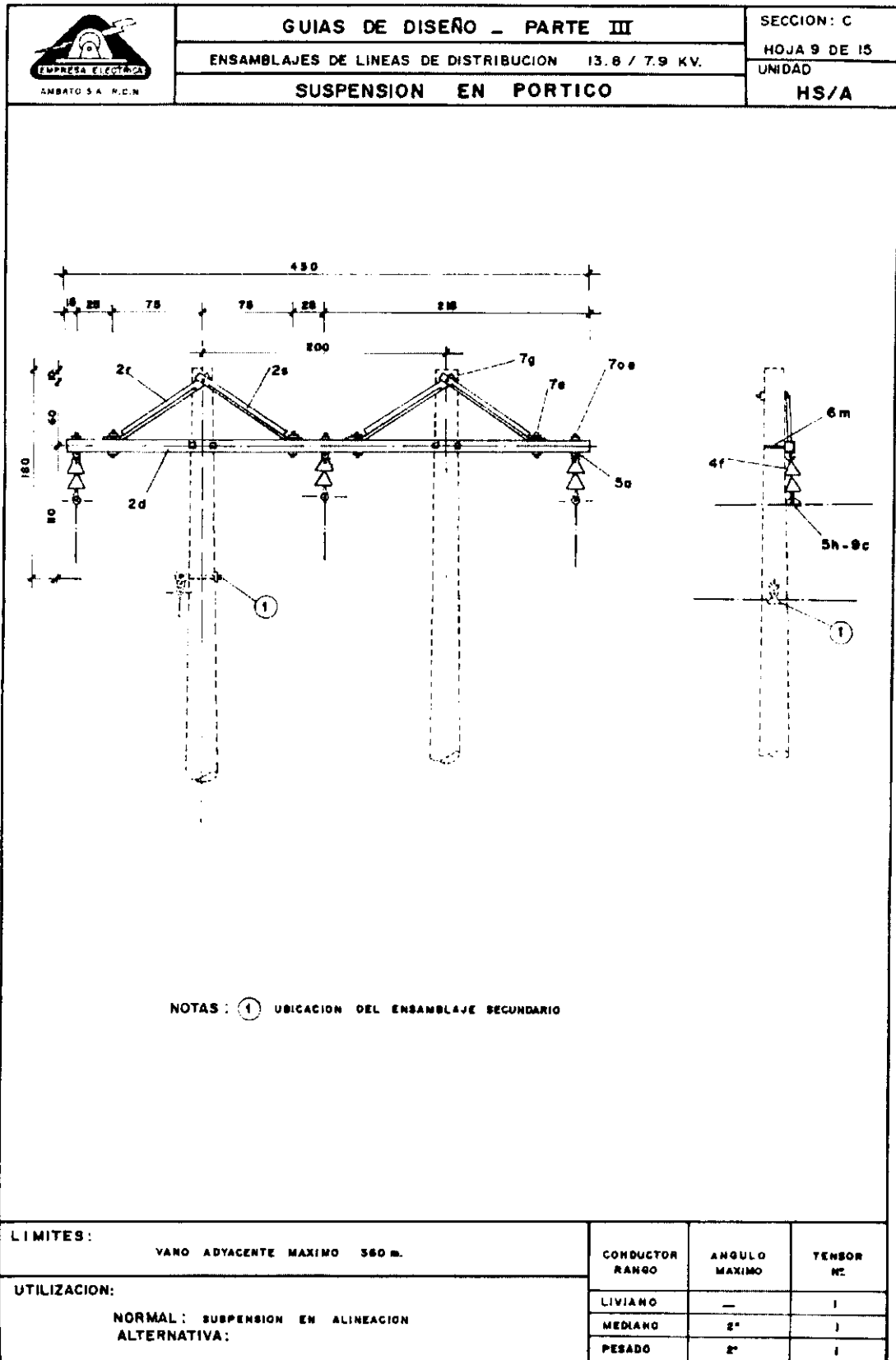
LIMITES: VANO ADYACENTE MAXIMO 160 m.	CONDUCTOR RANGO	ANGULO MAXIMO	TENSOR Nº
	NORMAL: RETENCION MECANICA DE LINEA O CAMBIO DE CALIBRE ALTERNATIVA: SECCIONAMIENTO ELECTRICO	LIVIANO MEDIANO PESADO	90° 90° 30°

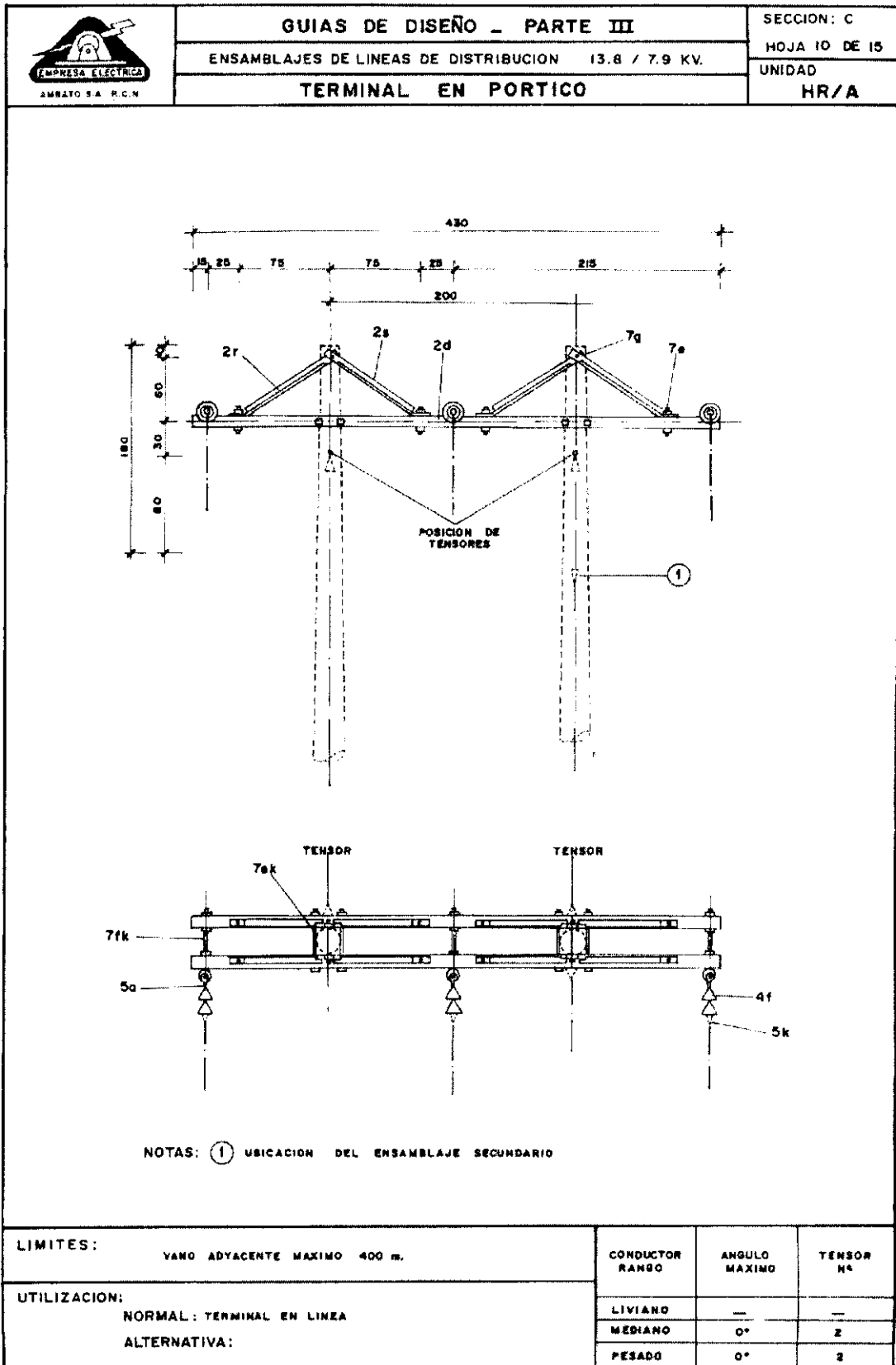


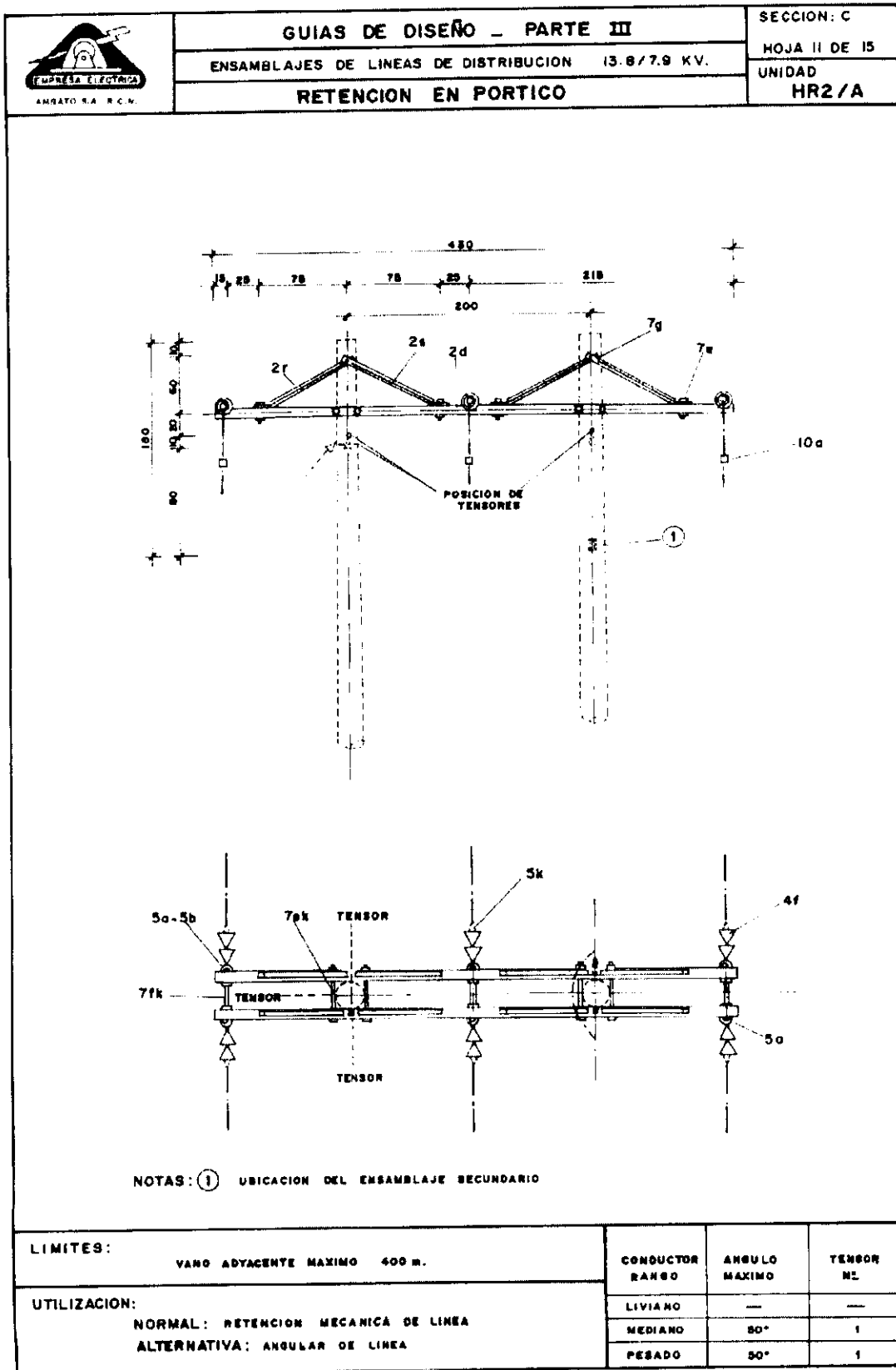


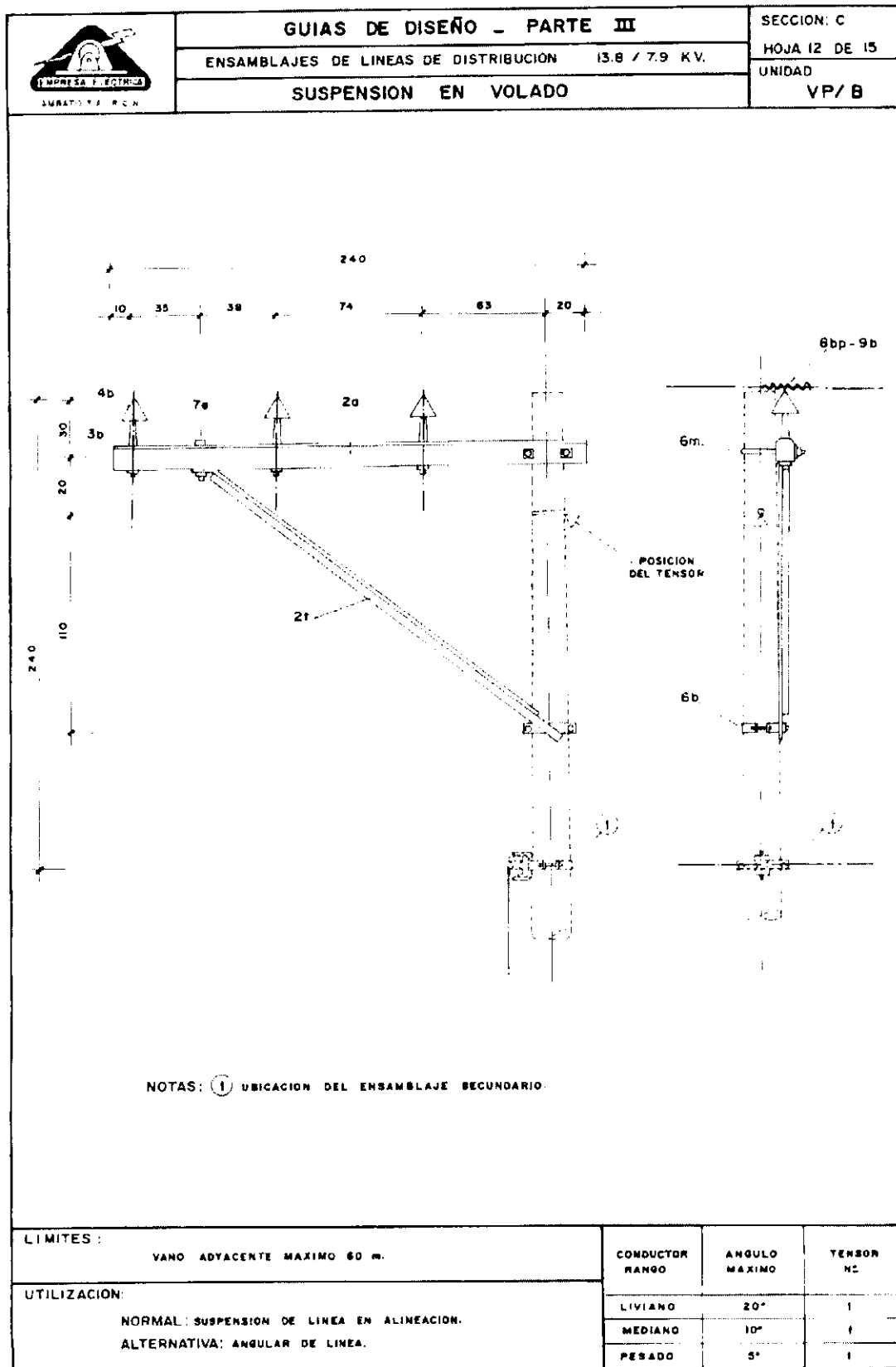


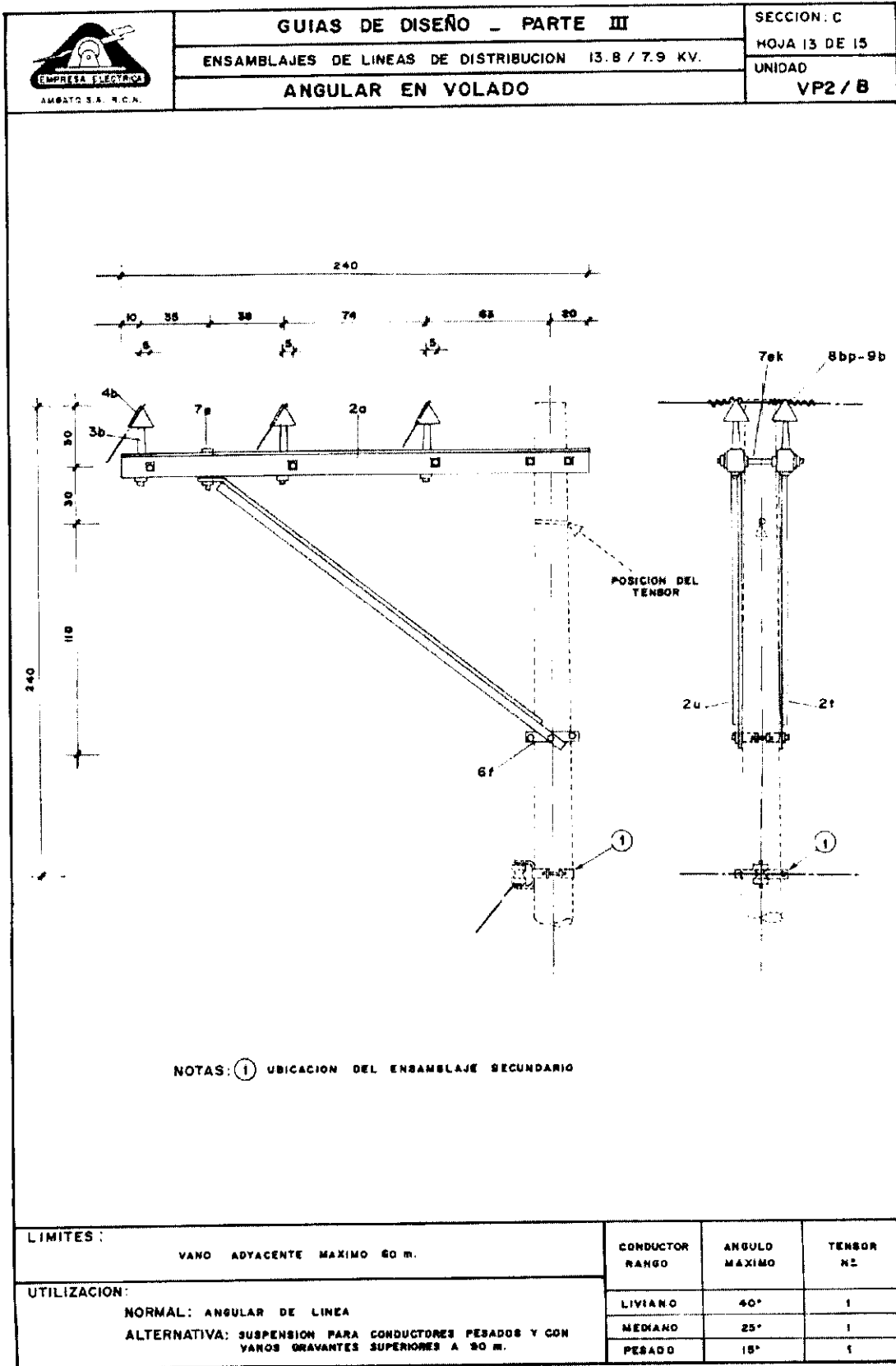


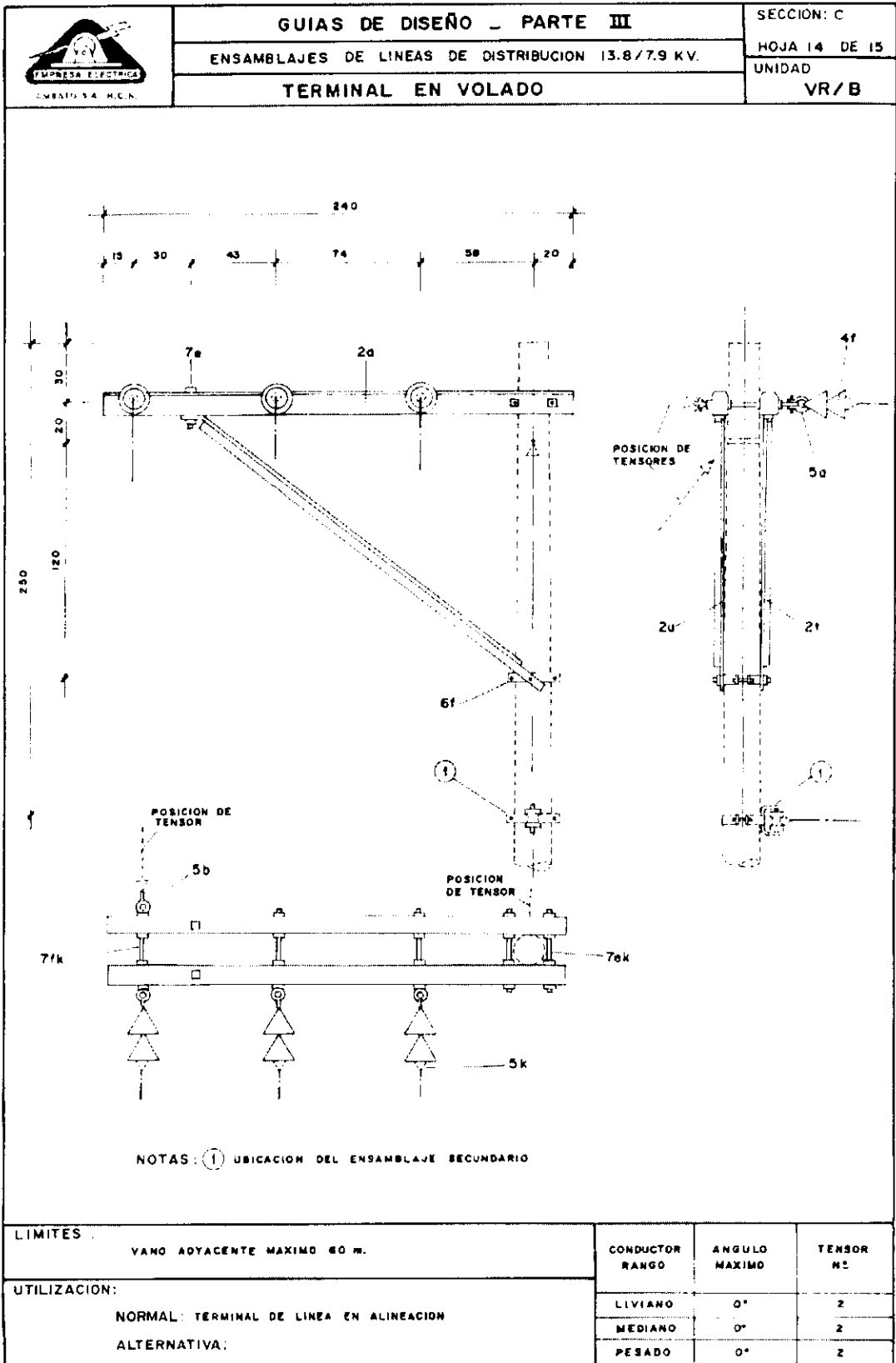


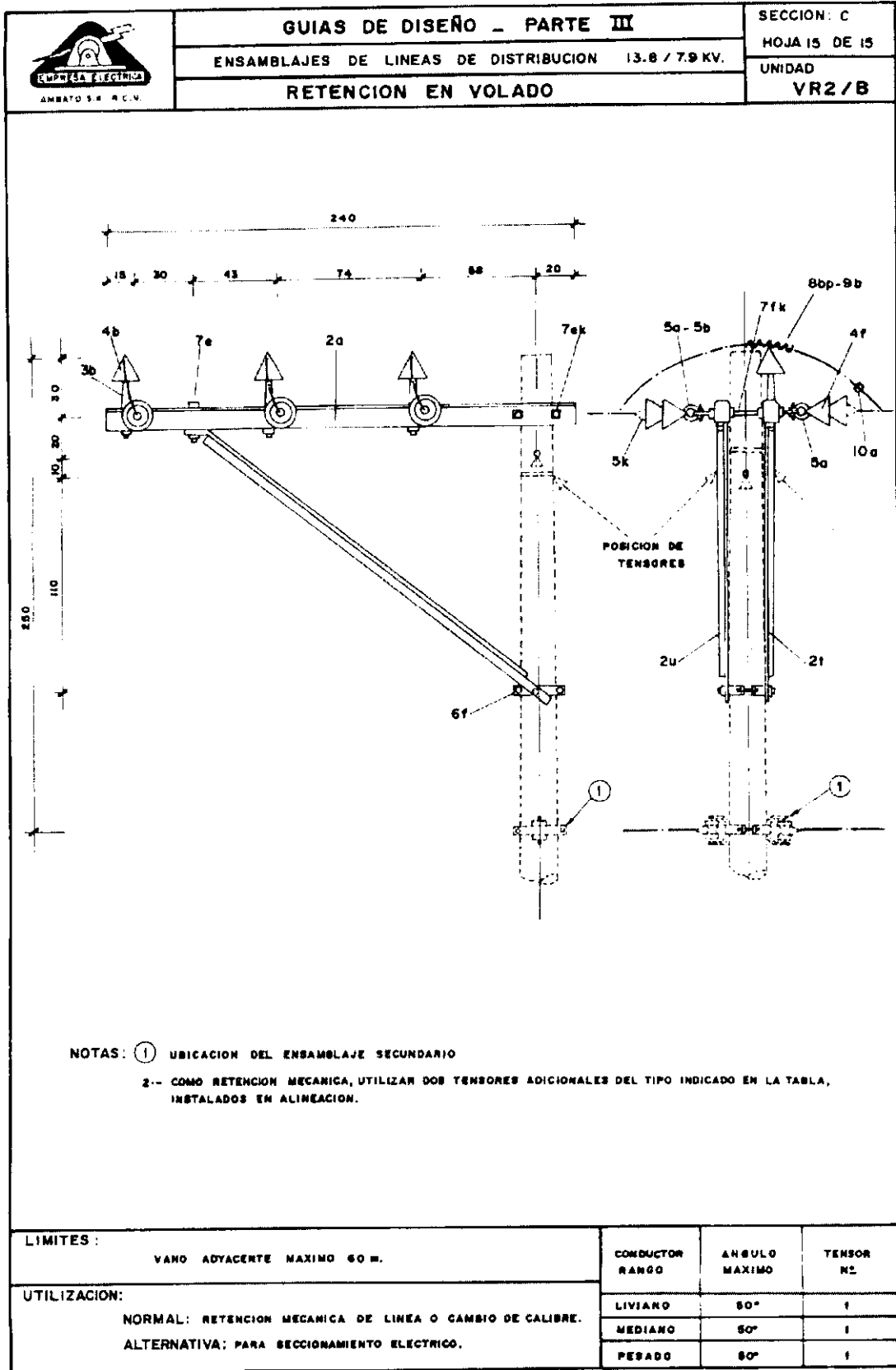


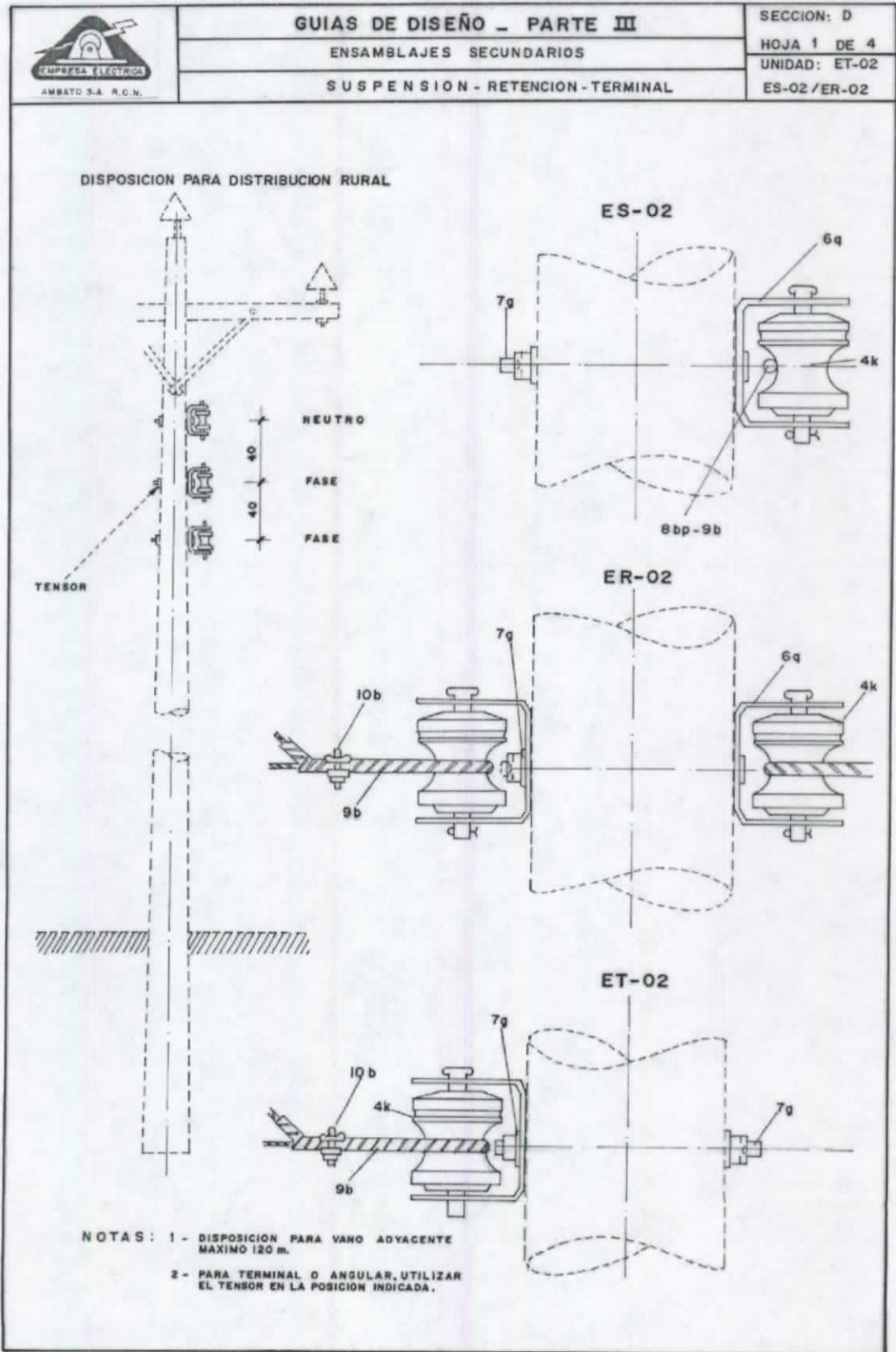




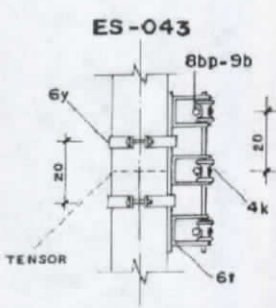
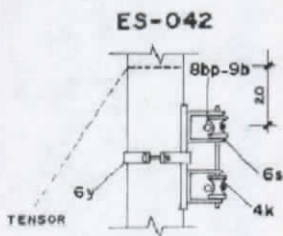
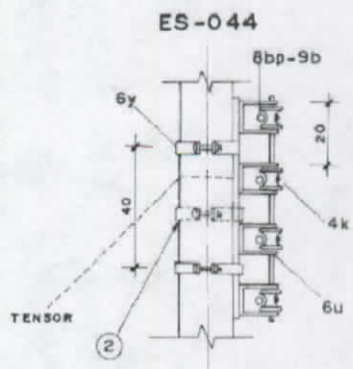
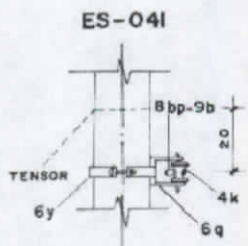








	GUIAS DE DISEÑO – PARTE III	SECCION: D
	ENSAMBLAJES SECUNDARIOS	HOJA 2 DE 4
	SUSPENSION EN BASTIDOR	UNIDAD ES-04n



- NOTAS: (1) COMO SUSPENSION, UTILIZAR EL NUMERO DE ABRAZADERAS INDICADAS EN EL DIBUJO. Y SIN TENSORES.
- (2) COMO ANGULAR AÑADIR OTRA ABRAZADERA EN LA POSICION INDICADA.
- (3) PARA ANGULAR UTILIZAR EL TENSOR EN LA POSICION INDICADA.

LIMITES: VANO ADYACENTE MAXIMO 60 m.	CONDUCTOR RANGO	ANGULO MAXIMO	TENSOR TIPO
	UTILIZACION: NORMAL: SUSPENSION ALTERNATIVA: -ANGULAR	LIVIANO	0 - 60°
	MEDIANO	0 - 60°	NOTA (3)
	PESADO	0 - 60°	NOTA (3)



GUIAS DE DISEÑO - PARTE III

ENSAMBLAJES SECUNDARIOS

RETENCION EN BASTIDOR

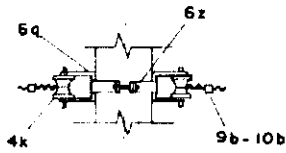
SECCION: D

HOJA 3 DE 4

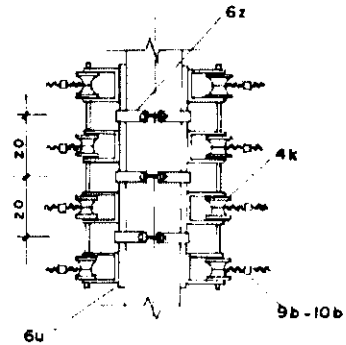
UNIDAD:

ER-04n

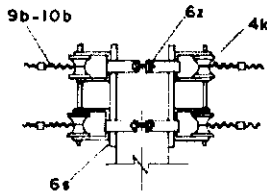
ER-041



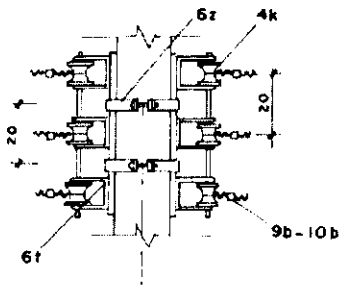
ER-044



ER-042



ER-043



NOTAS: ① PARA UTILIZAR COMO ANGULAR DE 0-90° UTILIZAR LOS TENSORES INDICADOS PARA ES-04n, PERO UBICADOS EN LA BISECTRIZ DEL ANGULO DE LINEA.

② PARA UTILIZAR COMO ANGULAR DE 90°-90°, UTILIZAR LOS MISMOS TENSORES INDICADOS EN ES-04n, PERO POR BASTIDOR.

LIMITES:

VANO ADYACENTE MAXIMO 60 m.

UTILIZACION:

NORMAL: RETENCION EN ALINEACION

ALTERNATIVA: ANGULAR O DOBLE TERMINAL

CONDUCTOR
RANGO

ANGULO
MAXIMO

TENSOR
TIPO

LIVIANO

0 - 90°

(NOTAS: 1y2)

MEDIANO


0 - 90°

(NOTAS: 1y2)

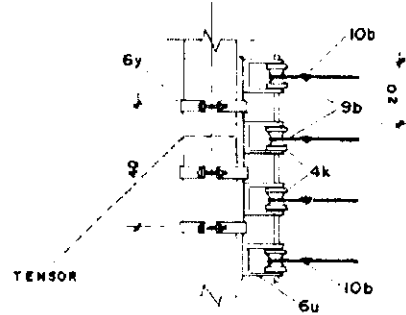
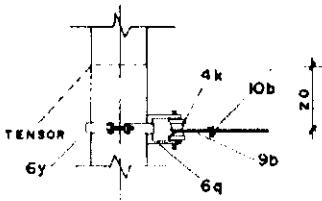
PESADO

0 - 90°

(NOTAS: 1y2)

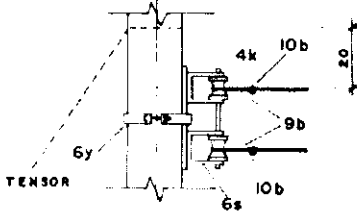
	GUIAS DE DISEÑO - PARTE III	SECCION D
	ENSAMBLAJES SECUNDARIOS	HOJA 4 DE 4
	TERMINAL EN BASTIDOR	UNIDAD ET-04n

ET_041

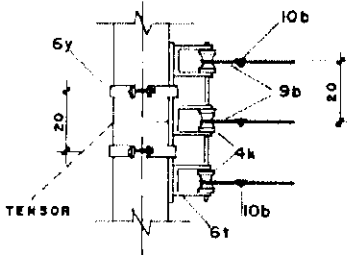


ET_044

ET_042




ET_043

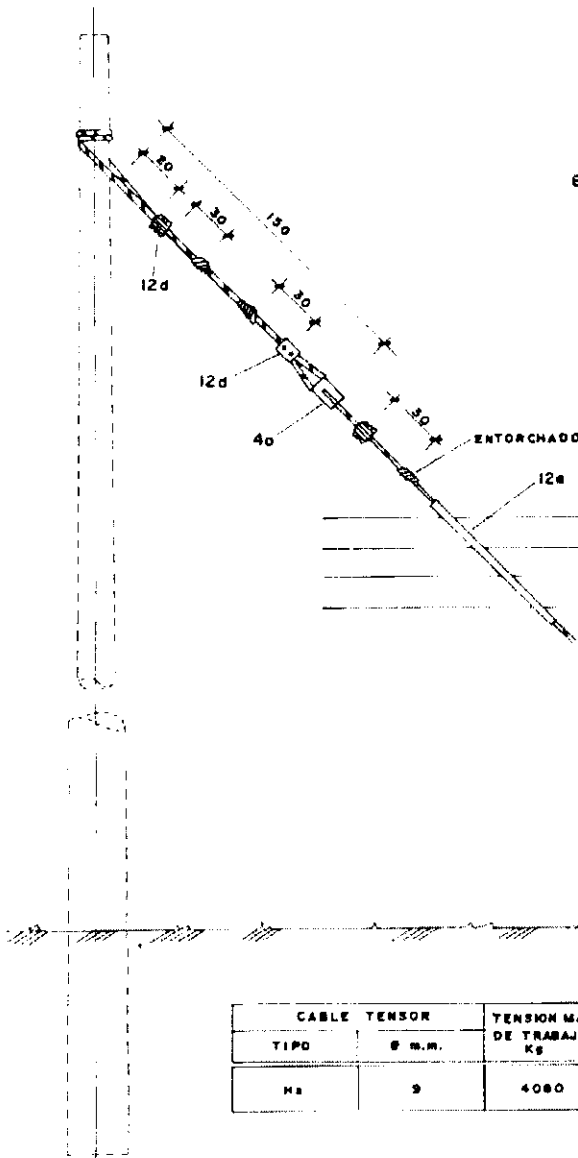


NOTA: 1-PARA TERMINAL UTILIZAR EL TENSOR EN LA POSICION INDICADA.

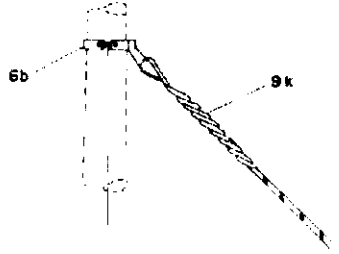
LIMITES:	CONDUCTOR RANGO	ANGULO MAXIMO	TENSOR TIPO
UTILIZACION: NORMAL: TERMINAL ALTERNATIVA:	LIVIANO	0°	NOTA (1)
	MEDIANO	0°	NOTA (1)
	PESADO	0°	NOTA (1)

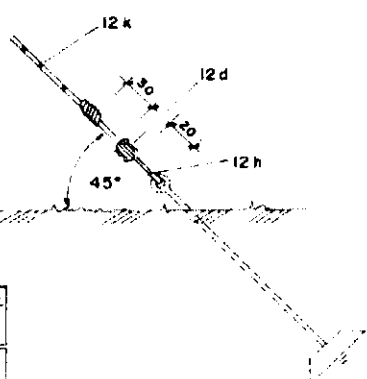
	GUIAS DE DISEÑO - PARTE III	SECCION: E
	TENSORES Y ANCLAS	HOJA 1 DE 10
	TENSOR A TIERRA PARA ALTA TENSION	UNIDAD TTA

ALTERNATIVA A (TTA/A)



DETALLE DE FIJACION A POSTE PARA LA ALTERNATIVA B (TTA/B)






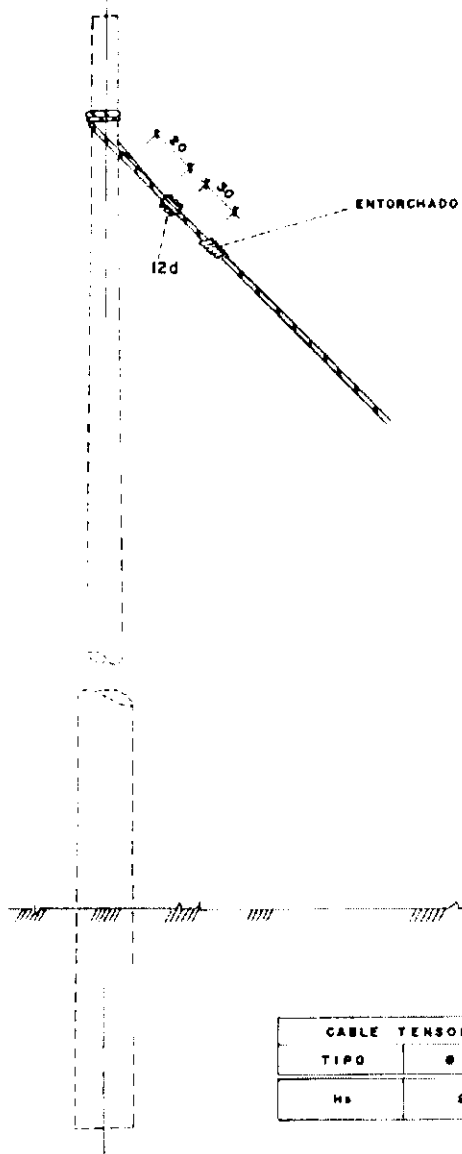
CABLE TENSOR		TENSION MAX. DE TRABAJO Kg
TIPO	Ø N.M.	
H _a	9	4080

NOTAS :

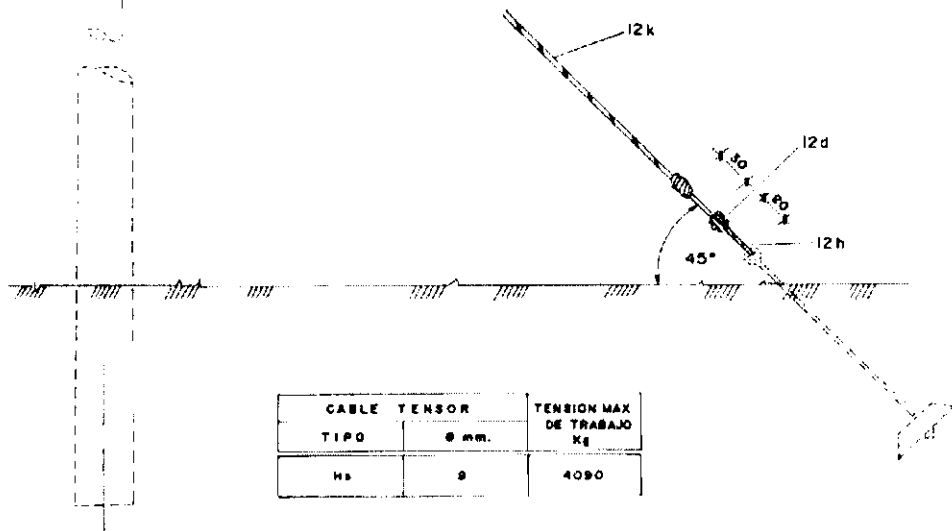
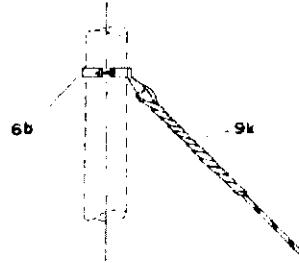
- UTILIZAR PROTECTOR 12e EN CASO A PROXIMIDAD A RED SECUNDARIA
- EL CONTRATISTA SUMINISTRARA ALAMBRE GALVANIZADO EN LA CANTIDAD NECESARIA PARA REALIZAR EL ENTORCHADO

	GUIAS DE DISEÑO - PARTE III	SECCION: E
	TENSORES Y ANCLAS	HOJA 2 DE 10
	TENSOR A TIERRA PARA BAJA TENSION	UNIDAD TTB

ALTERNATIVA A
 TTB/A

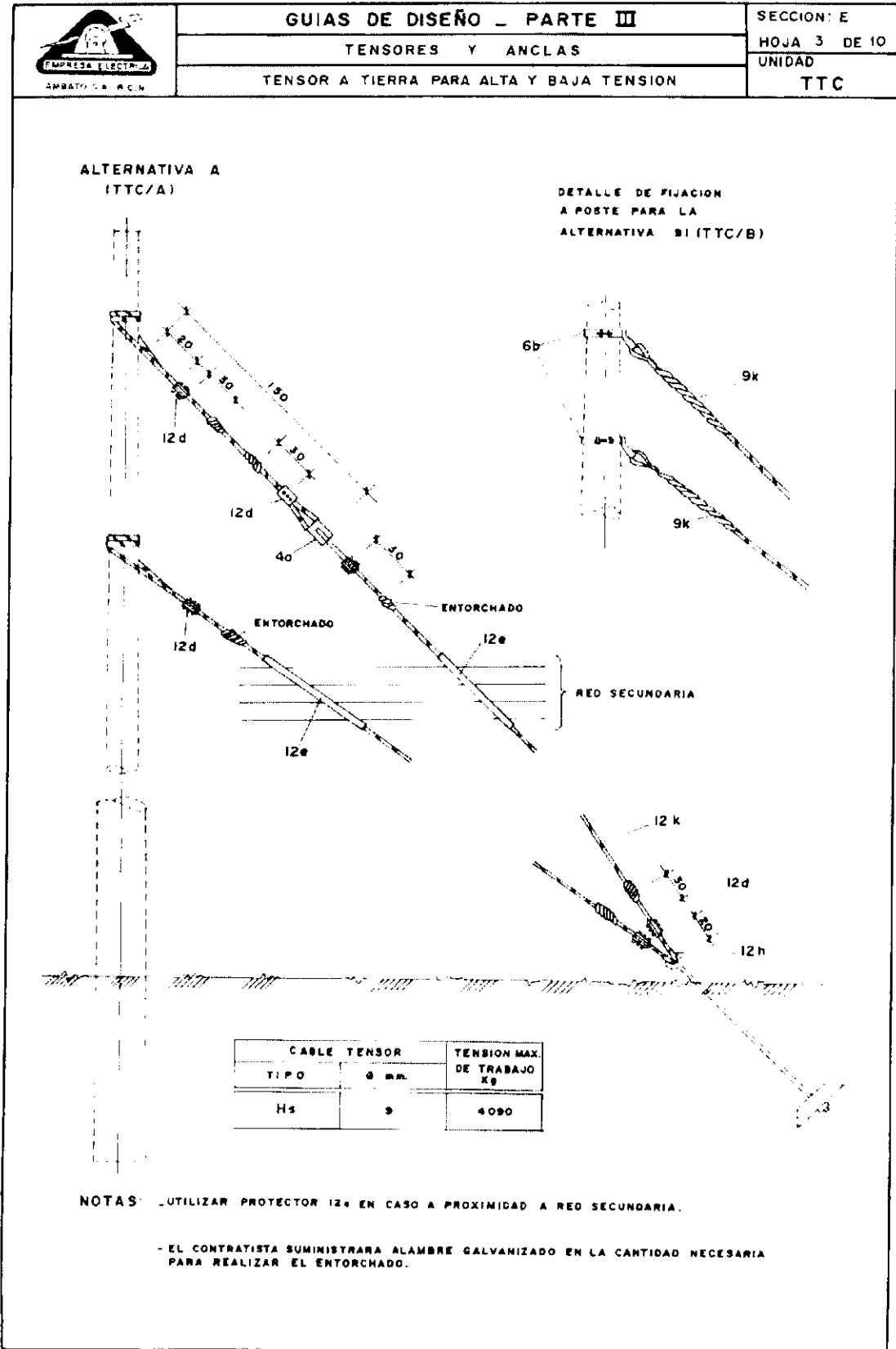


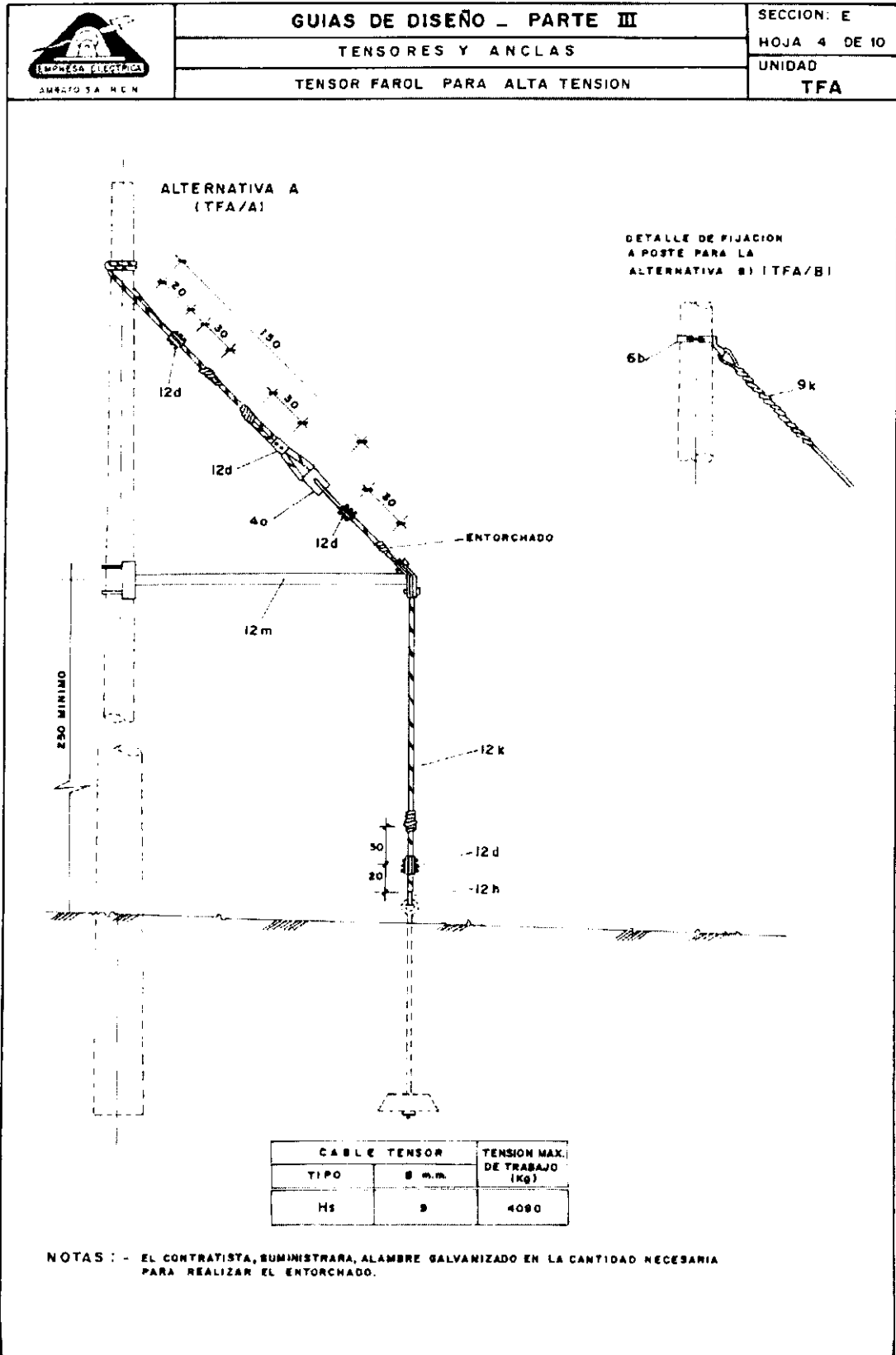
DETALLE DE FIJACION
 A POSTE PARA LA
 ALTERNATIVA B) (TTB/B)

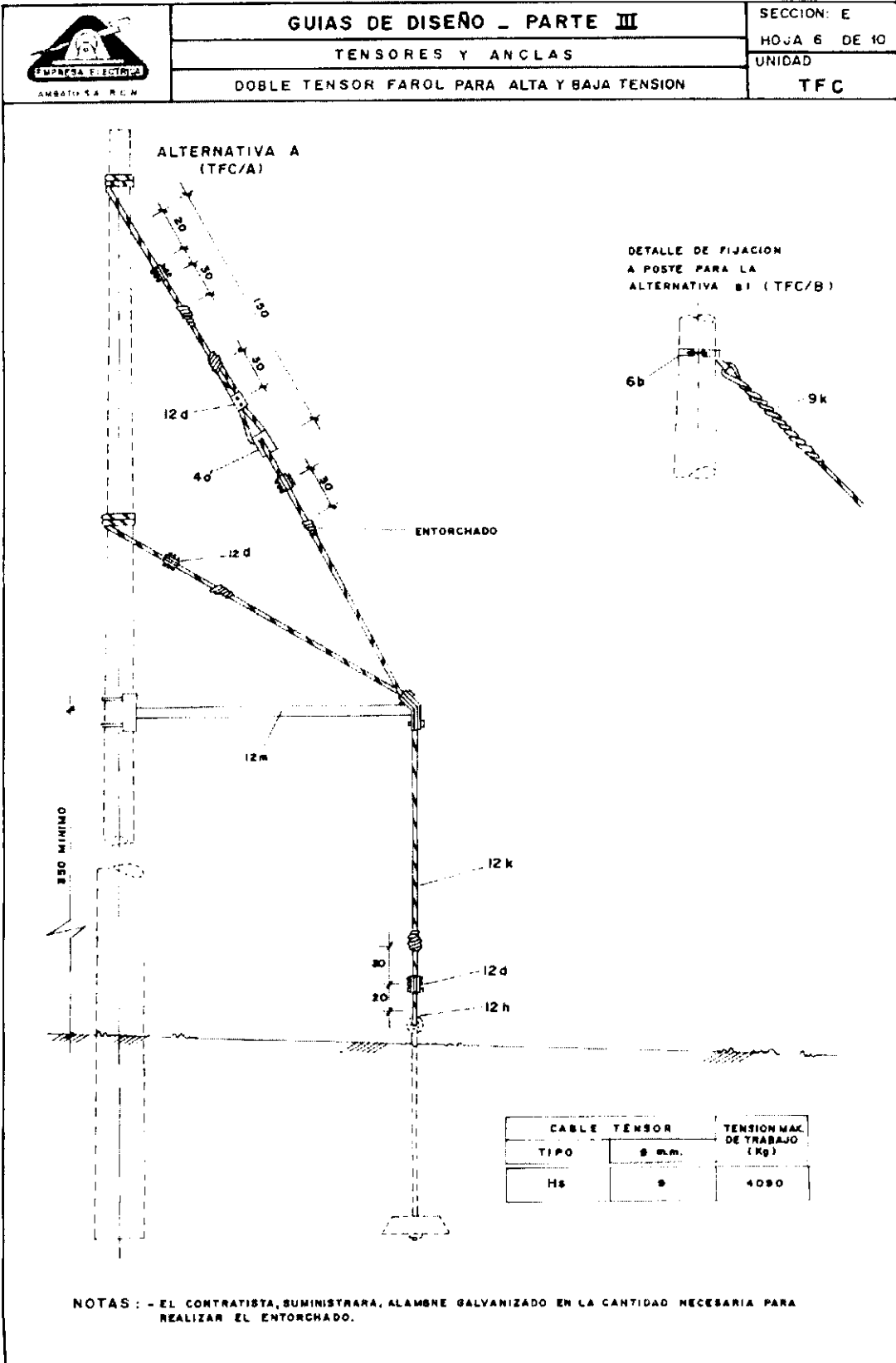



CABLE TENSOR		TENSION MAX DE TRABAJO
TIPO	Ø mm.	Kg
Hs	9	4090

NOTA: - EL CONTRATISTA, SUMINISTRARA, ALAMBRE GALVANIZADO EN LA CANTIDAD NECESARIA PARA REALIZAR EL ENTORCHADO.

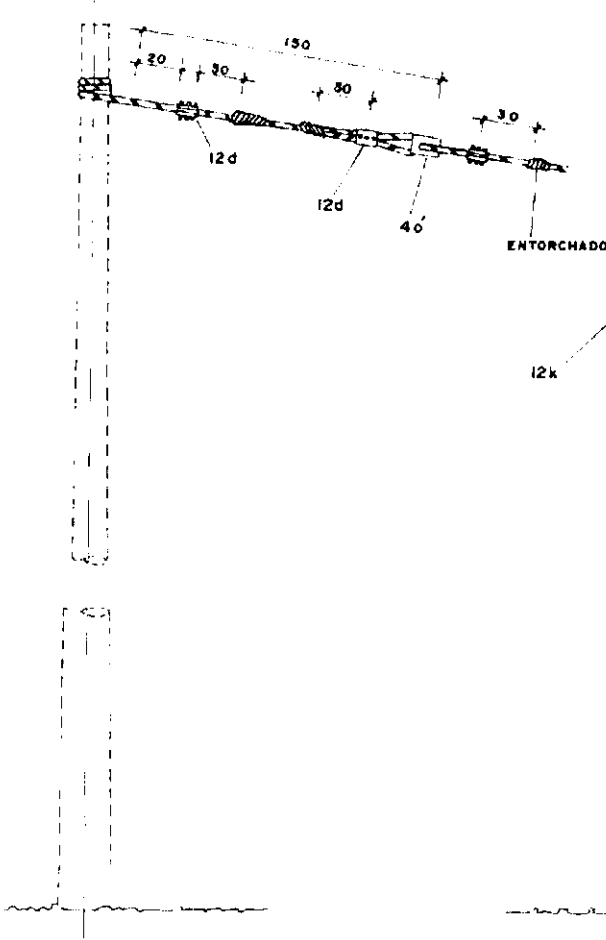




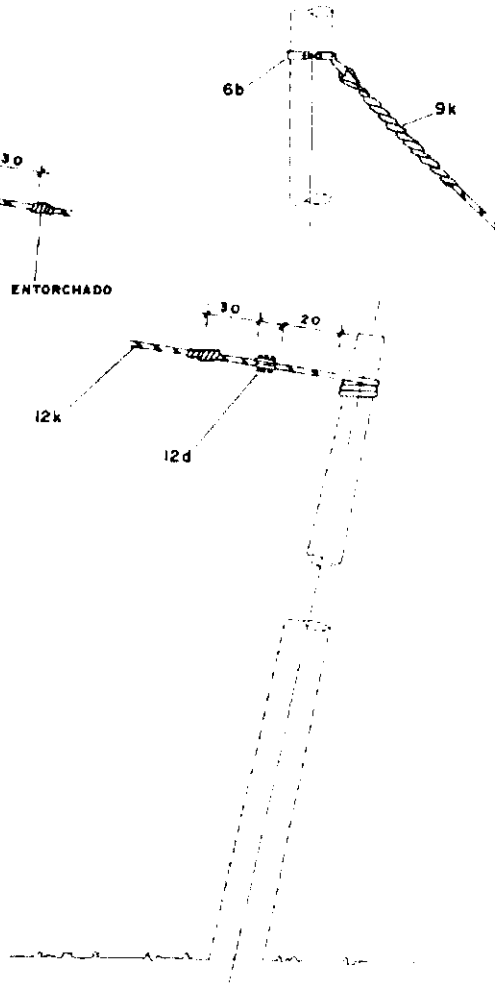


	GUIAS DE DISEÑO - PARTE III	SECCION: E
	TENSORES Y ANCLAS	HOJA 7 DE 10
	TENSOR A POSTE PARA ALTA TENSION	UNIDAD TPA

ALTERNATIVA A
(TPA/A)



DETALLE DE FIJACION
 A POSTE PARA LA
 ALTERNATIVA B1 (TPA/B1)



CABLE TENSOR		TENSION MAX DE TRABAJO (Kg)
TIPO	Ø mm.	
Hs	9	4080

NOTAS.- EL CONTRATISTA SUMINISTRARA ALAMBRE GALVANIZADO EN LA CANTIDAD NECESARIA PARA REALIZAR EL ENTORCHADO.



GUIAS DE DISEÑO - PARTE III

TENSORES Y ANCLAS

TENSOR A POSTE PARA BAJA TENSION

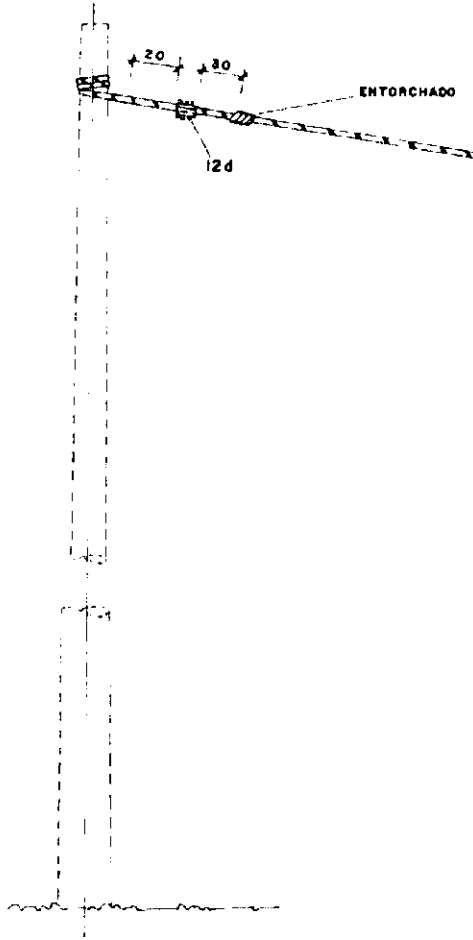
SECCION: E

HOJA 8 DE 10

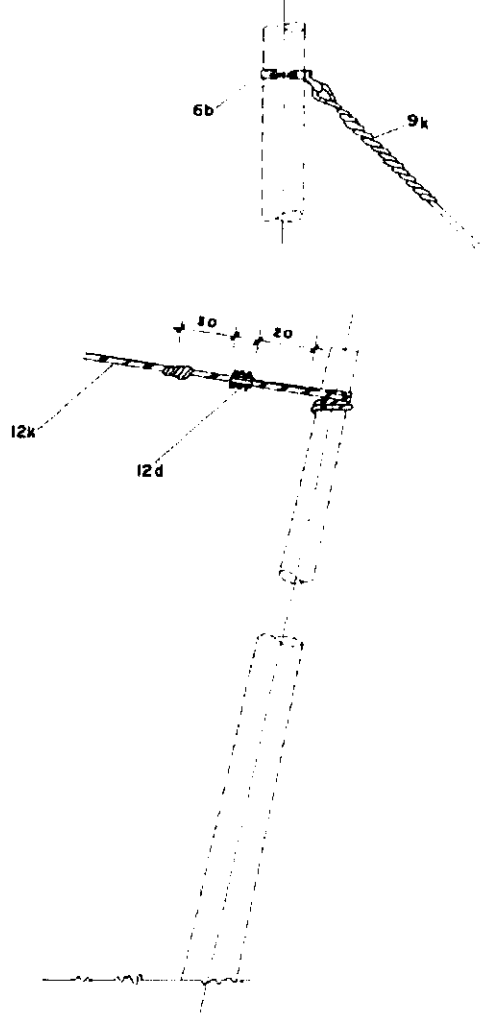
UNIDAD

TPB

**ALTERNATIVA A
(TPB/A)**




**DETALLE DE FIJACION
A POSTE PARA LA
ALTERNATIVA B) (TPB/B)**

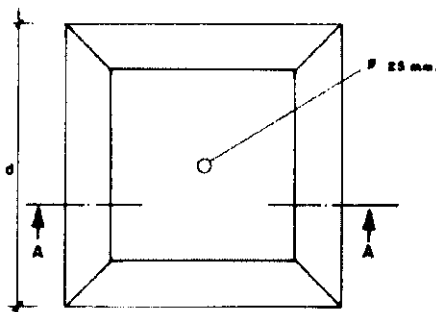
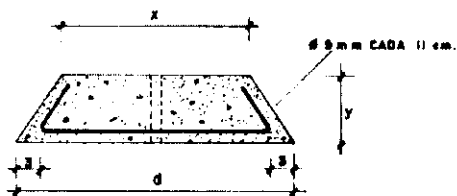


CABLE TENSOR		TENSION MAX DE TRABAJO (Kg)
TIPO	Ø mm.	
Hs	9	4090

NOTAS: - EL CONTRATISTA SUMINISTRARA ALAMBRE GALVANIZADO EN LA CANTIDAD NECESARIA PARA REALIZAR EL ENTORCHADO.

	GUIAS DE DISEÑO – PARTE III	SECCION: E
	TENSORES Y ANCLAS	HOJA 9 DE 10
	ANCLAJE A TIERRA	UNIDAD An

CORTE A-A



DIMENSIONES DEL BLOQUE

BLOQUE DE ANCLAJE	d cm.	y cm.	x cm.
An 4	40	15	10
An 6	60	15	40


n = LONGITUD DE VARILLA : 1 = 1.0 m.
2 = 2.4 m.

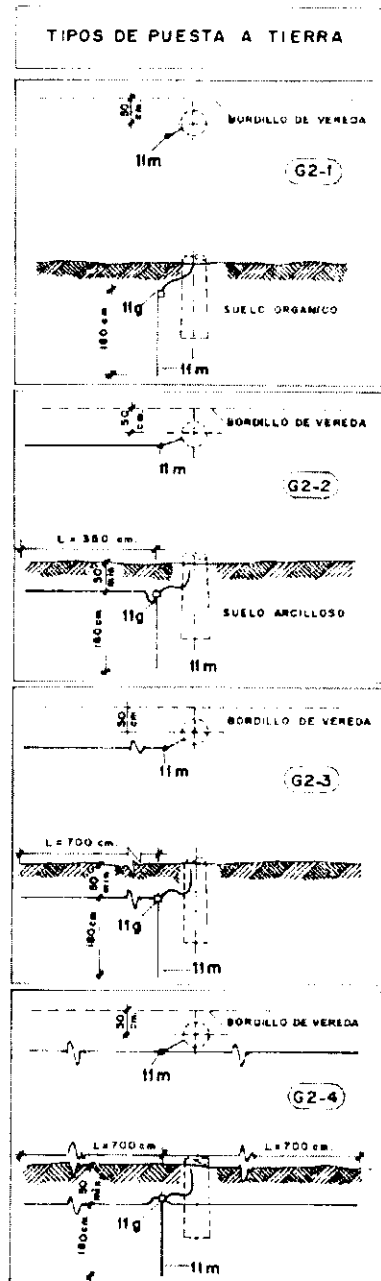
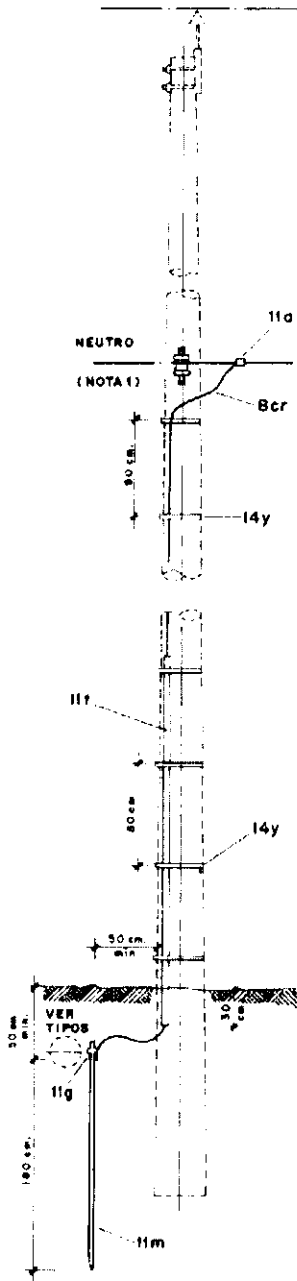
CAPACIDAD DE ANCLAJE, (Kg UTIL) DE ACUERDO A TIPO DE SUELO

TIPO DE SUELO	ANCLAJE TIPO			
	A14	A24	A16	A26
LODO ESPESO	300	600	500	800
TIERRA SECA O ARENA	1200	2000	1600	2900
TIERRA HUMEDA Y DURA	1400	2700	1800	3300
TERRENO PEDREGOSO	2000	4500	2400	4700

LISTA DE MATERIALES

CODIGO		DESCRIPCION	CANTIDAD			
NORMAL	MATERIAL		A14	A24	A16	A26
12S	AL7120	VARILLA DE ANCLAJE 18 x 1800 mm.	1		1	
12T	AL7135	VARILLA DE ANCLAJE 18 x 2400 mm.		1		1
12V	AL3870	ARANDELA CUADRADA 102 x 102 x 8	1	1	1	1
12X	PX20	BLOQUE DE ANCLAJE 300 x 300 x 150 mm.	1	1		
12Y	PX180	BLOQUE DE ANCLAJE 600 x 600 x 150 mm.			1	1

	GUIAS DE DISEÑO - PARTE III	SECCION. F
	PUESTA A TIERRA	HOJA 1 DE 1
	EN POSTE	UNIDAD G2-n



- NOTAS :**
- 1.- SI NO EXISTE NEUTRO, CONECTAR AL EQUIPO DIRECTAMENTE, (PARARRAYOS, SECCIONADORES, ETC.)
 - 2.- EL RELLENO DEL CONTRAPESO, DEBE SER DE TIERRA BIEN COMPACTADA.
 - 3.- PARA OTRO TIPO DE SUELO LA RESISTENCIA DE PUESTA A TIERRA NO DEBE SOBREPASAR LOS 25.Ω.



GUIAS DE DISEÑO – PARTE III

MONTAJE DE LUMINARIAS

LUMINARIAS PARA VIAS

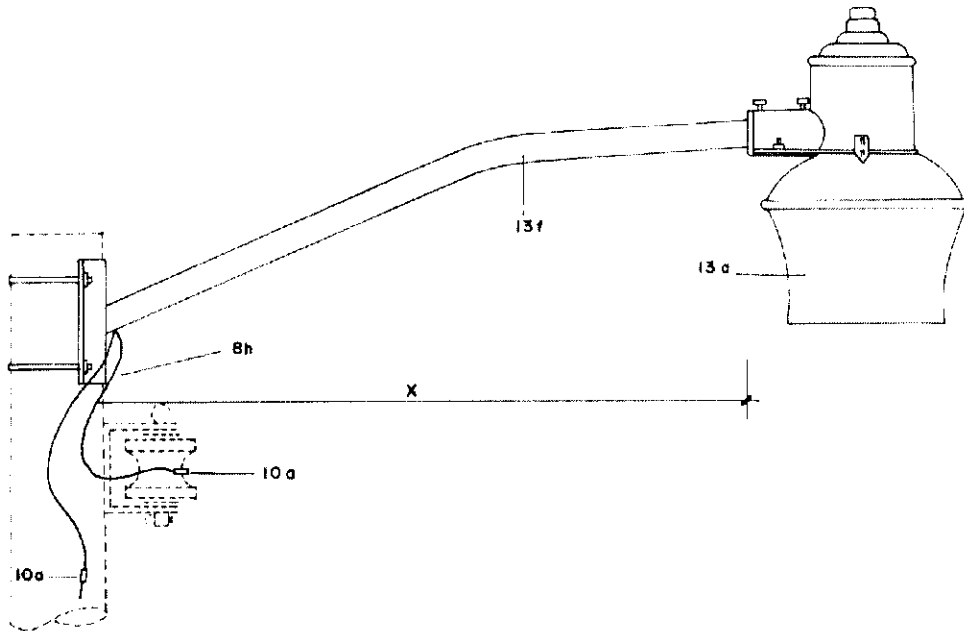
SECCION. 6

HOJA 1 DE 4

UNIDAD

LR

SECTOR RURAL




UTILIZACION TIPICA (REFERENCIAL)

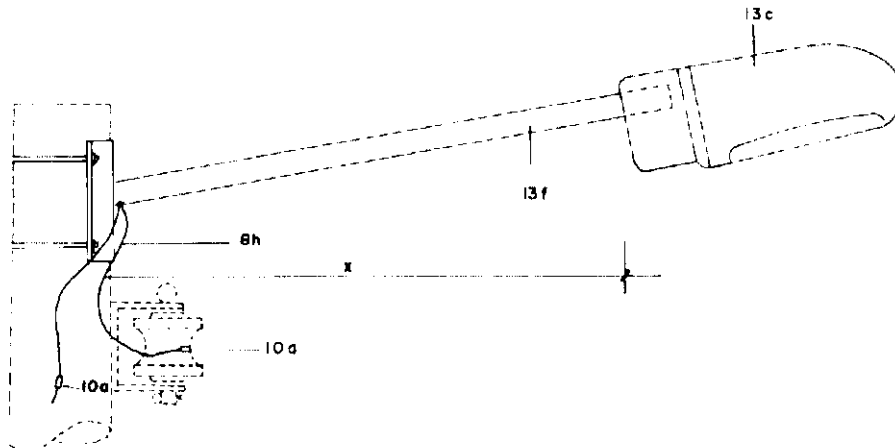
PARAMETROS	SECTOR RURAL
ANCHO TOTAL DE VIA (m)	—
VELOCIDAD DE CIRCULACION (Km/h)	—
NIVEL DE ILUMINACION (lux)	50 - 10
UNIFORMIDAD; E_{min}/E_{med} (%)	—
DISPOSICION DE LUMINARIAS	UNILATERAL
ALTURA DE MONTAJE (m)	≥ 6
RELACION ENTRE LA SEPARACION Y LA ALTURA DE MONTAJE	—
FUENTE DE ILUMINACION Y POTENCIAS SUGERIDAS.	Hg - 175 W.
MONTAJE TIPO	LR

NOTAS: X = LONGITUD DE BRAZO (DEPENDE DE LA UBICACION DEL POSTE CON RESPECTO AL BORDILLO DE LA VEREDA)

- LOS VALORES INDICADOS, UNICAMENTE REFERENCIALES, DEBERAN SER MOTIVO DE UN ESTUDIO ESPECIFICO PARA CADA CASO.

	GUIAS DE DISEÑO – PARTE III	SECCION: G
	MONTAJE DE LUMINARIAS	HOJA 2 DE 4
	LUMINARIAS PARA VIAS	UNIDAD LU

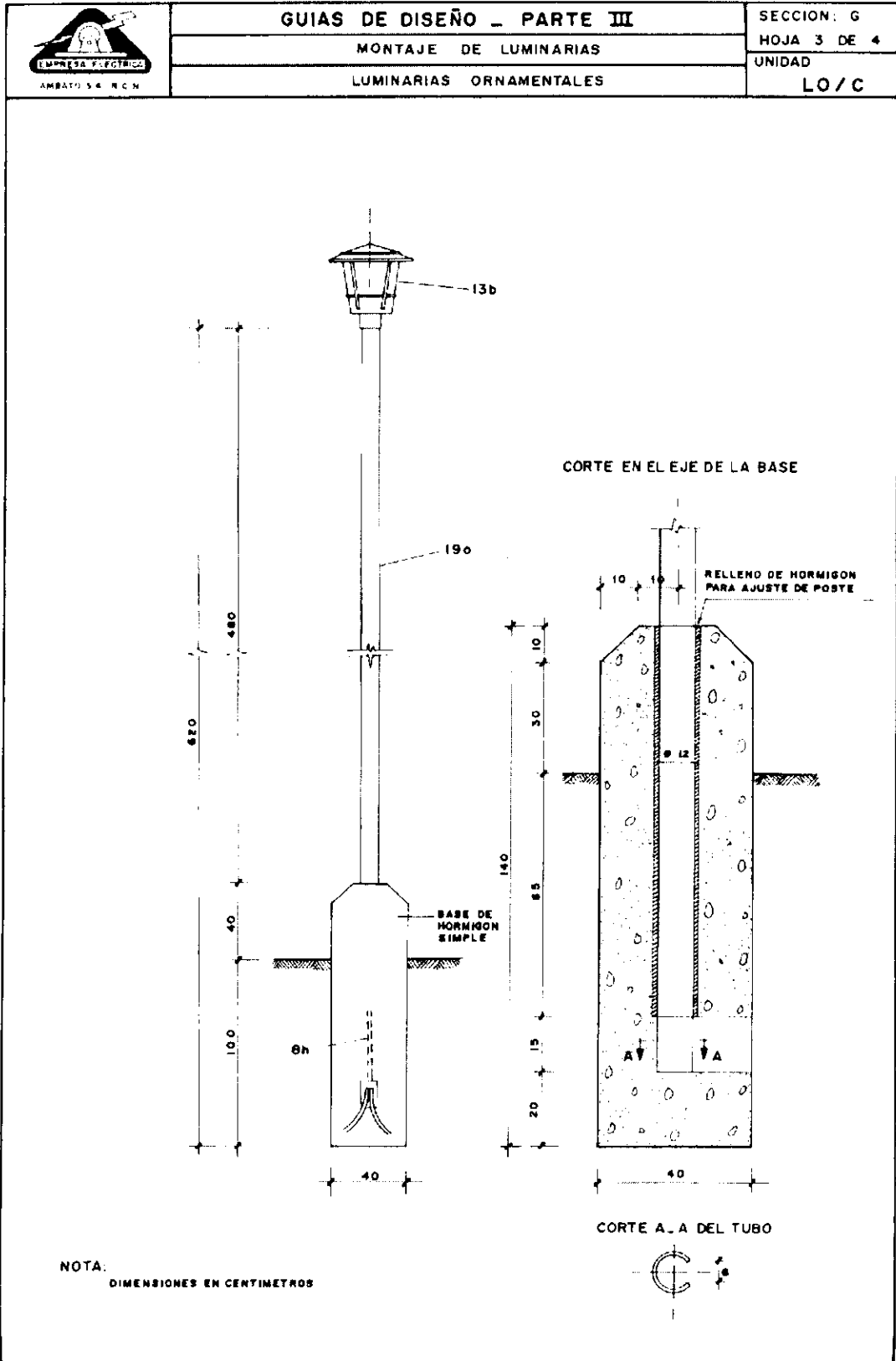
SECTOR URBANO



UTILIZACION TIPICA (REFERENCIAL)

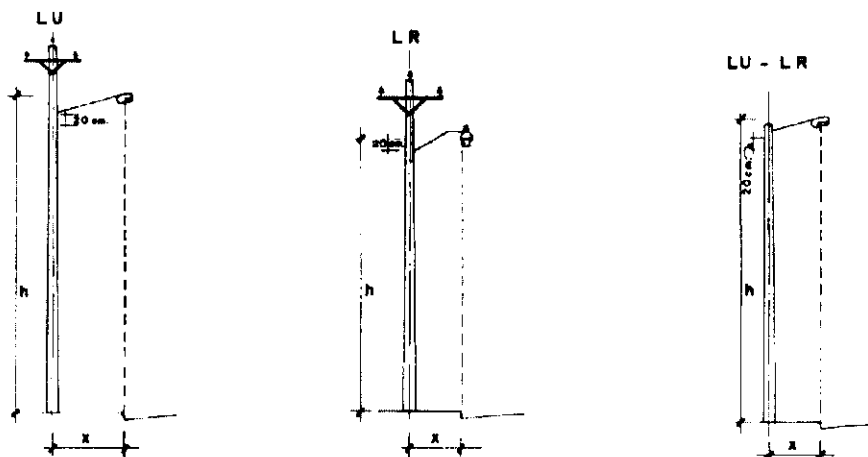
PARAMETROS	AUTOPISTAS Y AVENIDAS DE ALTA VELOCIDAD	AVENIDAS VELOCIDAD REDUCIDA	CALLE PRINCIPAL		CALLE SECUNDARIA
ANCHO TOTAL DE VIA (m)	$A \geq 20$	$A \geq 20$	$12 \leq A < 20$		$A < 12$
VELOCIDAD DE CIRCULACION (Km/h)	$V \geq 80$	$50 \leq V < 80$	$V \leq 60$		$V \leq 60$
NIVEL DE ILUMINACION (lux)	30-40	20-30	20-30		10-15
UNIFORMIDAD: E_{min}/E_{med} (%)	≥ 40	30-40	30-40		20-30
DISPOSICION DE LUMINARIAS	BILATERAL O CENTRAL DOBLE	BILATERAL O CENTRAL DOBLE	Unilateral	Bilateral	UNILATERAL
ALTURA DE MONTAJE (m)	≥ 12	10-12	10-12	8-9	≥ 8
RELACION ENTRE LA SEPARACION Y LA ALTURA DE MONTAJE	2,5-3	3-4	3-4	2,5-3	3-4
FUENTE DE ILUMINACION Y POTENCIAS SUGERIDAS.	No - 400W	No - 400W	No-400w	No-250w	No-150 w No-250 w
MONTAJE TIPO	LU	LU	LU	LU	LU

NOTAS: X = LONGITUD DE BRAZO, (DEPENDE DE LA UBICACION DEL POSTE CON RESPECTO AL BORDILLO DE LA VEREDA)
- LOS VALORES INDICADOS, SON UNICAMENTE REFERENCIALES, DEBERAN SER MOTIVO DE UN ESTUDIO ESPECIFICO PARA CADA CASO.

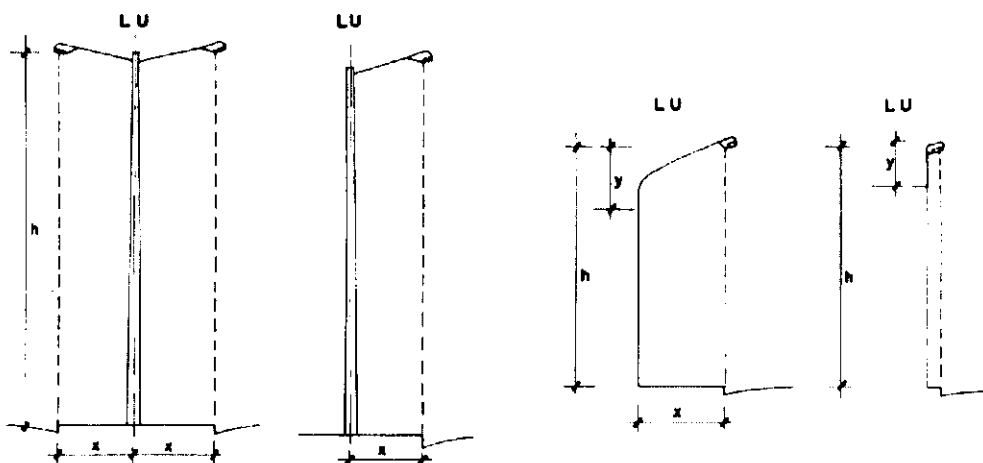


	GUIAS DE DISEÑO - PARTE III	SECCIÓN: G
	MONTAJE DE LUMINARIAS	HOJA 4 DE 4
	DISPOSICIONES TÍPICAS	

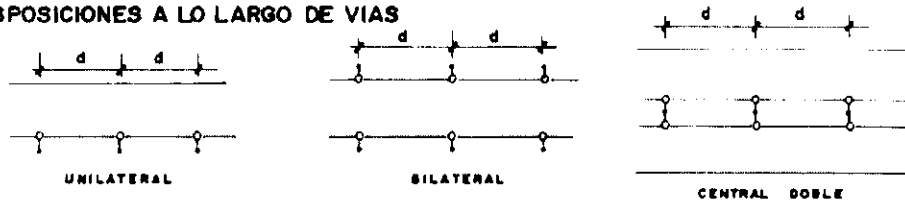
PARA ILUMINACION Y REDES



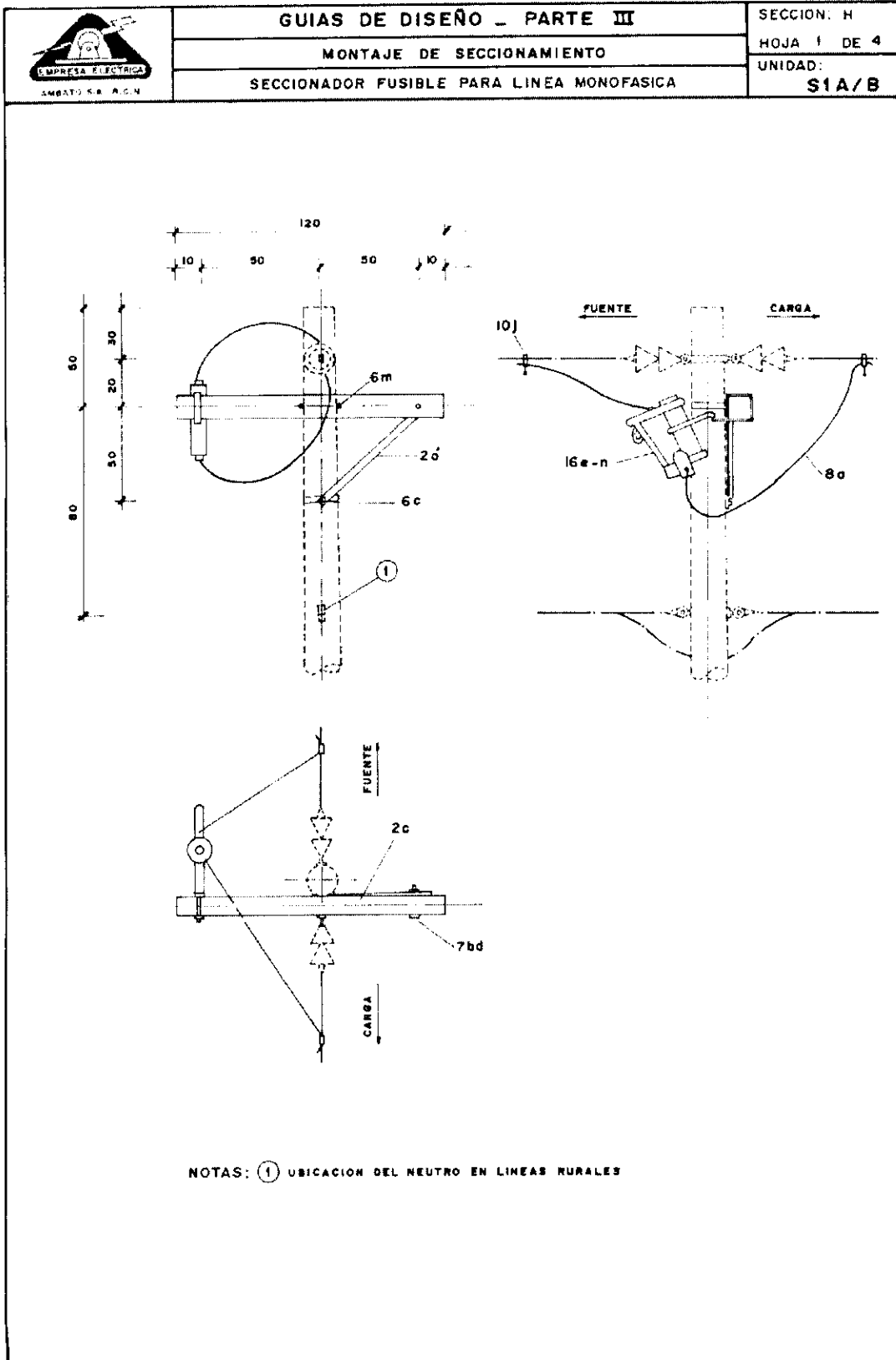
PARA ILUMINACION EXCLUSIVAMENTE

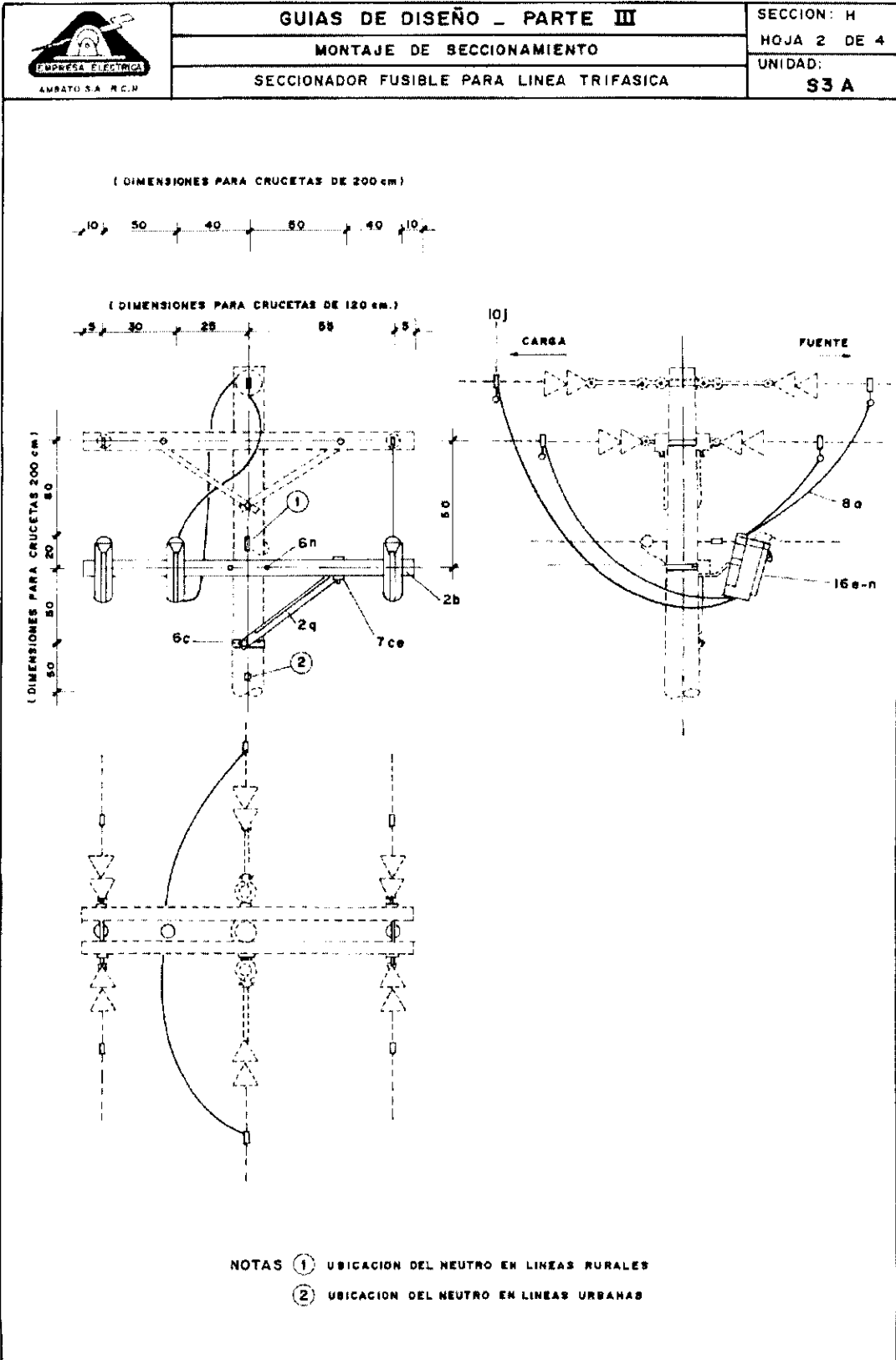


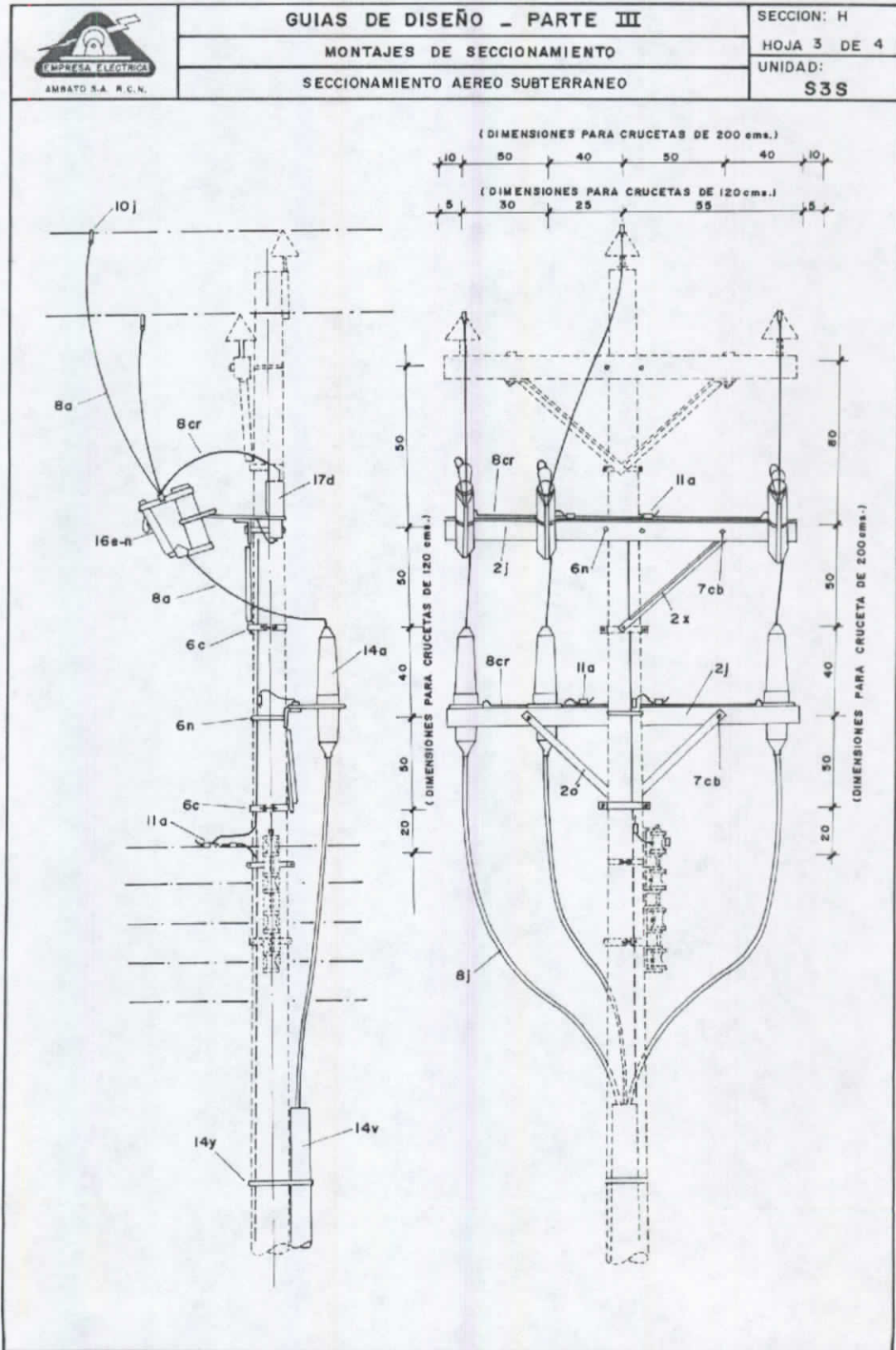
DISPOSICIONES A LO LARGO DE VIAS

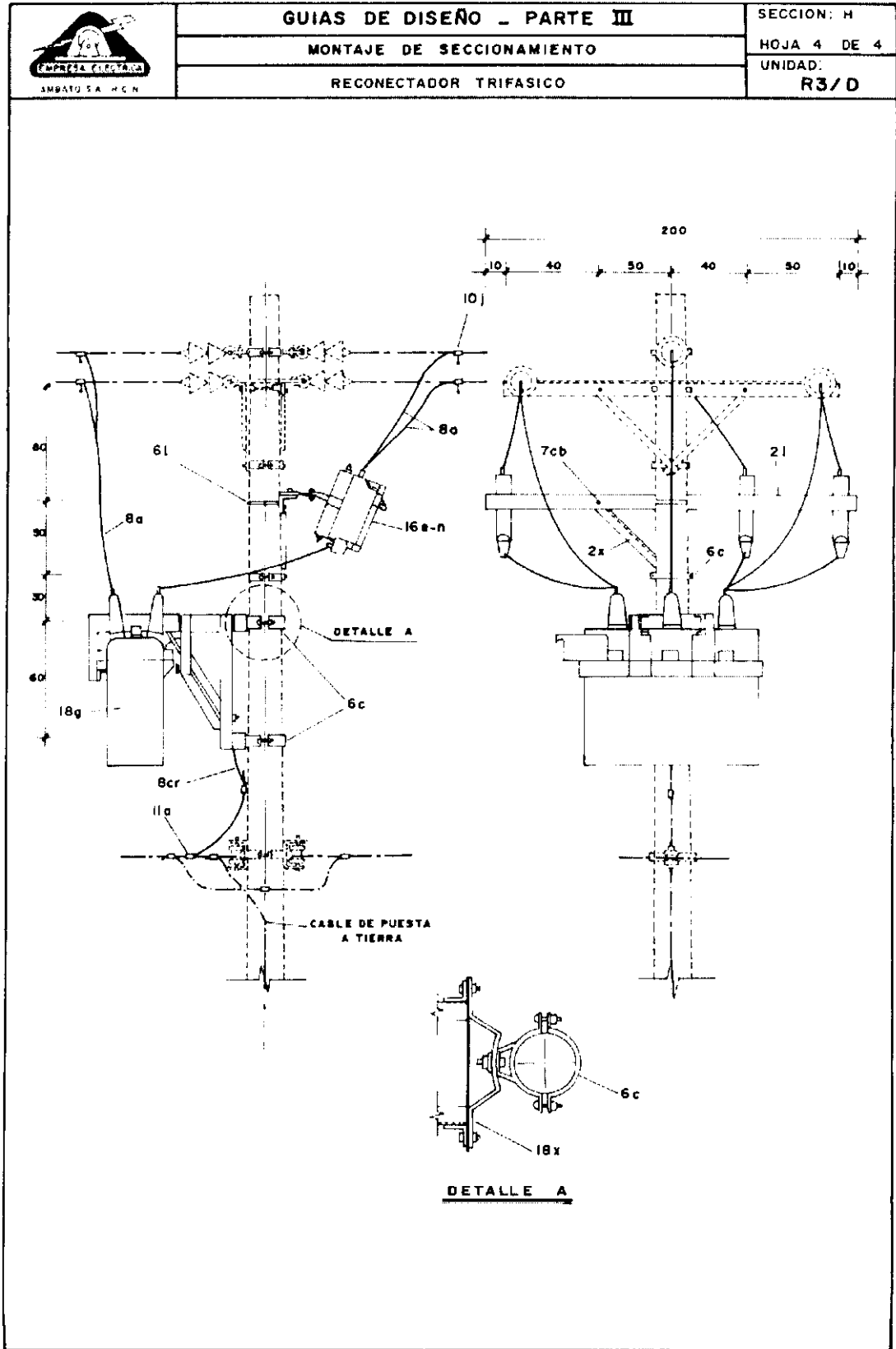


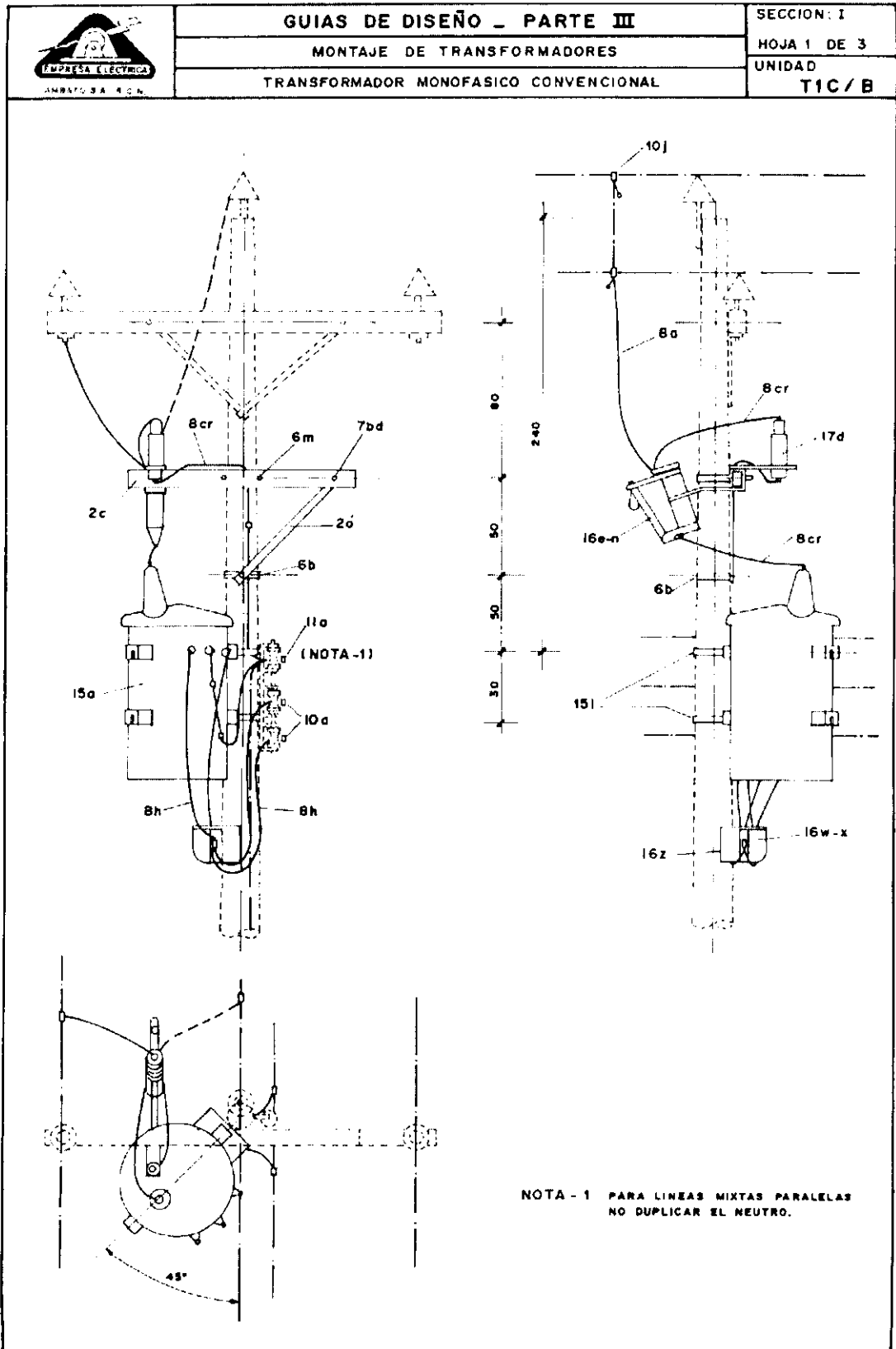
- NOTAS:**
- x = LONGITUD DEL BRAZO DE LUMINARIA (EN FUNCION DE LA SEPARACION AL BORDILLO)
 - y = EXTENSION VERTICAL DE BRAZO, PARA COMPLETAR LA "h" REQUERIDA
 - d = DISTANCIA ENTRE LUMINARIAS, DEPENDE DE LA ALTURA "h" Y DEBE MANTENERSE DENTRO DEL SIGUIENTE RANGO: $2.5h \leq d \leq 4h$

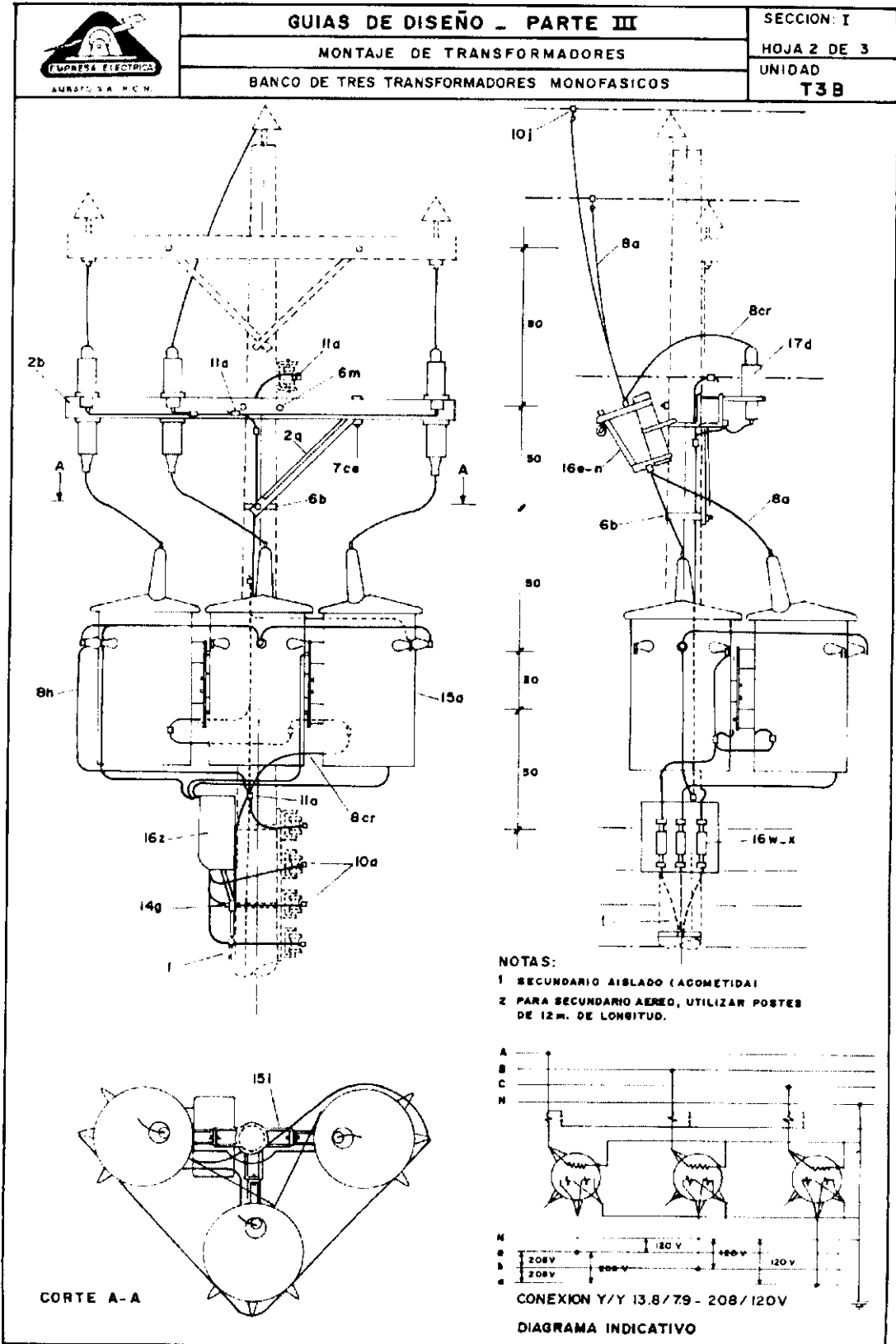














GUIAS DE DISEÑO – PARTE III

MONTAJE DE TRANSFORMADORES

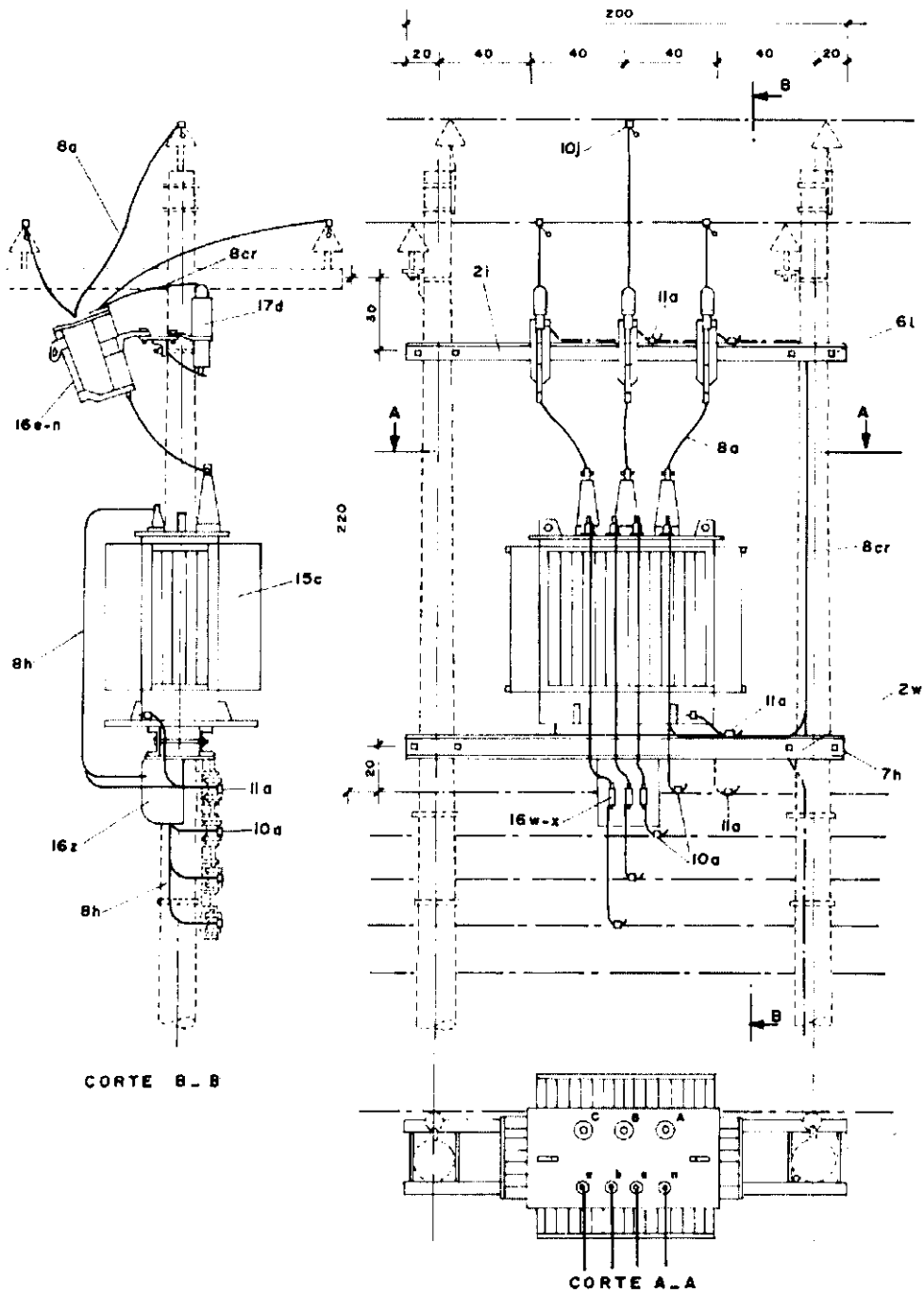
TRANSFORMADOR TRIFASICO EN PORTICO

SECCION: I


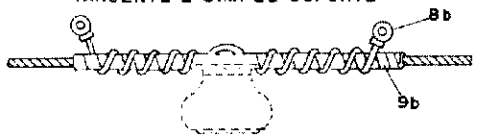

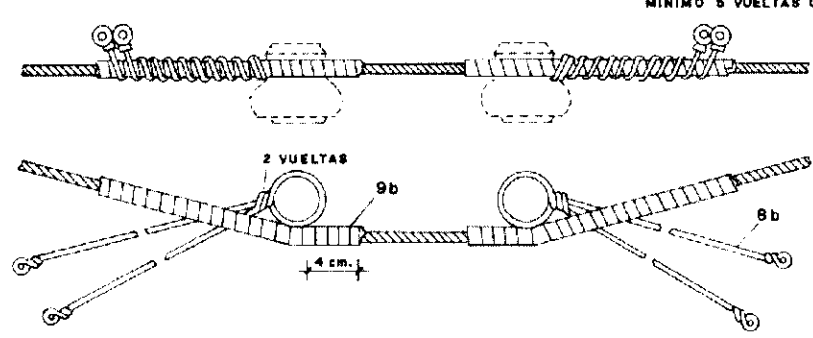
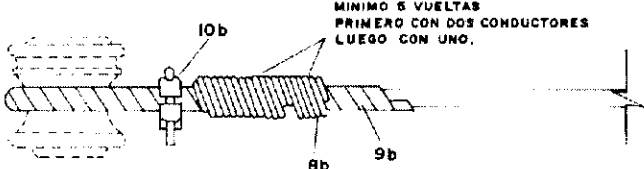
HOJA 3 DE 3


UNIDAD

T3C/D

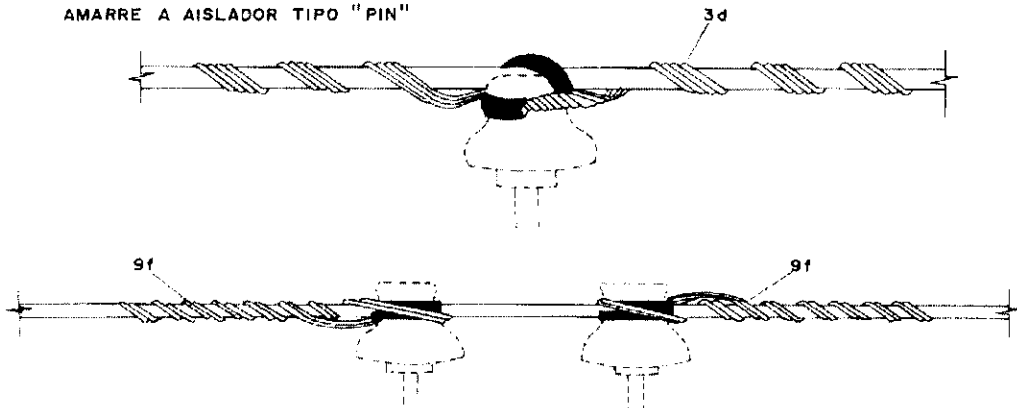


NOTA: DISPOSICION PARA TRANSFORMADORES CON CAPACIDADES ENTRE 75-125 KVA Y TRANSFORMADORES TRIFASICOS DE FORMA RECTANGULAR EN GENERAL.

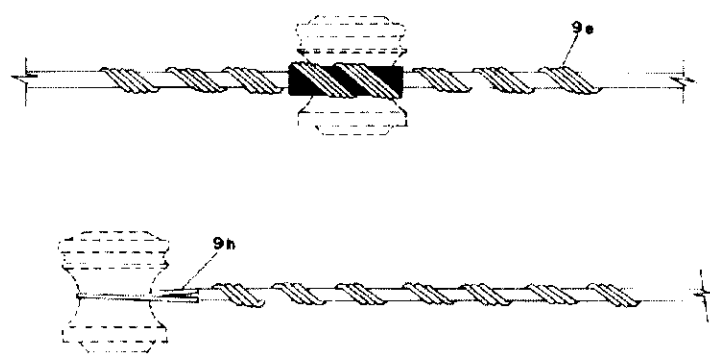
		GUIAS DE DISEÑO – PARTE III		APENDICE I
		TENDIDO DE CONDUCTORES		
		FIJACION DE CONDUCTORES UTILIZANDO ALAMBRE DE ATAR		HOJA 1 DE 2
<p>TANGENTE – SIMPLE SOPORTE</p>  <p>ANGULO – SIMPLE SOPORTE O ROLLO</p>  <p>MINIMO 5 VUELTAS</p>				
<p>ANGULO – DOBLE SOPORTE</p>  <p>MINIMO 5 VUELTAS CON C/ALAMBRE</p> <p>2 VUELTAS</p> <p>4 cm.</p>				
<p>TERMINAL: AISLADOR TIPO ROLLO</p>  <p>MINIMO 5 VUELTAS PRIMERO CON DOS CONDUCTORES LUEGO CON UNO.</p>				
<p>NOTAS:</p> <ul style="list-style-type: none"> - LA CINTA DE ARMAR ES DE TAMAÑO 1.3 ± 7.6 mm. - LA CINTA DE ARMAR PUEDE SER SUSTITUIDA POR VARILLAS PROTECTORAS PREFORMADAS. - EL ALAMBRE DE ATAR ES DE ALEACION DE ALUMINIO, PARA EL RESTO DE CONDUCTORES EL Nº 4 AWG. - PARA DOBLE SOPORTE SE DUPLICA LAS CANTIDADES INDICADAS. 				
ITEM	DESCRIPCION	ITEM	DESCRIPCION	
8b	ALAMBRE DE ATAR			
9b	CINTA DE ARMAR			
10b	CONECTOR TIPO GRILLETE			

	GUIAS DE DISEÑO – PARTE III	APENDICE I
	TENDIDO DE CONDUCTORES	
	FIJACION DE CONDUCTORES UTILIZANDO PREFORMADOS	HOJA 2 DE 2

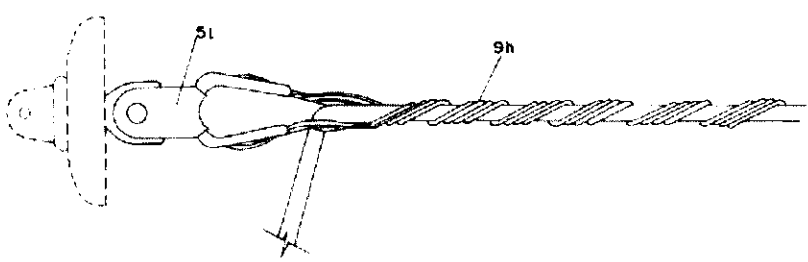
AMARRE A AISLADOR TIPO "PIN"



AMARRE A AISLADOR TIPO "ROLLO"



AMARRE CON TERMINAL PREFORMADO



ITEM	DESCRIPCION	ITEM	DESCRIPCION
5l	GUARDA CABO CON HORQUILLA – PASADOR	9f	ATADURA DE CONDUCTOR A DOS AISLADORES PIN
9d	ATADURA DE CONDUCTOR A UN AISLADOR "PIN"	9h	RETENEDOR TERMINAL PREFORMADO
9e	ATADURA DE CONDUCTOR A UN AISLADOR "ROLLO"		

MA_ZONA

CAMPO	NOMBRE	DESCRIPCION	TIPO	ANC.	DEC.
1	ZONA_MA_COD	Código de la zona	*VC	10	
2	NOM_ZONA	Nombre de la zona	VC	20	
3	POBLA_ZONA	Población de la zona	N	8	
4	DEMAN_PIC_AMV	Demanda pico anual MW	N	8	3
5	DEMAN_PIC_AMVAR	Demanda pico anual MVAR	N	8	3
6	CONS_MWH	Consumo anual MVAR	N	9	3
7	COORD_XMAX	Coordenada X máxima	N	8	
8	COORD_YMAX	Coordenada Y máxima	N	8	
9	COORD_XMIN	Coordenada X mínima	N	8	
10	COORD_YMIN	Coordenada Y mínima	N	8	
11	NRO_CLI_CIU	Número de clientes en la ciudad	N	8	
12	FOTO	Dirección foto zona	VC	30	
13	STS_REG	Indicador de Nuevo o Existente	VC	6	
14	STS_DEL	Indicativo de campo borrado	VC	1	
TOTAL				140	

MA_SUBESTACION

CAMPO	NOMBRE	DESCRIPCION	TIPO	ANC.	DEC.
1	SUBES_MACOD	Código de la subestación	*VC	10	
2	ZONA_MA_COD	Código de la zona	VC	10	
3	NOM_SUBES	Nombre de la subestación	VC	20	
4	DIR_SUBES	Dirección de la S/E	VC	20	
5	NIV_VPRINCI	Nivel de voltaje principal	N	5	
6	NIV_VTRANS	Nivel de voltaje de transmisión	N	5	
7	NIV_SUBTRANS	Nivel de subtransmisión	N	5	
8	NIV_VDISTRIB	Nivel de voltaje de distribución	N	5	
9	DEMAN_PIC_MV	Demanda pico mensual MW	N	5	
10	DEMAN_PIC_MVAR	Demanda pico mensual MVAR	N	5	
11	CAPACI_INS_MVA	Capacidad instalada MVA	N	5	
12	CAPACI_CIRCUI_TRIFA	Capacidad de corto circuito trifásico	N	8	
13	CAPACI_CIRCUI_MONO	Capacidad de corto circuito monofásico	N	8	
14	NRO_CLI	Número de clientes	N	8	
15	FOTO	Dirección foto subestación	VC	30	
16	STS_REG	Indicador de Nuevo o Existente	VC	6	
17	STS_DEL	Indicativo de campo borrado	VC	1	
TOTAL				156	

MA_NODOS_X_Y

CAMPO	NOMBRE	DESCRIPCION	TIPO	ANC.	DEC.
1	MACOD_NODO	Código del nodo	*N	10	3
2	MA_COORD_XV	Coordenada X vertical	VC	10	
3	MA_COORD_YH	Coordenada Y horizontal	VC	30	
4	ALIMENTADOR	Código del alimentador	VC	10	
5	SUBESTACION	Código de la subestación	VC	10	
5	SECTOR	Sector al cual se levantando la información	VC	30	
6	COD_GEORE	Código de la ubicación, canton y parroquia	VC	6	
7	LONG_VANO_ANT	Longitud del vano anterior	N	6	
8	NUM_ACO	Número de acometidas	N	3	
9	STS_REG	Indicador de Nuevo o Existente	VC	6	

10	STS_DEL	Indicativo de campo borrado	VC	1	
TOTAL				122	

CONDUCTOR

CAMPO	NOMBRE	DESCRIPCION	TIPO	ANC.	DEC.
1	COND_MACOD_NODO	Código del conductor	*N	10	3
2	CALIBRE_COND	Calibre del conductor	VC	10	
3	MATE_COND_AT	Material del conductor AT	VC	20	
4	MATE_COND_BT	Material del conductor BT	VC	20	
5	CAPACI_CORRI	Capacidad de corriente	N	4	
6	CONFIG_AT	Configuración del conductor AT	VC	10	
7	CONFIG_BT	Configuración del conductor BT	VC	10	
8	RESIS_COND	Resistencia del conductor	N	8	5
9	RADIO	Radio medio geométrico	N	8	5
10	COSTO_KM	Costo \$/km	N	10	1
11	RESIS_POSIT	Resistencia de secuencia positiva (ohm/km)	N	10	6
12	REACTA_POSIT	Reactancia de secuencia positiva (ohm/km)	N	10	6
13	RESIS_CERO	Resistencia de secuencia cero	N	10	6
14	REACTA_CERO	Reactancia de secuencia cero	N	10	6
15	TIPO_COND	Tipo de conductor: 0 Conductor, 1 Cable	N	1	
16	FOTO	Dirección foto conductor	VC	30	
17	STS_REG	Indicador de Nuevo o Existente	VC	6	
18	STS_DEL	Indicativo de campo borrado	VC	1	
TOTAL				188	

ESTRUCTURA

CAMPO	NOMBRE	DESCRIPCION	TIPO	ANC.	DEC.
1	ESTRUCT_COD	Código de la estructura	*VC	10	
2	DESCRIP_ESTRUCT	Descripción de la estructura	VC	40	
3	TIPO_INSTAL	Tipo de instalación	VC	30	
4	FOTO	Dirección foto estructura	VC	30	
5	LONG_CRUCETA	Longitud de la cruceta	N	3	
6	FOTO	Dirección foto estructura	VC	30	
7	STS_REG	Indicador de Nuevo o Existente	VC	6	
8	STS_DEL	Indicativo de campo borrado	VC	1	
TOTAL				150	

MO_ESTRUCTURA

CAMPO	NOMBRE	DESCRIPCION	TIPO	ANC.	DEC.
1	ESTRUCT_MACOD_NOD O	Código de coordenadas x y	*N	10	3
2	ESTRUCT_COD	Código de la estructura	VC	10	
3	ESTRUCT_COORD_ZA	Coordenada Z altura	N	8	
4	MATE_ESTRUCT	Material de la estructura	VC	8	
5	COORD_XA	Coordenada X de la fase A	N	8	
6	COORD_YA	Coordenada Y de la fase A	N	8	
7	COORD_XB	Coordenada X de la fase B	N	8	
8	COORD_YB	Coordenada Y de la fase B	N	8	
9	COORD_XC	Coordenada X de la fase C	N	8	
10	COORD_YC	Coordenada Y de la fase C	N	8	
11	COORD_XN	Coordenada X de la fase N	N	8	
12	COORD_YN	Coordenada Y de la fase N	N	8	

13	COORD_XALPUB	Coordenada X de alumbrado público	N	8	
14	ESTRUCT_COD2	Código de la estructura2	VC	10	
15	ESTRUCT_COD3	Código de la estructura3	VC	10	
16	ESTRUCT_COD4	Código de la estructura4	VC	10	
17	ESTRUCT_COD5	Código de la estructura5	VC	10	
14	COORD_YALPUB	Coordenada Y de alumbrado público	N	8	
15	STS_REG	Indicador de Nuevo o Existente	VC	6	
16	STS_DEL	Indicativo de campo borrado	VC	1	
TOTAL				163	

MA_ALIMENTADOR

CAMPO	NOMBRE	DESCRIPCION	TIPO	ANC.	DEC.
1	ALIM_MACOD	Coordenadas del nodo	*VC	10	
2	ZONA_MA_COD	Código de la zona	VC	10	
3	SUBES_MA_COD	Código de la subestación	VC	10	
4	NOM_ALIM	Nombre del alimentador	VC	30	
5	V_NOMI_ALIM	Voltaje nominal del alimentador	N	5	1
6	CORRI_NOMI_ALIM	Corriente nominal del alimentador	N	5	1
7	COORD_ZA	Coordenada Z, altura	N	8	
8	COL_ALIM	Color del alimentador	N	3	
9	PERD_ACTIVIA	Perdida activas del alimentador	N	10	2
10	PERD_REACT	Perdidas reactivas del alimentador	N	10	2
11	P_V	Peor voltaje del circuito en p.u.	N	6	3
12	COL_ALIM	Color del Alimentador	N	2	
12	COD_NODO_PV	Coordenadas del nodo - peor voltaje	VC	10	
13	COORD_Z_PV	Coordenada Z del nodo de peor voltaje	N	8	
14	ENERG_PERD	Energía perdida	N	10	1
15	PERD_FIS	Pérdidas físicas	N	10	1
16	PERD_TRANSF	Pérdidas en el transformador	N	10	1
17	PERD_SECUN	Pérdidas en el secundario	N	10	1
18	PERD_NO_TEC	Pérdidas no técnicas	N	10	1
19	ENERG_FAC	Energía facturada	N	10	1
20	NRO_CLI_ALIM	Nro. De clientes del alimentador	N	8	1
21	LONG	Distancia más larga desde un nodo el punto de alimentación	N	8	1
22	LONG_TOTAL_ALIM	Longitud total del alimentador	N	10	1
23	INDI_ALIM_ONOFF	Indicativo si el alimentador está prendido o no	VC	1	
24	FOTO	Dirección foto alimentador	VC	30	
25	STS_REG	Indicador de nuevo o existente	VC	6	
26	STS_DEL	Indicativo de campo borrado	VC	1	
TOTAL				241	

LECTURAS_ALIMENTADOR

CAMPO	NOMBRE	DESCRIPCION	TIPO	ANC.	DEC.
1	ALIM_MACOD	Código del alimentador	*VC	10	
2	ZONA_MA_COD	Código de la zona	VC	10	
3	SUBES_MA_COD	Código de la subestación	VC	10	
4	V_LEI	Voltaje leído	N	8	2
5	POT_ACTIVIA_LEI	Potencia activa leída	N	8	2
6	POT_REACT_LEI	Potencia reactiva leída	N	8	2
7	FCH_LECT	Fecha de lectura	DT		
8	HORA_LECT	Hora de lectura	DT		
9	LECT_KW	Lectura de KW	N	10	1

10	LECT_KVARH	Lectura de KVARH	N	10	1
11	CORRI_FA	Corriente en la fase A	N	8	1
12	CORRI_FB	Corriente en la fase B	N	8	1
13	CORRI_FC	Corriente en la fase C	N	8	1
14	ANGU_VA	Angulo del voltaje A (rad)	N	8	5
15	ANGU_VB	Angulo del voltaje B (rad)	N	8	5
16	ANGU_VC	Angulo del voltaje C (rad)	N	8	5
17	FACTOR_POT ALIM	Factor de potencia del alimentador	N	5	2
18	STS_REG	Indicador de nuevo o existente	VC	6	
19	STS_DEL	Indicativo de campo borrado	VC	1	
TOTAL				134	

TRANSFORMADOR

CAMPO	NOMBRE	DESCRIPCION	TIPO	ANC.	DEC.
1	TRANS_MACOD_NODOP	Código del nodo transformador	*N	10	3
2	NRO_EMPRE	Nro empresa del transformador	N	7	
3	COORD_ZA	Coordenada Altura del Transformador	N	8	
4	BANCO_TRANS	Si existe banco del Transformador	VC	1	
5	POT_KVA	Potencia nominal en KVA del transformador	N	6	1
6	TIPO	Tipo de Transformador	VC	7	
7	FASE	Fase a la que se encuentra conectado el transformador	VC	5	
8	EST_TRANS	Estado transformador	VC	1	
9	NRO_TRAFO	Numero de trafo	VC	6	
10	COD ALIM	Código del alimentador	N	2	
11	ALIMENTADOR	Nombre del alimentador	VC	30	
12	COD SUBES	Código de susb estación	N	2	
13	SUBESTACION	Nombre de la subestación	VC	16	
14	NUM FABRICA	Número de fábrica	VC	15	
15	FECHA	Fecha	DT	8	
16	FECHA_ENERG	Fecha de Energización	DT	8	
17	MARCA	Marca del Transformador	VC	20	
18	FASES	Fases que tiene el transformador	VC	1	
19	PROPIEDAD	Propietario del transformador	VC	30	
20	CONEXIÓN	Conexión	VC	3	
20	CONEX_PRI	Conexión Primaria	VC	3	
21	CONEX_SEC	Conexión Sceundaria	VC	1	
22	V_AT	Voltaje Alta tensi[on	VC	15	
23	V_BT	Volateje Baja Tensión	VC	7	
24	POSTAP	PostAp	VC	1	
25	POLARIDAD	Polaridad	VC	12	
26	IMPEDANCIA	Impedancia	N	6	2
27	UBICACIÓN	Ubicación del transformador	VC	70	
28	KVA_REAL	Potencia nominal real	N	6	2
29	LUGAR	Lugar que se halla el transformador	VC	21	
30	DEFASAJE	Defasaje	VC	6	
31	BANCO	Si cliente tiene alguna cuenta	N	4	
32	SOBRECARGA	Sobrecarga del transformador	B	5	
33	VINIL	Vinil	VC	1	
34	CANTIDAD	Cantidad del Banco	N	3	
35	FOTO	Foto del Transformador	VC	30	
36	STS_REG	Indicador de nuevo o existente	VC	6	

37	STS_DEL	Indicativo de campo borrado	VC	1	
TOTAL				384	

MO_AUX_TRANSFORMADOR

CAMPO	NOMBRE	DESCRIPCION	TIPO	ANC.	DEC.
1	TRANS_NRO_EMPRE	Código número dado por la empresa	*N	7	
2	TRANS_MACOD_NODO	Código de coordenadas del nodo	N	10	3
3	POT_KVA	Potencia nominal en KVA del tranformador	N	6	1
4	TIPO	Tipo de Tranformador	VC	7	1
5	FASE	Fase a la que se encuentra conectado el tranformador	VC	5	
6	STS_REG	Indicador de nuevo o existente	VC	6	
7	STS_DEL	Indicativo de campo borrado	VC	1	
TOTAL				42	

NODO_FISICO

CAMPO	NOMBRE	DESCRIPCION	TIPO	ANC.	DEC.
1	NODOF_MACOD_NODO	Código de coordenadas del nodo	*N	10	3
2	LONGI	Altura del poste	N	3	
3	CLASE_NODO	Clase de nodo (aéreo/subterráneo)	VC	1	
4	RESIS_MECAN	Resistencia mecánica (N/m)	N	7	1
5	EST_POST	Estado del poste	VC	1	
6	MATE	Material (concreto, hierro, madera)	VC	2	
7	ITEM_COD	Código de ítem para costo	VC	10	
8	LONG_VANO_ANT	Longitud del vano anterior	N	6	
9	TV	Tevecable	VC	1	
10	TELEFONO	Telefono	VC	1	
11	STS_REG	Indicador de nuevo o existente	VC	6	
12	STS_DEL	Indicativo de campo borrado	VC	1	
TOTAL				49	

ENCABEZADO_DE_LA_FICHA

CAMPO	NOMBRE	DESCRIPCION	TIPO	ANC.	DEC.
1	FORMULARIO	Número del formualrio para levantamiento	*VC	10	
2	ALIM_MACOD_NODO	Alimentador Maestra Código de Nodo Alimentador	VC	10	
3	SUBES_MACOD_NODO	Subestación Maestra Código de Nodo Subestación	VC	10	
4	COD_GEORE	Ubicación, Canton y Parroquia	VC	15	
5	SECTOR	Sector del levantamiento de informaición	CV	30	
6	STS_REG	Estado del registro	VC	6	
7	STS_DEL	Indicativo de campo borrado	VC	1	
TOTAL				82	

LUMINARIA

CAMPO	NOMBRE	DESCRIPCION	TIPO	ANC.	DEC.
1	LUM_COD	Código de luminaria	*VC	10	
2	DESCRIP_LUM	Descripción de luminaria	VC	30	
3	V	Voltaje	N	6	

4	FOTO	Dirección foto luminaria	VC	30	
5	STS REG	Indicador de nuevo o existente	VC	6	
6	STS DEL	Indicativo campo borrado	VC	1	
TOTAL				83	

MO_LUMINARIA

CAMPO	NOMBRE	DESCRIPCION	TIPO	ANC.	DEC.
1	LUM_MACOD_NODO	Código de coordenadas del nodo	*N	10	3
2	LUM_COD	Código de luminaria	VC	10	
3	LUM_COORD_ZA	Coordenada Z, altura	N	8	
4	MARCA_LUM	Marca de luminaria	VC	30	
3	TIPO_CONTR_LUM	Tipo de control de la luminaria	VC	2	
4	POT_LAM	Potencia de la lámpara	N	6	
5	A_C	Luminaria Abierta o Cerrada	VC	1	
6	RELE	Rele	VC	1	
7	SEMAFORO	Semáforo	VC	1	
8	NRO_CONJ	Nro. Conjunto para costos	VC	10	
9	F_CONEX	Fase de conexión	VC	2	
10	INDI_ALIM_SECUN_ON OFF	Indicativo alimentador secundario: prendido (On) 1, (Off) 0	N	1	
11	STS REG	Indicador de nuevo o existente	VC	6	
12	STS DEL	Indicativo campo borrado	VC	1	
TOTAL				89	

MEDIDOR

CAMPO	NOMBRE	DESCRIPCION	TIPO	ANC.	DEC.
1	MEDI_NRO_CTA	Número de cuenta del medidor	N	6	
2	MEDI_NRO_MEDI	Número del Medidor	N	9	
3	NOM_CLI	Nombres del cliente	VC	25	
4	APE_CLI	Apellidos del cliente	VC	20	
5	POSTE_MACOD_NODO	Código del poste del transformador	N	10	3
6	NUM_TRANS	Número del transformador	N	5	
7	CEDULA	Cédula de Identidad	VC	11	
8	DIR_CLI	Dirección cliente	VC	40	
9	ZONA	Zona que se halla el medidor	VC	3	
10	SECTOR	Sector de donde esta el medidor	N	2	
11	COD_CALLE	Código de calle	VC	4	
12	COD_UBGEO	Código de ubicación geográfica	VC	8	
13	SECUENCIA	Secuencia	N	5	
14	RUTA	Ruta en donde se halla	N	2	
15	COD_TARIFA	Código de tarifa	VC	2	
16	POT_CONTRA	Potencia contratada	N	4	
17	DEMAN_FACT	Demanda facturada	N	5	
18	FACT_POT	Factor de potencia	N	4	2
19	FACT_PC	Factor de PC	N	4	2
20	CONS_PROM	Consumo Promedio	N	6	
21	ULT_SSERV	Ultimo servicio servidor	N	6	
22	NUM_FAB	Número de fábrica	N	10	
23	MARCA	Marca del medidor	VC	10	
24	TIPO_MED	Tipo del medidor	VC	7	
25	NUM_ESFE	Número de esfera	N	1	
26	LECT_ACT	Lectura actual	N	6	

27	FACT MUL	Factor Multiplicación	N	8	3
28	STS BCO	Estado del Banco	VC	1	
29	COD BCO	Código del Banco	VC	2	
30	CTA BCO	Cuenta del Banco	VC	10	
31	FCH INST	Fecha Instalación	DT	8	
32	TIP DR	Tipo de dirección	DT	8	
33	CANT PLNP	Cantidad Planeada	N	2	
34	USR UMOD	Usuario U Mod	VC	10	
35	STS ABO	Estado del abonado	N	1	
36	COD SEAG	Código servicio	N	2	
37	ULT LECT	Ultima lectura	N	7	
38	STS REG	Indicador de nuevo o existente	VC	6	
39	STS DEL	Indicativo de campo borrado	VC	1	
TOTAL				241	

DISPOSITIVOS_ALTERNOS_AT

CAMPO	NOMBRE	DESCRIPCION	TIPO	ANC.	DEC.
1	ATDA MACOD_NODO	Código de coordenadas del nodo	*N	10	3
2	SECC	Seccionador	VC	10	
3	INTERR	Interruptor	VC	6	
4	PARARR	Pararrayo	N	3	
5	AMORT	Amortiguador	N	3	
6	G2	Puesta a Tierra	VC	1	
7	TENSOR	Tensor	VC	5	
8	STS REG	Indicador de nuevo o existente	VC	6	
9	STS DEL	Indicativo de campo borrado	VC	1	
TOTAL				45	

DISPOSITIVOS_ALTERNOS_BT

CAMPO	NOMBRE	DESCRIPCION	TIPO	ANC.	DEC.
1	BTDA MACOD_NODO	Código de coordenadas del nodo	*N	10	3
2	G2	Puesta a Tierra	VC	1	
3	TENSOR	Tensor	VC	5	
4	NUM_ACO	Número de acometidas del poste - transformador	N	3	
5	STS REG	Indicador de nuevo o existente	VC	6	
6	STS DEL	Indicativo de campo borrado	VC	1	
TOTAL				26	

FUENTES: FORMA MENU

```
Private Declare Function OSWinHelp% Lib "user32" Alias "WinHelpA" (ByVal hwnd&, ByVal HelpFile$,  
ByVal wCommand%, dwData As Any)
```

```
Private Sub MDIForm_Activate()  
    App.HelpFile = "Miayuda.HLP"  
End Sub
```

```
Private Sub MDIForm_Load()  
    Dim Mipanel As Panel  
    App.HelpFile = "Miayuda.HLP"  
    Me.Left = GetSetting(App.Title, "Settings", "MainLeft", 1500)  
    Me.Top = GetSetting(App.Title, "Settings", "MainTop", 1500)  
    Me.Width = GetSetting(App.Title, "Settings", "MainWidth", 10000)  
    Me.Height = GetSetting(App.Title, "Settings", "MainHeight", 10000)  
End Sub
```

```
Private Sub MnuClaveAcceso_Click()  
    frmRSJV.Show  
End Sub
```

```
Private Sub MDIForm_MouseUp(Button As Integer, Shift As Integer, x As Single, Y As Single)  
    Select Case Button  
        Case 2  
            PopupMenu MDIFormMenu.MENUPOPUP  
    End Select  
End Sub
```

```
Private Sub MDIForm_Unload(Cancel As Integer)  
    If Me.WindowState <> vbMinimized Then  
        SaveSetting App.Title, "Settings", "MainLeft", Me.Left  
        SaveSetting App.Title, "Settings", "MainTop", Me.Top  
        SaveSetting App.Title, "Settings", "MainWidth", Me.Width  
        SaveSetting App.Title, "Settings", "MainHeight", Me.Height  
    End If  
End Sub
```

```
Private Sub MnuAcercaProyecto_Click()  
    frmAcerca.Show vbModal, Me  
End Sub
```

```
Private Sub MPDOMTransformadores_Click()  
    frmTRAFO.Show  
End Sub
```

```
Private Sub MPComercialMedidores_Click()  
    frmCOMER.Show  
End Sub
```

```
Private Sub MnuAlimentadores_Click()  
    frmAlimentador.Show  
End Sub
```

```
Private Sub MnuATDispositivosAlternos_Click()  
    frmATDA.Show  
End Sub
```

```
Private Sub MnuBancoTransformadoresM_Click()  
    frmBancoTransGeneralMenu.Show  
End Sub
```

```
Private Sub MnuBarraEstado_Click()  
    If MnuBarraEstado.Checked Then  
        sbStatusBar.Visible = False  
        MnuBarraEstado.Checked = False  
    Else  
        sbStatusBar.Visible = True  
        MnuBarraEstado.Checked = True  
    End If  
End Sub
```

```
Private Sub MnuBTDispositivosAlternos_Click()  
    frmBTDA.Show  
End Sub
```

```
Private Sub MnuComercialMedidor_Click()  
    frmCOMER.Show  
End Sub
```

```
Private Sub MnuConductor_Click()  
    frmConductor.Show  
End Sub
```

```
Private Sub MnuDOMTrafos_Click()  
    frmTRAFO.Show  
End Sub
```

```
Private Sub MnuEstructuras_Click()  
    frmEstructura.Show  
End Sub
```

```
Private Sub MNUGENERAL_Click()  
    frmGENERAL.Show  
End Sub
```

```
Private Sub MnuLecturasAlim_Click()  
    frmLecturasAlim.Show  
End Sub
```

```
Private Sub MnuLuminarias_Click()  
    frmLuminaria.Show  
End Sub
```

```
Private Sub MnuMapasSimbologia_Click()  
    frmSimbologiaMapeado.Show  
End Sub
```

```
Private Sub MnuMedidor_Click()  
    frmMedidor.Show  
End Sub
```

```
Private Sub MnuMoEstructura_Click()  
    frmMoEstructura.Show  
End Sub
```

```
Private Sub MnuMoLuminarias_Click()  
    frmMoLuminaria.Show  
End Sub
```

```
Private Sub MnuNodo_Click()  
    frmNodos.Show  
End Sub
```

```
Private Sub MnuPoste_Click()  
    frmPostes.Show  
End Sub
```

```
Private Sub MNUQueryConductor_Click()  
    frmQueryConductor.Show  
End Sub
```

```
Private Sub MnuQueryDAAT_Click()  
    frmQueryDAAT.Show  
End Sub
```

```
Private Sub MnuQueryDABT_Click()  
    frmQueryDABT.Show  
End Sub
```

```
Private Sub MnuQueryEstructura_Click()  
    frmQueryEstructura.Show  
End Sub
```

```
Private Sub MnuQueryGeneralNodo_Click()  
    frmGENERALConsulta.Show  
End Sub
```

```
Private Sub MnuQueryLuminaria_Click()  
    frmQueryLuminaria.Show  
End Sub
```

```
Private Sub MnuQueryMedidor_Click()  
    frmQueryMedidor.Show  
End Sub
```

```
Private Sub MnuQueryPoste_Click()  
    frmQueryPoste.Show  
End Sub
```

```
Private Sub MnuQueryTransformador_Click()
```

```
    frmQueryTransformador.Show  
End Sub
```

```
Private Sub MnuSalir_Click()  
    End  
End Sub
```

```
Private Sub MnuSubestaciones_Click()  
    frmSubestacion.Show  
End Sub
```

```
Private Sub MnuTransformador_Click()  
    frmTransformador.Show  
End Sub
```

```
Private Sub MnuZona_Click()  
    frmZona.Show  
End Sub
```

```
Private Sub MPGeneral_Click()  
    frmGENERAL.Show  
End Sub
```

```
Private Sub MPSubestacion_Click()  
    frmSubestacion.Show  
End Sub
```

```
Private Sub MPAlimentador_Click()  
    frmAlimentador.Show  
End Sub
```

```
Private Sub MPNodo_Click()  
    frmNodos.Show  
End Sub
```

```
Private Sub MPPoste_Click()  
    frmPoste.Show  
End Sub
```

```
Private Sub MPEstructura_Click()  
    frmMoEstructura.Show  
End Sub
```

```
Private Sub MPConductor_Click()  
    frmConductor.Show  
End Sub
```

```
Private Sub MPTransformadores_Click()  
    frmTransformador.Show  
End Sub
```

```
Private Sub MPDispositivosAlternosAT_Click()  
    frmDAATPoste.Show  
End Sub
```

```
Private Sub MPLuminarias_Click()  
    frmMoLuminaria.Show  
End Sub
```

```
Private Sub MPMedidor_Click()  
    frmMoMedidor.Show  
End Sub
```

```
Private Sub MPDispositivosAlternosBT_Click()  
    frmDABT.Show  
End Sub
```

FUENTES: FORMA TRANSFORMADORES

```
Dim COD_buscar As String  
Dim LongNumeroT As Long  
Dim IntAlim, IntSube, IntBanc, IntCant As Integer  
Dim SinKVANom, SinImpe, SinKVAREal As Single  
Dim StrNtra, StrCirc, StrSube, StrNFab, StrMarc, StrFase, StrProp, StrTipo As String  
Dim StrCone, StrPri, StrSec, StrVAT, StrVBT, StrPost, StrPola, StrUbic, StrInst As String  
Dim StrLuga, StrDefa, StrVini, StrInst01, StrTipo01 As String  
Dim cod_buscar01SA As String  
Dim DatFech, DatFece As Date  
Dim BooSobr As Boolean
```

```
Const Titulo = "Registro de Transformador"  
Private Const Style = vbOKCancel + vbCritical + vbDefaultButton2
```

```
Sub AceptarNUEVO_S_T()  
    DataTransformador.Recordset.AddNew  
    TxtCodigo.Text = COD_buscar  
    If Len(cod_buscar01SA) > 0 Then TxtEmp.Text = LongNumeroT  
    TxtEmp.Enabled = True  
    TxtEmp.SetFocus  
    TxtPotencia.Enabled = True  
    ComboTT.Enabled = True  
    ComboFC.Enabled = True  
    ComboET.Enabled = True  
    ComboBP.Enabled = True  
End Sub
```

```
Sub AceptarNUEVO()  
    DataTransformador.Recordset.AddNew  
    TxtCodigo.Text = COD_buscar  
  
    TxtEmp.Text = LongNumeroT  
  
    If SinKVANom > 0 Then  
        TxtPotencia.Enabled = True  
        TxtPotencia.Text = SinKVANom  
    End If  
  
    If Len(StrTipo01) > 0 Then
```

```
    ComboTT.Enabled = True
    ComboTT.Text = StrTipo01
End If

If Len(StrInst01) > 0 Then
    ComboFC.Enabled = True
    ComboFC.Text = StrInst01
End If

ComboET.Enabled = True
ComboET.SetFocus

ComboBP.Enabled = True

If Len(StrNtra) > 0 Then TxtTrafo.Text = StrNtra
If IntAlim > 0 Then TxtCA.Text = IntAlim
If IntSube > 0 Then TxtCS.Text = IntSube
If Len(StrCirc) > 0 Then TxtALimentador.Text = StrCirc
If Len(StrSube) > 0 Then TxtSubestacion.Text = StrSube
If Len(StrNFab) > 0 Then TxtFabrica.Text = StrNFab
If Len(DatFech) > 0 Then TxtFecha.Text = DatFech
If Len(DatFece) > 0 Then TxtFechaEnerg.Text = DatFece
If Len(StrProp) > 0 Then TxtPropiedad.Text = StrProp
If Len(StrUbic) > 0 Then TxtUbicacion.Text = StrUbic
If Len(StrMarc) > 0 Then TxtMarca.Text = StrMarc
If Len(StrFase) > 0 Then TxtFases.Text = StrFase
If Len(StrCone) > 0 Then TxtConexion.Text = StrCone
If Len(StrPri) > 0 Then TxtPrimaria.Text = StrPri
If Len(StrSec) > 0 Then TxtSecundaria.Text = StrSec
If Len(StrPost) > 0 Then TxtPoste.Text = StrPost
If Len(StrPola) > 0 Then TxtPolaridad.Text = StrPola
If SinImpe > 0 Then TxtImpedancia.Text = SinImpe
If SinKVAREal > 0 Then TxtReal.Text = SinKVAREal
If Len(StrLuga) > 0 Then TxtLugar.Text = StrLuga
If Len(StrDefa) > 0 Then TxtDefasaje.Text = StrDefa
If IntBanc > 0 Then TxtBanco.Text = IntBanc
If Len(BooSobr) > 0 Then TxtSobrecarga.Text = BooSobr
If Len(StrVAT) > 0 Then TxtAlta.Text = StrVAT
If Len(StrVBT) > 0 Then TxtBaja.Text = StrVBT
If Len(StrVini) > 0 Then TxtVinil.Text = StrVini
If IntCant > 0 Then TxtCantidad.Text = IntCant
End Sub

Private Sub CmdBanco_Click()
On Error GoTo CmdBanco_ClickErr
Dim StrCodigoBuscar01 As String
If (ComboBP.Text = "X") Then
    StrCodigoBuscar01 = vbNullString
    StrCodigoBuscar01 = Trim(TxtCodigo.Text)
    Dim f As New frmDataGridGeneral
    gsNombreTabla = "SELECT * FROM MO_AUX_TRANSFORMADOR WHERE
TRANS_MACOD_NODO = " & StrCodigoBuscar01 & ";"
    f.Caption = Me.Caption & " Grid"
    f.Show
```

```
Exit Sub
Else
  MsgBox "No Existe Banco de Datos"
End If
CmdBanco_ClickErr:
End Sub

Private Sub CmdBuscar_Click()
  Dim Car_Nom As String
  Dim num, Car_bus_num01 As Integer
  On Error GoTo CmdBuscarErr
  Desactiva_Botones
  If OptionC.Value = True Then
    Car_bus_num01 = 1
    Car_Nom = "Código"
    num = 10
  Else
    Car_bus_num01 = 2
    Car_Nom = "Nro Transformador"
    num = 5
  End If
  Do
    COD_buscar = InputBox(Titulo, "Consulta de Datos", Car_Nom)
    If (Len(COD_buscar) > num) Then Mensaje_N (num)
    If (num = 10 And Not IsNumeric(COD_buscar)) Then
      Call Mensaje("#")
      Activa_Botones
      Exit Sub
    End If
  Loop Until (Len(COD_buscar) <= num)
  If (COD_buscar <> vbNullString) And (COD_buscar <> Car_Nom) Then
    COD_buscar = RTrim(COD_buscar)
    If BUSCAR_Transformador(COD_buscar, Car_bus_num01) = False Then
      Call Mensaje("N")
    End If
  End If
  Activa_Botones
CmdBuscarErr:
End Sub

Private Sub CmdCGeneral_Click()
  On Error GoTo cmdGrid_ClickErr
  Dim f As New frmDataGridGeneral
  gsNombreTabla = DataTransformador.RecordSource
  Set f.DataCGT.Recordset = DataTransformador.Recordset
  f.Caption = Me.Caption & " Grid"
  f.Show
  Exit Sub
cmdGrid_ClickErr:
End Sub

Private Sub CmdFoto_Click()
```

```
If OptionT1.Value = True Then gsFoto = "T1C"  
If OptionT2.Value = True Then gsFoto = "T3B"  
If OptionT3.Value = True Then gsFoto = "T3C"  
frmFotos.Show  
End Sub  
  
Private Sub CmdNuevo_Click(Index As Integer)  
On Error GoTo CmdNuevoErr  
Desactiva_Botones  
Do  
    COD_buscar = InputBox(Titulo, "Altas de Datos", "Código")  
    If (Len(COD_buscar) > 10) Then Call Mensaje_N(10)  
    If Not IsNumeric(COD_buscar) Then  
        Call Mensaje("#")  
        Activa_Botones  
        Exit Sub  
    End If  
Loop Until (Len(COD_buscar) <= 10)  
If (COD_buscar <> vbNullString) And (COD_buscar <> "Código") Then  
    COD_buscar = RTrim(COD_buscar)  
    If BUSCAR_MA_NODO(COD_buscar) = False Then  
        Call Mensaje("M")  
        Activa_Botones  
        Exit Sub  
    End If  
    If BUSCAR_Transformador(COD_buscar, 1) = True Then  
        Call Mensaje("S")  
        Activa_Botones  
        Exit Sub  
    Else  
        Beep  
        Beep  
        If Index = 1 Then  
            Buscar_Tabla_Trafos (1)  
        Else  
            Buscar_Tabla_Trafos (2)  
        End If  
    End If  
Else  
    Activa_Botones  
End If  
CmdNuevoErr:  
End Sub  
  
Sub Buscar_Tabla_Trafos(num As Integer)  
On Error GoTo CmdBuscarTablaErr6  
Dim sw As Integer  
sw = 0  
Do  
    cod_buscar01SA = InputBox("Por favor Ingrese el Nro de Transformador que se Recuperará",  
"Tabla de Trafos", "Nro Transformador", 200, 150)  
    If num = 1 Then  
        If Len(cod_buscar01SA) = 0 Then  
            Activa_Botones  
        End If  
    End If  
Loop
```

```
        Exit Sub
    End If
    If Not IsNumeric(cod_buscar01SA) Then
        sw = 1
        Call Mensaje("#")
    Else
        sw = 0
    End If
Else
    If Len(cod_buscar01SA) > 0 Then
        If Not IsNumeric(cod_buscar01SA) Then
            sw = 1
            Call Mensaje("#")
        Else
            sw = 0
        End If
    Else
        sw = 0
    End If
End If
If (Len(cod_buscar01SA) > 5) Then
    sw = 1
    Call Mensaje("@")
Else
    sw = 0
End If
Loop Until (sw = 0)

If num = 1 Then
    If BUSCAR_TRAFOS(cod_buscar01SA) = False Then
        Call Mensaje("NT")
        Activa_Botones
    End If
Exit Sub
```

```
StrTipo = vbNullString: StrCone = vbNullString: StrPri = vbNullString
StrSec = vbNullString: StrVAT = vbNullString: StrVBT = vbNullString
StrPost = vbNullString: StrPola = vbNullString: StrUbic = vbNullString
StrInst = vbNullString: StrLuga = vbNullString
StrDefa = vbNullString: StrVini = vbNullString: StrInst01 = vbNullString
StrTipo01 = vbNullString: DatFece = #11/11/1111#: DatFech = #11/11/1111#
BooSobr = False

Dim dbsDBGIS As Database
Dim rstTRAFOS As Recordset
Dim LonBuscar As Long
Dim varMarcador As Variant

Set dbsDBGIS = OpenDatabase(gsDireccionDirectorio & "DOM.MDB")
Set rstTRAFOS = dbsDBGIS.OpenRecordset("SELECT * FROM TRAFOS ORDER BY NUMERO",
dbOpenDynaset)

Do While True
' Obtiene una entrada del usuario y construye la cadena de búsqueda.
LonBuscar = Val(AUX_cod3)
With rstTRAFOS
' Llena el Recordset.
.MoveLast
.MoveFirst
' Encuentra el primer registro que coincide
' con la cadena de búsqueda. Sale del bucle si no existe ningún registro.
.FindFirst "NUMERO = " & LonBuscar
If .NoMatch Then
BUSCAR_TRAFOS = False
Else
' Almacena el marcador de posición del registro actual.
varMarcador = .Bookmark
' Obtiene la elección del usuario del método a utilizar.
BUSCAR_TRAFOS = True
If !NUMERO > 0 Then LongNumeroT = !NUMERO
If !ALIMENTA > 0 Then IntAlim = !ALIMENTA
If !SUBES > 0 Then IntSube = !SUBES
If !BANCO > 0 Then IntBanc = !BANCO
If !CANTIDAD > 0 Then IntCant = !CANTIDAD
If !KVANOM > 0 Then SinKVANom = !KVANOM
If !IMPEDANCIA > 0 Then SinImpe = !IMPEDANCIA
If !KVAREAL > 0 Then SinKVAREal = !KVAREAL
If Len(!INTRAFO) > 0 Then StrNtra = !INTRAFO
If Len(!CIRCUITO) > 0 Then StrCirc = !CIRCUITO
If Len(!SUBESTAC) > 0 Then StrSube = !SUBESTAC
If Len(!INFABRICA) > 0 Then StrNFab = !INFABRICA
If Len(!MARCA) > 0 Then StrMarc = !MARCA
If Len(!FASES) > 0 Then StrFase = !FASES
If Len(!PROPIEDAD) > 0 Then StrProp = !PROPIEDAD
If Len(!TIPO) > 0 Then
StrTipo = RTrim(!TIPO)
StrTipo = UCase(Mid(StrTipo, 1, 1))
If StrTipo = "S" Then
StrTipo01 = "C"
```

```
Else
    StrTipo01 = "CSP"
End If
End If
If Len(!CONEXION) > 0 Then StrCone = !CONEXION
If Len(!CONEXPRIM) > 0 Then StrPri = !CONEXPRIM
If Len(!CONEXSEC) > 0 Then StrSec = !CONEXSEC
If Len(!VOLTAT) > 0 Then StrVAT = !VOLTAT
If Len(!VOLTBT) > 0 Then StrVBT = !VOLTBT
If Len(!POSTAP) > 0 Then StrPost = !POSTAP
If Len(!POLARIDAD) > 0 Then StrPola = !POLARIDAD
If Len(!UBICACION) > 0 Then StrUbic = !UBICACION
If Len(!FASEINST) > 0 Then
    StrInst = RTrim(!FASEINST)
    Select Case StrInst
    Case "R,S,T"
        StrInst01 = "A,B,C"
    Case "R"
        StrInst01 = "A"
    Case "S"
        StrInst01 = "B"
    Case "T"
        StrInst01 = "C"
    End Select
End If
If Len(!LUGAR) > 0 Then StrLuga = !LUGAR
If Len(!DEFASAJE) > 0 Then StrDefa = !DEFASAJE
If Len(!VINIL) > 0 Then StrVini = !VINIL
If Len(!FECHA) > 0 Then DatFech = !FECHA
If Len(!FECENERG) > 0 Then DatFece = !FECENERG
If Len(BooSobr) > 0 Then BooSobr = !SOBREC
End If
End With
Exit Do
Loop
rstTRAFOS.Close
dbsDBGIS.Close
CmdBuscarErr3:
End Function
```

```
Function BUSCAR_MA_NODO(AUX_cod1 As String) As Boolean
On Error GoTo CmdBuscarErr1
Dim Reg_Ant1 As Variant
Dim Contenido1 As String
If DataNODOS.Recordset.RecordCount <> 0 Then
    Reg_Ant1 = DataNODOS.Recordset.Bookmark
    Contenido1 = "MACOD_NODO LIKE " & Val(RTrim(AUX_cod1))
    'Contenido1 = "MACOD_NODO = " & Val(RTrim(AUX_cod1))
    DataNODOS.Recordset.FindFirst Contenido1
    If DataNODOS.Recordset.NoMatch = True Then
        DataNODOS.Recordset.Bookmark = Reg_Ant1
        BUSCAR_MA_NODO = False
    Else
```

```
        frmTransformador.Refresh
        BUSCAR_MA_NODO = True
    End If
Else
    Call Mensaje("V")
    BUSCAR_MA_NODO = False
End If
CmdBuscarErr1:
End Function
```

```
Function BUSCAR_Transformador(AUX_cod2 As String, Aux_bus2 As Integer) As Boolean
On Error GoTo CmdBuscarErr1
Dim Reg_Ant2 As Variant
Dim Contenido2 As String
If DataTransformador.Recordset.RecordCount <> 0 Then
    Reg_Ant2 = DataTransformador.Recordset.Bookmark
    If Aux_bus2 = 1 Then
        Contenido2 = "TRANS_MACOD_NODOP LIKE " & Val(RTrim(AUX_cod2))
        'Contenido2 = "TRANS_MACOD_NODOP = " & Val(RTrim(AUX_cod2))
    Else
        Contenido2 = "NRO_EMPRE LIKE " & Val(AUX_cod2)
        'Contenido2 = "NRO_EMPRE = " & Val(AUX_cod2)
    End If
    DataTransformador.Recordset.FindFirst Contenido2
    If DataTransformador.Recordset.NoMatch = True Then
        DataTransformador.Recordset.Bookmark = Reg_Ant2
        BUSCAR_Transformador = False
    Else
        frmTransformador.Refresh
        BUSCAR_Transformador = True
    End If
Else
    BUSCAR_Transformador = False
End If
CmdBuscarErr1:
End Function
```

```
Private Sub CmDCAMBIAR_Click()
On Error GoTo CmdCambiarErr
Dim Car_bus_num02 As Integer
If OptionC.Value = True Then
    Car_bus_num02 = 1
    Car_Nom = "Código"
    num = 10
Else
    Car_bus_num02 = 2
    Car_Nom = "Nro Transformador"
    num = 5
End If
Desactiva_Botones
Do
    COD_buscar = InputBox(Titulo, "Cambios de Datos", Car_Nom)
    If (Len(COD_buscar) > num) Then Mensaje_N (num)
    If (num = 10 And Not IsNumeric(COD_buscar)) Then
```

```
        Call Mensaje("#")
        Activa_Botones
        Exit Sub
    End If
Loop Until (Len(COD_buscar) <= num)
If (COD_buscar <> vbNullString) And (COD_buscar <> Car_Nom) Then
    COD_buscar = RTrim(COD_buscar)
    If BUSCAR_Transformador(COD_buscar, Car_bus_num02) = True Then
        Activa_Campos_Transformador
        Activar_Refresh
    Else
        Call Mensaje("N")
        Activa_Botones
    End If
Else
    Activa_Botones
End If
CmdCambiarErr:
End Sub

Private Sub CmdEliminar_Click()
On Error GoTo CmdEliminarErr
Dim dbsDBGIST As Database
Dim StrCodigoEliminar As String
Desactiva_Botones
respuesta = MsgBox("Desea Eliminar", Style, "Eliminación de Datos")
If respuesta = vbOK Then
    If (ComboBP.Text = "X") Then
        MsgBox "Eliminación Banco de Transformadores"
        StrCodigoEliminar = vbNullString
        StrCodigoEliminar = Trim(TxtCodigo.Text)
        Set dbsDBGIST = OpenDatabase(gsDireccionBaseDatos)
        dbsDBGIST.Execute "DELETE * FROM MO_AUX_TRANSFORMADOR WHERE
TRANS_MACOD_NODO = " & StrCodigoEliminar & ";"
        dbsDBGIST.Close
        frmTransformador.Refresh
    End If
    With DataTransformador.Recordset
        .Delete
        .MoveNext
        If .EOF Then .MoveLast
    End With
    frmTransformador.Refresh
End If
Activa_Botones
CmdEliminarErr:
Select Case Err.Number
    Case 3200
        Call Mensaje("R")
        Exit Sub
End Select
End Sub

Private Sub cmdRefresh_Click()
```

```
On Error GoTo CmdRefrescarErr
If DataTransformador.Recordset.RecordCount > 1 Then
    DataTransformador.Recordset.MoveNext
    If DataTransformador.Recordset.EOF Then DataTransformador.Recordset.MoveLast
    DataTransformador.Recordset.MovePrevious
    If DataTransformador.Recordset.EOF Then DataTransformador.Recordset.MoveFirst
End If
frmTransformador.Refresh
Activa_Botones
Desactiva_Campos_Transformador
CmdRefrescarErr:
End Sub
```

```
Private Sub CmdRegresar_Click()
    Unload Me
End Sub
```

```
Private Sub ComboBP_Click()
    If (ComboBP.Text = "X") Then
        gsCodigoNodo = 0
        gsCodigoNodo = Val(COD_buscar)
        frmBancoTransformador.Show
    End If
End Sub
```

```
Private Sub DataTransformador_Validate(Action As Integer, Save As Integer)
    Select Case Action
        Case vbDataActionMoveFirst, vbDataActionMoveNext, vbDataActionMoveLast,
vbDataActionMovePrevious
            Desactiva_Campos_Transformador
            Activa_Botones
    End Select
End Sub
```

```
Private Sub Form_Load()
    Desactiva_Campos_Transformador
    DataTransformador.DatabaseName = gsDireccionBaseDatos
    DataNODOS.DatabaseName = gsDireccionBaseDatos
    OptionC.Value = True
    OptionT1.Value = True
End Sub
```

```
Sub Activar_Refrescar()
    CmdRefrescar.Enabled = True
End Sub
```

```
Sub Desactiva_Campos_Transformador()
    TxtCodigo.Enabled = False
    TxtEmp.Enabled = False
    TxtPotencia.Enabled = False
    ComboTT.Enabled = False
    ComboFC.Enabled = False
    ComboET.Enabled = False
    ComboBP.Enabled = False
End Sub
```

```
TxtTrafo.Enabled = False
TxtCA.Enabled = False
TxtCS.Enabled = False
TxtALimentador.Enabled = False
TxtSubestacion.Enabled = False
TxtFabrica.Enabled = False
TxtFecha.Enabled = False
TxtFechaEnerg.Enabled = False
TxtPropiedad.Enabled = False
TxtUbicacion.Enabled = False
TxtMarca.Enabled = False
TxtFases.Enabled = False
TxtConexion.Enabled = False
TxtPrimaria.Enabled = False
TxtSecundaria.Enabled = False
TxtPoste.Enabled = False
TxtPolaridad.Enabled = False
TxtImpedancia.Enabled = False
TxtReal.Enabled = False
TxtLugar.Enabled = False
TxtDefasaje.Enabled = False
TxtBanco.Enabled = False
TxtSobrecarga.Enabled = False
TxtAlta.Enabled = False
TxtBaja.Enabled = False
TxtVinil.Enabled = False
TxtCantidad.Enabled = False
End Sub

Sub Activa_Campos_Transformador()
  TxtEmp.Enabled = True
  TxtPotencia.Enabled = True
  ComboTT.Enabled = True
  ComboFC.Enabled = True
  ComboET.Enabled = True
  ComboBP.Enabled = True
  TxtTrafo.Enabled = True
  TxtCA.Enabled = True
  TxtCS.Enabled = True
  TxtALimentador.Enabled = True
  TxtSubestacion.Enabled = True
  TxtFabrica.Enabled = True
  TxtFecha.Enabled = True
  TxtFechaEnerg.Enabled = True
  TxtPropiedad.Enabled = True
  TxtUbicacion.Enabled = True
  TxtMarca.Enabled = True
  TxtFases.Enabled = True
  TxtConexion.Enabled = True
  TxtPrimaria.Enabled = True
  TxtSecundaria.Enabled = True
  TxtPoste.Enabled = True
  TxtPolaridad.Enabled = True
  TxtImpedancia.Enabled = True
```

```
TxtReal.Enabled = True
TxtLugar.Enabled = True
TxtDefasaje.Enabled = True
TxtBanco.Enabled = True
TxtSobrecarga.Enabled = True
TxtAlta.Enabled = True
TxtBaja.Enabled = True
TxtVinil.Enabled = True
TxtCantidad.Enabled = True
End Sub
```

```
Sub Activa_Botones()
  CmdBuscar.Enabled = True
  CmdEliminar.Enabled = True
  CmdCambiar.Enabled = True
  CmdEliminar.Enabled = True
  CmdNuevo(1).Enabled = True
  CmdNuevo(2).Enabled = True
  CmdRefrescar.Enabled = True
  CmdRegresar.Enabled = True
  CmdCGeneral.Enabled = True
  CmdBanco.Enabled = True
  FrameBusqueda.Enabled = True
  FrameBus.Enabled = True
End Sub
```

```
Sub Desactiva_Botones()
  CmdBuscar.Enabled = False
  CmdEliminar.Enabled = False
  CmdCambiar.Enabled = False
  CmdEliminar.Enabled = False
  CmdNuevo(1).Enabled = False
  CmdNuevo(2).Enabled = False
  CmdRefrescar.Enabled = False
  CmdRegresar.Enabled = False
  CmdCGeneral.Enabled = False
  CmdBanco.Enabled = False
  FrameBusqueda.Enabled = False
  FrameBus.Enabled = False
End Sub
```

```
Private Sub Form_Unload(Cancel As Integer)
  Screen.MousePointer = vbDefault
End Sub
```

```
Private Sub DataTransformador_Error(DataErr As Integer, Response As Integer)
  MsgBox "Evento de error es: " & Error$(DataErr)
End Sub
```

```
Private Sub TxtPotencia_LostFocus()
  If Not IsNumeric(TxtPotencia.Text) Then
    If TxtPotencia.Text <> vbNullString Then
      TxtPotencia.SetFocus
    End If
  End If
End Sub
```

```
        TxtPotencia.SelStart = 0
        TxtPotencia.SelLength = Len(TxtPotencia.Text)
        Call Mensaje("#")
    End If
Else
    TxtPotencia.Text = Format(TxtPotencia.Text, "###,###.0#")
End If
End Sub

Private Sub TxtCA_LostFocus()
If Not IsNumeric(TxtCA.Text) Then
    If TxtCA.Text <> vbNullString Then
        TxtCA.SetFocus
        TxtCA.SelStart = 0
        TxtCA.SelLength = Len(TxtCA.Text)
        Call Mensaje("#")
    End If
Else
    TxtCA.Text = Format(TxtCA.Text, "###")
End If
End Sub

Private Sub TxtCS_LostFocus()
If Not IsNumeric(TxtCS.Text) Then
    If TxtCS.Text <> vbNullString Then
        TxtCS.SetFocus
        TxtCS.SelStart = 0
        TxtCS.SelLength = Len(TxtCS.Text)
        Call Mensaje("#")
    End If
Else
    TxtCS.Text = Format(TxtCS.Text, "###")
End If
End Sub

Private Sub TxtImpedancia_LostFocus()
If Not IsNumeric(TxtImpedancia.Text) Then
    If TxtImpedancia.Text <> vbNullString Then
        TxtImpedancia.SetFocus
        TxtImpedancia.SelStart = 0
        TxtImpedancia.SelLength = Len(TxtImpedancia.Text)
        Call Mensaje("#")
    End If
Else
    TxtImpedancia.Text = Format(TxtImpedancia.Text, "###,###.0##")
End If
End Sub

Private Sub TxtReal_LostFocus()
If Not IsNumeric(TxtReal.Text) Then
    If TxtReal.Text <> vbNullString Then
        TxtReal.SetFocus
        TxtReal.SelStart = 0
        TxtReal.SelLength = Len(TxtReal.Text)
    End If
End Sub
```

```
        Call Mensaje("#")
    End If
Else
    TxtReal.Text = Format(TxtReal.Text, "###,###.0##")
End If
End Sub

Private Sub TxtBanco_LostFocus()
If Not IsNumeric(TxtBanco.Text) Then
    If TxtBanco.Text <> vbNullString Then
        TxtBanco.SetFocus
        TxtBanco.SelStart = 0
        TxtBanco.SelLength = Len(TxtBanco.Text)
        Call Mensaje("#")
    End If
Else
    TxtBanco.Text = Format(TxtBanco.Text, "#,###")
End If
End Sub

Private Sub TxtCantidad_LostFocus()
If Not IsNumeric(TxtCantidad.Text) Then
    If TxtCantidad.Text <> vbNullString Then
        TxtCantidad.SetFocus
        TxtCantidad.SelStart = 0
        TxtCantidad.SelLength = Len(TxtCantidad.Text)
        Call Mensaje("#")
    End If
Else
    TxtCantidad.Text = Format(TxtCantidad.Text, "###")
End If
End Sub

Private Sub TxtFecha_LostFocus()
If Not IsDate(TxtFecha.Text) Then
    If TxtFecha.Text <> vbNullString Then
        TxtFecha.SetFocus
        TxtFecha.SelStart = 0
        TxtFecha.SelLength = Len(TxtFecha.Text)
        Call Mensaje("D")
    End If
Else
    TxtFecha.Text = Format(TxtFecha, "dd/mm/yy")
End If
End Sub

Private Sub TxtFechaEnerg_LostFocus()
If Not IsDate(TxtFechaEnerg.Text) Then
    If TxtFechaEnerg.Text <> vbNullString Then
        TxtFechaEnerg.SetFocus
        TxtFechaEnerg.SelStart = 0
        TxtFechaEnerg.SelLength = Len(TxtFechaEnerg.Text)
        Call Mensaje("D")
    End If
```

```
Else
  TxtFechaEnerg.Text = Format(TxtFechaEnerg, "dd/mm/yy")
End If
End Sub

Sub Mensaje_N(IntAux As Integer)
  Beep
  MsgBox " Por favor ingrese un máximo de " & IntAux & " dígitos", vbCritical, " Repetir el Nro Transformador"
End Sub

Sub Mensaje(Opc As String)
  Beep
  Select Case Opc
    Case "#"
      MsgBox "Por favor ingrese solo números ...", vbCritical
    Case "N"
      MsgBox " NO Existe el Código ", vbCritical, " Transformador"
    Case "S"
      MsgBox " YA Existe este Código ", vbCritical, " Transformador"
    Case "M"
      MsgBox " Por favor crear en el formulario de NODOS ", vbCritical, " Crear en NODOS"
    Case "V"
      MsgBox " Se encuentra vacia la tabla de NODOS ", vbCritical, " Crear en NODOS"
    Case "R"
      MsgBox " No se puede borrar este registro, ya que tiene relaciones con otras tablas", vbCritical, "
Primeramente eliminar las relaciones"
    Case "NT"
      MsgBox " No existe en la Base Datos de Trafos", vbCritical, " Crear con el Boton <S/T Nuevo> Nro
de Transformador"
    Case "ST"
      MsgBox " Ya existe el número del Transformador", vbCritical, " Repetir el Nro de Transformador"
    Case "D"
      MsgBox " Ingrese solo formato de fecha <dd/mm/yy>", vbCritical, " Formato de Fecha"
  End Select
End Sub
```

FUENTES: FORMA MEDIDORES

```
Dim COD_buscar As String
Dim LongCta, LongMed, LongSecue, LongDem, LongCon, LongUlt, LongFab, LongLect, LonUL,
LongPoste As Long
Dim IntSec, IntRut, IntPot, IntEsf, IntTipDR, IntCan, IntAbo, IntSea As Integer
Dim SinPot, SinPC, SinMul As Single
Dim StrNom, StrApe, StrSube, StrCed, StrDir, StrZon, StrCal As String
Dim StrGeo, StrTar, StrSec, StrMar, StrTip, StrSTSBanco, StrBan, StrCta, StrUse As String
Dim DatFecha As Date
Dim DoublePoste As Double
Const Titulo = "Registro de Medidor"
Private Const Style = vbOKCancel + vbCritical + vbDefaultButton2

Sub AceptarNUEVO_Sin_Comercial()
  DataMedidor.Recordset.AddNew
  TxtCodigo.Text = Val(COD_buscar)
```

```
TxtMedidor.Enabled = True
TxtMedidor.SetFocus
TxtNombre.Enabled = True
TxtApellido.Enabled = True
TxtPoste.Enabled = True
TxtTransformador.Enabled = True
End Sub

Sub AceptarNUEVO_M()
  CmdRefrescar.Enabled = True
  DataMedidor.Recordset.AddNew
  TxtCodigo.Text = Val(COD_buscar)

  If LongMed > 0 Then
    TxtMedidor.Enabled = True
    TxtMedidor.Text = LongMed
  End If

  If Len(StrNom) > 0 Then
    TxtNombre.Enabled = True
    TxtNombre.Text = StrNom
  End If

  If Len(StrApe) > 0 Then
    TxtApellido.Enabled = True
    TxtApellido.Text = StrApe
  End If

  TxtTransformador.Enabled = True
  TxtTransformador.SetFocus

  TxtPoste.Enabled = True
  TxtPoste.Text = StrPoste

  If Len(StrCed) > 0 Then TxtCedula.Text = StrCed
  If Len(StrDir) > 0 Then TxtDireccion.Text = StrDir
  If Len(StrZon) > 0 Then TxtZona.Text = StrZon
  If IntSec > 0 Then TxtSector.Text = IntSec
  If Len(StrCal) > 0 Then TxtCalle.Text = StrCal
  If Len(StrGeo) > 0 Then TxtGeografica.Text = StrGeo
  If LongSecue > 0 Then TxtSecuencia.Text = LongSecue
  If IntRut > 0 Then TxtRuta.Text = IntRut
  If Len(StrTar) > 0 Then TxtTarifa.Text = StrTar
  If IntPot > 0 Then TxPotencia.Text = IntPot
  If LongDem > 0 Then TxtDemanda.Text = LongDem
  If SinPot > 0 Then TxtFactor.Text = SinPot
  If SinPC > 0 Then TxtFactorPC.Text = SinPC
  If LongCon > 0 Then TxtConsumo.Text = LongCon
  If LongUlt > 0 Then TxtSServ.Text = LongUlt
  If LongFab > 0 Then TxtFabrica.Text = LongFab
  If Len(StrMar) > 0 Then TxtMarca.Text = StrMar
  If Len(StrTip) > 0 Then TxtTipo.Text = StrTip
  If IntEsf > 0 Then TxtEsfera.Text = IntEsf
  If LongLect > 0 Then TxtLectura.Text = LongLect
```

```
If SinMul > 0 Then TxtMultiplicacion.Text = SinMul
If Len(StrSTSBanco) > 0 Then TxtSTSBanco.Text = StrSTSBanco
If Len(StrBan) > 0 Then TxtCodBanco.Text = StrBan
If Len(StrCta) > 0 Then TxtCtaBanco.Text = StrCta
If Len(DatFecha) > 0 Then TxtFecha.Text = DatFecha
If IntTipDR > 0 Then TxtTipoDR.Text = IntTipDR
If IntCan > 0 Then TxtCantidad.Text = IntCan
If Len(StrUse) > 0 Then TxtUser.Text = StrUse
If IntAbo > 0 Then TxtAbonado.Text = IntAbo
If IntSea > 0 Then TxtSeag.Text = IntSea
If LonUL > 0 Then TxtUltima.Text = LonUL
End Sub

Private Sub CmdBuscar_Click()
Dim Codigo, Car_bus As String
Dim num As Integer
On Error GoTo CmdBuscarErr
If OptionC.Value = True Then
    Car_bus = "C"
    Codigo = "Código"
    num = 6
Else
    Car_bus = "M"
    Codigo = "Nro Medidor"
    num = 9
End If
Desactiva_Botones
Do
    Do
        COD_buscar = InputBox(Titulo, "Consulta de Datos", Codigo)
        If (Len(COD_buscar) > num) Then Mensaje_N (num)
        Loop Until (Len(COD_buscar) <= num)
        COD_buscar = RTrim(COD_buscar)
        If Not IsNumeric(COD_buscar) Then Mensaje ("##")
        Loop Until (IsNumeric(COD_buscar)) Or (Len(COD_buscar) = 0)
        If (COD_buscar <> vbNullString) And (COD_buscar <> Codigo) Then
            If BUSCAR_Medidor(COD_buscar, Car_bus) = False Then
                Mensaje ("N")
            End If
        End If
    Activa_Botones
End Do
CmdBuscarErr:
End Sub

Private Sub CmdCGeneral_Click()
On Error GoTo cmdGrid_ClickErr
Dim f As New frmDataGridGeneral
gsNombreTabla = DataMedidor.RecordSource
Set f.DataCGT.Recordset = DataMedidor.Recordset
f.Caption = Me.Caption & " Grid"
f.Show
Exit Sub
cmdGrid_ClickErr:
End Sub
```

```
Private Sub CmdFoto_Click()  
    gsDireccionFoto = gsDireccionDirectorio & "JPGS\  
    gsFoto = "Img20001" & ".jpg"  
    frmFotos.Show  
End Sub  
  
Private Sub CmdNuevo_Click(Index As Integer)  
On Error GoTo CmdNuevoErr  
    Desactiva_Botones  
    Do  
        Do  
            COD_buscar = InputBox(Titulo, "Altas de Datos", "Número de Cuenta")  
            If (Len(COD_buscar) > 10) Then Mensaje_N (10)  
            Loop Until (Len(COD_buscar) <= 10)  
            COD_buscar = RTrim(COD_buscar)  
            If Not IsNumeric(COD_buscar) Then Mensaje("#")  
            Loop Until (IsNumeric(COD_buscar)) Or (Len(COD_buscar) = 0)  
            If (COD_buscar <> vbNullString) And (COD_buscar <> "Número de Cuenta") Then  
                If Index = 1 Then  
                    If BUSCAR_COMER(COD_buscar) = False Then  
                        Mensaje("NM")  
                        Activa_Botones  
                        Exit Sub  
                    End If  
                End If  
                If BUSCAR_Medidor(COD_buscar, "C") = True Then  
                    Mensaje("S")  
                    Activa_Botones  
                Else  
                    Activar_Refresh  
                    If Index = 1 Then  
                        AceptarNUEVO_M  
                    Else  
                        AceptarNUEVO_Sin_Comercial  
                    End If  
                End If  
            End If  
        Else  
            Activa_Botones  
        End If  
    End Sub  
CmdNuevoErr:  
End Sub
```

```
Function BUSCAR_COMER(AUX_MEDI_COMER As String) As Boolean  
On Error GoTo CmdBuscarErr3
```

```
LongCta = 0: LongMed = 0: LongSecue = 0: LongDem = 0: LongCon = 0: LongUlt = 0  
LongFab = 0: LongLect = 0: LonUL = 0: IntSec = 0: IntRut = 0: IntPot = 0: IntEsf = 0:  
IntTipDR = 0: IntCan = 0: IntAbo = 0: IntSea = 0: SinPot = 0: SinPC = 0: SinMul = 0  
StrNom = vbNullString: StrApe = vbNullString: StrSube = vbNullString  
StrCed = vbNullString: StrDir = vbNullString: StrZon = vbNullString: StrCal = vbNullString  
StrGeo = vbNullString: StrTar = vbNullString: StrSec = vbNullString: StrMar = vbNullString  
StrTip = vbNullString: StrSTSBanco = vbNullString: StrBan = vbNullString  
StrCta = vbNullString: StrUse = vbNullString: DatFecha = #11/11/1111#
```

```
Dim dbsDBGIS As Database
Dim rstMEDIDOR As Recordset
Dim LonBuscarM As Long
Dim varMarcadorM As Variant

Set dbsDBGIS = OpenDatabase(gsDireccionDirectorio & "COMERCIA.MDB")
Set rstMEDIDOR = dbsDBGIS.OpenRecordset("SELECT * FROM COMER ORDER BY NUM_CTA",
dbOpenDynaset)

Do While True
' Obtiene una entrada del usuario y construye la cadena de búsqueda.
LonBuscarM = Val(AUX_MEDI_COMER)
With rstMEDIDOR
' Llena el Recordset.
.MoveLast
.MoveFirst
' Encuentra el primer registro que coincide
' con la cadena de búsqueda. Sale del bucle si no existe ningún registro.
.FindFirst "NUM_CTA = " & LonBuscarM
If .NoMatch Then
BUSCAR_COMER = False
Else
' Almacena el marcador de posición del registro actual.
varMarcadorM = .Bookmark
' Obtiene la elección del usuario del método a utilizar.
BUSCAR_COMER = True
If !NUM_CTA > 0 Then LongCta = !NUM_CTA
If !NUM_MED > 0 Then LongMed = !NUM_MED
If Len(!NOMBRE) > 0 Then StrNom = !NOMBRE
If Len(!APELLIDOS) > 0 Then StrApe = !APELLIDOS
If Len(!CED_IDENT) > 0 Then StrCed = !CED_IDENT
If Len(!DIREC) > 0 Then StrDir = !DIREC
If Len(!ZONA) > 0 Then StrZon = !ZONA
If !SECTOR > 0 Then IntSec = !SECTOR
If Len(!COD_CALL) > 0 Then StrCal = !COD_CALL
If Len(!COD_UBGEO) > 0 Then StrGeo = !COD_UBGEO
If !SECUENCIA > 0 Then LongSecue = !SECUENCIA
If !RUTA > 0 Then IntRut = !RUTA
If Len(!COD_TARIF) > 0 Then StrTar = !COD_TARIF
If !POT_CONTR > 0 Then IntPot = !POT_CONTR
If !DEM_FACT > 0 Then LongDem = !DEM_FACT
If !FACT_POT > 0 Then SinPot = !FACT_POT
If !FACT_CPOT > 0 Then SinPC = !FACT_POT
If !CONS_PROM > 0 Then LongCon = !CONS_PROM
If !ULT_SSERV > 0 Then LongUlt = !ULT_SSERV
If !NUM_FABR > 0 Then LongFab = !NUM_FABR
If Len(!MARC_MED) > 0 Then StrMar = !MARC_MED
If Len(!TIP_MED) > 0 Then StrTip = !TIPO_MED
If !NUM_ESFE > 0 Then IntEsf = !NUM_ESFE
If !LECT_ACT > 0 Then LongLect = !LECT_ACT
If FACT_MULT > 0 Then SinMul = !FACT_MULT
If Len(!STS_BCO) > 0 Then StrSTSBanco = !STS_BCO
If Len(!COD_BCO) > 0 Then StrBan = !COD_BCO
```

```
    If Len(!CTA_BCO) > 0 Then StrCta = !CTA_BCO
    If Len(!FCH_INST) > 0 Then DatFecha = !FCH_INST
    If !TIP_DR > 0 Then IntTipDR = !TIP_DR
    If !CANT_PLNP > 0 Then IntCan = !CANT_PLNP
    If Len(!USR_UMOD) > 0 Then StrUse = !USR_UMOD
    If !STS_ABO > 0 Then IntAbo = !STS_ABO
    If !COD_SEAG > 0 Then IntSea = !COD_SEAG
    If !ULTIMA_LEC > 0 Then LonUL = !ULTIMA_LEC
End If
End With
Exit Do
Loop
rstMEDIDOR.Close
dbsDBGIS.Close
CmdBuscarErr3:
End Function

Function BUSCAR_Medidor(Aux_COD As String, Aux_bus As String) As Boolean
On Error GoTo CmdBuscarErr
Dim Reg_Ant As Variant
Dim Contenido As String
If DataMedidor.Recordset.RecordCount <> 0 Then
    Reg_Ant = DataMedidor.Recordset.Bookmark
    If Aux_bus = "C" Then
        Contenido = "MEDI_NRO_CTA LIKE '" & Val(Aux_COD) & "'"
        'Contenido = "MEDI_NRO_CTA = '" & Val(Aux_COD) & "'"
    Else
        Contenido = "MEDI_NRO_MEDI LIKE '" & Val(Aux_COD) & "'"
        'Contenido = "MEDI_NRO_MEDI = '" & Val(Aux_COD) & "'"
    End If
    DataMedidor.Recordset.FindFirst Contenido
    If DataMedidor.Recordset.NoMatch = True Then
        DataMedidor.Recordset.Bookmark = Reg_Ant
        BUSCAR_Medidor = False
    Else
        frmMedidor.Refresh
        BUSCAR_Medidor = True
    End If
Else
    Mensaje ("VM")
    BUSCAR_Medidor = False
End If
CmdBuscarErr:
End Function

Private Sub CmDCAMBIAR_Click()
Dim Codigo, Car_bus1 As String
Dim num As Integer
On Error GoTo CmdCambiarErr
If OptionC.Value = True Then
    Car_bus1 = "C"
    Codigo = "Código"
    num = 6
Else
```

```
Car_bus1 = "M"
Codigo = "Nro Medidor"
num = 9
End If
Desactiva_Botones
Do
    Do
        COD_buscar = InputBox(Titulo, "Cambio de Datos", Codigo)
        If (Len(COD_buscar) > num) Then Mensaje_N (num)
        Loop Until (Len(COD_buscar) <= num)
        COD_buscar = RTrim(COD_buscar)
        If Not IsNumeric(COD_buscar) Then Mensaje ("#")
        Loop Until (IsNumeric(COD_buscar)) Or (Len(COD_buscar) = 0)
        If (COD_buscar <> vbNullString) Then
            If BUSCAR_Medidor(COD_buscar, Car_bus1) = True Then
                Activa_Campos_Medidor
                Activar_Refrescar
            Else
                Mensaje ("N")
                Activa_Botones
            End If
        Else
            Activa_Botones
        End If
    End Do
CmdCambiarErr:
End Sub

Private Sub CmdEliminar_Click()
On Error GoTo CmdEliminarErr
Desactiva_Botones
respuesta = MsgBox("Desea Eliminar", Style, "Eliminación de Datos")
If respuesta = vbOK Then
    With DataMedidor.Recordset
        .Delete
        .MoveNext
        If .EOF Then .MoveLast
    End With
frmMedidor.Refresh
End If
Activa_Botones
CmdEliminarErr:
Select Case Err.Number
    Case 3200
        Mensaje ("R")
    Exit Sub
End Select
End Sub

Private Sub cmdRefrescar_Click()
On Error GoTo CmdRefrescarErr
If DataMedidor.Recordset.RecordCount > 1 Then
    DataMedidor.Recordset.MoveNext
    If DataMedidor.Recordset.EOF Then DataMedidor.Recordset.MoveLast
    DataMedidor.Recordset.MovePrevious
```

```
If DataMedidor.Recordset.EOF Then DataMedidor.Recordset.MoveFirst
End If
    frmMedidor.Refresh
    Activa_Botones
    Desactiva_Campos_Medidor
CmdRefrescarErr:
End Sub

Private Sub CmdRegresar_Click()
    Unload Me
End Sub

Private Sub DataMedidor_Validate(Action As Integer, Save As Integer)
    Select Case Action
        Case vbDataActionMoveFirst, vbDataActionMoveNext, vbDataActionMoveLast,
vbDataActionMovePrevious
            Desactiva_Campos_Medidor
            Activa_Botones
        End Select
    End Sub

Private Sub Form_Load()
    'LoadResStrings Me
    DataMedidor.DatabaseName = gsDireccionBaseDatos
    DataTransformador.DatabaseName = gsDireccionBaseDatos
    Desactiva_Campos_Medidor
    CmdFoto.Enabled = False
    OptionC.Value = True
End Sub

Sub Activar_Refrescar()
    CmdRefrescar.Enabled = True
End Sub

Sub Desactiva_Campos_Medidor()
    TxtCodigo.Enabled = False
    TxtMedidor.Enabled = False
    TxtNombre.Enabled = False
    TxtApellido.Enabled = False
    TxtPoste.Enabled = False
    TxtTransformador.Enabled = False
    TxtCedula.Enabled = False
    TxtDireccion.Enabled = False
    TxtZona.Enabled = False
    TxtSector.Enabled = False
    TxtCalle.Enabled = False
    TxtGeografica.Enabled = False
    TxtSecuencia.Enabled = False
    TxtRuta.Enabled = False
    TxtTarifa.Enabled = False
    TxtPotencia.Enabled = False
    TxtDemanda.Enabled = False
    TxtFactor.Enabled = False
    TxtFactorPC.Enabled = False
```

```
TxtConsumo.Enabled = False  
TxtSServ.Enabled = False  
TxtFabrica.Enabled = False  
TxtMarca.Enabled = False  
TxtTipo.Enabled = False  
TxtEsfera.Enabled = False  
TxtLectura.Enabled = False  
TxtMultiplicacion.Enabled = False  
TxtSTSBanco.Enabled = False  
TxtCodBanco.Enabled = False  
TxtCtaBanco.Enabled = False  
TxtFecha.Enabled = False  
TxtTipoDR.Enabled = False  
TxtCantidad.Enabled = False  
TxtUser.Enabled = False  
TxtAbonado.Enabled = False  
TxtSeag.Enabled = False  
TxtUltima.Enabled = False  
End Sub
```

```
Sub Activa_Campos_Medidor()  
TxtMedidor.Enabled = True  
TxtNombre.Enabled = True  
TxtApellido.Enabled = True  
TxtPoste.Enabled = True  
TxtTransformador.Enabled = True  
TxtCedula.Enabled = True  
TxtDireccion.Enabled = True  
TxtZona.Enabled = True  
TxtSector.Enabled = True  
TxtCalle.Enabled = True  
TxtGeografica.Enabled = True  
TxtSecuencia.Enabled = True  
TxtRuta.Enabled = True  
TxtTarifa.Enabled = True  
TxtPotencia.Enabled = True  
TxtDemanda.Enabled = True  
TxtFactor.Enabled = True  
TxtFactorPC.Enabled = True  
TxtConsumo.Enabled = True  
TxtSServ.Enabled = True  
TxtFabrica.Enabled = True  
TxtMarca.Enabled = True  
TxtTipo.Enabled = True  
TxtEsfera.Enabled = True  
TxtLectura.Enabled = True  
TxtMultiplicacion.Enabled = True  
TxtSTSBanco.Enabled = True  
TxtCodBanco.Enabled = True  
TxtCtaBanco.Enabled = True  
TxtFecha.Enabled = True  
TxtTipoDR.Enabled = True  
TxtCantidad.Enabled = True  
TxtUser.Enabled = True
```

```
TxtAbonado.Enabled = True  
TxtSeag.Enabled = True  
TxtUltima.Enabled = True  
End Sub
```

```
Sub Activa_Botones()  
  CmdBuscar.Enabled = True  
  CmdEliminar.Enabled = True  
  CmdCambiar.Enabled = True  
  CmdEliminar.Enabled = True  
  CmdNuevo(1).Enabled = True  
  CmdNuevo(2).Enabled = True  
  CmdRefrescar.Enabled = True  
  CmdRegresar.Enabled = True  
  CmdCGeneral.Enabled = True  
  CmdFoto.Enabled = True  
  FrameBusqueda.Enabled = True  
End Sub
```

```
Sub Desactiva_Botones()  
  CmdBuscar.Enabled = False  
  CmdEliminar.Enabled = False  
  CmdCambiar.Enabled = False  
  CmdEliminar.Enabled = False  
  CmdNuevo(1).Enabled = False  
  CmdNuevo(2).Enabled = False  
  CmdRefrescar.Enabled = False  
  CmdRegresar.Enabled = False  
  CmdCGeneral.Enabled = False  
  CmdFoto.Enabled = False  
  FrameBusqueda.Enabled = False  
End Sub
```

```
Private Sub Form_Unload(Cancel As Integer)  
  Screen.MousePointer = vbDefault  
End Sub
```

```
Private Sub DataMedidor_Error(DataErr As Integer, Response As Integer)  
  MsgBox "Evento de error es: " & Error$(DataErr)  
End Sub
```

```
Private Sub TxtTransformador_LostFocus()  
  Dim Cod_Buscar_Transformador As Long  
  If Not IsNumeric(TxtTransformador.Text) Then  
    If TxtTransformador.Text <> vbNullString Then  
      Mensaje("#")  
      TxtTransformador.SetFocus  
      TxtTransformador.SelStart = 0  
      TxtTransformador.SelLength = Len(TxtTransformador.Text)  
    Else  
      Exit Sub  
    End If  
  Else  
    TxtTransformador.Text = Format(TxtTransformador.Text, "#####")  
  End If
```

```
End If
Cod_Buscar_Transformador = TxtTransformador.Text
If BUSCAR_Transformador(Cod_Buscar_Transformador) = False Then
    Mensaje ("NT")
    respuesta01 = MsgBox("Desea Volver a Repetir (Si) o Continuar (No)", vbYesNo + vbCritical +
vbDefaultButton2, "Ingresando el # Transformador")
    If respuesta01 = vbYes Then
        Regresar_Transformador
    End If
End If
End Sub
```

```
Sub Regresar_Transformador()
    TxtTransformador.SetFocus
    TxtTransformador.SelStart = 0
    TxtTransformador.SelLength = Len(TxtTransformador.Text)
End Sub
```

```
Function BUSCAR_Transformador(AUX_cod002 As Long) As Boolean
On Error GoTo CmdBuscarErr1
Dim Reg_Ant002 As Variant
Dim Contenido002 As String
If DataTransformador.Recordset.RecordCount <> 0 Then
    Reg_Ant002 = DataTransformador.Recordset.Bookmark
    Contenido002 = "NRO_EMPRE LIKE '" & AUX_cod002 & "'"
'Contenido002 = "NRO_EMPRE = '" & AUX_cod002 & "'"
    DataTransformador.Recordset.FindFirst Contenido002
    If DataTransformador.Recordset.NoMatch = True Then
        DataTransformador.Recordset.Bookmark = Reg_Ant002
        BUSCAR_Transformador = False
    Else
        frmMedidor.Refresh
        BUSCAR_Transformador = True
        DoublePoste = 0
        DoublePoste = DataTransformador.Recordset("TRANS_MACOD_NODOP")
        TxtPoste.Text = DoublePoste
    End If
Else
    Mensaje ("VT")
    BUSCAR_Transformador = False
End If
CmdBuscarErr1:
End Function
```

```
Private Sub TxtSector_LostFocus()
If Not IsNumeric(TxtSector.Text) Then
    If TxtSector.Text <> vbNullString Then
        TxtSector.SetFocus
        TxtSector.SelStart = 0
        TxtSector.SelLength = Len(TxtSector.Text)
        Mensaje ("##")
    End If
Else
    TxtSector.Text = Format(TxtSector.Text, "##")
End If
```

```
End If  
End Sub
```

```
Private Sub TxtRuta_LostFocus()  
If Not IsNumeric(TxtRuta.Text) Then  
    If TxtRuta.Text <> vbNullString Then  
        TxtRuta.SetFocus  
        TxtRuta.SelStart = 0  
        TxtRuta.SelLength = Len(TxtRuta.Text)  
        Mensaje("#")  
    End If  
Else  
    TxtRuta.Text = Format(TxtRuta.Text, "##")  
End If  
End Sub
```

```
Private Sub Txtsecuencia_LostFocus()  
If Not IsNumeric(TxtSecuencia.Text) Then  
    If TxtSecuencia.Text <> vbNullString Then  
        TxtSecuencia.SetFocus  
        TxtSecuencia.SelStart = 0  
        TxtSecuencia.SelLength = Len(TxtSecuencia.Text)  
        Mensaje("#")  
    End If  
Else  
    TxtSecuencia.Text = Format(TxtSecuencia.Text, "##,###")  
End If  
End Sub
```

```
Private Sub TxtPotencia_LostFocus()  
If Not IsNumeric(TxtPotencia.Text) Then  
    If TxtPotencia.Text <> vbNullString Then  
        TxtPotencia.SetFocus  
        TxtPotencia.SelStart = 0  
        TxtPotencia.SelLength = Len(TxtPotencia.Text)  
        Mensaje("#")  
    End If  
Else  
    TxtPotencia.Text = Format(TxtPotencia.Text, "#,###")  
End If  
End Sub
```

```
Private Sub TxtDemanda_LostFocus()  
If Not IsNumeric(TxtDemanda.Text) Then  
    If TxtDemanda.Text <> vbNullString Then  
        TxtDemanda.SetFocus  
        TxtDemanda.SelStart = 0  
        TxtDemanda.SelLength = Len(TxtDemanda.Text)  
        Mensaje("#")  
    End If  
Else  
    TxtDemanda.Text = Format(TxtDemanda.Text, "##,###")  
End If  
End Sub
```

```
Private Sub TxtFactor_LostFocus()  
If Not IsNumeric(TxtFactor.Text) Then  
    If TxtFactor.Text <> vbNullString Then  
        TxtFactor.SetFocus  
        TxtFactor.SelStart = 0  
        TxtFactor.SelLength = Len(TxtFactor.Text)  
        Mensaje("#")  
    End If  
Else  
    TxtFactor.Text = Format(TxtFactor.Text, "#,###")  
End If  
End Sub  
Private Sub TxtFactorPC_LostFocus()  
If Not IsNumeric(TxtFactorPC.Text) Then  
    If TxtFactorPC.Text <> vbNullString Then  
        TxtFactorPC.SetFocus  
        TxtFactorPC.SelStart = 0  
        TxtFactorPC.SelLength = Len(TxtFactorPC.Text)  
        Mensaje("#")  
    End If  
Else  
    TxtFactorPC.Text = Format(TxtFactorPC.Text, "#,###")  
End If  
End Sub  
Private Sub TxtConsumo_LostFocus()  
If Not IsNumeric(TxtConsumo.Text) Then  
    If TxtConsumo.Text <> vbNullString Then  
        TxtConsumo.SetFocus  
        TxtConsumo.SelStart = 0  
        TxtConsumo.SelLength = Len(TxtConsumo.Text)  
        Mensaje("#")  
    End If  
Else  
    TxtConsumo.Text = Format(TxtConsumo.Text, "###,###")  
End If  
End Sub  
Private Sub TxtSServ_LostFocus()  
If Not IsNumeric(TxtSServ.Text) Then  
    If TxtSServ.Text <> vbNullString Then  
        TxtSServ.SetFocus  
        TxtSServ.SelStart = 0  
        TxtSServ.SelLength = Len(TxtSServ.Text)  
        Mensaje("#")  
    End If  
Else  
    TxtSServ.Text = Format(TxtSServ.Text, "###,###")  
End If  
End Sub  
Private Sub TxtFabrica_LostFocus()  
If Not IsNumeric(TxtFabrica.Text) Then
```

```
If TxtFabrica.Text <> vbNullString Then
    TxtFabrica.SetFocus
    TxtFabrica.SelStart = 0
    TxtFabrica.SelLength = Len(TxtFabrica.Text)
    Mensaje("#")
End If
Else
    TxtFabrica.Text = Format(TxtFabrica.Text, "#####")
End If
End Sub
Private Sub TxtEsfera_LostFocus()
If Not IsNumeric(TxtEsfera.Text) Then
    If TxtEsfera.Text <> vbNullString Then
        TxtEsfera.SetFocus
        TxtEsfera.SelStart = 0
        TxtEsfera.SelLength = Len(TxtEsfera.Text)
        Mensaje("#")
    End If
Else
    TxtEsfera.Text = Format(TxtEsfera.Text, "#")
End If
End Sub
Private Sub TxtLectura_LostFocus()
If Not IsNumeric(TxtLectura.Text) Then
    If TxtLectura.Text <> vbNullString Then
        TxtLectura.SetFocus
        TxtLectura.SelStart = 0
        TxtLectura.SelLength = Len(TxtLectura.Text)
        Mensaje("#")
    End If
Else
    TxtLectura.Text = Format(TxtLectura.Text, "###,###")
End If
End Sub
Private Sub TxtMedidor_LostFocus()
If Not IsNumeric(TxtMedidor.Text) Then
    If TxtMedidor.Text <> vbNullString Then
        TxtMedidor.SetFocus
        TxtMedidor.SelStart = 0
        TxtMedidor.SelLength = Len(TxtMedidor.Text)
        Mensaje("#")
    End If
Else
    TxtMedidor.Text = Format(TxtMedidor.Text, "#####")
End If
End Sub
Private Sub TxtMultiplicacion_LostFocus()
If Not IsNumeric(TxtMultiplicacion.Text) Then
    If TxtMultiplicacion.Text <> vbNullString Then
        TxtMultiplicacion.SetFocus
        TxtMultiplicacion.SelStart = 0
```

```
        TxtMultiplicacion.SelLength = Len(TxtMultiplicacion.Text)
        Mensaje ("#")
    End If
Else
    TxtMultiplicacion.Text = Format(TxtMultiplicacion.Text, "##,###,###")
End If
End Sub

Private Sub TxtTipoDR_LostFocus()
    If Not IsNumeric(TxtTipoDR.Text) Then
        If TxtTipoDR.Text <> vbNullString Then
            TxtTipoDR.SetFocus
            TxtTipoDR.SelStart = 0
            TxtTipoDR.SelLength = Len(TxtTipoDR.Text)
            Mensaje ("#")
        End If
    Else
        TxtTipoDR.Text = Format(TxtTipoDR.Text, "#")
    End If
End Sub

Private Sub TxtCantidad_LostFocus()
    If Not IsNumeric(TxtCantidad.Text) Then
        If TxtCantidad.Text <> vbNullString Then
            TxtCantidad.SetFocus
            TxtCantidad.SelStart = 0
            TxtCantidad.SelLength = Len(TxtCantidad.Text)
            Mensaje ("#")
        End If
    Else
        TxtCantidad.Text = Format(TxtCantidad.Text, "###")
    End If
End Sub

Private Sub TxtAbonado_LostFocus()
    If Not IsNumeric(TxtAbonado.Text) Then
        If TxtAbonado.Text <> vbNullString Then
            TxtAbonado.SetFocus
            TxtAbonado.SelStart = 0
            TxtAbonado.SelLength = Len(TxtAbonado.Text)
            Mensaje ("#")
        End If
    Else
        TxtAbonado.Text = Format(TxtAbonado.Text, "#")
    End If
End Sub

Private Sub TxtSeag_LostFocus()
    If Not IsNumeric(TxtSeag.Text) Then
        If TxtSeag.Text <> vbNullString Then
            TxtSeag.SetFocus
            TxtSeag.SelStart = 0
            TxtSeag.SelLength = Len(TxtSeag.Text)
            Mensaje ("#")
        End If
    End Sub
End Sub
```

```
End If
Else
    TxtSeag.Text = Format(TxtSeag.Text, "##")
End If
End Sub
```

```
Private Sub TxtFecha_LostFocus()
If Not IsDate(TxtFecha.Text) Then
    If TxtFecha.Text <> vbNullString Then
        TxtFecha.SetFocus
        TxtFecha.SelStart = 0
        TxtFecha.SelLength = Len(TxtFecha.Text)
        Mensaje ("D")
    End If
Else
    TxtFecha.Text = Format(TxtFecha, "dd/mm/yy")
End If
End Sub
```

```
Sub Mensaje_N(IntAux As Integer)
Beep
    MsgBox " Por favor ingrese un máximo de " & IntAux & " dígitos", vbCritical, " Repetir el Código"
End Sub
```

```
Sub Mensaje(Opc As String)
Beep
    Select Case Opc
    Case "#"
        MsgBox "Por favor ingrese solo números ...", vbCritical
    Case "N"
        MsgBox " NO Existe el Código ", vbCritical, " Medidor"
    Case "S"
        MsgBox " YA Existe este Código ", vbCritical, " Medidor"
    Case "NT"
        MsgBox " NO Existe en la Tabla de Transformadores", vbCritical, " Ingrese otro Código
Transformadores"
    Case "VT"
        MsgBox " Se encuentra vacia la tabla de Transformadores ", vbCritical, " Crear en el Formulario de
Transformadores"
    Case "VM"
        MsgBox " Se encuentra vacia la tabla de Medidores ", vbCritical, " Crear en el Formulario"
    Case "R"
        MsgBox " No se puede borrar este registro, ya que tiene relaciones con otras tablas", vbCritical, "
Primero eliminar las relaciones"
    Case "NM"
        MsgBox " No existe en la Base Datos de Comercial Medidores", vbCritical, " Crear con el Boton
<S/M Nuevo> Nro de Cuenta"
    Case "D"
        MsgBox " Ingrese solo formato de fecha <dd/mm/yy>", vbCritical, " Formato de Fecha"
    End Select
End Sub
```

FUENTES: FORMA QUERY MEDIDORES

```
Const Titulo = "Consulta - Tabla de Medidor"
```

```
Sub ACTIVAR_BOTONES3Y4()  
    CmdImprimir(3).Enabled = True  
    CmdImprimir(4).Enabled = True  
    FrameSEGUNDO.Enabled = True  
End Sub
```

```
Sub ACTIVAR_BOTONES1Y2()  
    CmdImprimir(1).Enabled = True  
    CmdImprimir(2).Enabled = True  
    FramePRIMER.Enabled = True  
End Sub
```

```
Sub DESACTIVAR_BOTONES1Y2()  
    CmdImprimir(1).Enabled = False  
    CmdImprimir(2).Enabled = False  
    FramePRIMER.Enabled = False  
End Sub
```

```
Sub DESACTIVAR_BOTONES3Y4()  
    CmdImprimir(3).Enabled = False  
    CmdImprimir(4).Enabled = False  
    FrameSEGUNDO.Enabled = False  
End Sub
```

```
Private Sub CmdImprimir_Click(Index As Integer)  
    Dim Car_Buscar_NodoFisico As String  
    Dim SqlStr As String  
    Dim DBbase As Database  
    Dim qdf As QueryDef  
    Dim IntNum_Emp As Long  
    Car_Buscar_NodoFisico = "NO"  
    ACTIVAR_BOTONES3Y4  
    If Index = 1 Then RPTMedidor.Destination = crptToWindow  
    If Index = 2 Then RPTMedidor.Destination = crptToPrinter  
    If (Index = 1) Or (Index = 2) Then DESACTIVAR_BOTONES1Y2  
    If (Index = 3) Or (Index = 4) Then  
        DESACTIVAR_BOTONES3Y4  
        Set DBbase = OpenDatabase(gsDireccionBaseDatos)  
        If Index = 3 Then  
            Car_Buscar_NodoFisico = Ingreso_Buscar_Medidor(Car_Buscar_NodoFisico)  
            If (Car_Buscar_NodoFisico = "SALIR") Then Exit Sub  
            If (Car_Buscar_NodoFisico <> "NO") Then  
                SqlStr = ""  
                IntNum_Emp = 0  
                IntNum_Emp = Val(Car_Buscar_NodoFisico)  
                If OptionC.Value = True Then  
                    SqlStr = "SELECT MEDIDOR.* FROM MEDIDOR WHERE MEDI_NRO_CTA = "  
                End If  
                If OptionM.Value = True Then  
                    SqlStr = "SELECT MEDIDOR.* FROM MEDIDOR WHERE MEDI_NRO_MEDI = "  
                End If  
                If OptionP.Value = True Then
```

```
        SqlStr = "SELECT MEDIDOR.* FROM MEDIDOR WHERE POSTE_MACOD_NODO = "  
    End If  
    If OptionT.Value = True Then  
        SqlStr = "SELECT MEDIDOR.* FROM MEDIDOR WHERE NUM_TRANS = "  
    End If  
    Else  
        ACTIVAR_BOTONES1Y2  
        DESACTIVAR_BOTONES3Y4  
        Exit Sub  
    End If  
Else  
    SqlStr = "SELECT * FROM MEDIDOR"  
End If  
If Index = 3 Then  
    If OptionP.Value <> True Then  
        Set qdf = DBbase.CreateQueryDef("qrycons_Medidor", SqlStr & IntNum_Emp)  
    Else  
        Set qdf = DBbase.CreateQueryDef("qrycons_Medidor", SqlStr & Val(Car_Buscar_NodoFisico))  
    End If  
Else  
    Set qdf = DBbase.CreateQueryDef("qrycons_Medidor", SqlStr)  
End If  
frmQueryMedidor.Refresh  
RPTMedidor.PrintReport  
DBbase.QueryDefs.Delete "qryCons_Medidor"  
DBbase.Close  
ACTIVAR_BOTONES1Y2  
DEACTIVAR_BOTONES3Y4  
End If  
End Sub  
  
Private Sub CmdRegresar_Click()  
    Unload Me  
End Sub  
  
Private Sub Form_Load()  
    RPTMedidor.ReportFileName = gsDireccionDirectorio & "\crmedidor.rpt"  
    DataMedidor.DatabaseName = gsDireccionBaseDatos  
    ACTIVAR_BOTONES1Y2  
    DESACTIVAR_BOTONES3Y4  
    OptionC.Value = True  
End Sub  
  
Function Ingreso_Buscar_Medidor(Cod_Buscar_Medidor As String) As String  
On Error GoTo CmdBuscarErr  
Dim Car_Nom, IntNumC01 As String  
Dim IntNum, IntSw As Integer  
StrAux = vbNullString  
If OptionC.Value = True Then  
    IntNumC01 = "1"  
    Car_Nom = "Nro Cuenta"  
    IntNum = 6  
End If  
If OptionM.Value = True Then
```

```
    IntNumC01 = "2"  
    Car_Nom = "Nro Medidor"  
    IntNum = 9  
End If  
If OptionP.Value = True Then  
    IntNumC01 = "3"  
    Car_Nom = "Código Poste"  
    IntNum = 10  
End If  
If OptionT.Value = True Then  
    IntNumC01 = "4"  
    Car_Nom = "Nro Trafo"  
    IntNum = 5  
End If  
IntSw = 1  
Do  
    Cod_Buscar_Medidor = InputBox(Titulo, "Consulta de Datos", Car_Nom)  
    If (Cod_Buscar_Medidor = vbNullString) Then  
        ACTIVAR_BOTONES1Y2  
        Ingreso_Buscar_Medidor = "SALIR"  
        Exit Function  
    End If  
    If (Len(Cod_Buscar_Medidor) > IntNum) Then  
        Mensaje_N (IntNum)  
        IntSw = 0  
    End If  
    If Not IsNumeric(Cod_Buscar_Medidor) Then  
        Mensaje ("#")  
        IntSw = 0  
    End If  
    Loop Until (IntSw = 1)  
  
    If (Cod_Buscar_Medidor <> vbNullString) And (Cod_Buscar_Medidor <> Car_Nom) And  
    IsNumeric(Cod_Buscar_Medidor) Then  
        Cod_Buscar_Medidor = RTrim(Cod_Buscar_Medidor)  
        If BUSCAR_Medidor(Cod_Buscar_Medidor, IntNumC01) = False Then  
            Mensaje ("N")  
            Ingreso_Buscar_Medidor = "NO"  
        Else  
            Ingreso_Buscar_Medidor = Cod_Buscar_Medidor  
        End If  
    Else  
        Ingreso_Buscar_Medidor = "NO"  
    End If  
    Exit Function  
CmdBuscarErr:  
End Function  
  
Function BUSCAR_Medidor(AUX_cod2 As String, Aux_bus2 As String) As Boolean  
On Error GoTo CmdBuscarErr1  
Dim Reg_Ant2 As Variant  
Dim Contenido2 As String  
Contenido2 = vbNullString  
If DataMedidor.Recordset.RecordCount <> 0 Then
```

```
Reg_Ant2 = DataMedidor.Recordset.Bookmark
If Aux_bus2 = "1" Then
    Contenido2 = "MEDI_NRO_CTA LIKE " & Val(AUX_cod2)
    'Contenido2 = "MEDI_NRO_CTA = " & VAL(Aux_COD2)
End If
If Aux_bus2 = "2" Then
    Contenido2 = "MEDI_NRO_MEDI LIKE " & Val(AUX_cod2)
    'Contenido2 = "MEDI_NRO_MEDI = " & Val(AUX_cod2)
End If
If Aux_bus2 = "3" Then
    Contenido2 = "POSTE_MACOD_NODO LIKE " & Val(AUX_cod2)
    'Contenido2 = "POSTE_MACOD_NODO = " & Val(AUX_cod2)
End If
If Aux_bus2 = "4" Then
    Contenido2 = "NUM_TRANS LIKE " & Val(AUX_cod2)
    'Contenido2 = "NUM_TRANS = " & Val(AUX_cod2)
End If
DataMedidor.Recordset.FindFirst Contenido2
If DataMedidor.Recordset.NoMatch = True Then
    DataMedidor.Recordset.Bookmark = Reg_Ant2
    BUSCAR_Medidor = False
Else
    BUSCAR_Medidor = True
End If
Else
    Mensaje ("VM")
    BUSCAR_Medidor = False
End If
CmdBuscarErr1:
End Function

Sub Mensaje_N(IntAux As Integer)
    MsgBox " Por favor ingrese un máximo de " & IntAux & " dígitos necesarios", vbCritical, " Repetir e
Código"
End Sub

Sub Mensaje(Opc As String)
Beep
Select Case Opc
Case "N"
    MsgBox " NO Existe el Código ", vbCritical, " Medidor"
Case "VM"
    MsgBox " Se encuentra vacia la tabla de Medidor ", vbCritical, " Crear en Medidor"
Case "#"
    MsgBox " Por favor ingrese solo números", vbCritical, " Medidor"
End Select
End Sub
```

PALABRA TABLA	CODIGO TABLA
AUXILIAR	AUX
MAESTRA	MA
MOVIMIENTO	MO

PALABRA REGISTRO	CODIGO REGISTRO (ALIAS)
ACTIVA	ACTIVA
ACOMETIDA	ACO
ACTUAL	ACT
ACUMULADA	ACU
ADITIVA	ADIT
ADMITANCIA	ADMIT
AFECTADO	AFECT
ALIMENTACION	ALIMEN
ALIMENTADO	ALI
ALIMENTADOR	ALIM
ALTO	A
ALTURA	ALT
ALUMBRADO	AL
ANTERIOR	ANT
APELLIDO	APE
AUTOTRANSFORMADOR	AUT
BIFASICA	BIFA
BINARIA	BIN
CAJA	CAJA
CALCULADA	CAL
CALIBRE	CALIBRE
CAMPO	CAM
CANTIDAD	CAN
CAPACIDAD	CAPACI
CARGA	CAR
CICLO	CICLO
CIRCUITO	CIRCUI
CIRCULO	CIRCU
CLASE	CLASE
CLIENTE	CLI
COBRE	COB
CODIGO	COD
COLOR	COL
COMPENSACION	COM
COMPRA	COMP
CONDENSADOR	CONDEN

PALABRA REGISTRO	CODIGO REGISTRO (ALIAS)
INSTALADA	INS
INTERRUPTOR	INTERRUP
IZQUIERDO	IZQ
KILOMETRO	KM
KVA	KVA
KVAR	KVAR
KWH	KWH
LAMPARA	LAM
LARGO	LAR
LECTURA	LECT
LONGITUD	LONG
LUMINARIA	LUM
MANTENIMIENTO	MANTE
MAPA	MAPA
MARCA	MARCA
MATERIAL	MATE
MAXIMO	MAX
MEDIA	MEDIA
MEDIDO/A	MED
MEDIDOR	MEDI
MEDIO	ME
MICROAREA	MIC
MINIMO	MIN
MONOFASICO	MONO
MVA	MVA
MWH	MWH
NETA	NET
NEUTRO	NEUT
NIVEL	NIV
NODO	NODO
NOMBRE	NOMB
NOMINAL	NOMI
NUEVO	NUEVO
NUMERO	NRO
OPTIMA	OPTI
PARARRAYO	PARARR
PASO	PAS
PEOR	P
PERDIDA	PERD
PERTENECE	PER
PERTENENCIA	PERT
PLANO	PLANO

CONDUCTOR	COND
CONECTADA	CONEC
CONEXION	CONEX
CONFIGURACION	CONFIG
CONJUNTO	CONJ
CONSUMIDOR	CONSUM
CONSUMO	CONS
CONTADOR	CONT
CONTROL	CONTR
CORRIENTE	CORRI
CORTO	CORT
CRECIMIENTO	CRE
CRUCETA	CRUCETA
CUADRILLA	CUAD
CURVA	CURVA
DEMANDA	DEMAN
DERECHO	DER
DESCONECTADA	D
DESCRIPCION	DESCRIP
DESEADO	DESEA
DESVIACION	DESV
DIFERENCIA	DIF
DIRECCION	DIR
DISPOSITIVO	DISP
DISTANCIA	DIS
DISTRIBUCION	DISTR
DURACION	DURAC
EJE	EJE
EJECUCION	EJEC
ELEMENTO	ELE
EMPRESA	EMPRE
ENERGIA	ENERG
ENVIO	E
EQUIPO	EQUIP
ESCALA	ESCA
ESPACIAL	ESP
ESPECIALES	ES
ESTADO	EST
ESTANDAR	ESTAN
ESTRATO	ESTRA
ESTRUCTURA	ESTRUC
EXISTENTE	EXI
FACTOR	FACTOR
FACTURACION	FAC
FACTURADA	FACT
FASE	F

POBLACION	POBLA
POLARIDAD	POL
POSITIVA	POSIT
POSTE	POST
POTENCIA	POT
PRENDIDO	PRENDI
PRIMARIO	PRI
PRINCIPAL	PRIN
PROMEDIO	PROM
PROPIETARIO	PROPIE
PROTECCION	PROTEC
PROYECCION	PROY
PROYECTADA	PRO
PUBLICO	PUB
PUESTA TIERRA	G2
PUNTO	PUNT
RADIO	RADIO
REACTANCIA	REACTA
REACTIVA	REACT
RECIBO	R
RED	RED
REGULACION	REG
REGULADOR	REGULA
RELE	RELE
RESISTENCIA	RESIS
RESOLUCION	RESOL
RESULTADO	RES
SECCION	SEC
SECCIONADOR	SECCION
SECCIONALIZADOR	SECNAL
SECTOR	SECTOR
SECUENCIA	SECUE
SECUENCIAL	SE
SECUNDARIA/O	SECUN
SELECCION	SELEC
SEMAFORO	SEM
SEÑAL	SEÑ
SERIE	SERIE
SUBESTACION	SUBES
SUBTRANSMISION	SUBTRANS
SUPERIOR	SUP
SWICH	SW
TAP	TAP
TECNICA	TEC
TELEFONO	TEL
TELEVISION	TV

FECHA	FCH
FIN	FIN
FISICA	FIS
FLUJO	FLU
FLUYE	FL
FUSIBLE	FUSI
GENERA	GNRA
GENERACION	GRC
GENERADA	GEN
GENERADOR	GENE
GEOGRAFICO	GEO
GEOREFERENCIAL	GEORE
GRUPO	GRUPO
HECTAREA	HEC
HIERRO	HIE
IDEAL	IDE
IDENTIFICADOR	IDEN
IMPEDANCIA	IMPE
INDICADOR	IND
INDICATIVO	INDI
INSTALACION	INSTAL

TENSION	TEN
TENSOR	TENSOR
TERMICA	TE
TERMINACION	TERMIN
TIERRA	T
TIPO	TIPO
TOTAL	TOTAL
TRABAJO	TRAB
TRAFO	TRAFO
TRANSFERENCIA	TRANSFE
TRANSFORMACIONES	TR
TRANSFORMADOR	TRANSF
TRANSMISION	TRANS
TRIFASICO	TRIFA
ULTIMO	ULT
UNIDAD	UNI
USUARIO	USER
UTILIZADA	UTI
VALOR	VALOR
VANO	VANO
VOLTAJE	V
ZONA	ZONA

ABREVIATURAS

AM	Automated Mapping
APPC	comunicaciones avanzada Programa a Programa
APPN	Trabajo en red avanzado par a par
CAD	Computes Aided Design
DDI	Open Data Interface
DMI	Desktop Management Interface
DNA	Arquitectura de Red Digital
DSM	Administración de Sistemas Distribuidos
FM	Facilities Management
GPS	Global Positioning System
IPX	Internetwork Packet Exchange
ISO	International Standard Organization
LAN	Local Area Network
MID	Management Interface File
MIF	Management Interface File
MOM	Message Oriented Middleware
NAVSTAR	de Navigation Satellite Timing and Ranging
MOM	Message Oriented Middleware
NAVSTAR	de Navigation Satellite Timing and Ranging
NET-BIOS	Sistema Básico de Entrada-Salida de Red
NMS	Network Maneger System
NET-BIOS	Sistema Básico de Entrada-Salida de Red
NMS	Network Maneger System
ODBC	Open Data Base Conectivity
ODBMS	Object Data Base Management System
ORB	Corredor de Solicitudes de Objetos
OSF	Open Software Foundation
OSI	Open System Interconection
PIR	Planeamiento Integrado de Recursos
RAM	Random Access Management
RPC	Remote Procedure Call
RDBMS	Relational Data Base Management System
SCADA	Sistemas de Distribución y Control
SGBD	Sistema de Gerenciamiento de Base de Datos
SIG	Sistema de Información Geográfica
SIN	Sistema Nacional Interconectado
SMDB	Sistema de Manejo de Base de Datos
SNA	System Network Architecture
SNMP	Protocolo simple de Admministración de Redes
SPX	Sequenced Packed Exchange
SQL	Structured Query Lenguaje
TCP/IP	Conjunto de Protocolos para Internet
URA	Unidades de Respuesta Audiovisual
WAN	Wide Area Network

GRAFICO ALTA TENSION



OBSERVACIONES:

REALIZADO POR: _____

REVISADO POR: _____

FECHA INICIO: _____

FECHA ENTREGA: _____

HORA: _____ DE _____

FECHA: _____

GRAFICO BAJA TENSION



OBSERVACIONES:

REALIZADO POR _____
REVISADO POR _____

FECHA INICIO: _____
FECHA FIN: _____

HORA: _____ DE: _____
FECHA: _____