

# **ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL**

**ESCUELA DE INGENIERÍA**

**ESTUDIO PARA LA IMPLEMENTACION DE UN SISTEMA DE  
MANEJO DE INFORMACIÓN TÉCNICA PARA OPERACIÓN Y  
MANTENIMIENTO DE SUBESTACIONES DE TRANSELECTRIC S.A.**

**PROYECTO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
INGENIERO ELÉCTRICO**

**TATIANA ARACELY MOYA PÉREZ**

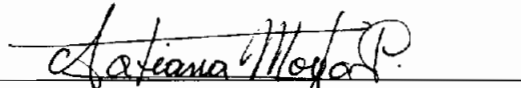
**DIRECTOR: Msc. LUIS TAPIA**

**Quito, Febrero, 2004**

## DECLARACIÓN

Yo, Tatiana Aracely Moya Pérez, declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentada para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedo mis derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la Escuela Politécnica Nacional, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

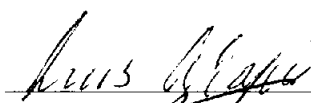


---

**Tatiana Aracely Moya Pérez**

## CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por la Sra. Tatiana Aracely Moya Pérez , bajo mi supervisión.

  
\_\_\_\_\_  
**Msc. Luis Tapia**  
**DIRECTOR DEL PROYECTO**

## **AGRADECIMIENTOS**

Al señor Msc. Luis Tapia director del proyecto por su sabio consejo al compartir sin limitaciones su experiencia, convirtiéndose en la guía idónea del trabajo realizado.

A la Gerencia de Explotación de TRANSELECTRIC S.A. por permitir el acceso a la información requerida, en especial al área de mantenimiento en la persona del Ing. Rommel Proaño codirector del proyecto, por su valiosa colaboración, supervisión y entusiasmo para no dejar el estudio tan solo en papeles sino llevarlo a la implementación; y demás personas de la empresa que de una u otra manera formaron parte de este trabajo.

A mi maravilloso país el ECUADOR por haberme dado la oportunidad de prepararme, para ser parte; con ilusión de días mejores.

A mis padres por la vida, sus enseñanzas y apoyo ya que con su esfuerzo cimentaron en mi la fuerza y el anhelo de crecer cada día para estar al servicio de los demás.

A Marcia por su tiempo y paciencia al aceptar compartir nuestras vidas.

A DIOS por ser parte principal de mi existencia, fortaleza y consuelo que ha estado presente durante mis largas jornadas de estudio.

Y finalmente a mi querida POLI, cuyos maestros supieron inculcar en mi la tenacidad para hacer de la ciencia una viva realidad, y en cuyas aulas conocí la amistad de mis compañeros y amigos.

## **DEDICATORIA**

A Wilson por ser el compañero fiel  
que Dios me regalo, y a nuestra  
hija Daniela, prolongación de  
nuestras vidas.

A mi familia por estar  
siempre presente.

A mi abuelito †Papá Carlitos  
por creer siempre en mi.

# CONTENIDO

## RESUMEN

## PRESENTACION

### CAPITULO I

#### INTRODUCCIÓN ANTECEDENTES Y GENERALIDADES

<b>1.1</b>	<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>1.2</b>	<b>CONCEPTOS BASICOS.....</b>	<b>1</b>
1.2.1	SISTEMA ELÉCTRICO DE POTENCIA .....	1
1.2.1.1	Componentes de un sistema eléctrico de potencia.....	2
1.2.1.1.1	Centrales de Generación.....	2
1.2.1.1.2	Sistema de transmisión .....	2
1.2.1.1.3	Sistema de distribución.....	2
1.2.1.1.4	Subestaciones Eléctricas.....	3
1.2.2	RESEÑA HISTORICA DEL SEP ECUATORIANO (1,2).....	3
1.2.2.1	ESTRUCTURA DEL SECTOR ELECTRICO (4) .....	6
<b>1.3</b>	<b>TRANSELECTRIC S.A.....</b>	<b>8</b>
1.3.1	ANTECEDENTES (5,3).....	8
1.3.1.1	Voltajes del sistema de transmisión.....	9
1.3.1.2	Líneas de transmisión y subestaciones del SNT.....	10
1.3.1.3	Expansión del SNT a partir del 1 de abril de 1999 (15,16).....	14
1.3.2	DIAGNOSTICO DEL ESTADO DE LA INFORMACIÓN DE TRANSELECTRIC S.A. ....	21

### CAPITULO II

#### DESCRIPCION DE DIFERENTES TIPOS DE SUBESTACIONES

<b>2.1</b>	<b>INTRODUCCION .....</b>	<b>22</b>
2.1.1	SUBESTACION ELÉCTRICA.....	22
<b>2.2</b>	<b>CLASIFICACIÓN DE SUBESTACIONES.....</b>	<b>23</b>
2.2.1	POR SU FUNCION.....	23
2.2.1.1	Subestaciones de elevación y reducción de voltaje.....	23
2.2.1.2	Subestaciones de maniobra o seccionamiento.....	23
2.2.1.3	Subestaciones mixtas.....	23

2.2.2	POR SU POTENCIA Y NIVEL DE VOLTAJE.....	23
2.2.2.1	Subestaciones de transmisión .-	23
2.2.2.2	Subestaciones de subtransmisión.-	24
2.2.2.3	Subestaciones de distribución primaria .-	24
2.2.2.4	Subestaciones de distribución secundaria.-	24
2.2.3	POR EL TIPO DE CONSTRUCCION .....	24
2.2.3.1	Subestaciones a la intemperie.....	24
2.2.3.2	Subestaciones tipo interior.....	24
2.2.3.3	Subestaciones blindadas .....	24
2.2.4	POR EL TIPO DE SISTEMA DE PROTECCIÓN, MEDICION Y CONTROL	
	.....	25
2.2.4.1	Subestaciones convencionales.....	25
2.2.4.2	Subestaciones automatizadas o Desatendidas.....	25
<b>2.3</b>	<b>ESQUEMA UNIFILAR DE CONEXIÓN.....</b>	<b>26</b>
2.3.1	TIPOS DE ESQUEMAS .....	26
2.3.1.1	Esquema de barra simple.....	26
2.3.1.2	Esquema barra principal y barra de transferencia.....	27
2.3.1.3	Esquema de doble barra.....	28
2.3.1.3.1	Esquema de doble barra y doble interruptor.....	28
2.3.1.3.2	Esquema de doble juego de barras o barra seccionada.....	29
2.3.1.4	Esquema en anillo.....	30
2.3.1.5	Esquema interruptor y medio.....	31
2.3.1.6	Comparación entre los diferentes esquemas.....	31
<b>2.4</b>	<b>ELEMENTOS DE UNA SUBESTACIÓN .....</b>	<b>33</b>
2.4.1	EQUIPO PRIMARIO .....	34
2.4.1.1	Transformador de potencia - autotransformadores.....	34
2.4.1.1.3	Parte activa.....	34
2.4.1.1.4	Parte pasiva.....	35
2.4.1.1.5	Accesorios.....	35
2.4.1.2	Reguladores de voltaje.....	36
2.4.1.3	Capacitores en derivación.....	36
2.4.1.4	Equipo de corte y seccionamiento .....	37
2.4.1.4.6	Disyuntor o Interruptor .....	37
2.4.1.4.7	Seccionadores .....	38
2.4.1.5	Equipo de alto voltaje para protección y medición.....	40
2.4.1.5.8	TCs.....	40
2.4.1.5.9	TPs .....	42
2.4.1.5.10	Divisores capacitivos de potencial.....	44
2.4.1.6	Pararrayos.-.....	44
2.4.1.7	Malla a tierra.....	46
2.4.1.8	Equipo de comunicaciones .....	47
2.4.1.8.11	Trampa de onda .....	47
2.4.2	EQUIPO DE PROTECCIÓN MEDICION Y CONTROL.....	47
2.4.2.1	Sistemas de protección.....	47
2.4.2.1.12	Características de la protección.....	48
2.4.2.1.13	Tipo de Protecciones.....	48
2.4.2.1.14	Relés de protección.....	49

2.4.2.2	Equipo de medición .....	49
2.4.2.2.1	Magnitudes eléctricas .....	49
2.4.2.2.2	Instrumentos de medición.....	50
2.4.2.3	Sistemas de Control y Medición (9).....	50
2.4.3	INSTALACIONES ELECTRICAS COMPLEMENTARIAS DE UNA S/E .....	52
2.4.3.1	Servicios auxiliares.....	52

<b>2.5</b>	<b>INFORMACION MÍNIMA REQUERIDA PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE UNA SUBESTACION.....</b>	<b>53</b>
------------	---	-----------

### CAPITULO III

## DESCRIPCION DE PROCEDIMIENTOS PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE SUBESTACIONES

<b>3.1</b>	<b>INTRODUCCION .....</b>	<b>58</b>
<b>3.2</b>	<b>OPERACIÓN DE SUBESTACIONES.....</b>	<b>58</b>
3.2.1	OPERACIÓN DE EQUIPOS DEL PATIO DE 230kV.....	58
3.2.1.1	Enclavamientos.....	60
3.2.1.2	Secuencia de operación de barras .....	61
3.2.1.2.1	Energización de barras 230 kv.....	61
3.2.1.2.2	Operaciones para realizar el cambio de una bahía de una barra a otra.....	62
3.2.1.3	Secuencia de operación para acoplador de barras .....	62
3.2.1.3.1	Puesta en servicio del interruptor de acoplamiento 52-2φ2.....	62
3.2.1.3.2	Uso del disyuntor 52-2φ 2 en reemplazo del disyuntor de cualquier bahía de 230 kv.....	63
3.2.1.3.3	Maniobras para el retorno a condiciones normales. ....	64
3.2.1.3.4	Sincronización de una Bahía de 230kv con ayuda del disyuntor 52-2 φ 2 .....	65
3.2.1.3.5	Operaciones requeridas para poner fuera de servicio el interruptor de acoplamiento.....	67
3.2.1.3.6	Operaciones requeridas para retornar los circuitos de protección desde el interruptor de acoplamiento a una bahía desenergizada .....	67
3.2.1.4	Secuencia de operación para transformador 230/138kV .....	68
3.2.1.4.1	Energización del auto transformador 230/138/13.8 KV.....	68
3.2.1.4.2	Energización del Autotransformador 230/138/13.8kV empleando el interruptor de transferencia en 130kV, 52-1φ 2.....	69
3.2.1.5	Secuencia de operación para línea de transmisión 230kV.....	70
3.2.1.5.1	Energización de una línea de transmisión de 230kV-.....	70
3.2.1.5.2	Maniobras para poner fuera de servicio la bahía de una línea de transmisión.....	71
3.2.2	OPERACIÓN DEL PATIO DE 138kV.....	71
3.2.2.1	Secuencia de operación para barras.....	73



3.2.2.1.1	Energización de la barra principal .....	73
3.2.2.1.2	Desenergización de la barra principal.....	73
3.2.2.2	Secuencia de operación para la bahía de transferencia.....	73
3.2.2.2.1	Uso del disyuntor de transferencia 52-1φ2 en lugar de disyuntores de cualquier bahía.....	73
3.2.2.2.2	Retorno de la Posición de Transferencia a la posición Normal:.....	74
3.2.2.2.3	Uso del disyuntor de transferencia 52-1φ2 en lugar del disyuntor del autotransformador 52-1 T2.....	74
3.2.2.2.4	Retorno de la Posición de Transferencia a la posición Normal:.....	75
3.2.2.3	Secuencia de operación para autotransformador 138/069kV .....	75
3.2.2.3.1	Energización del autotransformador .....	75
3.2.2.3.2	Desenergización del Autotransformador .....	76
3.2.2.4	Secuencia de operación para línea de transmisión 138kV.....	76
3.2.2.4.1	Energización de la bahía de una línea de transmisión de 138kV.....	76
3.2.2.4.2	Desenergización de la bahía de una línea de transmisión de 138kV.....	76
3.2.3	OPERACIÓN DEL PATIO DE 69kV.....	77
<b>3.3</b>	<b>MANTENIMIENTO DE SUBESTACIONES .....</b>	<b>77</b>
3.3.1	TIPO DE MANTENIMIENTOS .....	77
3.3.1.1	Mantenimiento correctivo.....	78
3.3.1.2	Mantenimiento rutinario .....	78
3.3.1.3	Mantenimiento progresivo .....	78
3.3.1.4	Mantenimiento preventivo.....	78
3.3.1.5	Mantenimiento predictivo.....	78
3.3.1.6	Mantenimiento mixto.....	79
3.3.2	GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE TRANSELECTRIC (16).....	79
3.3.3	MANTENIMIENTO DE LOS ELEMENTOS PRIMARIOS DE LA SUBESTACIÓN.....	81
3.3.3.1	Mantenimiento del transformador .- .....	81
3.3.3.1.1	Transformador .- .....	82
3.3.3.1.2	Mando a motor.- .....	82
3.3.3.1.3	Regulador automático de voltaje.-.....	83
3.3.3.1.4	Intercambiador de taps bajo carga.-.....	83
3.3.3.1.5	Relé buchhoz.- .....	83
3.3.3.1.6	Relé de presión.- .....	84
3.3.3.2	Mantenimiento de equipo de corte y seccionamiento.....	84
3.3.3.2.1	Mantenimiento de disyuntores.....	84
3.3.3.2.2	Mantenimiento de seccionadores.....	84
3.3.3.3	Mantenimiento de equipo de alto voltaje para protección y medición .....	85
3.3.3.3.1	Mantenimiento de TPs.....	85
3.3.3.3.2	Mantenimiento de TCs.....	86
3.3.3.3.3	Divisores capacitivos.-.....	86
3.3.3.4	Mantenimiento de pararrayos .....	86
3.3.3.5	Mantenimiento de malla a tierra .....	87
3.3.3.6	Mantenimiento de barras .....	87

## CAPITULO IV

### SISTEMA DE INFORMACION Y CODIFICACIÓN

<b>4.1</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>88</b>
<b>4.2</b>	<b>SISTEMA DE MANEJO DE INFORMACION TECNICA (SMIT)</b> .....	<b>88</b>
4.2.1	OBJETIVO .....	88
4.2.2	PRINCIPIOS BASICOS.....	89
4.2.3	BENEFICIOS DE LA IMPLANTACION DE UN SMIT.....	90
4.2.4	CARACTERISTICAS DEL SISTEMA .....	92
4.2.4.1	Disponibilidad de un archivo de documentos centralizado. ....	92
4.2.4.2	Accesibilidad. ....	92
4.2.4.3	Control de versiones. ....	93
4.2.4.4	Ciclos de aprobación y publicación. ....	93
4.2.4.5	Edición controlada: check-in y check-out. ....	93
4.2.4.6	Seguridad. ....	94
4.2.4.7	Características de hardware y software .....	95
<b>4.3</b>	<b>PROCEDIMIENTOS PARA LA IMPLEMENTACION DE UN SISTEMA DE MANEJO DE INFORMACION TECNICA</b> .....	<b>96</b>
4.3.1	PLANEAMIENTO DE SISTEMAS DE INFORMACION.....	98
4.3.1.1	Análisis de la situación actual.....	98
4.3.1.2	Organización y clasificación.....	99
4.3.2	APLICACIÓN A TRANSELECTRIC .....	101
4.3.2.1	Diagnóstico de la situación actual .....	101
4.3.3	ESPECIFICACIONES Y REQUERIMIENTOS DE CLIENTES .....	102
4.3.4	DESCRIPCION DEL CONTENIDO .....	103
4.3.4.1	Tipo de información que se maneja en TRANSELECTRIC.....	103
4.3.4.2	Descripción, formato, sitio de almacenamiento requerido para la documentación.....	104
4.3.5	MODELO GLOBAL DEL PROCESO A SEGUIRSE PARA EL SISTEMA DE MANEJO DE INFORMACIÓN TÉCNICA DE TRANSELECTRIC .....	105
4.3.6	DESCRIPCIÓN DE PROCESOS:.....	107
4.3.6.1	Proceso 1: Recopilación Física De Documentación.....	107
4.3.6.1.1	Sitios de almacenamiento .....	107
4.3.6.1.2	Constatación de la existencia de la Información.- .....	108
4.3.6.1.3	Determinar una lista de planos existentes en estos sitios.- .....	108
4.3.6.1.4	Solicitud de Requerimiento.- .....	108
4.3.6.1.5	Traslado físico de documentos.- .....	109
4.3.6.2	Proceso 2: Identificación, clasificación y almacenamiento físico.....	109
4.3.6.2.1	Clasificación por tipo de documento conforme al medio.....	109
4.3.6.2.2	Clasificación por tipo de información de acuerdo al tópico.....	109
4.3.6.2.3	Clasificación por subestaciones .....	109
4.3.6.2.4	Clasificación por grupo.- .....	110
4.3.6.2.5	Clasificación por subgrupo.-.....	111
4.3.6.2.6	Clasificación por versiones.-.....	111
4.3.6.2.7	Organización e Identificación.-.....	114
4.3.6.2.8	Etiquetación.- .....	114

4.3.6.2.9	Ubicación definitiva.- .....	114
4.3.6.3	Proceso 3: Registro a sistemas de base de datos (*tecas).....	114
4.3.6.3.1	Creación de base de datos correspondiente .....	115
4.3.6.3.2	Registro de los documentos en las bases de datos.-.....	115
4.3.6.3.3	Base de datos diseñada para el registro de información técnica de TRANSELECTRIC .....	115
4.3.6.4	Proceso 4: Escaneo digitalización, vectorización.....	123
4.3.6.5	Proceso 5: Difusión y Recuperación Física: Préstamos, Devolución.....	123
4.3.6.5.1	Usando filtros parciales.- .....	124
4.3.6.5.2	Usando la propiedad buscar.....	126
4.3.6.6	Proceso 6: Organización y Almacenamiento de documentos electrónicos.....	128
4.3.6.7	Proceso 7: Migración a base de datos del SMIT.....	131
4.3.6.8	Proceso 8: Asociación lógica a objetos de operación y mantenimiento....	132
4.3.6.9	Proceso 9: Difusión y acceso electrónico en línea.....	134
4.3.6.10	Proceso 10: Actualización .....	134
<b>4.4</b>	<b>CODIFICACION DE LA INFORMACION TECNICA .....</b>	<b>134</b>
4.4.1	Estructuración del código .....	135
4.4.1.1	Codificación usada por el INECEL para registro de instalaciones del SNT .....	135
4.4.1.1.1	Codificación de subestaciones.....	135
4.4.1.1.2	Codificación de sistemas .....	137
4.4.1.1.3	Codificación de subsistemas.....	137
4.4.1.1.4	Codificación de Equipo .....	138
4.4.1.1.5	Componente parte del subsistema.....	139
4.4.1.2	Codificación usada para posiciones y objetos de mantenimiento en el sistema SIESCOD de TRANSELECTRIC.....	139
4.4.1.3	Codificación propuesta para el sistema de manejo de información técnica .....	140

## CAPITULO V

### APLICACIÓN DE LA CODIFICACIÓN A LA INFORMACIÓN TÉCNICA DE LAS SUBESTACIONES SANTA ROSA Y SAN IDELFONSO

<b>5.1</b>	<b>INTRODUCCION .....</b>	<b>143</b>
<b>5.2</b>	<b>INFORMACION TÉCNICA S/E SANTA ROSA COMO EJEMPLO DE INFORMACION NO DIGITAL .....</b>	<b>143</b>
5.2.1	Ubicación.....	143
5.2.1.1	Descripción.....	146
5.2.1.1.1	Descripción de Componentes. ....	148
5.2.1.1.2	Equipos de Patio. ....	149
5.2.2	Base de datos de la S/E Santa Rosa.....	154

<b>5.3</b>	<b>INFORMACION TÉCNICA S/E SAN IDELFONSO COMO EJEMPLO DE INFORMACION DIGITALIZADA .....</b>	<b>193</b>
5.3.1	Ubicación.....	193
5.3.2	Descripción de la S/E San Idelfonso.....	195
5.3.2.1.1	Descripción de Componentes.....	198
5.3.2.1.2	Equipos de Patio.....	198
5.3.3	Base de datos de la S/E San Idelfonso.....	201
<b>5.4</b>	<b>EVALUACIÓN DE LA CODIFICACIÓN .....</b>	<b>212</b>

## **CAPITULO VI**

### **MANUAL DEL USUARIO DE LA BASE DE DATOS**

<b>6.1</b>	<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>214</b>
<b>6.2</b>	<b>DESCRIPCION DEL USO DE LA BASE DE DATOS.....</b>	<b>214</b>
6.2.1	LOCALIZACIÓN DE LA BASE DE DATOS .....	214
6.2.1.1	Mediante el uso de ventanas del explorador de Windows.....	214
6.2.1.2	Mediante el uso del Microsoft Access.....	216
6.2.2	BÚSQUEDA DE LA DOCUMENTACIÓN.....	218
6.2.2.1	Usando filtros parciales .....	219
6.2.2.2	Usando la propiedad buscar.....	221

## **CAPITULO VII**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

<b>7.1</b>	<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>223</b>
<b>7.2</b>	<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>224</b>
	<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>226</b>
	<b>ANEXO No. 1 Normas generales de operación de subestaciones</b>	
	<b>ANEXO No. 2 Planos INECEL</b>	

## RESUMEN

El presente estudio está enfocado a la búsqueda de una metodología que permita implementar un Sistema de Manejo de Información Técnica, (SMIT) para operación y mantenimiento de subestaciones considerando los parámetros eléctricos de la información técnica requerida para estas tareas.

Se establece además la identificación de la documentación mediante una codificación, la cual surge al tener claras las estructuras de información; con el fin de localizar y organizar de manera adecuada la documentación, creándose una base de datos; principal herramienta de un SMIT, cuyos campos reflejan la codificación.

Se comprueba además la efectividad de la codificación mediante el desarrollo de la base de datos para las subestaciones San Idelfonso y Santa Rosa, como ejemplo de información en medio magnético y papel respectivamente.

Finalmente se presenta el manual del usuario de la base de datos, donde se determinan las pautas requeridas para el eficiente manejo de esta herramienta.

Con el presente estudio TRANSELECTRIC S.A. está en posibilidad de implementar el SMIT digital para la información técnica de operación y mantenimiento, logrando así mejorar la calidad del servicio eléctrico, no obstante el estudio puede ser aplicado a cualquier empresa ligada al sector eléctrico al seguir la metodología planteada.

## **PRESENTACION**

El cambio producido por el avance tecnológico conlleva un incremento de documentación, la falta de una organización apropiada para la información de operación y mantenimiento de subestaciones provoca el deterioro en los servicios que prestan las empresas del sector eléctrico, puesto que el represamiento de esta información se convierte en un lucro cesante para estas instituciones.

Al terminarse la vida jurídica de INECEL, TRANSELECTRIC S.A. asume la información encontrada en sus instalaciones; misma que tenía un orden no lógico y que se perdió totalmente al traslado de la documentación hacia el edificio central; para ocuparla sus empleados debían escudriñar hasta encontrar lo requerido; es entonces cuando se determina la necesidad de tener la información de primera mano, actualizada, lo más accesible posible y de fácil manejo en su localización, para lo cual se deben establecer los requerimientos técnicos adecuados y la metodología que permita sentar las bases de un sistema de manejo de información técnica.

El objetivo de un Sistema de Manejo de Información Técnica (SMIT); es almacenar, recuperar y reproducir los documentos de forma totalmente automatizada y sin desplazamientos físicos, ni de la propia información escrita a lo largo de diversos usuarios, ni del personal a los archivos de papel para consultas.

En el presente estudio se detalla paso a paso la metodología que se ha de seguir para sentar las bases del SMIT, considerando los aspectos técnicos de la información, el estudio se adapta a cualquier sistema eléctrico, y tiene aplicación particular en TRANSELECTRIC S.A., ya que determina una guía general sobre los tópicos que deberá manejar hasta alcanzar su objetivo.

## **CAPITULO I**

### **INTRODUCCIÓN GENERALIDADES Y ANTECEDENTES**

#### **1.1 INTRODUCCIÓN**

En este capítulo se dan criterios generales sobre sistemas eléctricos de potencia, se describe el desarrollo del sector eléctrico en el Ecuador desde pequeños sistemas aislados hasta el gran sistema que actualmente se encuentra en proceso de interconexión internacional; se indica la función que tiene TRANSELECTRIC dentro del mercado eléctrico mayorista ecuatoriano, sus inicios, estructura, una síntesis del trabajo que ha realizado hasta la fecha y un breve análisis de la situación de la información técnica luego de liquidado el INECEL .

En este capítulo se establece el ámbito en el cual se desarrolla el objetivo del proyecto de titulación: se observa que la mejora de tecnología conlleva un aumento de información por lo que requiere determinar nuevos sistemas que permitan manejar grandes volúmenes de información en forma efectiva y eficiente.

#### **1.2 CONCEPTOS BASICOS**

Las bases de la energía eléctrica fueron establecidas por Michael Faraday, en el año 1831, cuando descubrió el fenómeno de la inducción electromagnética, posteriores investigaciones de la interacción de los conductores de corriente eléctrica con el campo electromagnético posibilitaron la creación de generadores eléctricos, que transforman la energía mecánica del movimiento giratorio en energía eléctrica, siendo el cimiento para la creación de un Sistema Eléctrico de Potencia ( SEP).

##### **1.2.1 SISTEMA ELÉCTRICO DE POTENCIA**

Un Sistema Eléctrico de Potencia (SEP), es el conjunto de centrales generadoras, sistemas de transmisión y sistemas de distribución, que permiten realizar el

proceso de transformación de la energía hasta llegar a la fase de consumo de energía eléctrica por el usuario final.

### **1.2.1.1 Componentes de un sistema eléctrico de potencia**

#### *1.2.1.1.1 Centrales de Generación*

Representan el centro de obtención de energía eléctrica, por medio de las centrales generadoras que dependiendo de la fuente primaria de energía, se pueden clasificar en:

Centrales Hidroeléctricas, Termoeléctricas, Geotérmicas, Nucleares, De Ciclo Combinado, De Turbo-Gas, Eólicas, Solares.

En régimen normal, todas las unidades generadoras del sistema se encuentran en sincronismo, y la frecuencia debe ser nominal (60 Hz.) o muy cercana a ésta.

#### *1.2.1.1.2 Sistema de transmisión*

Esta formado por las líneas de transmisión que permiten trasladar la energía eléctrica, desde los centros de generación a los centros de consumo, a través de distintas etapas de transformación de voltaje.

Una de las formas de clasificar las líneas de transmisión, es de acuerdo a su longitud, siendo:

- a) Línea corta menor a 80 Km.
- b) Línea media de entre 80 y 240 Km.
- c) Línea larga mayor a 240 Km.

#### *1.2.1.1.3 Sistema de distribución*

Es el conjunto de componentes e instalaciones eléctricas dispuestas a satisfacer los requerimientos de los consumidores, cumpliendo niveles de tensión normalizados desde 120V hasta 34.5kV, en las condiciones de seguridad, calidad y confiabilidad exigidas por las regulaciones emitidas por el ente regulador que en el caso Ecuatoriano es el CONELEC.



Los principales elementos componentes de un sistema de distribución son: alimentadores primarios de distribución, transformadores de distribución, alimentadores secundarios, acometidas, equipo de medición.

#### *1.2.1.1.4 Subestaciones Eléctricas*

En función del diseño son las encargadas en interconectar líneas de transmisión con las centrales de generación, transformar los niveles de voltajes para transmisión o distribución, pueden ser clasificadas por el tipo de servicio como: Subestaciones Elevadoras, Reductoras, Compensadoras, de Maniobra o Switchero, de Distribución, Rectificadoras e Inversoras.

Un estudio más detallado acerca de subestaciones se presenta en el capítulo II por ser parte fundamental para el presente proyecto.

### **1.2.2 RESEÑA HISTORICA DEL SEP ECUATORIANO (1,2)**

La primera empresa eléctrica de servicio público en el Ecuador fue creada el 23 de Abril de 1897 con el nombre de "Empresa Eléctrica Luz y Fuerza" en la ciudad de Loja, estuvo conformada inicialmente por diecisiete accionistas mayores y tres accionistas menores; con la instalación de dos turbinas hidráulicas de 12kV cada una en el río Malacatos se dio la inauguración de la central el 1 de Abril de 1899, llegando a ser Loja la primera ciudad del Ecuador en tener energía eléctrica como servicio público y la tercera ciudad a nivel de Sudamérica, luego de Lima y Buenos Aires

A partir de entonces se desarrolla un servicio eléctrico en forma desordenada, dispersa y de pésima calidad para luego estructurarse de manera localista a cargo de los municipios, constituyéndose un obstáculo para el desarrollo nacional, surge entonces la necesidad de orientar la electrificación con el propósito de garantizar un desarrollo armónico y sostenido bajo el criterio de integración nacional, es así que el 23 de Mayo de 1961 se crea el Instituto Ecuatoriano de Electrificación (INECEL) mediante decreto de Ley de Emergencia; reemplazando a más de cien entidades municipales y locales encargadas de este servicio.

La primera tarea de INECEL fue obtener información sobre los recursos hidráulicos e instalaciones existentes para elaborar el “Primer Plan Nacional De Electrificación” publicado en Agosto de 1966 cuyo propósito es desarrollar los grandes recursos hidroeléctricos y hacer realidad la integración eléctrica nacional mediante la construcción de un Sistema Eléctrico Nacional Interconectado.

En 1970 con el inicio de la producción petrolera, el INECEL recibe el 50% de las regalías del petróleo lo que le significa una gran inyección de recursos económicos y se inicia la construcción del sistema integrado conformado por las centrales de los más importantes proyectos hidroeléctricos de generación y el Sistema Nacional de Transmisión constituido por un anillo troncal de 230kV y ramales de 138kV hacia todas las provincias. Se estructuran además empresas eléctricas regionales para la distribución y comercialización de la energía las que se integran en forma paulatina hasta conformar un sistema nacional único, llegando a ser diecinueve empresas nacionales, además de EMELEC que obtuvo el contrato de concesión en el año 1925 para abastecer de servicio eléctrico a la ciudad de Guayaquil.

En lo referente a generación; el primer proyecto hidroeléctrico construido por INECEL es Pisayambo ubicado en la provincia de Tungurahua; represando las aguas de los ríos Pisayambo, Quillopaccha, Agualongopungo, Talátag, y el Golpe en un embalse natural al acumular material suelto al borde de la laguna que da el nombre al proyecto, abastece para su operación a la central subterránea construida para el efecto en Pucará entrando en operación en 1978, con una potencia instalada de 69.200 kilovatios.

En 1983 entra en operación las fases A y B de la Central Molino (primera etapa del proyecto Paute) ubicado en el límite de las provincias de Cañar, Azuay y Morona Santiago, usando las aguas del río Paute represadas en el embalse Amaluza, con una potencia instalada de 500.000 kilovatios; la fase C de la Central Molino entra en operación en 1991 con cuatro años de retraso respecto de lo establecido en el Plan Nacional de Electrificación y tiene una potencia instalada de 575.000 kilovatios. Las dos etapas restantes del Proyecto Paute; Mazar y

Sopladora con sus respectivos reservorios Mazar y Marçayacu lamentablemente no fueron construidas.

Utilizando las aguas del río Pastaza en 1987 entra en operación la Central Agoyán con una capacidad de 156MW, con dos años de retraso respecto de lo previsto en el Plan Nacional De Electrificación.

En cuanto a la generación térrnica se tiene la operación de la Central Gonzalo Zevallos, ubicada en Salitral con tres grupos de generación el primero una turbina a gas con capacidad de 29MW que entra en operación en 1976, la segunda y tercera son turbinas de vapor de 73MW cada una y entran en operación en 1978 y 1980 respectivamente.

A 20 Km. de Quito en 1977 entra en funcionamiento la Central Térrmica Guangopolo con una potencia de 31.200 kilovatios. Para el año de 1981 entran en operación la central Esmeraldas con una turbina a vapor cuya capacidad es de 125MW y Santa Rosa en Quito con tres turbinas de gas de 17MW, las cuales usan diesel para su combustión.

El sistema nacional interconectado inicia su construcción en 1974, y contaba con ocho líneas de doble circuito de 230kV con un total de 826.5 KM y 27 subestaciones cuya capacidad total asciende a 40'565.000 MVA, su ruta cubre Paute – Milagro – Guayaquil – Quevedo – Santo Domingo – Quito – Latacunga – Ambato – Riobamba – Paute, en configuración anillo, de este sistema troncal se derivan 17 líneas en configuración radial a 138kV con una longitud total de 1162.2 KM para dar servicio al resto del país.

Sin embargo a partir del año 1985 se inicia un proceso de deterioro financiero del sector al congelarse los ingresos por las regalías petroleras, aumento de los aranceles de importación, elevación del precio de los combustibles, y tarifas eléctricas fijas; lo que llevó al retraso y suspensión de algunos proyectos.

El 18 de septiembre de 1996 es aprobada por el Congreso Nacional la Ley de Régimen del Sector Eléctrico, LRSE que define el nuevo rol del Estado, frente a la actividad eléctrica, permitiendo la inversión privada, planteando como objetivo proporcionar al país un servicio eléctrico de alta calidad y confiabilidad, además de competitivo, observando un serio compromiso de preservación del medio ambiente. Para el efecto, se crea el Consejo Nacional de Electricidad, CONELEC, que en representación del Estado asume las funciones de planificación, regulación, control y fijación de tarifas, además se encargará de otorgar las concesiones y en general de supervisar y garantizar el funcionamiento del mercado eléctrico ecuatoriano.

#### **1.2.2.1 ESTRUCTURA DEL SECTOR ELECTRICO (4)**

La LRSE dispone que todas las acciones que el INECEL tiene en las Empresas Distribuidoras sean transferidas al Fondo de Solidaridad, y que las actuales instalaciones de generación y transmisión, se constituyan en empresas privadas de generación y transmisión según corresponda y pasen a ser propiedad del Fondo de Solidaridad, iniciando su operación el 1 de abril de 1999 las siguientes empresas:

Empresa eléctrica de transmisión:

- ✓ TRANSELECTRIC S.A.

Empresas eléctricas de generación:

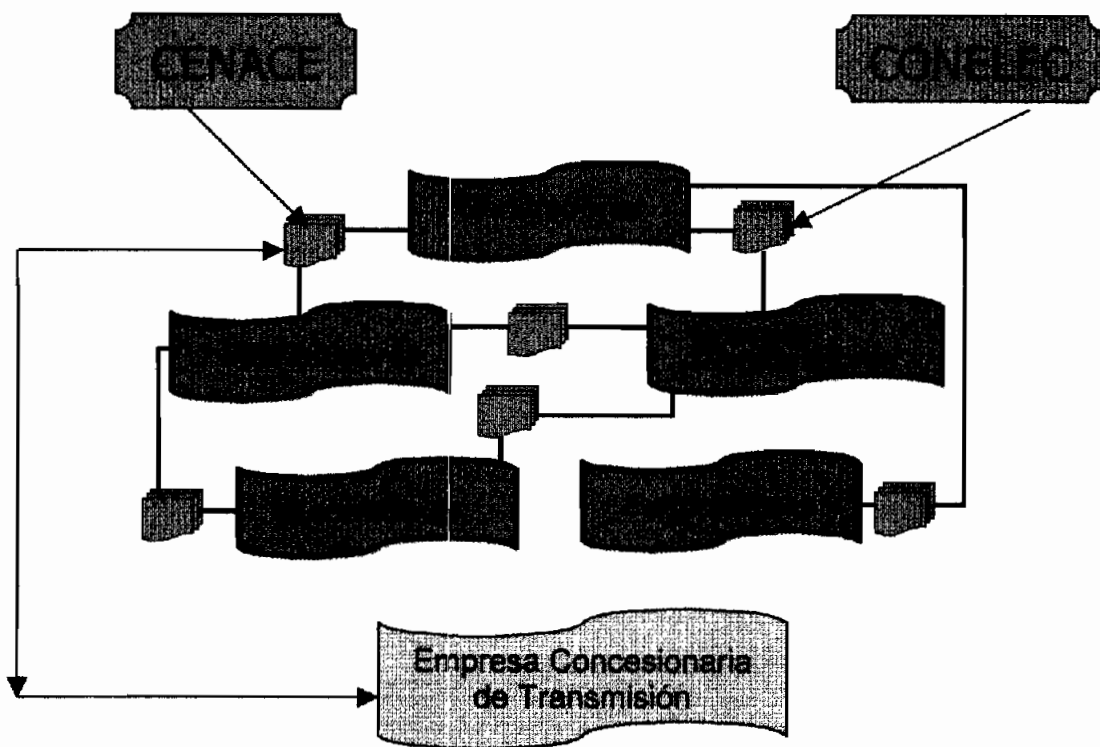
- ✓ HIDROPAUTE S.A.
- ✓ HIDROAGOYAN S.A
- ✓ HIDROPUCARA S.A.
- ✓ TERMOESMERALDAS S.A
- ✓ TERMOPICHINCHA S.A
- ✓ ELECTROGUAYAS S.A.

A inicios del año 2001, Hidroagoyán S.A. absorbió a Hidropucará S.A.

La FIG 1.1 muestra la estructura del sector eléctrico nacional compuesto de la siguiente manera:

- El Consejo Nacional de Electricidad.
- El Centro Nacional de Control de la Energía.
- Las empresas eléctricas concesionarias de generación.
- La Empresa Eléctrica Concesionaria de Transmisión.
- Las empresas eléctricas concesionarias de distribución y comercialización

FIG 1.1 Estructura del Sector Eléctrico Ecuatoriano

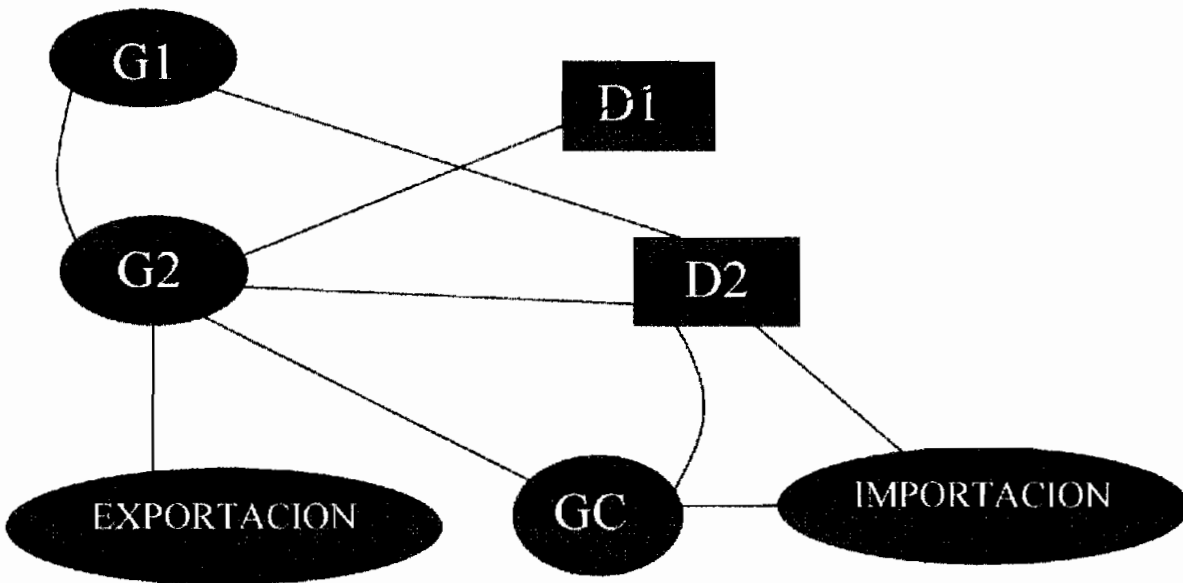


Con la transformación del Ex-INECEL se ha creado el Mercado Eléctrico Mayorista –MEM–, constituido por los generadores, distribuidores y grandes consumidores incorporados al SNI. El Directorio del CONELEC resolvió iniciar el funcionamiento de este Mercado, en forma parcial, a partir de abril de 1999, con la administración técnica y económica del CENACE de las transacciones de potencia y energía eléctricas entre los Agentes del MEM. Este funcionamiento sigue vigente y se está consolidando con las regulaciones complementarias.

El MEM abarca la totalidad de las transacciones de suministro eléctrico que se celebren entre generadores; entre generadores y distribuidores; y entre generadores y grandes consumidores. Igualmente en este mercado se realizarán las transacciones de exportación o importación de energía y potencia, como se puede observar en la FIG 1.2.

Las transacciones en el MEM deben ajustarse a los reglamentos y procedimientos vigentes para el funcionamiento del Mercado Eléctrico Mayorista y para el despacho y operación del Sistema Nacional Interconectado, estas transacciones pueden darse en el Mercado Ocasional (Costo Marginal Corto Plazo) o A Plazo (libre acuerdo)

FIG 1.2 Transacciones del MEM



### 1.3 TRANSELECTRIC S.A.

#### 1.3.1 ANTECEDENTES (5,3)

La Empresa Nacional de Transmisión, TRANSELECTRIC S.A., se ha conformado bajo el marco jurídico del artículo 26 de la Ley de Régimen del Sector Eléctrico, a partir del 1 de abril de 1999 ha tomado bajo su responsabilidad la conducción del

Sistema Nacional de Transmisión, con los deberes y atribuciones establecidos en el nuevo marco jurídico del Sector Eléctrico Ecuatoriano.

Con el objeto de expandir el sistema, en base a sus planes aprobados por el CONELEC, TRANSELECTRIC esta autorizado a cobrar un peaje, que permitirá el libre acceso de terceros a su sistema para transportar energía sin otorgar ni ofrecer ventajas en el acceso a sus instalaciones, como tampoco podrá comercializar energía eléctrica, es por ello que el CONELEC debe considerar los siguientes principios para la fijación de la tarifa de transmisión:

- Las tarifas que pagan los agentes por el uso del sistema de transmisión deberán cubrir los costos de inversión, depreciación, operación, mantenimiento, pérdidas de transmisión y rentabilidad.
- Mediante Reglamento se establecerán los valores por concepto de conexión y costo de transporte de la energía.

El primer Plan de expansión de TRANSELECTRIC, establecía que el Sistema de Transmisión estaba operando en condiciones emergentes debido a la ninguna inversión realizada en los diez últimos años por el ex - INECEL, lo que había conducido a que transformadores y líneas de transmisión estén trabajando sobrecargados. Fue necesario entonces configurar topologías emergentes. Por ello la expansión del sistema de transmisión prioriza un plan de contingencia para controlar en forma urgente las restricciones y paralelamente, establece el desarrollo de proyectos de corto, mediano y largo plazo.

### **1.3.1.1 Voltajes del sistema de transmisión**

Según las regulaciones del CONELEC, es responsabilidad del transmisor mantener los voltajes nominales en las barras de entrega, con variaciones no mayores de 5% para 230 y 138 kV; y, de 3% para 69, 46 y 34,5 kV.

El sistema de transmisión dispone de bancos de condensadores, en los terciarios de los transformadores de las subestaciones, totalizando 54MVAR distribuidos como señala la Tabla 1.1.

**Tabla 1.1** Distribución de Bancos de Condensadores.

<b>Subestación</b>	<b>MVAR</b>
Milagro	18
Machala	12
Policentro	12
Ibarra	12

Para controlar los altos voltajes que se producen en condiciones de mínima demanda, el sistema contaba con 90 MVAR en bancos de reactores en derivación (Shunt), instalados en los terciarios de los transformadores (13,8 kV), de las subestaciones del anillo de transmisión de 230 kV, distribuidos como se indica en la Tabla 1.2.

<b>Subestación</b>	<b>MVAR</b>
Paute	20
Pascuales	20
Sto. Domingo	10
Sta. Rosa	20
Totoras	10
Riobamba	10

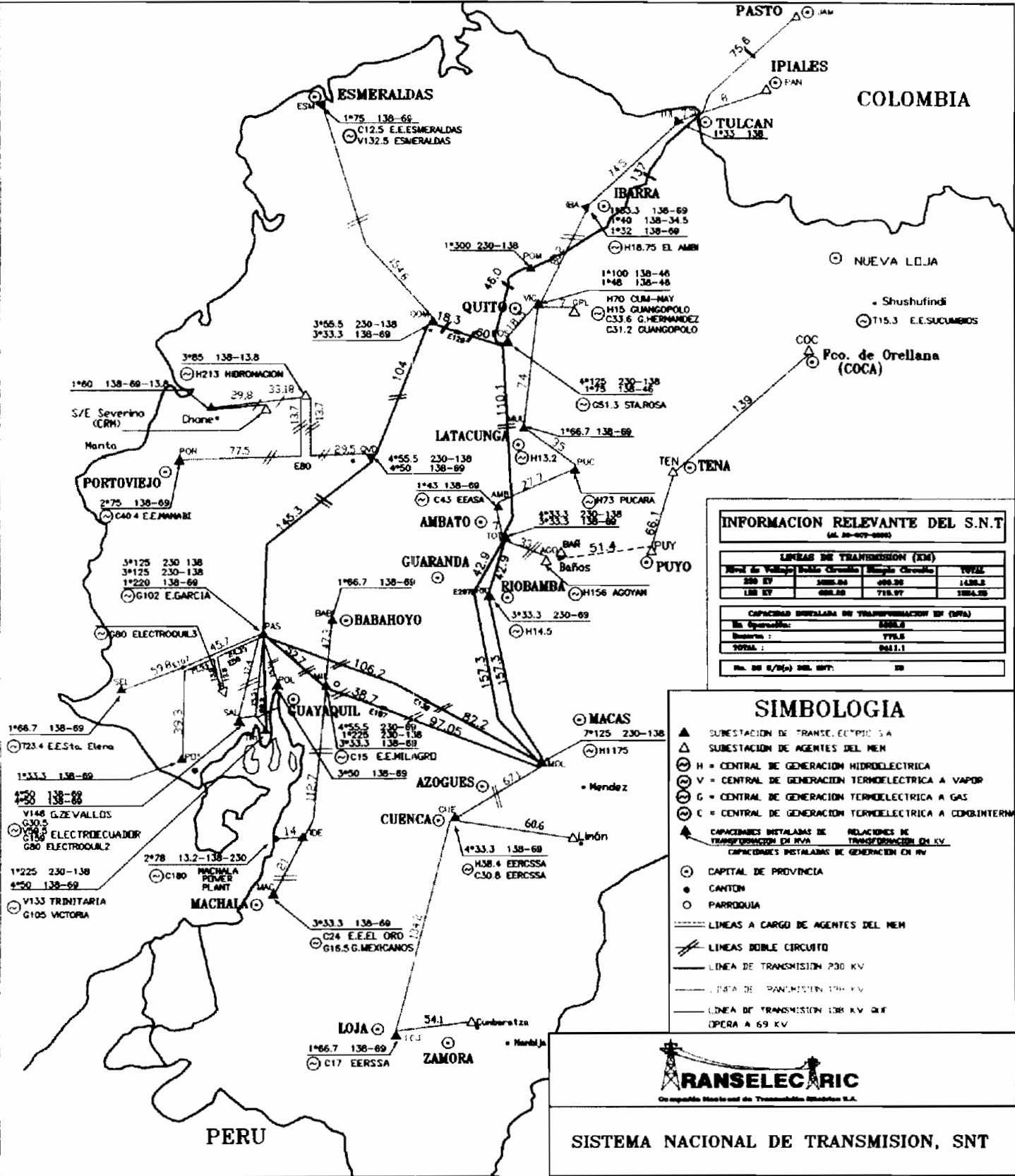
**Tabla 1.2** Distribución Banco de Reactores

### 1.3.1.2 Líneas de transmisión y subestaciones del SNT

La configuración actual del SNT considerando las centrales generadoras, se presenta en la FIG1.3. Del análisis de las características de subestaciones y líneas de transmisión mostradas en las tablas 1.3 y 1.4 (3) respectivamente, se puede deducir que algunos equipos se encuentran cerca de su capacidad nominal y en algunos casos la sobrepasan.



FIG 1.3 Sistema Nacional de Transmisión



**INFORMACION RELEVANTE DEL S.N.T.**  
(AL 30-079-0000)

LINEAS DE TRANSMISION (KM)			
Nivel de Voltaje	Banda Operativa	Minimo Operativo	TOTAL
230 KV	2086.26	656.26	1429.9
138 KV	684.28	716.97	1301.25

CAPACIDAD INSTALADA DE TRANSFORMACION EN (MVA)	
En Operación:	2662.2
Reservas:	776.5
TOTAL:	3438.7

No. DE B/Ms DEL SNT:	
	33

- SIMBOLOGIA**
- ▲ SUBESTACION DE TRASELECTRIFICACION
  - △ SUBESTACION DE AGENTES DEL NEM
  - ⊙ H = CENTRAL DE GENERACION HIDROELECTRICA
  - ⊙ V = CENTRAL DE GENERACION TERMoeLECTRICA A VAPOR
  - ⊙ G = CENTRAL DE GENERACION TERMoeLECTRICA A GAS
  - ⊙ C = CENTRAL DE GENERACION TERMoeLECTRICA A COMBINTERM
  - ▲ CAPACIDADES INSTALADAS DE TRANSFORMACION EN MVA RELACIONES DE TRANSFORMACION EN KV. CAPACIDADES INSTALADAS DE GENERACION EN MW
  - ⊙ CAPITAL DE PROVINCIA
  - CANTON
  - PARROQUIA
  - LINEAS A CARGO DE AGENTES DEL NEM
  - ≡ LINEAS DOBLE CIRCUITO
  - LINEA DE TRANSMISION 230 KV
  - LINEA DE TRANSMISION 138 KV
  - LINEA DE TRANSMISION 138 KV QUE OPERA A 69 KV



**SISTEMA NACIONAL DE TRANSMISION, SNT**

**DISPOSICION GEOGRAFICA DEL SNT**

**DEL FUNCIONAMIENTO DEL SNT ESTA DEPENDIENDO EL DESARROLLO DEL PAIS Y EL BIENESTAR DE SUS HABITANTES**

DISEÑO: ING. JIMMY MEDINA R.	DISEÑO POR: ING. EDUARDO FLORES CH.	FECHA: 20/OCT/2003	GRAF: 1.0
---------------------------------	--	-----------------------	--------------

**Tabla 1.3** Principales Características de las Subestaciones del SNT  
y porcentaje de cargabilidad de los transformadores

	Subestación	Tipo	Denominación	Relación de Transformación	LTC	2001 FOA	Demanda Máxima	% de carga
1	TULCAN	Trifásico	ATQ	138/69/13,8	SI	33,0	15,4	46,7
2	IBARRA	Trifásico	T1	138/34,5/13,8	SI	40,0	21,8	54,5
3		Trifásico	ATQ	138/69/13,8	SI	33,3	41,1	123,3
4	VICENTINA	Trifásico	T1	138/46/13,8	NO	48,0	42,7	89,0
5		Trifásico	T2	138/46/13,8	NO	43,0	42,5	98,8
6	SANTA ROSA	Monofásico	ATU	230/138/13,8	NO	375,0	345,3	92,1
7		Trifásico	TRN	138/46/13,8	SI	75,0	74,7	99,6
8	MULALO	Trifásico	ATQ	138/69/13,8	SI	66,7	26	39,0
9	AMBATO	Trifásico	T1	138/69/13,8	NO	43,0	46,4	107,9
10	TOTORAS	Monofásico	ATT	230/138/13,8	NO	100,0	128,5	128,5
11		Trifásico	ATQ	138/69/13,8	NO	100,0	50,4	50,4
12	RIOBAMBA	Trifásico	TRK	230/69/13,8	SI	99,9	41,8	41,8
13	SANTO	Monofásico	ATU	230/138/13,8	NO	166,5	94	56,5
14	DOMINGO	Trifásico	ATR	138/69/13,8	NO	100,0	51	51,0
15	ESMERALDAS	Trifásico	AA1	138/69/13,8	SI	75,0	52,2	69,6
16		Monofásico	ATT	230/138/13,8	NO	166,5	158,6	95,3
17		Trifásico	TRR	138/69/13,8	SI	33,4	19,4	58,1
18	PORTOVIEJO	Trifásico	Osaka	138/69/13,8	SI	33,3	22,2	66,6
19		Trifásico	AA1	138/69/13,8	SI	75,0	63,1	84,1
20	PASCUALES	Trifásico	AA2	138/69/13,8	SI	75,0	72,62	96,8
21		Monofásico	ATU	230/138/13,8	NO	375,0	391	104,3
22	TRINITARIA	Trifásico	Ohio	138/69/13,8	SI	224,0	148,9	66,5
23		Monofásico	ATT	230/138/13,8	NO	225,0	172,3	76,6
24		Trifásico	ATT(2)	230/138/13,8	NO	225,0	139,6	62,0
25	POLICENTRO	Monofásico	ATQ	138/69/13,8	SI	150,0	170	113,3
26		Trifásico	ATQ	138/69/13,8	SI	150,0	127	84,7
27	SALITRAL	Monofásico	ATQ	138/69/13,8	NO	150,0	173	115,3
28		Monofásico	ATR	138/69/13,8	NO	150,0	134,6	89,7
29	POSORJA	Trifásico	ATQ	138/69/13,8	SI	33,3	12,9	38,7
30	STA. ELENA	Trifásico	ATQ	138/69/13,8	SI	66,7	43,4	65,1
31	MACHALA	Trifásico	ATQ	138/69/13,8	SI	100,0	86,5	86,5
32	MILAGRO	Monofásico	ATK	230/69/13,8	NO	166,5	177	106,3
33		Monofásico	ATQ	230/138/13,8	NO	100,0	103,3	103,3
34		Monofásico	ATU	138/69/13,8	SI	225,0	115,7	51,4
35	BABAHOYO	Trifásico	ATQ	138/69/13,8	SI	66,7	41	61,5
36	CUENCA	Trifásico	ATQ	138/69/13,8	NO	100,0	90,5	90,5
37	LOJA	Trifásico	ATQ	138/69/13,8	SI	66,7	32,5	48,7
38	MOLINO	Monofásico	AT1	230/138/13,8	NO	375,0	229	61,1
39		Monofásico	AT2	230/138/13,8	NO	375,0	229	61,1
40	MOVIL	Trifásico	ATQ	138/69/46	NO	30,0	29,8	99,3
41	CHONE			138/69/13,8		60,0		0,0
<b>CAPACIDAD DE TRANSFORMACION</b>						<b>5195,6</b>	<b>4041,3</b>	

Tabla 1.4 Datos de Líneas de Transmisión del Sistema Nacional

	Nombre de la Línea	Subestación		Capacidad Nominal	kV	Longitud (Km)	# de circuitos	Conductor		Inicio de operación	Unidad de Transmisión
		Salida	Llegada					Tipo	Calibre		
1	Sta. Rosa - Sto Domingo	Sta. Rosa	Sto. Domingo	342	230	78,34	2	ACSR	1113	1980	UTN
2	Sta. Rosa - Totoras	Sta. Rosa	Totoras	342	230	110,09	2	ACSR	1113	1987	UTN
3	Totoras - Riobamba	Totoras	Riobamba	342	230	42,878	2	ACSR	1113	1989	UTN
4	Pucará - Ambato	Pucará	Ambato	112	138	27,741	1	ACSR	477	1977	UTN
5	Pucará - Mulalo		Mulaló	112	138	35	1	ACSR	477	1977	UTN
6	Mulalo - Vicentina	Mulaló	Vicentina	112	138	74	1	ACSR	477	1977	UTN
7	Vicentina - Guangopolo	Vicentina	Guangopolo	112	138	7	1	ACSR	477	1977	UTN
8	Vicentina - Ibarra	Vicentina	Ibarra	112	138	80	2	ACSR	477	1980	UTN
9	Sta. Rosa - Vicentina	Sta. Rosa	Vicentina	112	138	18,5	1	ACSR	477	1978	UTN
10	Totoras - Agoyan	Totoras	Agoyán	133	138	33	2	ACSR	636	1987	UTN
11	Totoras - Ambato	Totoras	Ambato	99,5	138	7	1	ACSR	397,5	1988	UTN
12	Ibarra - Tulcán	Ibarra	Tulcán	115,5	138	74,48	1	ACSR	477	1998	UTN
13	Puyo - Tena	Puyo	Tena	88,8	138	66,1	1	ACSR	266,8	1993	UTN
14	Sto Domingo - Quevedo	Sto. Domingo	Quevedo	353	230	104	2	ACSR	1113	1980	UTR
15	Quevedo - Portoviejo	Quevedo	Portoviejo	113,2	138	107,07	2	ACSR	397,5	1981	UTR
16	Quevedo - Daule Peripa	Quevedo	Daule Peripa	113,2	138	43,2	2	ACSR	397,5	2000	UTR
17	Daule Peripa - Portoviejo	Daule Peripa	Portoviejo	113,2	138	91,2	2	ACSR	397,5	2000	UTR
18	Sto. Domingo - Esmeraldas	Sto. Domingo	Esmeraldas	113,2	138	154,8	2	ACSR	397,5	1981	UTR
19	Quevedo - Pascuales	Quevedo	Pascuales	353	230	145,25	2	ACSR	1113	1980	UTO y UTR
20	Paute - Milagro	Paute	Milagro	342	230	135,74	2	ACSR	1113	1983	UTO y UTS
21	Paute - Pascuales	Paute	Pascuales	342	230	188,3	2	ACSR	1113	1997	UTO y UTS
22	Pascuales - Salitral	Pascuales	Salitral	126	138	17,4	2	ACSR	477	1980	UTO
23	Milagro - Pascuales	Milagro	Pascuales	353	230	52,7	2	ACSR	1113	1983	UTO
24	Pascuales - Trinitaria	Pascuales	Trinitaria	353	230	28,28	2	ACSR	1113	1997	UTO
25	Pascuales - Las Juntas	Pascuales	Las Juntas	113,5	138	45,68	1	ACSR	397,5	1987	UTO
26	Las Juntas - Sta. Elena	Las Juntas	Sta. Elena	113,5	138	59,8	1	ACSR	397,5	1987	UTO
27	Pascuales - Electroquill	Pascuales	Electroquill	113,5	138	38,03	1	ACSR	397,5	1987	UTO
28	Electroquill - Posorja	Electroquill	Posorja	113,5	138	83,34	1	ACSR	397,5	1987	UTO
29	Milagro - Machala	Milagro	Machala	113,5	138	133,704	2	ACSR	397,5	1987	UTO
30	Pollicentro - Pascuales	Pascuales	Pollicentro	126	138	15,1	2	ACSR	477	1989	UTO
31	Milagro - Babahoyo	Milagro	Babahoyo	113,5	138	47,3	1	ACSR	397,5	1986	UTO
32	Paute - Totoras	Paute	Totoras	342	230	200,2	2	ACSR	1113	1989	UTS
33	Paute - Riobamba	Paute	Riobamba	342	230	157,3	2	ACSR	1113	1992	UTS
34	Cuenca - Loja	Cuenca	Loja	99,5	138	134,2	1	ACSR	397,5	1987	UTS
35	Cuenca - Limon	Cuenca	Limón	88,8	138	60,6	1	ACSR	266,8	1991	UTS
36	Paute - Cuenca1	Paute	Cuenca	99,5	138	67,079	2	ACSR	397,5	1983	UTS

La configuración predominante en las subestaciones de 230 kV, es la de doble barra y un disyuntor; en cambio, en 138 kV predomina el esquema de barra principal y transferencia, con algunas excepciones, donde existe doble barra y un disyuntor. El equipamiento de las subestaciones del SNT es de tipo convencional, excepto el de la S/E Policentro y los patios de maniobra de las centrales Paute, Agoyán y Trinitaria, que son de tipo compacto en SF6

Las líneas de TRANSELECTRIC Puyo – Tena y Cuenca – Limón, son aisladas para 138 kV pero operan a 69 kV(6).

### **1.3.1.3 Expansión del SNT a partir del 1 de abril de 1999 (15,16)**

Una vez que TRANSELECTRIC ha tomado bajo su responsabilidad la conducción del Sistema Nacional de Transmisión, con los deberes y atribuciones establecidos en el nuevo marco jurídico del Sector Eléctrico Ecuatoriano, la ejecución de las obras de equipamiento las viene realizando de acuerdo a los planes previstos para atender el crecimiento de la demanda en forma confiable y utilizando criterios de eficacia y eficiencia, tomando en cuenta que se trata de un servicio bajo un régimen de exclusividad. Estas obras son:

- Subestación Ibarra a fines del 2001, se trasladó la subestación móvil que estaba en Sta. Rosa. Para el año 2003 se instala un autotransformador trifásico, 40/53/66 MVA, 138/69 kV, con LTC, incluye obras en patio de 69 kV.
- Subestación Tulcán Adquisición y montaje de 3 MVAR en capacitores. Operación: 2001.
- Subestación Santa Rosa a fines del 2001, mediante convenio con la Empresa Quito, se puso en operación un transformador trifásico de 45/60/75 MVA, 139/46 kV, con LTC.
- Subestación Milagro a mediados del 2001 entró a funcionar un transformador trifásico de 225 MVA, 230/138 kV, para liberar la sobrecarga en los

transformadores 230/69 kV y 138/69 kV y restaurar la topología del sistema de transmisión.

- Subestación Salitral en septiembre del 2001 inicio su operación un banco de autotransformadores monofásicos con 30/40/50 MVA, 138/69 kV, para superar el déficit de transformación en esta subestación tanto en época lluviosa como en seca en la Central Paute.
- Ampliación de una posición de línea de 138 kV para la interconexión de las subestaciones Trinitaria y Salitral a 138 kV, haciendo uso de un segmento de uno de los circuitos de la línea de transmisión Pascuales – Trinitaria a 230 kV. Operación: año 2001.
- Subestación Pascuales TRANSELECTRIC ha reparado un banco de autotransformadores 230/138 kV y 375 MVA. Estas unidades son instaladas en la subestación Pascuales en paralelo con el banco existente. Entrada en operación: año 2002.
- Subestación Dos Cerritos 230/69 kV, Obras civiles y montaje del Transformador de 100/133/167 MVA, Fecha de operación: finales del 2002.
- Subestación Quevedo montaje de un transformador 90/120/150 MVA, 138/69 kV, con LTC. Entrada en operación: año 2002.
- Subestación Machala es necesario instalar un banco de autotransformadores adicional 138/69 kV, 20/26/33 MVA, para ampliar la capacidad. Se ha previsto trasladar el banco de auto transformadores 138/69 kV existente en la subestación Milagro. La ampliación considera la creación de un sistema de barras en 69 kV. Fecha de entrada en operación; año 2003.
- Subestación Totoras Banco de autotransformadores monofásicos, 230/138 kV, 3x20/26/33 MVA. Fecha estimada de entrada en operación: año 2004.

- Subestación Trinitaria con el propósito de incrementar la confiabilidad en la subestación, 230/138 kV, se ha previsto la instalación de un auto transformador trifásico de 135/180/225 MVA. Año de entrada en operación: 2004.
- Subestación Milagro, un auto transformador trifásico, 138/180/225, 230/138 kV. Año de entrada en operación: 2005.
- Subestación Esmeraldas un auto transformador trifásico, 45/60/75 MVA, 138/69 kV, con TLC. Año de entrada en operación: 2005.
- Subestación Santa Elena un autotransformador trifásico, 40/53/66 MVA, 138/69 kV, con TLC. Año de entrada en operación: 2005.
- Subestación Babahoyo un autotransformador trifásico, 40/53/66 MVA, 138/69 kV, con TLC. Su entrada en operación se difiere al año 2006 por efecto de la reducción de la tasa de crecimiento de la demanda.
- Subestación Loja un autotransformador trifásico, 40/53/66 MVA, 138/69 kV, con TLC, Su entrada en operación de difiere al año 2009 por efecto de la reducción de la tasa de crecimiento de la demanda.

En la actualidad el Sistema Nacional de Transmisión no dispone de capacidad de transformación de reserva para subestaciones. Por tanto, es necesario adquirir un transformador monofásico de reserva para las siguientes subestaciones:

- Riobamba, un auto transformador monofásico 20/26/33 MVA, 230/69 kV, con LTC. Fecha de operación: año 2003.
- Policentro, un auto transformador monofásico 30/40/50 MVA, 138/69 kV, con LTC. Fecha de operación: año 2003.
- Un transformador trifásico, móvil, 30/40 MVA, 138/69/46 kV. Se estima que esté disponible en el 2004.

➤ Sistema de transmisión Daule Peripa – Chone, 138 kV.

- Línea Daule Peripa – Chone, 138 kV, 63.2 km, 1 circuito.
- S/E Chone, 40/50/60 MVA, 138/69 kV, con LTC.
- S/E Daule Peripa (propiedad de Hidronación), equipamiento de una posición de línea de 138 kV.

Sistema de transmisión Milagro – Machala, 230 kV.

- Línea de transmisión Milagro – San Ildefonso, 230 kV, 113 km, en estructuras de doble circuito con el montaje inicial de un circuito
- S/E Milagro, ampliación de una posición de línea de 230 kV.
- Ampliación de la capacidad de transformación de la subestación Machala 138/69 kV: con un transformador 138/69 kV, 60/80/100 MVA en paralelo al existente.

Fecha estimada de operación Sistema Milagro – Machala a 230 kV: año 2004.

Sistema de transmisión Santa Rosa – Pomasqui, 230 kV.

- Línea de transmisión Santa Rosa – Pomasqui, 230 kV, 45 km, doble circuito.
- S/E Santa Rosa, ampliación de dos posiciones de línea de 230 kV.
- S/E Pomasqui, 180/240/300 MVA, 230/138 kV.

Entrada en operación: año 2003

Sistema de transmisión Cuenca – Loja, 138 kV.

- Montaje del segundo circuito de la línea de transmisión Cuenca – Loja, 138 kV, 135 km. Entrada en operación año 2002, con lo cual operarían los dos circuitos a través de un solo interruptor en las subestaciones Cuenca y Loja.
- S/E Loja, ampliación de una posición de línea de 138 kV,
- S/E Cuenca, ampliación de una posición de línea de 138 kV.

En el año 2004 se dispondría para operación las posiciones de línea de 138 kV en Loja y Cuenca, con lo cual el SIN tendría la topología completa.

#### Sistema de transmisión Quevedo – Portoviejo, 230 kV.

- S/E Quevedo, ampliación de una posición de línea de 230 kV.
- S/E Portoviejo, 230/138 kV, 100/133/166 MVA.
- Línea de transmisión Quevedo – Portoviejo, 230 kV, 107 km, estructuras de doble circuito, montaje inicial de un circuito.
- La línea Quevedo – Portoviejo, aislada a 230 kV, se energizaría a partir del año 2004 a 138 kV y en el año 2005 se pondría en operación las ampliaciones de la posición de línea de 230 kV en la subestación Quevedo y el patio 230/138 kV, 167 MVA en la subestación Portoviejo.

#### Sistema de transmisión Paute - Cuenca, 230 kV.

- Subestación en Cuenca, 230/69 kV, 100/133/166 MVA.
  - Línea de transmisión a 230 kV, doble circuito, desde el punto de seccionamiento hasta la nueva subestación Cuenca, 50 km.
- Fecha estimada de entrada en operación: año 2003.

#### Sistema de transmisión Las Juntas – Santa Elena, 138 kV.

- S/E Santa Elena, ampliación de una posición de línea de transmisión de 138 kV.
- Construcción de una subestación de seccionamiento en Las Juntas.
- Línea de transmisión de 138 kV, un circuito, Las Juntas – Santa Elena, 60km.

#### Centro de Operación y Control de Transmisión.

Siendo la operación del Sistema Nacional de Transmisión responsabilidad del Transmisor, bajo la supervisión del CENACE, es necesario el desarrollo del Centro de Operación y Control de Transmisión para que TRANSELECTRIC pueda cumplir con las responsabilidades asignadas en la legislación vigente, en consideración al estado de saturación en que se encuentra el sistema de comunicaciones del Sistema Nacional de Transmisión se emprenderá en la ampliación y modernización del sistema de comunicaciones, elemento fundamental en el funcionamiento del Mercado Eléctrico Mayorista. Año de entrada en operación: 2005.



## Compensación Reactiva Capacitiva.

De los estudios efectuados se ha determinado la necesidad de proceder a instalar bancos de condensadores para soporte de voltaje en las siguientes subestaciones: Portoviejo: 12 MVAR, Santa Elena: 12 MVAR, Loja: 12 MVAR, Esmeraldas: 12 MVAR.

Estas cantidades han sido determinadas considerando un factor de potencia de 0,98 en el punto de entrega, por parte de las empresas eléctricas distribuidoras. Por requerimientos de las regulaciones vigentes se requiere su operación en el año 2001, pero por dificultades financieras se difirieron para el año 2002.

## Interconexiones Internacionales

Interconexión con Colombia. El proyecto consiste de una línea de transmisión de 230kV, doble circuito de 213,5 km (135,5 km en territorio ecuatoriano y 78 km en territorio colombiano) entre las subestaciones de Pomasqui en la ciudad de Quito y Jamondino en la ciudad de Pasto, para lo cual serán necesarias dos posiciones de línea de transmisión de 230kV en las subestaciones antes indicadas.

La interconexión tiene una capacidad de transferencia de hasta 200 MW sin restricciones y hasta 260 MW con restricciones.

La interconexión a cargo de TRANSELECTRIC entra en operación el año 2003.

Interconexión con el Perú. Los estudios de factibilidad ejecutados por HYDRO QUÉBEC, han determinado que la mejor alternativa para la interconexión de los sistemas eléctricos de los dos países es realizarla en dos etapas, con una capacidad de transferencia de 125 MW en cada una de ellas. Los años más oportunos para poner en operación las dos etapas se determinó los años 2003 y 2007 respectivamente.

Debido a la configuración de la topología del sistema eléctrico peruano, no es posible tener una interconexión síncrona, siendo necesario estructurar la interconexión en forma asíncrona a través de un enlace “back - to - back” en corriente continua, a ser ubicado en la frontera de los dos países.

TRANSELECTRIC ha presentado nuevamente en su Plan de Expansión de Transmisión, período 2001-2010, la alternativa para desarrollar el proyecto de interconexión con Perú en etapas. El Directorio del CONELEC deberá pronunciarse sobre este planteamiento.

#### Sistema de Transmisión Nororiente.

En la actualidad las Provincias de Sucumbios y Francisco de Orellana, disponen de un servicio de energía eléctrica no eficiente, con altos costos operativos para el país.

Las ciudades de Puyo y Tena en Oriente Ecuatoriano se encuentran servidas a través del sistema de transmisión Totoras – Pelileo – Baños – Puyo – Tena a 69 kV. Se ha determinado que la mejor alternativa es la construcción y operación del Sistema de Transmisión Nororiente a 138 kV, energizado desde la barra de 138 kV de la central Agoyán. Esta alternativa requiere de los siguientes equipamientos:

- S/E Agoyán, ampliación de una posición de línea de 138 kV, aislada en SF6.
- S/E Puyo, ampliación con un transformador de 138/69 kV, 20/27/33 MVA.
- S/E Tena, ampliación con un transformador de 138/69 kV, 20/27/33 MVA.
- S/E Coca, 138/69 kV, 20/27/33 MVA.
- Línea de transmisión Tena – Coca, 138 kV, 130 km, un circuito.

Entrada en operación: año 2004.

### **1.3.2 DIAGNOSTICO DEL ESTADO DE LA INFORMACIÓN DE TRANSELECTRIC S.A.**

Al terminarse la vida jurídica de INECEL, el traspaso de información a las empresas que se formaron, no se realizó de manera ordenada por lo que TRANSELECTRIC heredó aquella información que se encontraba en las bodegas que formaron parte de sus instalaciones como son Samanga, Calderón, Capulispamba y las respectivas Subestaciones, además de aquella información que se tenía en las instalaciones de la DOSNI y que fue trasladada al edificio de Proinco donde se coordinan las actividades que la empresa realiza, el traslado de esta documentación creó un caos aún mayor, por lo que las actividades que requirieron de estos documentos técnicos tardaron en realizarse, afectando la productividad de sus empleados al tener que escudriñar para encontrar dicha información; se ve entonces la necesidad de tener la información de primera mano, actualizada, lo más accesible posible y de fácil manejo en su localización por lo que se había sugerido la creación del sistema de gestión documental de explotación, pero tras varios intentos se reconoce la exigencia de establecer los requerimientos adecuados.

TRANSELECTRIC posee alrededor de 30000 planos de S/E los mismos que se encontraban en las bodegas de Samanga, el edificio Proinco y algunas S/E, de éstos apenas 16000 se hallan en buen estado sin ser versiones repetidas y corresponden a planos relacionados con las actividades de la empresa, el resto no interesan para dichas labores ya que o se encuentran en mal estado, no tienen nada que ver con TRANSELECTRIC, o son versiones pasadas.

De esta manera se deduce la necesidad de adoptar una organización que facilite el trabajo con dichos documentos para establecer una codificación de información referida a operación y mantenimiento de los elementos primarios de una Subestación y determinar la metodología que permita la implementación de un sistema de manejo de información técnica

## CAPITULO II

### DESCRIPCIÓN DE DIFERENTES TIPOS DE S/E

#### 2.1 INTRODUCCION

El propósito de este capítulo es conocer los diferentes tipos de subestaciones eléctricas, su función dentro del sistema eléctrico de potencia, sus partes constitutivas, y la información ligada a ella. De esta manera se puede ubicar claramente la información requerida para los diferentes equipos, la Operación & Mantenimiento del SNT.

##### 2.1.1 SUBESTACION ELÉCTRICA

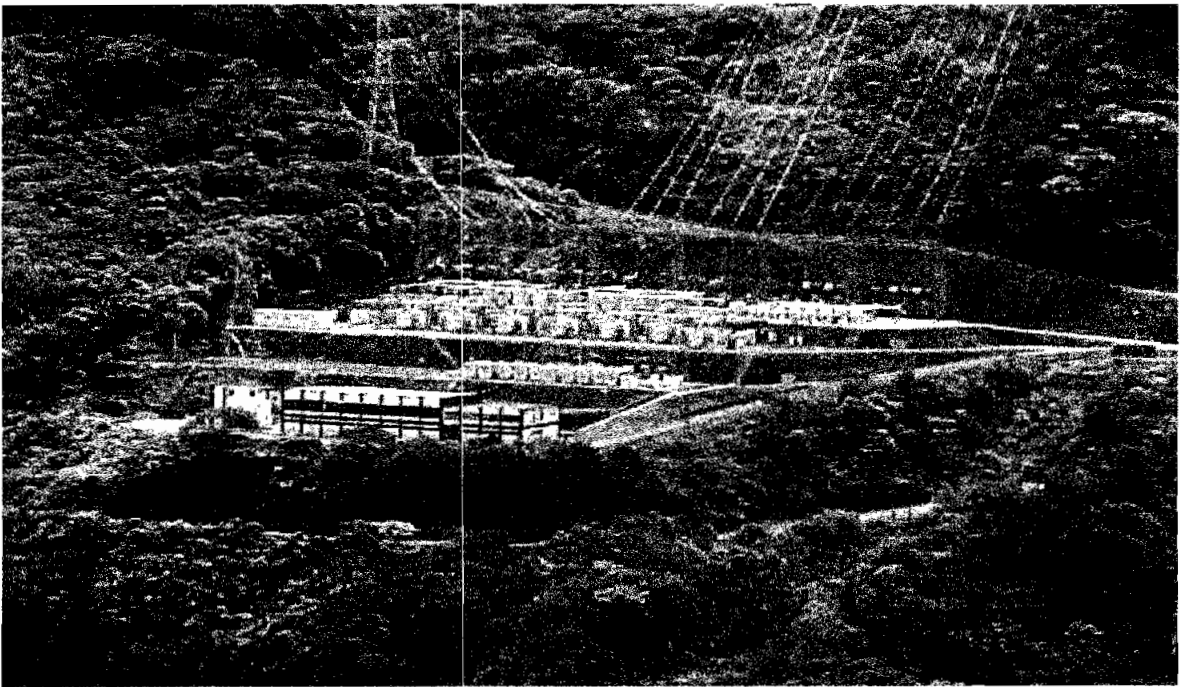


FIG 2.1 S/E Molino - Proyecto Paute.

Es el conjunto de equipos de conexión y protección, conductores y barras, transformadores y otros equipos auxiliares, cuya función es la de establecer el punto de conexión o conmutación para las líneas de transmisión, alimentadores de subtransmisión, circuitos de generación y transformadores elevadores y reductores, cumpliendo los objetivos de transformar tensiones e implementar

derivaciones de circuitos de potencia. Una subestación debe proporcionar la máxima confiabilidad, flexibilidad de operación, y estar equipada con lo necesario para dar mantenimiento a sus equipos sin interrupciones de servicio ni riesgos para el personal. En la FIG 2.1 se observa la S/E Molino del Proyecto Paute.

## **2.2 CLASIFICACIÓN DE SUBESTACIONES.**

Las subestaciones pueden clasificarse de acuerdo al tipo de función que cumplen dentro del sistema eléctrico, a la potencia y tensión que manejan; al tipo de construcción de la instalación.

### **2.2.1 POR SU FUNCION**

#### **2.2.1.1 Subestaciones de elevación y reducción de voltaje**

Estas subestaciones pueden ser elevadoras desde el nivel de voltaje de generación al nivel de voltaje de transmisión; subestaciones reductoras primarias desde el nivel de voltaje de transmisión a subtransmisión; o reductoras secundarias desde el voltaje de subtransmisión al voltaje de distribución.

#### **2.2.1.2 Subestaciones de maniobra o seccionamiento**

Este tipo de subestaciones permite realizar el seccionamiento o traspaso de un circuito a otro de carga para reconfigurar la topología del sistema ante contingencias, maniobras operativas o mantenimiento del mismo.

#### **2.2.1.3 Subestaciones mixtas.**

Las subestaciones mixtas están diseñadas para cumplir con el objetivo de los dos tipos anteriores.

### **2.2.2 POR SU POTENCIA Y NIVEL DE VOLTAJE**

En nuestro medio esta clasificación se realiza de la siguiente manera:

#### **2.2.2.1 Subestaciones de transmisión .-**

Maneja niveles de voltaje sobre los 230kV.

### 2.2.2.2 Subestaciones de subtransmisión.-

Maniobra voltajes de entre 138 y 69kV.

### 2.2.2.3 Subestaciones de distribución primaria .-

Opera voltajes entre 69 y 13.8kV.

### 2.2.2.4 Subestaciones de distribución secundaria.-

Emplea voltajes bajo los 13.8kV.

## 2.2.3 POR EL TIPO DE CONSTRUCCION

### 2.2.3.1 Subestaciones a la intemperie

Están construidas para operar a la intemperie y requieren del uso de máquinas y aparatos adaptados para el funcionamiento en condiciones atmosféricas adversas (lluvia, nieve, viento, contaminación ambiental), generalmente ocupan un gran espacio físico por la robustez de su equipo primario.

### 2.2.3.2 Subestaciones tipo interior

Son instaladas en el interior de edificios, no se encuentran por lo tanto sujetas a condiciones climáticas ni contaminación, ocupan poco espacio ya que operan con potencias relativamente bajas y se las conoce como subestaciones unitarias.

### 2.2.3.3 Subestaciones blindadas

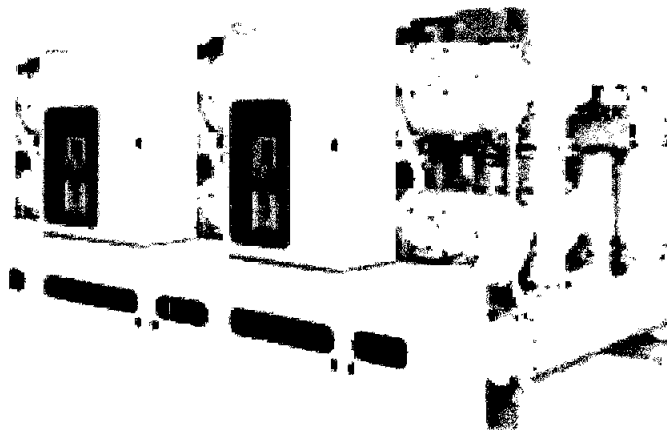


FIG 2.2 Subestación blindada (siemens.com.ar/sie-energia/transm\_energia/sub\_estacion.htm)

Los aparatos y equipos, como se contempla en la FIG 2.2; se encuentran completamente encapsulados reduciendo así las distancias de aislamiento, son usadas donde se tiene problemas de espacio o bien áreas de alta contaminación y atmósfera corrosiva, normalmente están aisladas con un gas que está a presión atmosférica conocido como hexafluoruro de azufre (SF6).

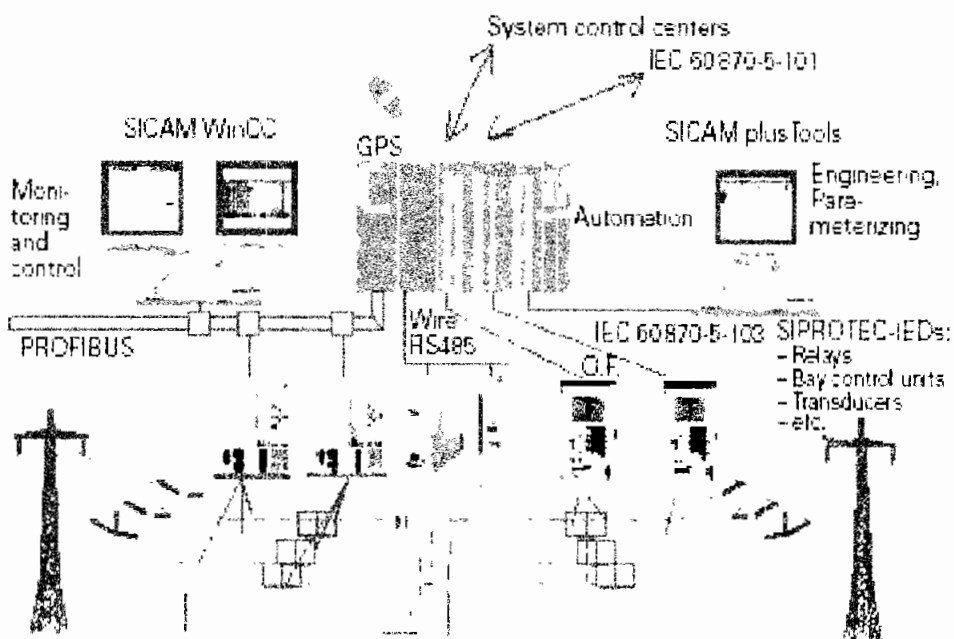
## 2.2.4 POR EL TIPO DE SISTEMA DE PROTECCIÓN, MEDICION Y CONTROL

### 2.2.4.1 Subestaciones convencionales

Este tipo de subestaciones son operadas de manera manual y tienen su sistema de medición protección y control en forma local, es decir los aparatos de medición se instalan sobre los tableros correspondientes dentro de la sala de control en la parte anterior de los tableros principales de control, y los relés de protección generalmente se instalan en la parte posterior de los mismos.

### 2.2.4.2 Subestaciones automatizadas o Desatendidas

El equipo de medición protección y control en una subestación automatizada se halla unificado en un solo módulo considerado como sistema remoto o de telemedición.



**FIG 2.3** Control y Protección Automatizada de una subestación  
(.siemens.com.ar/sie-energia/transm\_energia/sicam.htm)

Debido a que la información proveniente del equipo primario para estas funciones son redundantes, permite disminuir los requerimientos de espacio y cableado reflejándose los beneficios en la reducción de inversiones y costos de operación y mantenimiento, a la vez que se incrementa la confiabilidad y disponibilidad de la subestación.

## **2.3 ESQUEMA UNIFILAR DE CONEXIÓN**

El esquema unifilar de conexión de una subestación es el resultado de conectar en forma simbólica mediante una sola línea todo el equipo mayor que forma parte de la instalación considerando la secuencia de operación de cada uno de los circuitos.

### **2.3.1 TIPOS DE ESQUEMAS**

Para la selección del tipo de esquema debe considerarse la confiabilidad del sistema, flexibilidad de operación, economía, requerimientos del sistema, facilidad de mantenimiento de los equipos, orientación física de las rutas de las líneas de transmisión, que influirá en las consideraciones para el área de la subestación determinando la disposición de la barra.

Se considera como bahía la posición que representa una línea de transmisión o los bancos de transformadores dentro del esquema unifilar de la subestación.

#### **2.3.1.1 Esquema de barra simple**

El esquema de la FIG 2.4 es el de barra simple; se considera el más sencillo de construir y económico, todas las bahías se hallan conectadas al único juego de barras, por lo que se califica sin flexibilidad de operación y sujeto a interrupción completa del servicio para mantenimiento o falla del interruptor automático.



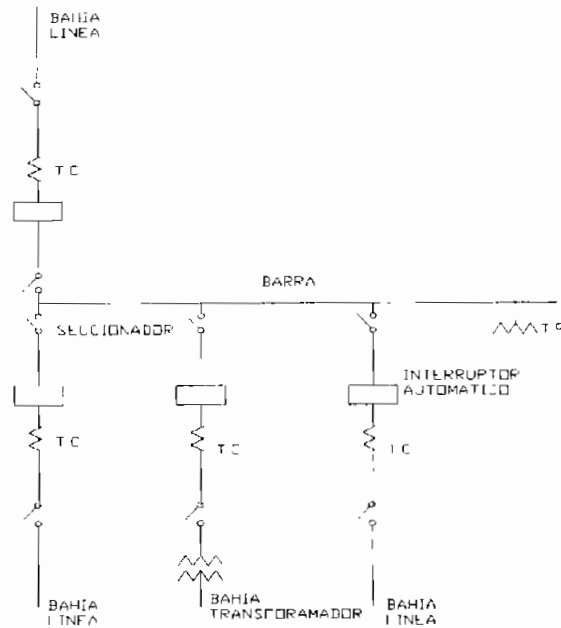


FIG. 2.4 ESQUEMA DE BARRA SIMPLE

**2.3.1.2 Esquema barra principal y barra de transferencia.**

Este esquema añade una barra de transferencia al esquema de una barra, un interruptor automático extra de conexión de barra enlazará tanto la barra principal como la de transferencia, como se ve en la FIG 2.5.

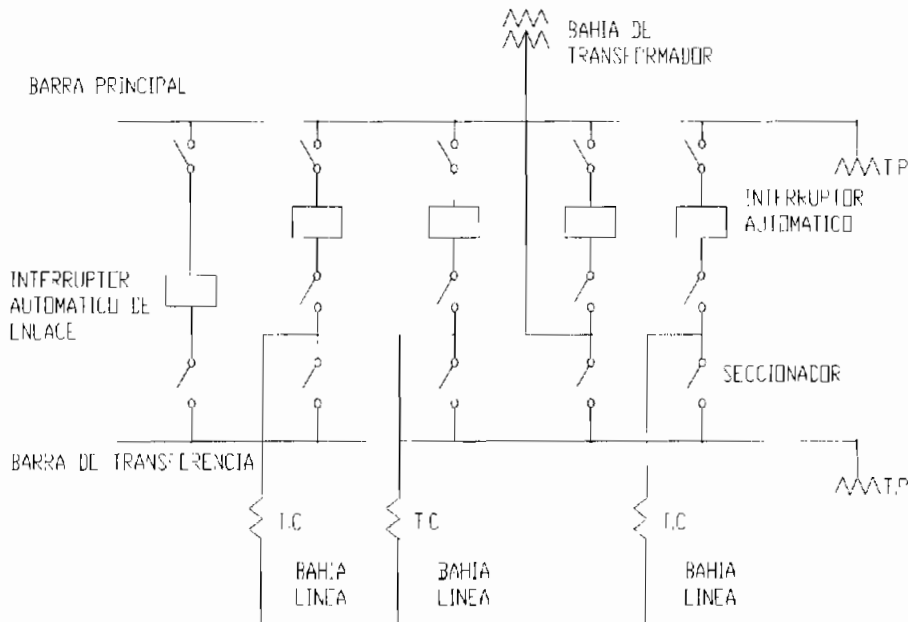


FIG. 2.5 ESQUEMA BARRA PRINCIPAL Y BARRA DE TRANSFERENCIA

Este esquema es una alternativa que presenta mayor flexibilidad de operación ya que en condiciones normales todas las bahías están conectadas a las barras principales, obteniendo una mayor confiabilidad del sistema al asegurar la continuidad de servicio durante mantenimientos al ser posible el reemplazo de cualquier interruptor por el interruptor extra o comodín sin alterar la operación de la subestación.

Sin embargo, si alguna vez se retira del servicio la barra principal para efectuar trabajos de mantenimientos, no quedarán interruptores automáticos para proteger ninguna de las bahías. La falla de cualquier interruptor o de la barra principal puede ocasionar pérdida completa del servicio de la subestación.

Al realizar la operación de desconexión con este esquema puede conducir al operador a un error por la mayor cantidad de maniobras que debe realizar provocando la interrupción del servicio.

El equipo y área para la instalación de este arreglo es mayor por lo que su costo se incrementa.

### **2.3.1.3 Esquema de doble barra**

Este arreglo usa dos barras principales y encontramos las siguientes variantes:

#### *2.3.1.3.1 Esquema de doble barra y doble interruptor*

Requiere de dos interruptores automáticos por cada bahía, constituyendo la mejor opción en cuanto a confiabilidad por lo que se emplea en aquellos casos en que la continuidad es muy importante, tanto en condiciones de falla como de mantenimiento de los interruptores no afectan a más de un circuito, en el caso de falla de la barra o del interruptor automático se podría ocasionar la pérdida de la mitad de las bahías si se usa como criterio conectar la mitad de éstas a cada barra.

Obviamente es el esquema más costoso al usar dos interruptores por bahía, como se puede observar en la FIG 2.6, pero representa un alto nivel de

confiabilidad cuando todos los circuitos se encuentren conectados para operar en ambas barras, por ello solo se usa en casos especiales.

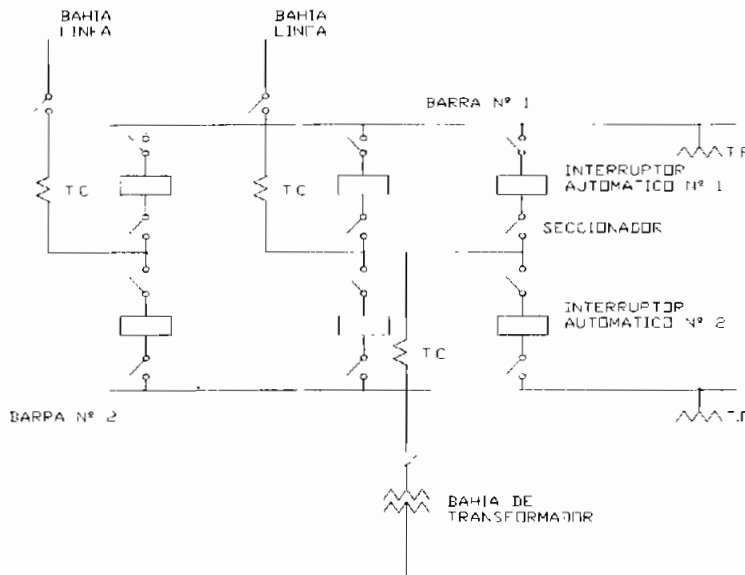


FIG. 2.6 ESQUEMA DOBLE BARRA DOBLE INTERRUPTOR

2.3.1.3.2 *Esquema de doble juego de barras o barra seccionada.*

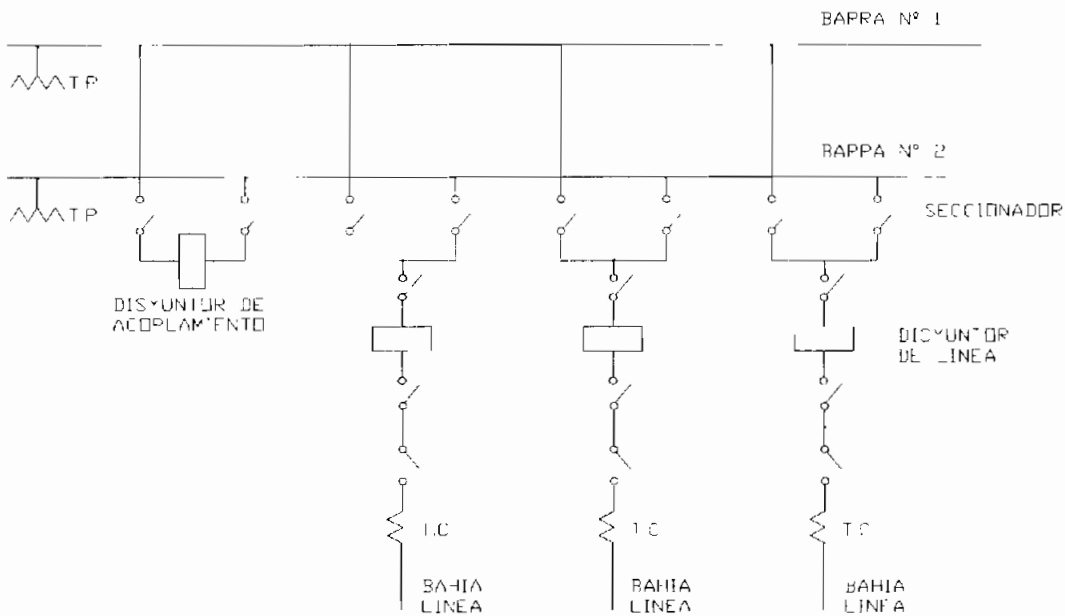


FIG. 2.7 ESQUEMA DOBLE JUEGO DE BARRAS O BARRA SECCIONADA

El esquema de la FIG 2.7 es uno de los más usados, su característica es que la mitad de las bahías se conectan a un juego de barras y la otra mitad al otro juego

de barras, en condiciones normales se opera el interruptor y sus dos juegos de cuchillas en posición de cerrado, de tal manera que en caso de una falla en uno de los juegos de barras, el otro sigue operando trabajando la subestación a media capacidad, mientras se efectúan las maniobras necesarias para cambiar de barra las bahías afectadas, logrando el funcionamiento completo de la subestación, mientras se reparan las barras afectadas.

Desde el punto de vista de confiabilidad el esquema no es bueno debido a que por cada interruptor que necesite revisión se tiene que desconectar la bahía correspondiente.

**2.3.1.4 Esquema en anillo**

El esquema de la FIG 2.8, permite continuidad de servicio, pues al existir una falla se abren los interruptores adyacentes y se cierran los interruptores de enlace, pasándose la carga a otra bahía, prácticamente requiere el mismo equipo que el caso de barra sencilla, ahorrando protección de barras lo que lo hace más económico, considerándolo apropiado para subestaciones importantes.

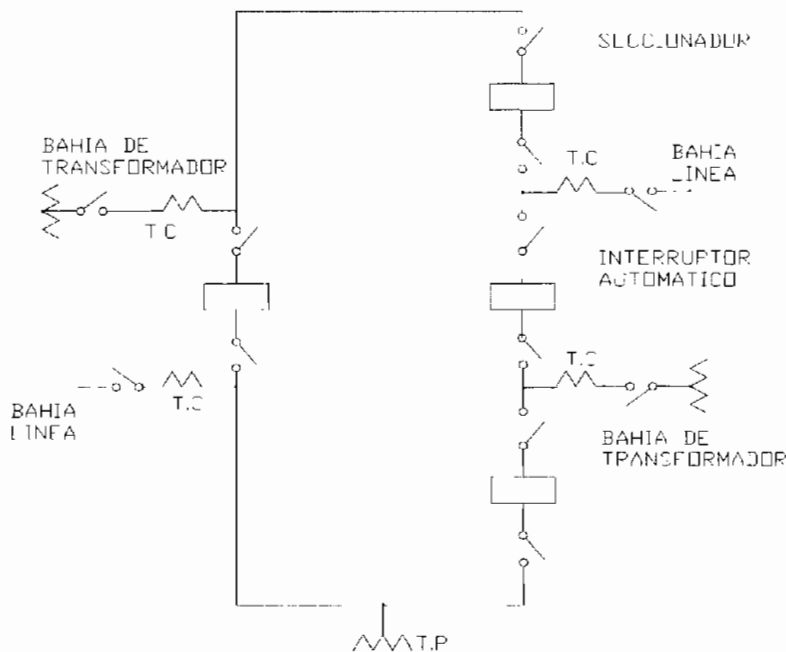


FIG. 2.8 ESQUEMA EN ANILLO

**2.3.1.5 Esquema interruptor y medio**

Este esquema esta formado por tres interruptores en serie entre las barras por cada dos bahías, como se indica en la FIG 2.9; de ahí su nombre, interruptor y medio, en condiciones normales se encuentran energizadas las dos barras y todos los interruptores, perdiendo el servicio en el caso de abrirse dos interruptores asociados, uno de ellos el interruptor que conecta la bahía a la correspondiente barra, es un esquema seguro, confiable y relativamente económico en comparación a la continuidad de servicio que presenta.

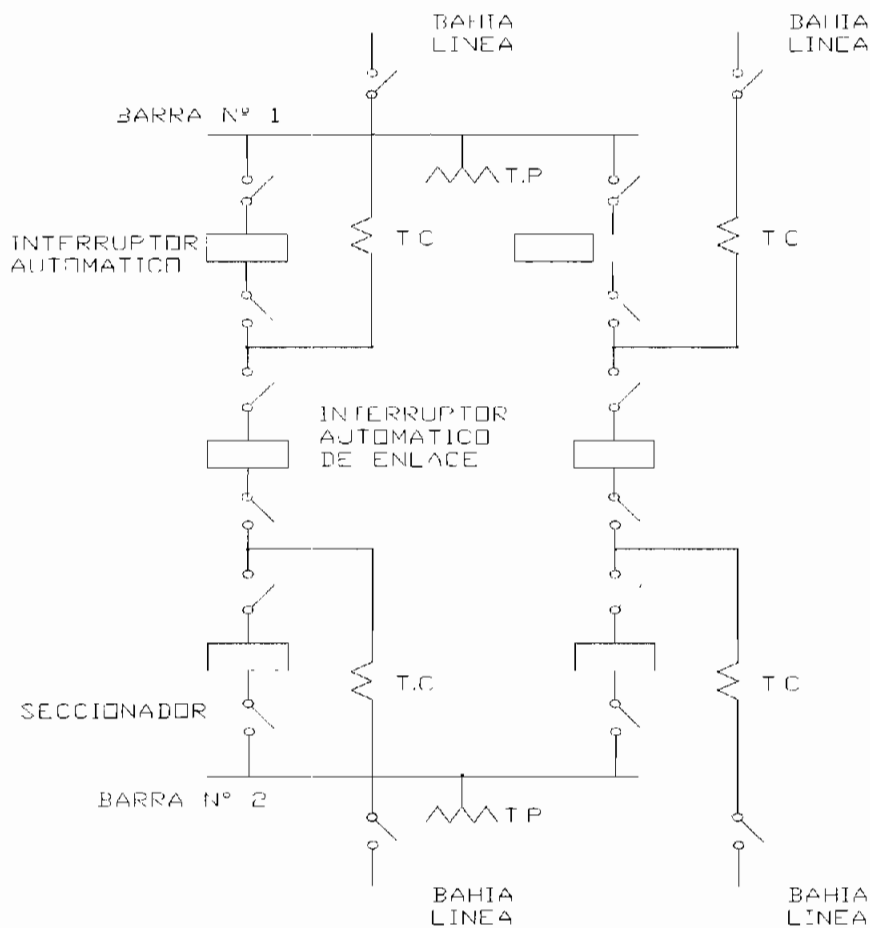


FIG. 2.9 ESQUEMA INTERRUPTOR Y MEDIO

**2.3.1.6 Comparación entre los diferentes esquemas**

La Tabla 2.1 (7) presenta un resumen de las ventajas y desventajas que presentan los diferentes esquemas, considerando con mayor énfasis los tópicos

económicos, de confiabilidad, facilidad en el mantenimiento y flexibilidad de operación.

**Tabla 2.1** Comparación entre Esquemas de Barra Ventajas y Desventajas

Esquema	Ventajas	Desventajas
Un juego de barras	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Costo mas bajo</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Falla de cualquier interruptor o la barra implica la salida de la s/e.</li> <li>2. Dificulta trabajos de mantenimiento.</li> <li>3. Para una ampliación la s/e debe des-energizarse por completo.</li> </ol>
Barra principal y de transferencia	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bajo costo inicial y final.</li> <li>2. Cualquier interruptor puede se retirado para mantenimiento.</li> <li>3. Puede usar dispositivos de potencial en la barra principal para protección con relevadores.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Requiere un interruptor adicional para el enlace de barra.</li> <li>2. la conmutación es complicada para cuando se de mantenimiento a un interruptor.</li> <li>3. la falla de una barra o cualquier interruptor conlleva la salida de la s/e.</li> </ol>
Doble barra y doble interruptor	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cada bahía tiene dos interruptores para uso exclusivo.</li> <li>2. Tiene flexibilidad de que la bahía se conecte a cualquier barra.</li> <li>3. Cualquier interruptor puede ser retirado para mantenimiento.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Es el esquema mas costoso</li> <li>2. perdería la mitad de los circuitos por falla del interruptor automático si las bahías no se conectan a ambas barras.</li> </ol>
Doble barra y un interruptor	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Permite un poco de flexibilidad con dos barras operadoras.</li> <li>2. Cualquier barra puede aislarse para mantenimiento.</li> <li>3. Una bahía puede ser transferida fácilmente de una barra a otra mediante un interruptor de enlace o seccionador selector de barra</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Requiere de un interruptor extra para el enlace de barra.</li> <li>2. Necesita de cuatro interruptores por bahía.</li> <li>3. El esquema de protección de barra puede causar la salida de la s/e si todas las bahías se conectan a esa barra.</li> <li>4. Existe una alta exposición de fallas de barra.</li> <li>5. La falla de un interruptor de una bahía saca de servicio todas las bahías conectadas a la barra correspondiente.</li> <li>6. La falla del interruptor automático de enlace de barra saca de servicio la s/e</li> </ol>
Anillo	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bajo costo final e inicial</li> <li>2. Operación flexible para mantenimiento del interruptor.</li> <li>3. Cualquier interruptor puede ser retirado para mantenimiento sin interrumpir la carga.</li> <li>4. Requiere solo un interruptor por circuito.</li> <li>5. No usa barra principal</li> <li>6. Cada circuito es alimentado por dos interruptores automáticos</li> <li>7. Toda la conmutación se hace con interruptor automático.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. si ocurre una falla durante el mantenimiento del interruptor, el anillo puede separarse en dos secciones.</li> <li>2. La reconexión automática y la circuiteria de relevadores de protección es compleja.</li> <li>3. Requiere de dispositivos de potencial en todos los circuitos dado que no hay punto de referencia definido de potencial</li> <li>4. La falla del interruptor automático durante la falla de una bahía ocasiona pérdida de una bahía adicional.</li> </ol>
Interruptor y medio	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Operación más flexible</li> <li>2. Alta confiabilidad</li> <li>3. la falla del interruptor del lado de la barra saca de servicio a una sola bahía</li> <li>4. toda la conmutación se hace con el interruptor automático.</li> <li>5. operación sencilla; no se requieren Seccionadores para operación normal</li> <li>6. Cualquier barra puede ser sacada de servicio en cualquier momento, para mantenimiento</li> <li>7. la falla de barra no saca del servicio a ningún alimentador.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. un interruptor y medio por bahía</li> <li>2. la protección con relevadores y la reconexión automática intervienen un poco, dado que el interruptor automático central debe responder a cualquiera de sus bahías asociados.</li> </ol>

La siguiente Tabla 2.2 (8) muestra un resumen del equipo necesario para los esquemas de conexión de una subestación de 230kV con dos bahías de línea y dos bahías de transformadores a un nivel de 230/138kV.

**Tabla 2.2** Comparación Esquemas de Barras Equipo

<b>CANTIDAD DE EQUIPO NECESARIO</b>					
<b>ESQUEMA</b>	<b>INTERRUPTORES</b>	<b>SECCIONADORES</b>	<b>JUEGOS DE T.C.</b>	<b>JUEGOS DE T.P.</b>	<b>Costo %</b>
<b>UN JUEGO DE BARRAS</b>	4	7	4	1	100
<b>DOBLE JUEGO DE BARRAS</b>	5	12	5	2	130
<b>INTERRUPTOR Y MEDIO</b>	6	12	6	2	157
<b>ANILLO</b>	4	12	4	1	110

## **2.4 ELEMENTOS DE UNA SUBESTACIÓN**

El equipo de una subestación es todo aquel que se encuentra dentro del área de instalación de la misma, las características más importantes del equipo principal se muestra en su totalidad en el esquema unifilar de la subestación, salvo algunos elementos menores. Una subestación típica debe tener los siguientes equipos:

1. Equipo Primario
2. Equipo de protección medición y control
3. Instalaciones eléctricas complementarias

La descripción de cada uno de estos equipos se indica a continuación.

### 2.4.1 EQUIPO PRIMARIO

Se considera como equipo primario al equipo de alta tensión de la subestación entre ellos los principales componentes son:

1. Transformador de potencia
2. Reguladores de voltaje
3. Capacitores en derivación
4. Equipo de corte y seccionamiento
  - a. Disyuntor
  - b. Seccionador
5. Equipo de alto voltaje para medición
  - a. TC`s
  - b. TP`s
  - c. Divisores capacitivos de potencial
6. Pararrayos
7. Equipo de comunicaciones
  - a. Trampa de onda
8. Malla a tierra

Dado que el presente trabajo se basa en el equipo primario, a continuación se da una descripción de estos elementos.

#### 2.4.1.1 Transformador de potencia - autotransformadores

Un transformador es una máquina electromagnética, cuya función principal es cambiar la magnitud de las tensiones eléctricas. Se encuentra constituido por parte activa, parte pasiva, y accesorios, la FIG 2.10 exhibe la fotografía de un transformador de Potencia.

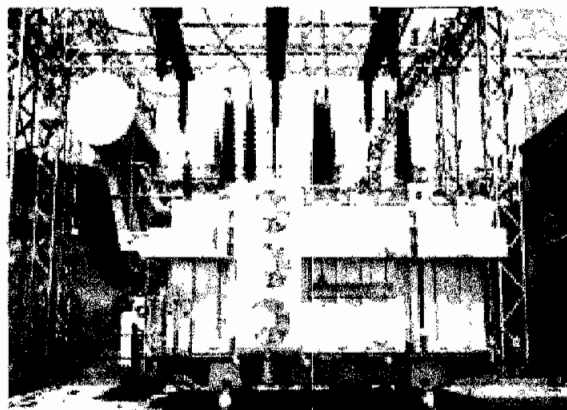
##### 2.4.1.1.3 *Parte activa*

Es el conjunto de elementos separados del tanque principal y que agrupa los siguientes elementos:



- ✓ Núcleo.- Constituye el circuito magnético, se halla construido por láminas de acero al silicio.
- ✓ Bobinas.- Constituyen el circuito eléctrico, fabricadas de conductores de cobre o aluminio forrados de material aislante para adoptar las características requeridas de acuerdo al servicio que prestarán.
- ✓ Cambiador de taps.- Es el mecanismo que permite regular la tensión de la energía que fluye de un transformador.
- ✓ Bastidor.- es el conjunto de elementos estructurales que rodean al núcleo y las bobinas, encargado de dar soporte para los esfuerzos mecánicos y electromagnéticos

FIG.2.10 Transformador de Potencia



Símbolo



#### 2.4.1.1.4 Parte pasiva

Es el tanque que aloja la parte activa y el líquido refrigerante, debe ser hermético y soportar el vacío absoluto sin presentar deformaciones, protege el transformador eléctrica y mecánicamente y ofrece el punto de apoyo para el transporte y los accesorios.

#### 2.4.1.1.5 Accesorios

Es el conjunto de elementos que facilitan la operación y mantenimiento del transformador algunos de estos son:

- ✓ Tanque conservador.- Colocado sobre el tanque principal para absorber la expansión del aceite provocados por el aumento de temperatura.
- ✓ Boquillas.- Son aisladores terminales de alta y baja tensión sirven para atravesar el tanque del transformador
- ✓ Tablero.- Es un casillero dentro del cual están los controles y protección de los motores de las bombas de aceite, ventiladores, calefacción del tablero, LTCs.
- ✓ Válvulas.- Se usan para el llenado, muestro y mantenimiento del aceite del transformador.
- ✓ Conectores de tierra.- Sirven para realizar la conexión del transformador a tierra
- ✓ Placa de características.- Contiene toda la información técnica del transformador, capacidad de transformación, niveles de corriente, relación de transformación, tipo de conexión, etc.

#### **2.4.1.2 Reguladores de voltaje**

Tanto los reguladores de voltaje como los capacitores en derivación se conectan al terciario del transformador, su función es mantener ciertas condiciones de calidad sobre la energía transmitida.

En el caso de los reguladores, éstos son usados en subestaciones donde se exige un voltaje fijo, estos reguladores deben especificarse para determinar si funcionan correctamente o no y si su calibración es adecuada.

#### **2.4.1.3 Capacitores en derivación**

Los capacitores en derivación (Shunt) se usan en subestaciones donde los valores de potencia reactiva son menores que los que requiere el sistema para mantener un factor de potencia desea. Esta potencia reactiva adicional aumenta el voltaje en la barra a niveles aceptables. Se debe especificar si estos equipos son conectables por pasos o todo el banco simultáneamente.

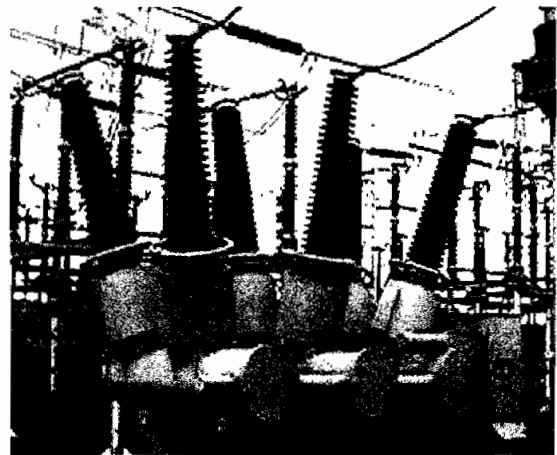
**2.4.1.4 Equipo de corte y seccionamiento**

El sistema de energía necesita constantemente cambiar de configuración ya sea por fallas o mantenimientos. Esto quiere decir, que se necesita poner fuera de servicio esta o aquella parte de la instalación. El equipo de corte y seccionamiento incluye un número de aparatos con la finalidad principal de conectar y desconectar los circuitos de energía, entre ellos se encuentran.

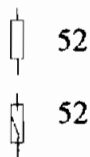
*2.4.1.4.6 Disyuntor o Interruptor*



**FIG.2.11** Disyuntores Monofásicos en aceite



**FIG 2.12** Disyuntor Trifásico Encapsulado en SF6



Simbología

Es un dispositivo destinado al cierre y apertura de la continuidad de un circuito eléctrico con carga, en condiciones normales y de cortocircuito. Como para su operación se requieren de mecanismos para la extinción de arcos eléctricos; se debe considerar el medio de interrupción para su diseño y capacidad. Un disyuntor es un interruptor de desconexión muy rápido y tiene la capacidad de interrumpir la corriente.

Las Figuras 2.11 y 2.12 muestran fotografías de disyuntores monofásicos en aceite y un disyuntor trifásico encapsulado en SF6 respectivamente, seguidamente se visualiza la simbología usada para identificar un disyuntor.

Los interruptores se clasifican de acuerdo al tipo del medio de interrupción que se use: Aceites minerales, Aire comprimido, Azufre hexafluoruro, o SF6.

El disyuntor y el transformador son los elementos mas importantes de la subestación, puesto que de su funcionamiento depende la confiabilidad del sistema eléctrico.

El disyuntor esta formado por tres partes importantes:

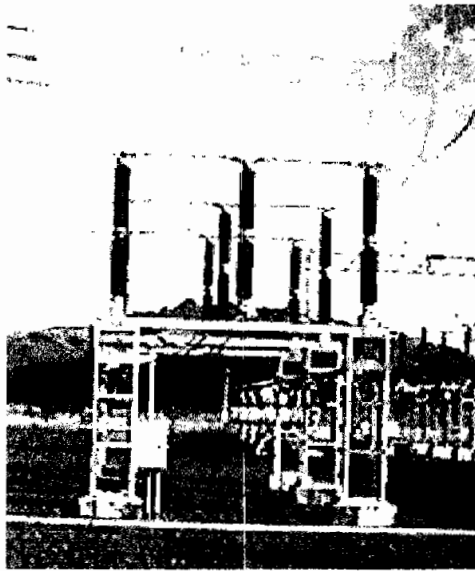
- ✓ Parte activa.- Son las cámaras de extinción que soportan los contactos fijos y el mecanismo de operación que soporta los contactos móviles.
- ✓ Parte pasiva.- Formada por una estructura que aloja el medio de interrupción, en el que se alberga la parte activa, cumpliendo las funciones de protección electromecánica del aparato, punto de apoyo para transporte e instalación de accesorios, sustenta el panel de control.
- ✓ Accesorios.- Se considera en este grupo: Boquillas terminales que en ocasiones incluyen los Tcs, válvulas para el llenado; descarga y muestreo del fluido aislante, conectores a tierra, placa de datos, panel de control protección y medición el que además asila elementos como compresora, resorte, bobinas de cierre o de disparo, calefacción, etc.

#### 2.4.1.4.7 *Seccionadores*

Se utiliza principalmente para aislar el equipo o una porción de un circuito para maniobras de operación o bien reparación o mantenimiento.

Los interruptores de desconexión (seccionadores) tiene poca o ninguna habilidad de interrupción de la corriente. Su operación tiene que ser realizada sin ningún flujo de corriente en el circuito, por lo que es necesario primero la apertura del interruptor correspondiente.

Este es un elemento de seguridad, usualmente, un contacto seccionador visible y puede ser asegurado en una posición abierta.



Símbolo

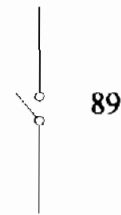


FIG. 2.13 Seccionador Horizontal

Por la posición que guarda la base y la forma del elemento móvil se pueden clasificar en:

1. Horizontales.- Formado por tres postes, el mecanismo hace girar el poste central, que origina el levantamiento de la parte móvil del seccionador, para compensar el peso de esta; la hoja móvil tiene un resorte que ayuda a la apertura.

Otro tipo de seccionador horizontal es aquel en el que la parte móvil gira en el plano horizontal, siendo posible realizarlo de dos formas; la primera con el giro de dos columnas de aisladores haciendo que los contactos se encuentren, la segunda forma se hace girar la columna del medio a la que esta sujeta la hoja cuyos contactos en los extremos hacen posible la apertura o cierre del circuito, como el mostrado en la FIG.2.13.

2. Horizontal invertida.- Las tres columnas de aisladores se encuentran colgando de la base, en este caso se requiere que el resorte compense el

peso de la hoja de la cuchilla para el cierre, los aisladores deberán colocarse invertidos para evitar la acumulación de agua.

3. Vertical.- En este caso los tres aisladores están en forma horizontal y la base en forma vertical para el cierre de la cuchilla se requiere de un resorte que compense su peso.
4. Pantógrafo.- Usa únicamente un poste de aislamiento sobre el que se ubica la parte móvil que está formada por un sistema mecánico de barras conductoras que tienen la forma de un pantógrafo, la parte fija cuelga de manera que al irse elevando el pantógrafo este hace contacto conectando la mordaza cerrando el circuito. Este tipo de seccionadores son usados especialmente en subestaciones que carecen de espacio físico.

#### **2.4.1.5 Equipo de alto voltaje para protección y medición**

El equipo de alto voltaje para medición consiste de dispositivos electromagnéticos cuya función principal es reducir a escala, las magnitudes de tensión y corriente para la protección y medición de los diferentes circuitos de una subestación o sistema eléctrico en general.

##### *2.4.1.5.8 TCs*

Los transformadores de corriente se utilizan para tomar muestras de corriente de la línea y reducirla a un nivel seguro y medible, para las gamas normalizadas de instrumentos, aparatos de medida, u otros dispositivos de medida y control. Ciertos tipos de transformadores de corriente protegen a los instrumentos al ocurrir cortocircuitos.

Los valores de los transformadores de corriente son: carga nominal: 2.5 a 200 VA, dependiendo su función y corriente nominal: 5 y 1A en su lado secundario, se definen como relaciones de corriente primaria a corriente secundaria como relaciones típicas de un transformador de corriente: 600/5, 800/5, 1000/5.

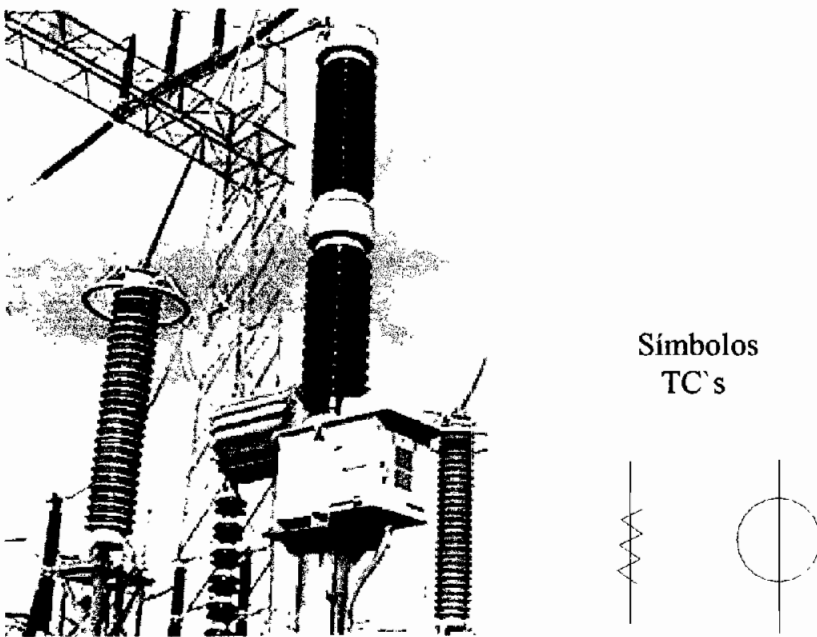


FIG 2.14 Pararrayo y TC

Debiendo soportar una tensión de aislamiento de por lo menos la tensión más elevada del sistema al que va a estar conectado. Usualmente estos dispositivos vienen con un amperímetro adecuado con la razón de transformación de los transformadores de corriente, por ejemplo: un transformador de 600/5 está disponible con un amperímetro graduado de 0 - 600A.

La FIG 2.14 indica la fotografía de un TC junto a un pararrayo, y la simbología que se usa para identificar al TC.

Se pueden fabricar para servicio interior o exterior, siendo la diferencia entre los dos el tipo de aislamiento y capacidad; los primeros se fabrican para tensiones de hasta 25k V y con aislamiento de resina sintética, mientras que los de servicio exterior se fabrican con aislamiento de aceite y porcelana y en algunos casos a base de resinas que soportan condiciones climatológicas.

Los transformadores de corriente pueden ser de medición, protección o mixtos, a continuación se presenta una breve descripción de estos.

- ✓ TCs de medición.- Su función es medir, requiere reproducir fielmente la magnitud y el ángulo de fase de la corriente. Su precisión garantiza desde una pequeña fracción de corriente nominal del orden del 10% hasta un exceso de corriente del orden del 20% sobre el valor nominal.
- ✓ TCs de protección.- Están destinados a proteger un circuito, conservan la fidelidad hasta un valor de veinte veces la magnitud de la corriente nominal.
- ✓ TCs mixtos.- Están diseñados para combinar los dos casos anteriores, están constituidos por un circuito con el núcleo de alta precisión para los circuitos de medición y uno o dos con sus núcleos adecuados, para los circuitos de protección.

Los TCs deben conectarse en serie con las bahías donde se requiere tomar la señal de corriente.

#### 2.4.1.5.9 TP's



Símbolos

TP's



**FIG 2.15** TP's conectados en paralelo a la barra.

Un TP es un transformador devanado especialmente, con un primario de alto voltaje y un secundario de baja tensión. Tiene una potencia nominal muy baja y su



único objetivo es suministrar una muestra de voltaje del sistema de potencia, para que se mida con instrumentos incorporados.

Además, puesto que el objetivo principal es el muestreo de voltaje deberá ser particularmente preciso como para no distorsionar los valores verdaderos. Se pueden conseguir transformadores de potencial de varios niveles de precisión, dependiendo de que tan precisas deban ser sus lecturas, para cada aplicación especial.

Su fabricación depende de igual manera que en los TCs del tipo servicio, las resinas usadas para aislamiento con los mismos criterios.

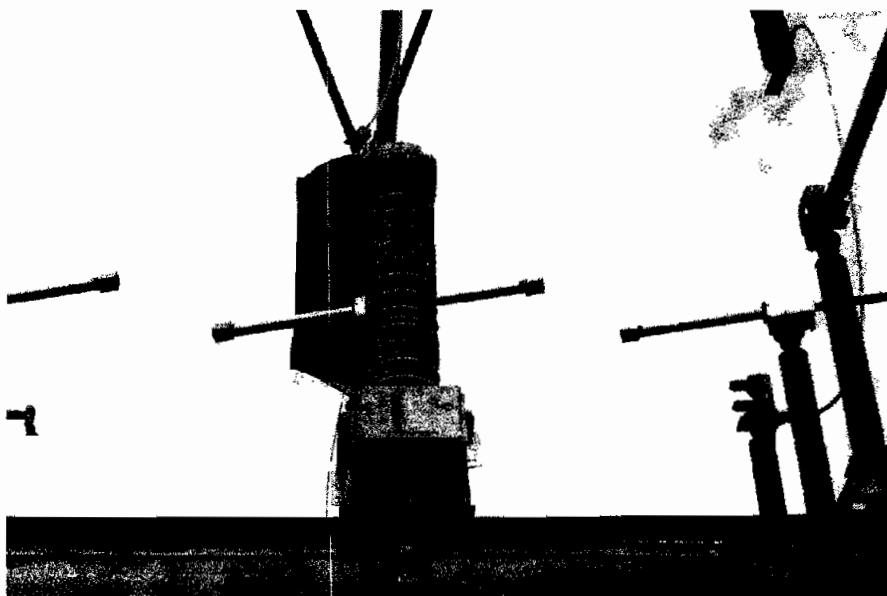
Puesto que todas las bahías y barras deberán estar a un mismo nivel de voltaje tan solo se requiere tomar una señal por cada fase en cada nivel de voltaje, es por ello que los TPs se conectan en paralelo a las barras entre dos fases o entre fase y neutro, como lo muestra la FIG 2.15 y no a las bahías, a menos de que se requiera una muestra del voltaje por la importancia de la bahía.

La Tabla 2.3 muestra el uso de los TCs y TPs de acuerdo a la clase de precisión.

**Tabla 2.3** Uso de TCs y TPs

Clase	Uso
0.1	Aparatos para mediciones y calibraciones de laboratorio
0.2 – 0.3	Mediciones de laboratorio y alimentaciones para los wathorímetros de sistemas de potencia y distribución
1.2	Alimentación a las bobinas de corriente y potencial respectivamente de los aparatos de medición en general, indicadores, registradores y los TCs a los relés de las protecciones diferencial de impedancia y de distancia
3 – 5	Alimentación a las bobinas de los relés de sobrecorriente (TCs), tensión, frecuencímetros y sincronoscopios (TPs)

#### 2.4.1.5.10 *Divisores capacitivos de potencial*



**FIG 2.16** DCPs en primer plano, atrás poste giratorio de seccionador y trampa de onda.

Son elementos equivalentes a los TP's, pero de tamaño y costo reducido; en lugar de ser de tipo inductivo, son de tipo capacitivo; adicionalmente cuenta con equipo especial para onda portadora.

Se define como un TP compuesto por un divisor capacitivo y una unidad electromagnética, interconectados de tal manera que la tensión secundaria de la unidad electromagnética es directamente proporcional y está en fase con la tensión aplicada, además tiene la capacidad mediante el tap que posee escoger la toma que se desee para este nivel de voltaje.

La FIG. 2.16 muestra en primer plano un DCP, y en la parte posterior un una trampa de onda y seccionador.

#### 2.4.1.6 **Pararrayos.-**

Los pararrayos son dispositivos eléctricos formados por una serie de elementos resistivos no lineales y explosores, destinados a descargar las sobretensiones producidas por descargas atmosféricas, por maniobras o por operación de disyuntores o desbalance del sistema, que en otro caso, se descargarían sobre

los aisladores perforando el aislamiento, ocasionando interrupciones en el sistema eléctrico. En la FIG 2.17 se observa a la izquierda una Trampa de Onda y a la derecha un Pararrayos

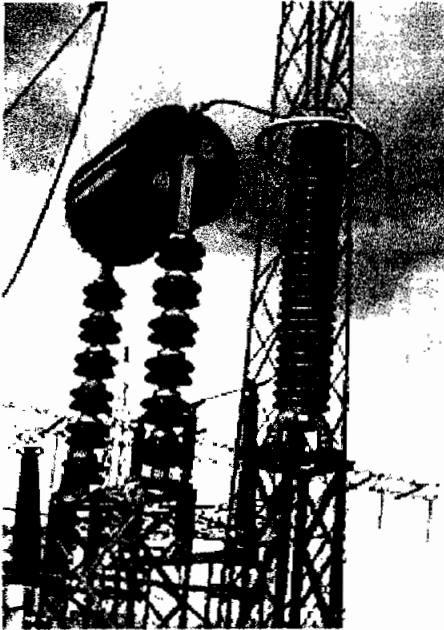


FIG. 2.17 Trampa de Onda y Pararrayos.

El explosor está ajustado para que salte la descarga entre sus electrodos a cierta tensión denominada tensión de encebamiento del pararrayos, lo que establece la conexión con tierra a través de la resistencia. Después de la disminución del valor de la sobretensión, el explosor suprime a su próximo paso por cero la corriente de la red, que se restablece a la tensión de servicio pero cuya intensidad está limitada por la resistencia.

La resistencia está constituida por un material aglomerado que tiene la propiedad de variar su resistencia con rapidez, disminuyendo cuanto mayor es la tensión aplicada y adquiriendo un valor elevado cuando esta tensión es reducida, o sea que tiene una característica de resistencia eléctrica muy adecuada para el funcionamiento del pararrayos, ya que a la tensión de servicio opone mucha resistencia al paso de la corriente mientras que, en caso de sobretensión, su resistencia eléctrica disminuye, permitiendo así la fácil descarga a tierra con la consiguiente eliminación de la sobretensión.

Se los puede agrupar de acuerdo a su forma de construcción en pararrayos de cuerno de arqueo, pararrayos auto valvulares, pararrayos de óxidos metálicos.

#### **2.4.1.7 Malla a tierra**

Uno de los elementos principales para la protección contra sobretensiones en las subestaciones es el sistema de puesta a tierra, a la cual se conectan los neutros de los aparatos, los pararrayos, los cables de guarda, las estructuras metálicas, los tanques de los equipos y todas aquellas otras partes metálicas que deben estar a potencial de tierra.

La necesidad de contar con una malla a tierra en las subestaciones se refleja en:

- Proporcionar un circuito de muy baja impedancia para la circulación de las corrientes de tierra, ya sea que se deban a una falla de cortocircuito o a la operación de un pararrayos.
- Evitar que, durante la circulación de estas corrientes a tierra, puedan producirse diferencias de potencial entre distintos puntos de la subestación, significando un peligro para el personal.
- Facilitar, mediante el sistema de relevadores, la eliminación de la fallas a tierra en los sistemas eléctricos.
- Dar mayor confiabilidad y continuidad al servicio eléctrico.

Para el diseño del sistema de la malla a tierra deben considerarse aspectos como:

1. Investigación de las características resistivas del terreno.
2. Determinación de la corriente máxima de falla a tierra.
3. Cálculo de la resistencia del sistema malla a tierra
4. Cálculo del máximo aumento de potencial de la malla.
5. Investigación de los potenciales de transferencia.
6. Medición en el campo de la resistencia a tierra del sistema.

El diseño de una malla de puesta a tierra no es único, pues puede efectuarse de diversas maneras. Sin embargo, su éxito depende de que se cumplan las condiciones y criterios básicos.

#### **2.4.1.8 Equipo de comunicaciones**

##### *2.4.1.8.11 Trampa de onda*

Se usa para transmisión de señales vía onda portadora que sirven para la protección del sistema.

Las especificaciones técnicas mínimas para este equipo son:

- Banda de frecuencia o rango.
- Valor mínimo de la componente resistiva dentro del rango de frecuencia.
- Corriente nominal permanente.
- Corriente de cortocircuito de corta duración térmica (1 seg.).
- Corriente de cortocircuito de corta duración dinámica.

#### **2.4.2 EQUIPO DE PROTECCIÓN MEDICION Y CONTROL**

##### **2.4.2.1 Sistemas de protección**

La protección de una subestación es el arte de conjugar un conjunto de sistemas para disminuir o eliminar el daño que podría causar una falla sobre el equipo eléctrico, bajo la premisa de subdividir al sistema en secciones; aislando aquella que contiene la falla para su desenergización lo antes posible, mediante la vigilia permanente de estos sistemas.

La protección se basa en diferentes diagramas esquemáticos, que se establecen al combinar un grupo de relés que protegen varias zonas. Cada zona debe ser protegida por dos juegos de protección que deben ser independientes uno de otro para en caso de error de uno de ellos el otro actúa como respaldo.

Estas protecciones se denominan:

- Protección primaria

- Protección secundaria o de respaldo
- Protección de respaldo remoto
- Protección de respaldo local de disyuntor

#### 2.4.2.1.12 *Características de la protección*

El sistema de protección debe conjugar las siguientes características, considerando la importancia de la subestación este puede resultar de mayor complejidad y costo al incrementarse los aparatos de protección.

- **Confiabilidad.**- El sistema debe responder a cualquier tipo de fallas e infalible en un momento crítico.
- **Sensibilidad.**- El sistema debe detectar y operar ante señales pequeñas que podrían ser el inicio de un problema mayor.
- **Selectividad.**- El sistema deberá ser capaz de aislar la zona donde se presenta la falla, operando la protección más cercana a esta, evitando la suspensión de servicio a otras áreas, para lo cual debe tener la capacidad de seleccionar únicamente los disyuntores despejan la falla.
- **Velocidad.**- Esta característica es fundamental ya que disminuye el riesgo de daños en el equipo eléctrico, aunque mucho depende de la coordinación de protecciones y la magnitud de la falla, en todo caso lo que se trata es evitar que el sistema eléctrico de potencia pierda el sincronismo y llegue al colapso.

#### 2.4.2.1.13 *Tipo de Protecciones*

Para la protección de una subestación se consideran los siguientes grupos de protecciones:

- **Líneas:** Sobrecorriente, sobrecorriente direccional, distancia, impedancia, secuencia

- Transformadores: Sobrecorriente, sobrecorriente direccional, diferencial, temperatura, secuencia, presión de gas (Bucholz), voltaje
- Barras: Voltaje, corriente diferencial

#### 2.4.2.1.14 *Relés de protección*

Es el equipo primordial en un sistema de protección, cumplen la función de detectar y desconectar en forma automática el disyuntor de la bahía en la que se ha producido la sobrecorriente debido a un cortocircuito, existen tantos relés como tipo de protecciones, aunque una clasificación basándose en el equipo y en virtud de que las subestaciones de TRANSELECTRIC lo usan; puede ser relés convencionales o electromecánicos y relés digitales que presentan una mayor ventaja en las características de protección frente a los anteriores.

#### 2.4.2.2 **Equipo de medición**

La toma de mediciones en una subestación esta encaminada a establecer las magnitudes de diferentes parámetros eléctricos en las instalaciones de la misma es decir alta y baja tensión, y también el consumo de los equipos auxiliares propios de la subestación, para lo cual utiliza un conjunto de diferentes aparatos conectados al secundario de los transformadores de medida.

Estos aparatos de medición se colocan sobre los tableros de la sala de control, aunque actualmente están siendo reemplazados por las computadores ya que se realiza la medición en forma digital, en las subestaciones de TRANSELECTRIC que se hallan semi-automatizadas se usa las dos formas de presentar la medición pero únicamente por que el personal de operación de las subestaciones se encuentra acostumbrado a ver en un instrumento el valor de la magnitud medida.

#### 2.4.2.2.1 *Magnitudes eléctricas*

Las magnitudes eléctricas que interesan conocerse en una subestación par determinar su correcta operación y transferencia de potencia y energía son: Corriente, tensión, frecuencia, factor de potencia, energía, potencia activa y reactiva.

#### 2.4.2.2.2 *Instrumentos de medición*

Se puede clasificar los instrumentos de medida en dos categorías desde el punto de vista de tecnología, considerándose los instrumentos electromecánicos todavía en uso y los instrumentos digitales los mismos que en realidad son los equipos de protección con tecnología digital y que poseen la capacidad de ser medidores con mucha mejor precisión.

En el primer grupo pueden clasificarse de acuerdo a la clase de magnitud que se desea medir siendo estos: Amperímetros, voltímetros, frecuencímetros, medidores de factor de potencia, vatímetros, varímetros, vatihorímetros

Los equipos de medición tipo registradores, como su nombre lo indica registran la información de operación secuencial de relés y disyuntores, la ejecución de maniobras y señalizaciones en caso de una alteración en el sistema, entre estos equipos están los registradores de eventos, y los osciloperturbógrafos

#### 2.4.2.3 **Sistemas de Control y Medición (9)**

En vista de que los tipos de sistemas de control y medición usados en el Ecuador son una combinación de varias clases a continuación se da una breve descripción de estos, considerando que la tendencia es la automatización de las subestaciones.

1. Sistema local.- Los instrumentos de medida generalmente son de tipo electromecánico y se ubican en los tableros de control propios de los equipos o en la casa de control de la subestación, es un sistema usado normalmente en subestaciones operadas en forma manual.
2. Sistema remoto.- Se sirve del equipo de telemedición y telecontrol, para lo cual se requiere convertir las señales de corriente alterna de los transformadores, en señales de corriente directa con valor máximo de unos miliamperios, para esto usamos los llamados transductores, de esta manera las señales pueden ser manejadas por el equipo de telemedición y



enviadas al terminal de control supervisorio de la unidad terminal remota (UTR), la que a su vez envía las señales al centro de control del sistema, para su análisis.

Dependiendo de la importancia de una subestación las magnitudes enviadas por telemedición son: Corriente en las líneas de transmisión, Tensión en las barras principales, Frecuencia en las barras principales, Potencia activa y reactiva que fluye en líneas y bancos

3. Sistema mixto.- Este sistema es el más utilizado en subestaciones importantes que pueden ser operadas manualmente o telecontroladas, ya que presenta un equilibrio entre el costo de la subestación y la garantía que representa.

Para este sistema los transductores se ubican en los tableros propios del equipo eléctrico, designándose una para cada tipo de magnitud, la señal de baja intensidad se transmite a través de cable, hasta los tableros de la casa de control, y una derivación llega al terminal remoto, de donde a través de un par de hilo piloto o de línea telefónica, se comunica con el centro de control del sistema de potencia.

4. Sistema Scada.- Este sistema se encarga de la supervisión, control y adquisición de datos, actúa mediante la captura de datos por medio de las unidades terminales remotas (UTR), la comunicación entre las UTR y el centro de control se realiza a través de una red (vía telefónica, radio comunicación, onda portadora o microonda) y un protocolo de comunicaciones (modbus, redes distribuidas DNP3, IEC 60870-5-101), para luego efectuar el procesamiento de la información, presentando los datos obtenidos en un computador, de manera que el operador actúe como supervisor, pudiendo tomar decisiones para el control del sistema eléctrico de potencia.

Los sistemas scada permiten la supervisión en la medición y despliegue de magnitudes eléctricas, monitoreo de alarmas, almacenamiento y evaluación

de eventos con registro de tiempo, software para cálculos y proyecciones para la presentación de reportes.

Además permite controlar dispositivos de maniobra (cierre y apertura de disyuntores), LTC, elementos auxiliares, enclavamientos a nivel de bahía y s/e, secuencias de maniobra, sincronización, incorporando también funciones de seguridad en acciones de control.

Asiste las actividades de protección de barras, L/T, transformadores, usando relés de tipo microprocesado multifuncional, teniendo la posibilidad de cambiar la configuración de remoto y local.

La versatilidad que presenta este sistema en cuanto a comunicaciones en la interfaz hombre máquina es el manejo de información en ambientes gráficos, siendo estos requeridos para administración y operación del sistema. En una subestación los datos de interés son:

Analógicos: Potencia: activa y reactiva, Voltaje, Corriente

Señales de estado de: Disyuntores y Protecciones

Existen dos tipos de sistema scada: Interface con Sistema de Manejo de Energía (Scada EMS) e Interface con el Sistema de Manejo de Distribución (Scada DMS)

### **2.4.3 INSTALACIONES ELECTRICAS COMPLEMENTARIAS DE UNA S/E**

#### **2.4.3.1 Servicios auxiliares**

Los servicios auxiliares de una subestación son las instalaciones de baja tensión que le permiten realizar su desempeño, puesto que energizan los sistemas de control, señalización, alarmas, alumbrado, aire acondicionado, contra incendios y sistema de comunicaciones, cargador de baterías, banco de baterías para emergencia; estos sistemas son alimentados en corriente continua por medio de baterías y en comente alterna por medio de transformadores, generadores o la red de distribución:

Los niveles de voltajes para corriente continua generalmente son de 48Vdc y son usados en el sistema de comunicaciones, control de disyuntores y protección de relés, alarmas, señalización e iluminación de la sala de control y tableros, etc. Para corriente alterna los niveles son 110Vca y 220Vca, sirven para alimentar los sistemas de iluminación de sala de control, patio de maniobras, sistema de aire acondicionado para sala de control y armarios de equipo primario, etc.

## **2.5 INFORMACION MÍNIMA REQUERIDA PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE UNA SUBESTACION**

La información que se puede recopilar en una subestación puede definirse de acuerdo a las etapas que se establece para la subestación como proyecto; siendo estas:

1. Licitación.- Corresponde a la etapa en la que la empresa eléctrica determina los parámetros que debe considerarse para la adquisición del equipo que constituirán la subestación, entre ellos la ubicación del terreno; determinado generalmente por la cercanía al centro de carga ó al centro de generación, el nivel isocerámico del área, presión atmosférica, altitud respecto del nivel del mar, contaminación, etc; parámetros que permitirán determinar el bil de la subestación.

En esta etapa la información que se genera es únicamente referencial y se la guarda como documento fuente.

2. Fabricación.- \_Una vez licitado el equipo el fabricante con mayor certeza puede ofrecer sus equipos mejorando la propuesta licitada, al considerar avances tecnológicos y mejora de equipos pudiendo sugerir otros que consideren como mínimo los requerimientos licitados.

En el caso del fabricante la información que proporciona es la más importante pues genera catálogos, manuales propios del equipo con las peculiaridades

consideradas en la fabricación, aquellas observaciones para el montaje, operación y mantenimiento del equipo.

3. Montaje.- Cuando se ha contratado la fabricación y una vez realizadas las obras civiles requeridas se procede al montaje de la subestación que se realiza con personal técnico del fabricante y la fiscalización de la empresa licitante, lo que permitirá tener la seguridad de que los equipos se encuentran en correcto estado.

Durante este proceso los documentos originados son mas de fiscalización

4. Puesta en servicio.- Es la etapa de pruebas para la recepción del equipo, se realiza con personal del fabricante y la fiscalización de la empresa licitante; en ocasiones se contrata la fiscalización con otra empresa capacitada para realizar el monitoreo de estas pruebas, a partir de ellas la subestación puede entrar en operación.

La información que se genera es vital e inicial para la creación de la hoja de vida del equipo, puesto que en ella se asienta cualquier novedad respecto del funcionamiento inicial de este y que puede afectar su futuro desempeño.

5. Operación y Mantenimiento.- Esta a cargo del personal de la empresa que opera la subestación, los cuales deben conocer las características y particularidades de cada uno de los equipos que la componen, ellos generaran las hojas de vida de estos dispositivos, la bitácora de la subestación, los reportes de fallas, y son los responsables de las maniobras que se realicen en la subestación.

Una vez establecido que las actividades habituales en una subestación son operación y mantenimiento, la Tabla 2.4 determina el tipo de información que se requiere para estos trabajos

**Tabla 2.4** Información Requerida para Operación y Mantenimiento

INFORMACIÓN	Operación	Mantenimiento
PLANOS	X	X
• Planta general de la subestación	X	
• Disposición de equipo cortes y secciones de la subestación	X	
• Diagrama unifilar de seccionamiento.	X	
• Diagrama unifilar de protección y medición	X	
• Diagrama trifilar	X	
• Diagramas unificables de protección y medición de disyuntor para cada bahía de la subestación	X	
• Diagramas elementales y de control del disyuntor, seccionador, recierre y alarmas de cada bahía	X	X
• Disposición de cercas		X
• Sistema de malla a tierra		X
• Diagramas de conexionado		X
• Civiles		X
CATALOGOS	X	X
MANUALES DEL FABRICANTE	X	X
PROCEDIMIENTOS	X	X

TRANSELECTRIC ha establecido un instructivo de operación de las subestaciones del sistema nacional interconectado el cual establece normas generales que el tablerista deberá acatar, el detalle de este se puede observar en el Anexo 1.

Los planos que INECEL uso como típicos para la licitación y construcción de varias de sus subestaciones se presentan en el Anexo 2, estos no han variado excepto por el hecho de que los diagramas esquemáticos están siendo reemplazados por los esquemas de los sistemas de control remoto.

Para la identificación de un equipo en los planos de diagramas unificables de medición y protección típicos leyenda (Anexo 2), se presenta un listado de la

simbología que se ha de usar para designar los elementos de una posición de una bahía los cuales se han denominado con cinco dígitos distribuidos de la siguiente manera:

Se considera una bahía a la posición de línea, transformador, acoplador o transferencia en el diagrama unificar de la subestación.

AB-CDE:

AB representa el tipo de equipo dentro de la bahía

C representa el nivel de voltaje (2 =230, 1 = 138, 0 =69 kV)

D representa la posición física de la bahía dentro del diagrama unifilar de barras

E especifica la posición del elemento dentro de la bahía, para este caso se tiene :

1 y 3 son seccionadores asociados al disyuntor

2 representa al disyuntor

4 seccionador a tierra de línea

5 seccionador de Bypass

7 y 9 seccionadores selectores de barra 1 y 2 respectivamente

6 y 8 seccionadores de tierra de barras

por ejemplo:

89-217: 89 Seccionador

2 Especifica el nivel de voltaje en este caso 230kV

1 Especifica la posición física de la bahía dentro del diagrama unifilar de barras

7 Especifica la posición del elemento dentro de la bahía, en este caso representa un seccionador selector de la barra 1

52-212: 52 Disyuntor

2 Especifica el nivel de voltaje, en este caso 230kV

1 Especifica la posición física de la bahía dentro del diagrama unifilar de barras

2 Especifica la posición del elemento dentro de la bahía, en este caso indica un disyuntor.

- 89-134: 89 Seccionador
- 1 Especifica el nivel de voltaje en este caso 138kV
  - 3 Especifica la posición física de la bahía dentro del diagrama unifilar de barras
  - 4 Especifica la posición del elemento dentro de la bahía, en este caso representa un seccionador de puesta a tierra de una línea
- 52-0T2: 52 Disyuntor
- 0 Especifica el nivel de voltaje, en este caso 69kV
  - T Especifica la posición física de la bahía dentro del diagrama unifilar de barras, en este caso se refiere al transformador
  - 2 Especifica la posición del elemento dentro de la bahía, en este caso indica un disyuntor.

Cabe recalcar que esta codificación está basada en la estandarización de normas de junio de 1979, en la que se puede encontrar la simbología utilizada para identificar los componentes y equipos de un SEP; la estandarización se realizó en base a las normas descritas en la Tabla 2.5.(14)

Norma	Identificación
DIN 40700 – 40717	Deutsches Institut fur Normung ( República Federal de Alemania)
BS 3939	British Standard ( Gran Bretaña)
ANSI 32.2	American National Standards Institute(EEUU)
NEMA ICS	Nacional Electrical Manufacturers Association (EEUU)
CSA Z99	Canadian Standards Association (Canadá)
IEC Pub. 117	International Electrotechnical Commission

**Tabla 2.5** Normas de Simbología Eléctrica

## **CAPITULO III**

### **PROCEDIMIENTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**

#### **3.1 INTRODUCCION**

En este capítulo se describen criterios generales orientados a la operación y mantenimiento del equipo primario de una subestación, con lo cual se puede determinar las necesidades de codificar la documentación y establecer el orden lógico del flujo requerido de la información técnica necesaria para estas actividades.

#### **3.2 OPERACIÓN DE SUBESTACIONES**

Es importante normalizar los procedimientos de operación y mantenimiento de subestaciones, de manera que quienes deben realizar estas actividades manejen una misma terminología evitando operaciones erróneas.

Los procedimientos detallados a continuación se han tomado como referencia de aquellos que TRANSELECTRIC maneja en sus subestaciones, mismos que respetan las normas establecidas por catálogos de fabricantes y normas internacionales de ingeniería eléctrica.

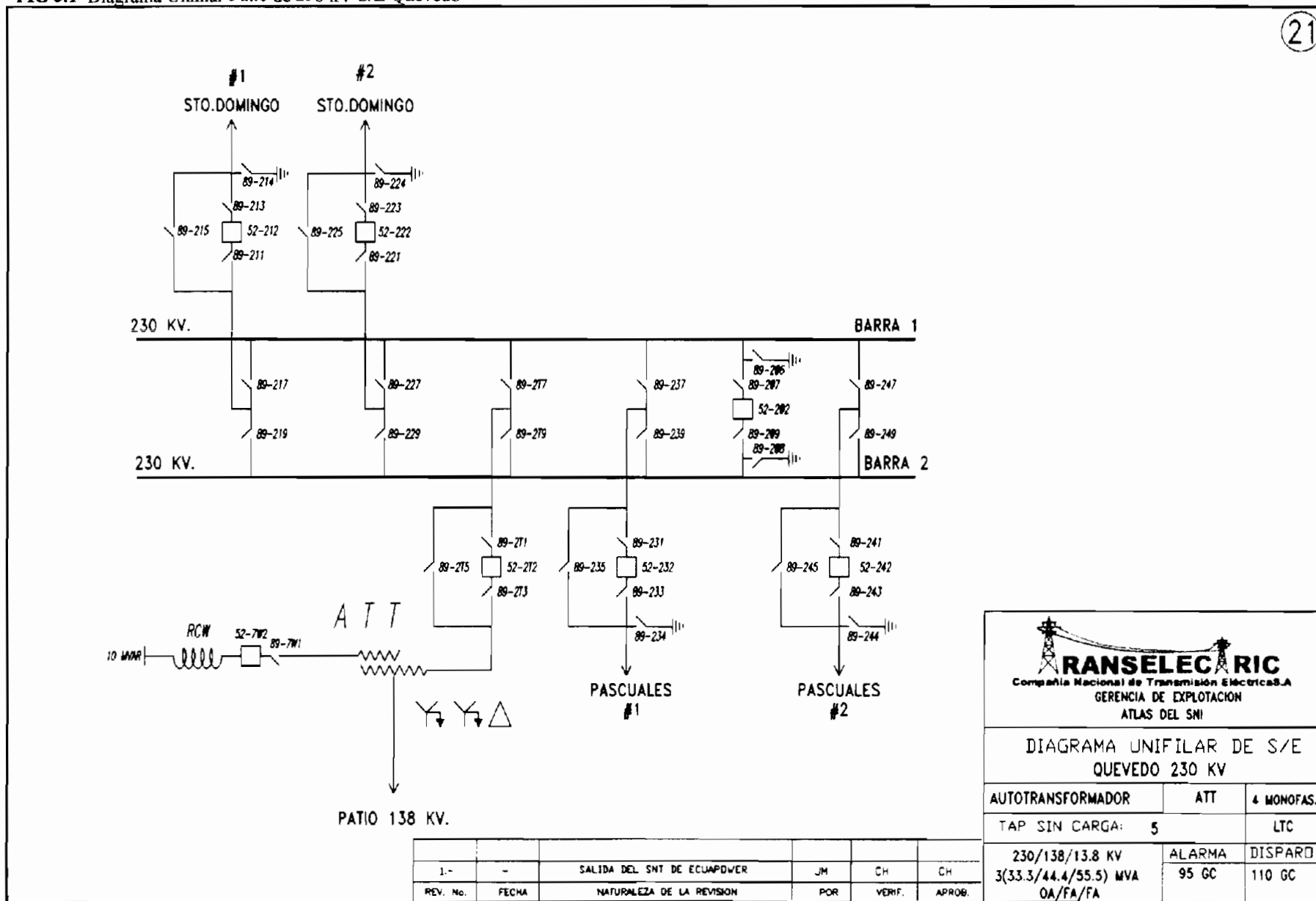
##### **3.2.1 OPERACIÓN DE EQUIPOS DEL PATIO DE 230kV**

TRANSELECTRIC en el nivel de 230 KV tiene un Sistema de 2 barras: BARRA 1 y BARRA 2 con un Disyuntor de Acoplamiento que será utilizado para la conexión entre barras y será el que reemplace a cualquier Disyuntor, por mantenimiento o falla.

Las FIG 3.1 y muestra el diagrama unifilar del patio de 230kV de la subestación Quevedo de TRANSELECTRIC, en el podemos identificar los elementos y maniobras que se llevaran a cabo.



FIG 3.1 Diagrama Unifilar Patio de 230 kV S/E Quevedo



Para tener una mejor comprensión de la operación de los equipos primero se trata en forma general los enclavamientos y operación de estos de acuerdo a la función que desempeñan.

### **3.2.1.1 Enclavamientos.**

Los enclavamientos sirven para evitar la mala operación de un circuito de acuerdo a ciertas condiciones; para el nivel de 230kV estas son:

1. Solo el circuito acoplador de barras y uno de los otros circuitos puede conectarse a la barra usada como de transferencia a un mismo tiempo.
2. Ningún seccionador puede ser abierto o cerrado bajo carga a menos que exista un camino paralelo de corriente.
3. Los seccionadores del disyuntor, aíslan a éste, deben operar simultáneamente y cuando el disyuntor asociado esta abierto.
4. Los seccionadores de puesta a tierra de línea, únicamente se cierran cuando la línea esta desenergizada y el seccionador de Bypass asociado esta abierto.
5. Los seccionadores selectores de barras, permiten elegir la barra a operar.
6. Los seccionadores de puesta a tierra de barras, se asocian al disyuntor acoplador de barras, y operan cuando todos los seccionadores selectores de barra conectados a la barra están abiertos.
7. Los seccionadores de Bypass se operan cuando el disyuntor asociado se quiere poner fuera de servicio y el acoplador de barras lo sustituye.
8. El disyuntor acoplador de barras reemplaza a un disyuntor de línea o al de Autotransformador, empleando el interruptor 43t (conmutador de transferencia), la transferencia puede hacerse en frío y en caliente, pudiendo transferirse únicamente el circuito seleccionado mientras los demás pasan a la otra barra, ya que las protecciones se encuentran ligadas al disyuntor deben además transferirse las protecciones.

El éxito de la Operación de cualquier circuito, depende del cumplimiento de todos los procedimientos que se detallan a continuación (10) y del orden en que se los cumpla.

La operación de los Equipos en las subestaciones de TRANSELECTRIC puede realizarse en dos modalidades:

1. Desde el Centro de operación de Transmisión COT
2. En forma local, desde la Sala de Control

### **3.2.1.2 Secuencia de operación de barras**

#### *3.2.1.2.1 Energización de barras 230 kv*

##### Caso A: A través del banco de autotransformadores.

Esta operación se realiza considerando que el sector de 138 kv está energizado y que la potencia fluirá a través del lado de 138 kv de los autotransformadores.

##### Condiciones iniciales:

1. Interruptores 52-2 de Autotransformador y Acoplamiento abiertos
2. Seccionadores: selectores de barra 89-2N7, 89-2N9 y puesta a tierra de barra 89-2φ6 y 89-2φ8; abiertos

##### Operaciones Requeridas:

1. Cerrar seccionador selector de barra, si la barra seleccionada es 1, cerrar 2T7, si la seleccionada es 2, cerrar 2T9.
2. Cerrar seccionadores asociados a disyuntor 89-2T1 y 89-2T3
3. Cerrar disyuntor 52-2 T2

##### Caso B: A través de una línea de transmisión

##### Condiciones iniciales:

1. Interruptores 52-2 de línea y Acoplamiento abiertos
2. Seccionadores: selectores de barra 89-2N7, 89-2N9 abiertos

##### Operaciones Requeridas:

1. Cerrar seccionador selector de barra, si la barra seleccionada es 1, cerrar 2B7, si la seleccionada es 2, cerrar 2B9.

Nota.- la letra B representa la posición de bahía

2. Cerrar seccionadores asociados a disyuntor 89-2B1 y 89-2B3
3. Cerrar disyuntor 52-2 B2

### Caso C: Si una de las barras esta energizada

#### Condiciones iniciales:

1. Seccionadores: de puesta a tierra de barra 89-2 $\phi$ 6 y 89-2 $\phi$ 8, abiertos.
2. Seccionadores selectores de barra 89-2B7, 89-2B9; abiertos, excepto el seccionador 89-2N7 o 89-2N9 del transformador en la barra energizada,

#### Operaciones Requeridas:

1. Cerrar seccionadores selectores de barra de la bahía de acoplamiento, 2 $\phi$ 7, y 2 $\phi$ 9.
2. Cerrar disyuntor 52-2  $\phi$ 2

### 3.2.1.2.2 *Operaciones para realizar el cambio de una bahía de una barra a otra.*

#### Condiciones iniciales:

1. Bahía a ser transferida conectada a la barra 2
2. Interruptor de acoplamiento 52-2 $\phi$ 2 cerrado
3. Todos los seccionadores Bypass 89-2N5 abiertos
4. Seccionador selector de barra 89-2B9; cerrado

Nota: N representa cualquier bahía inclusive la bahía a ser transferida.

#### Operaciones Requeridas:

1. Cerrar el seccionador selector de barra 89-2B7 (la lámpara amarilla deberá titilar)
2. Abrir el seccionador selector de barra 89-2B9 (la lámpara amarilla deberá apagarse)

### 3.2.1.3 **Secuencia de operación para acoplador de barras**

#### 3.2.1.3.1 *Puesta en servicio del interruptor de acoplamiento 52-2 $\phi$ 2*

#### Condiciones iniciales:

1. Interruptor de acoplamiento 52-2 $\phi$ 2 abierto
2. Seccionadores: de puesta a tierra de barra 89-2 $\phi$ 6 y 89-2 $\phi$ 8, abiertos.
3. Seccionadores selectores de barra 89-2 $\phi$ 7, 89-2 $\phi$ 9; abiertos.

Operaciones Requeridas:

1. Cerrar seccionadores selectores de barra de la bahía de acoplamiento,  $2\phi 7$ , y  $2\phi 9$ .
2. Ubicar la llave del selector de sincronización 43SS/ $2\phi 2$  en posición sincronizar si la otra barra esta energizada
3. Verificar sincronización
4. Cerrar disyuntor 52-2  $\phi 2$
5. Retornar la llave del selector de sincronización 43SS/ $2\phi 2$  en posición normal, y retirarla.

3.2.1.3.2 *Uso del disyuntor 52-2 $\phi$  2 en reemplazo del disyuntor de cualquier bahía de 230 kv*

Esta operación se realiza en el caso de que una bahía se encuentra en servicio es decir ya esta sincronizada al SNT, al realizar esta maniobra la Bahía quedará conectada a una de las dos barras ocupando el Disyuntor de Acoplamiento, por lo tanto no se puede usar la otra barra como transferencia.

Para el ejemplo se toma como barra principal la barra 2 y actuará como transferencia la barra 1

Condiciones iniciales:

1. Resetear los relés de protección y las alarmas en el tablero del Acoplador
2. Seccionadores selectores de barra 89- $2\phi 7$ , 89- $2\phi 9$ ; cerrados
3. Interruptor de acoplamiento 52- $2\phi 2$  cerrado
4. Todas las bahías a excepción de la bahía a ser transferida deben estar conectadas y / o transferidas a la barra 2, debiendo operarse los seccionadores 89-2B7 y 89-2B9 según sea el caso.

Nota.- En este momento, en el panel de acoplamiento se enciende una lámpara blanca 89-2B7 que corresponde a la barra 1 en que esta conectada la posición a ser reemplazada

Operaciones Requeridas:

1. Colocar la manija 43LR-2φ2 y 43LR-2B2 del disyuntor a ser reemplazado en LOCAL
2. Colocar la manija 43T1-2φ2 en la posición "INHABILITADO". En este momento se enciende la lámpara roja intermitente en el Acoplador
3. Colocar la manija 43-2B2 en posición "BYPASS". En este momento se enciende intermitentemente una lámpara amarilla "TRANSFERENCIA INCOMPLETA" en el tablero de Acoplamiento y la luz Azul de la manija 43-2B2. en la posición a ser remplazada
4. Cerrar Seccionador de Bypass 89-2B5 de la posición en que se va a reemplazar el interruptor, La lámpara amarilla se apaga
5. Abrir interruptor reemplazado 52-2B2
6. Abrir seccionadores 89-2B1 y 89-2B3 asociados al interruptor reemplazado.
7. Pasar la manija 43T1-2φ2 "INHABILITADO TRANSFERIDO", La lámpara roja deja de ser intermitente.
8. Colocar la manija 43LR-2φ2 en "REMOTO"
9. Colocar las manijas de recierre 79CS-2B2, a la posición "BLOQUEADO", en las dos subestaciones correspondientes en el caso de que la bahía transferida sea una línea.

Nota.- Si durante la utilización del disyuntor 52-2φ2 como transferencia este se dispara la normalización del circuito afectado se debe hacer con el mismo disyuntor.

*3.2.1.3.3 Maniobras para el retorno a condiciones normales.*

(Restablecimiento del esquema de Doble Barra Principal)

Operaciones Requeridas:

1. Colocar las manijas 43LR-2φ2 y 43LR-2B2 del disyuntor reemplazado en LOCAL
2. Verificar que la manija 43-2B2 este en "BYPASS"
3. Pasar el selector de barra 43TI-2φ2 a "INHABILITADO". (Se enciende intermitente la lámpara roja) y la lámpara amarilla "TRANSFERENCIA

- INCOMPLETA" en el tablero de Acoplamiento y la luz Azul de la manija 43 – 2B2 en la posición a ser reemplazada.
4. Cerrar los seccionadores asociados al disyuntor reemplazado 89-2B1 y 89-2B3
  5. Pasar la llave 43SS-2B2 a "SINCRONIZAR", mirar el sincronoscopio y
  6. Cerrar el disyuntor 52 – 2B2 que estuvo reemplazado
  7. Regresar la llave 43SS – 2B2 a "NORMAL" retirarla del tablero
  8. Abrir el seccionador de Bypass 89-2B5 (Se enciende intermitente la lámpara amarilla).
  9. Pasar manija 43-2B2 a "NORMAL" (Se apagan las lámparas azules en esta manija y la lámpara amarilla en el Acoplador)
  10. Pasar la manija 43T1-2φ2 a "NORMAL - INHABILITADO" (Se apaga la lámpara roja)
  11. Regresar las demás posiciones a su barra original usando los seccionadores 89-2B7 y 89-2B9. Según sea el caso
  12. Colocar las manijas 43LR-2φ2 y 43LR-2B2 en REMOTO"
  13. Regresar la manija de recierre 79CS-2B2 a falla monofásica en los dos circuitos de la línea (en las dos subestaciones correspondientes).

#### 3.2.1.3.4 *Sincronización de una Bahía de 230kv con ayuda del disyuntor 52-2 φ 2*

Cuando ocurra una falla en uno de los disyuntores de 230KV se podrá energizar el circuito correspondiente a dicho interruptor utilizando la posición del Acoplador de Barras, es decir se sincronizará y operará la bahía cuyo disyuntor esta fuera de servicio mediante el disyuntor del acoplador.

Para este ejemplo como en el caso anterior se considera la barra 2 como principal y la barra 1 de transferencia.

#### Condiciones iniciales:

1. Todos los circuitos deberán estar conectados y/o transferidos a la barra 2, por lo que la lámpara blanca del permisivo de la barra 1 deberá encenderse en el tablero del acoplador.

2. Chequear que el disyuntor 52-2B2 afectado esté abierto, caso contrario abrirlo en forma manual.
3. Los Seccionadores 89-2B1 y 89-2B3 del disyuntor afectado deben estar en posición de abiertos.
4. El Seccionador selector de barra 89-2B7 para la Barra 1 o el 89-2B9 para la Barra 2 abiertos.
5. Disyuntor 52-2φ2. abierto
6. Seccionadores selectores de barra de la bahía acoplamiento 89-2φ7 y 89-2φ9 abiertos
7. Barra 1 energizada

#### Operaciones Requeridas:

1. Colocar las manijas 43LR-2φ2 y 43LR-2B2 del disyuntor afectado en "LOCAL".
2. Cerrar el Seccionador selector de barra 89-2B7 para la Barra
3. Pasar la manija 43T1 -2φ2 a "INHABILITADO". (Se enciende intermitente la lámpara roja)
4. Pasar la manija 43-2B2 a "BYPASS" (Se enciende la lámpara azul)
5. Cerrar el Seccionador Bypass 89- 2B5 del interruptor afectado.
6. Cerrar los Seccionadores 89-2φ7 y 89-2φ9
7. Pasar la llave 43SS-2φ2 del Acoplador a la posición "SINCRONIZAR."  
Mirar el sincronoscopio
8. Cerrar el disyuntor de Acoplamiento 52-2φ2.
9. Regresar la llave 43SS - 2φ2 a "NORMAL" retirarla del tablero.
10. Pasar la manija 43T1-2φ2 a "INHABILITADO TRANSFERIDO" (Se apaga la luz roja)
11. Pasar la manija 43LR-2φ2 a "REMOTO"
12. Pasar la manija 79CS-2B2 de los dos circuitos de la línea a "BLOQUEADO" (en las dos subestaciones correspondientes)



3.2.1.3.5 *Operaciones requeridas para poner fuera de servicio el interruptor de acoplamiento.*

Condiciones iniciales:

1. Barra 1 usada como barra de transferencia.
2. Interruptor de acoplamiento 52-2φ2 y seccionadores selectores de barra 89-2φ7 y 89-2φ9 cerrados
3. Interruptor de bahía y 52-2B2 y seccionadores asociados 89-2B1 89-2B3 abiertos
4. Seccionador de Bypass 89-2B5 y seccionador selector de barra 89-2B7 cerrados.

Operaciones Requeridas:

1. Girar el selector de barra 43T1-2φ2 a posición de "INABILITADO" (la lámpara roja deberá encenderse y titilar).
2. Abrir el interruptor 52-2φ2
3. Abrir el seccionador de Bypass 89-2B5
4. Girar el selector de transferencia 43-2B2 a la posición de "NORMAL" ( la lámpara azul deberá apagarse)
5. Girar el selector de barra 43T1-2φ2 a la posición de "NORMAL" (la lámpara roja deberá apagarse)

3.2.1.3.6 *Operaciones requeridas para retornar los circuitos de protección desde el interruptor de acoplamiento a una bahía desenergizada*

Condiciones iniciales:

1. Barra 1 usada como barra de transferencia.
2. Interruptor de acoplamiento 52-2φ2 y seccionadores selectores de barra 89-2φ7 y 89-2φ9 cerrados
3. Interruptor de bahía y 52-2B2 y seccionadores asociados 89-2B1 89-2B3 abiertos
4. Seccionador de Bypass 89-2B5 y seccionador selector de barra 89-2B7 cerrados.

Operaciones Requeridas:

1. Abrir el interruptor 52-2 $\phi$ 2
2. Girar el selector de barra 43T1-2 $\phi$ 2 a posición de "INABILITADO" (la lámpara roja deberá encenderse y titilar).
3. Girar el selector de transferencia 43-2B2 a la posición de "NORMAL" ( la lámpara azul deberá apagarse)
4. Abrir el seccionador de Bypass 89-2B5
5. Cerrar el interruptor de acoplamiento 52-2 $\phi$ 2
6. Girar el selector de barra 43T1-2 $\phi$ 2 a la posición de "NORMAL" (la lámpara roja deberá apagarse)

**3.2.1.4 Secuencia de operación para transformador 230/138kV***3.2.1.4.1 Energización del auto transformador 230/138/13.8 KV.*Condiciones iniciales:230kV.-

1. Interruptor de la bahía de autotransformadores 52-2T2 y seccionadores asociados 89-2T1 y 89-2T3 abiertos
2. Seccionadores selectores de barra 89-2T7 y 89-2T9 abiertos

130kV.-

1. Seccionador de transferencia 89-1T5 abierto
2. Interruptor de la bahía de autotransformadores 52-1T2 y seccionadores asociados 89-1T1 y 89-1T3 abiertos

Nota: En este caso la letra T representa específicamente la bahía del transformador.

Operaciones Requeridas:

1. Resetear los relés de protección y las alarmas del Autotransformador
2. Pasar la manija 43-2T2 a la posición "NORMAL"
3. Cerrar seccionadores 89-2T1 y 89-2T3
4. Cerrar seccionadores 89-1T1 y 89-1T3
5. Cerrar interruptor 52-1T2
6. Cerrar seccionador 89-2T9
7. Poner la manija 43 LR-2T2 en "LOCAL"

8. Colocar la llave 43SS-2T2 en la posición "SINCRONIZAR" verificar las condiciones eléctricas para Sincronizar
9. Cerrar el interruptor 52-2T2
10. Regresar la llave 43SS-2T2 a la posición "NORMAL" retirarla del tablero
11. - Colocar la manija 43 LR-2T2 en "REMOTO"

Nota.- Para el caso de Energización desde el centro de control de transmisión (COT) se omitirán los numerales desde el 7 al 10 y se declarará la disponibilidad del disyuntor al Cot para que sea cerrado.

#### *3.2.1.4.2 Energización del Autotransformador 230/138/13.8kV empleando el interruptor de transferencia en 130kV, 52-1φ 2*

Para estas maniobras de enlace entre 230/138kV se considera que la barra principal o de enlace en 230kV es la barra 1 y en 130kV se usa la barra de transferencia.

##### Condiciones iniciales:

##### 230kV.-

1. Interruptor de la bahía de autotransformadores 52-2T2 y seccionadores asociados 89-2T1 y 89-2T3 abiertos
2. Seccionadores selectores de barra 89-2T7 y 89-2T9 abiertos

##### 130kV.-

1. Seccionador de transferencia 89-1T5 abierto
2. Interruptor de la bahía de autotransformadores 52-1T2 y seccionadores asociados 89-1T1 y 89-1T3 abiertos
3. Seccionadores de puesta a tierra de la barra de transferencia 89-1φ 8 abierto en forma manual
4. Interruptor de transferencia 52-1φ2 y seccionadores asociados 89-1φ 1 y 89-φ 3 abiertos.

##### Operaciones Requeridas:

1. Cerrar seccionadores 89-1φ 1 y 89-φ 3
2. Pasar la manija 43-1T2 a la posición "Bypass", la lámpara azul se enciende
3. Cerrar seccionador 89-1T5
4. Cerrar interruptor 52-1φ2

5. Cerrar seccionador 89-2T7
6. Cerrar seccionadores 89-2T1 y 89-2T3
7. Cerrar el interruptor 52-2T2

### 3.2.1.5 Secuencia de operación para línea de transmisión 230kV

#### 3.2.1.5.1 *Energización de una línea de transmisión de 230kV-*

Para estas maniobras se considera que la bahía de la línea puede ser conectada a cualquiera de las dos barras, las que deberán estar previamente energizadas.

#### Condiciones iniciales:

1. Resetear todos los relés de protección y las alarmas de la línea que se va a energizar.
2. Seccionadores de puesta a tierra 89-2φ6, 89-2φ8, y 89-2B4 abiertos
3. Interruptor de línea 52-2B2 y seccionadores asociados 89-2B1 y 89-2B3 abiertos
4. Seccionadores selectores de barra 89-2B7 y 89-2B9 abiertos

#### Operaciones Requeridas:

1. Cerrar el seccionador 89 – 2B7 si la línea se va a conectar a la Barra 1 o 89 – 2B9 si se va a conectar a la Barra 2.
2. Pasar la manija 79CS –2B2 a la posición "BLOQUEADO"
3. Pasar la manija 43-2B2 a la posición "NORMAL"
4. Cerrar seccionadores 89-2B1 y 89-2B3.
5. Colocar manija 43 LR-2B2 en "LOCAL"
6. Colocar la llave 43SS-2B2 en la posición "SINCRONIZAR" verificar condiciones eléctricas para Sincronizar
7. Cerrar disyuntor 52 – 2B2
8. Regresar la manija 43SS-2B2 a la posición "NORMAL" retirar la llave.
9. Pasar la manija 79CS-2B2 a la posición "Falla monofásica". Si el COT lo requiere.
10. Colocar la manija 43 LR-2B2 en "REMOTO"

Nota: para el caso de la Energización de la bahía de línea desde el COT en el paso 5 se debe colocar la manija en "REMOTO", comunicar la disponibilidad del disyuntor al COT y omitir el resto de pasos excepto el 9.

### 3.2.1.5.2 *Maniobras para poner fuera de servicio la bahía de una línea de transmisión.*

#### Operaciones Requeridas:

1. Abrir el interruptor de la bahía de línea 52-2B2
2. Abrir los seccionadores asociados 89-2B1 y 89-2B3
3. Abrir el seccionador de barra 89-2B9 para la barra 2 o el 89-2B7 para la barra 1

En vista que las operaciones y maniobras son similares independiente del nivel de voltaje y que para el nivel de 230kV se ha realizado una descripción bastante clara de las acciones que se llevan a cabo con el equipo, a continuación se presenta una descripción leve para los siguientes niveles de voltaje

### **3.2.2 OPERACIÓN DEL PATIO DE 138kV**

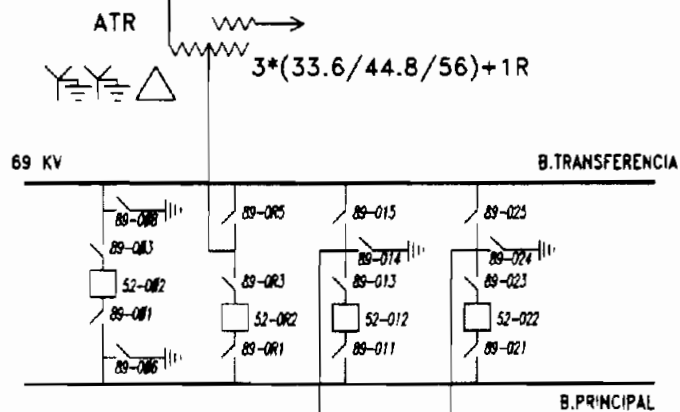
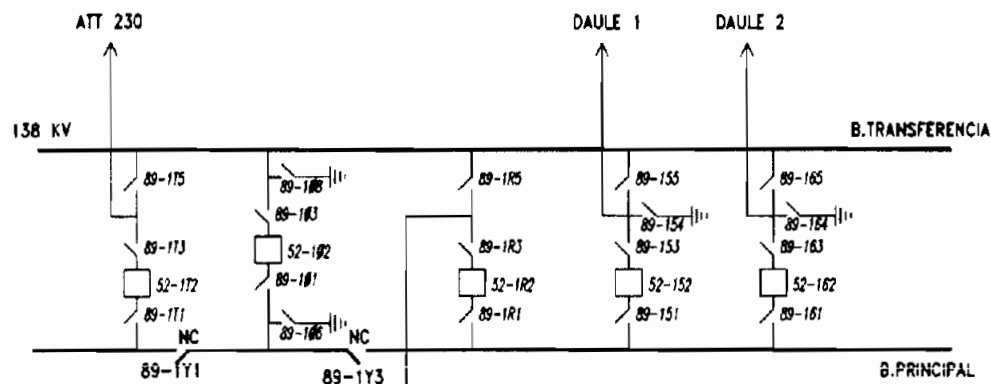
Para el nivel de 138kV , TRANSELECTRIC cuenta con el esquema de barra principal y barra de transferencia con un interruptor de transferencia que servirá para reemplazar a cualquier interruptor que haya sufrido algún daño o requiera se sometido a mantenimiento.

Cabe recalcar que el patio a nivel de 138kV puede tener relación con el patio de 230kV, a través del transformador 230/138kV y entregar o recibir energía en sus barras a través de líneas conectadas para el efecto y tiene relación con el patio de 69kV a través del transformador de 138/69kV en el caso de que el nivel de voltaje requiera ser transformado.

A continuación se presenta la FIG 3.2 de los patios de 138kV y 69kV de la subestación. Quedado de manera que las secuencias de operación a continuación detalladas puedan ser seguidas de una forma fácil y tenga mayor comprensión.

FIG 3.2 Diagrama Unifilar Patios de 138 y 69 kV S/E Quevedo

22



**RANSELEC RIC**  
 Compañía Nacional de Transmisión Eléctrica S.A.  
 GERENCIA DE EXPLOTACION  
 ATLAS DEL SNI

DIAGRAMA UNIFILAR DE S/E  
 QUEVEDO 138/69 KV

TRANSFORMADOR	ATR	TRIFASICO
TAP SIN CARGA:	-	LTC
138/69/13.8 KV 3*(33.6/44.8/56)+1R. MVA OA/FA/FA	ALARMA 115 GC	DISPARO 130 GC

1	10-10-02	CAMBIO DE TOPOLOGIA POR INGRESO DEL BANCO ATR	JM	CH	CH
REV No.	FECHA	NATURALEZA DE LA REVISION	POR	VERIF	APROB

### **3.2.2.1 Secuencia de operación para barras**

#### *3.2.2.1.1 Energización de la barra principal*

Para la energización se considera que ésta se realiza desde una línea de transmisión

#### Condiciones Iniciales:

1. Disyuntor 52-1B2 de la bahía que servirá para energizar la barra y seccionadores asociados 89-1B1 y 89-1B3 abiertos
2. Seccionadores de puesta a tierra 89-1φ8, 89-1φ6 y 89-1B4 abiertos
3. Línea que servirá para energizar la barra energizada

#### Operaciones Requeridas:

1. Cerrar seccionadores 89-1B1 y 89-1B3
2. Cerrar disyuntor 52-1B2
3. Verificar presencia de voltaje en voltímetro de barra

#### *3.2.2.1.2 Desenergización de la barra principal*

#### Operaciones Requeridas:

1. Abrir disyuntor 52-1B2
2. Abrir seccionadores 89-1B1 y 89-1B3
3. Chequear la no presencia de voltaje en el voltímetro de barra

### **3.2.2.2 Secuencia de operación para la bahía de transferencia**

#### *3.2.2.2.1 Uso del disyuntor de transferencia 52-1φ2 en lugar de disyuntores de cualquier bahía*

#### Condiciones Iniciales:

1. Disyuntor 52-1B2 y seccionadores asociados 89-1B1 y 89-1B3 cerrados
2. Seccionadores de puesta a tierra 89-1φ8 y 89-1φ6 abiertos
3. Seccionadores de Bypass de todas las bahías 89-1B5 abiertos
4. Disyuntor 52-1φ2 y seccionadores asociados 89-1φ1 y 89-1φ3 abiertos

**Operaciones Requeridas:**

1. Cerrar seccionadores 89-1 $\phi$ 1 y 89-1 $\phi$ 3
2. Cerrar seccionador 89-1B5
3. Operar switch 43-SS-1 $\phi$ 2 de "normal" a "sincronizar"
4. Chequear sincronización
5. Cerrar disyuntor 52-1 $\phi$ 2, en este momento se enciende la lámpara intermitente (transfer- incompleto).
6. Operar switch 43-SS-1 $\phi$ 2 a la posición "normal" y retirar la llave.
7. Operar manija 83-1B2 de normal a "Bypass" la lámpara intermitente se apagará y se prenderá lámpara "Bypass" (blanca).
8. Abrir disyuntor 52-1B2
9. Abrir seccionadores asociados 89-1B1 y 89-1B3

**3.2.2.2.2**      *Retorno de la Posición de Transferencia a la posición Normal:***Operaciones Requeridas:**

1. Cerrar seccionadores, 89-1B1 y 89-1B3
2. Operar Manija 43-SS de "OFF" a "ON"
3. Cerrar disyuntor 52-1B2
4. Operar Manija 43-SS de "ON" a "OFF"
5. Operar manija 83-1B2 de "Bypass" a "normal" en este momento se enciende la lámpara intermitente, y se apaga la lámpara "Bypass".
6. Abrir disyuntor 52-1 $\phi$ 2 en este momento se apaga la lámpara intermitente.
7. Abrir seccionadores 89-1 $\phi$ 1 y 89-1 $\phi$ 3
8. Abrir seccionador 89-1B5

**3.2.2.2.3**      *Uso del disyuntor de transferencia 52-1 $\phi$ 2 en lugar del disyuntor del autotransformador 52-1 T2***Condiciones Iniciales:**

1. Disyuntor 52-1T2 y seccionadores asociados 89-1T1 y 89-1T3 cerrados
2. Seccionadores de Bypass de todas las bahías 89-1B5 abiertos
3. Disyuntor 52-1 $\phi$ 2 y seccionadores asociados 89-1 $\phi$ 1 y 89-1 $\phi$ 3 abiertos



Operaciones Requeridas:

1. Cerrar seccionadores 89-1 $\phi$ 1 y 89-1 $\phi$ 3
2. Cerrar seccionador 89-1T5
3. Cerrar disyuntor 52-1 $\phi$ 2 en este momento se enciende la lámpara intermitente (transfer-incompleto).
4. Operar manija 43-1T2 de "normal" a "Bypass" en este momento se enciende lámpara "Bypass" (azul) y se apaga lámpara intermitente.
5. Abrir disyuntor 51-1T2
6. Abrir seccionadores 89-1T1 y 89-1T3

3.2.2.2.4 *Retorno de la Posición de Transferencia a la posición Normal:*Operaciones Requeridas:

1. Cerrar seccionadores 89-1T1 y 89-1T3
2. Cerrar disyuntor 52-1T2
3. Operar manija 43-1T2 de "Bypass" a "normal" en este momento se apaga lámpara "Bypass" y se enciende lámpara intermitente.
4. Abrir disyuntor 52-1 $\phi$ 2 en este momento se apaga lámpara intermitente.
5. Abrir seccionadores 89-1 $\phi$ 1 y 89-1 $\phi$ 3
6. Abrir seccionador 89-1 $\phi$ 5

**3.2.2.3 Secuencia de operación para autotransformador 138/069kV**3.2.2.3.1 *Energización del autotransformador*Condiciones Iniciales:

1. Barra principal 138 KV energizada
2. Barra principal de 69 KV desenergizada por lo que todas las bahías en 69kV deben estar abiertas
3. Disyuntor 52-1T2 y seccionadores asociados 89-1T1 y 89-1T3 abiertos
4. Disyuntor 52-0T2 y seccionadores asociados 89-0T1 y 89-0T3 abiertos

Operaciones Requeridas:

1. Cerrar seccionadores 89-1T1 y 89-1T3
2. Cerrar disyuntor 52-1T2

### 3.2.2.3.2 *Desenergización del Autotransformador*

#### Operaciones Requeridas:

1. Abrir disyuntor 52-1T2
2. Abrir seccionadores 89-1T1 y 89-1T3

### 3.2.2.4 **Secuencia de operación para línea de transmisión 138kV**

#### 3.2.2.4.1 *Energización de la bahía de una línea de transmisión de 138kV*

#### Condiciones Iniciales:

1. Barra principal energizada
2. Línea de transmisión cuya bahía se desea conectar debe estar energizada

#### Operaciones Requeridas:

1. Cerrar seccionadores 89-1B1 y 89-1B3
2. Operar manija de sincronización 43-SS-1B2 a "ON"
3. Verificar que se cumpla condiciones de sincronización (Voltaje entrante igual al voltaje base, frecuencia entrante igual a frecuencia base, que la aguja del sincronoscopio gire lentamente en sentido horario).
4. Cuando la aguja pase por el centro cerrar disyuntor 52-1B2
5. Regresar manija de sincronización 43-SS-1B2 a "OFF" y retirarla.

Nota: Si la línea de transmisión no esta energizada, no es necesario realizar los pasos 2, 3 y 5.

#### 3.2.2.4.2 *Desenergización de la bahía de una línea de transmisión de 138kV*

#### Operaciones Requeridas:

1. Abrir disyuntor 52-1B2
2. Abrir seccionadores 89-1B1 y 89-1B3

### **3.2.3 OPERACIÓN DEL PATIO DE 69kV**

Como se puede observar en el diagrama unifilar de los patios de 138 y 69kV de la subestación Quevedo la única diferencia entre los elementos de estos patios son las siglas usadas para identificar el nivel de voltaje al que se está trabajando, como se explicó en el capítulo anterior, por lo que su operación se realiza en forma similar a los otros niveles de voltaje.

Como se puede observar en todas las secuencias de operación establecidas para cualquier nivel de voltaje la información que se ha requerido fundamentalmente ha sido el diagrama unifilar de los diferentes patios de la subestación.

## **3.3 MANTENIMIENTO DE SUBESTACIONES**

El mantenimiento es una actividad que se ejecuta para preservar las características ideales conferidas por las etapas anteriores al mantenimiento, tal como: proyecto, licitación, construcción, recepción y operación; no puede ser eludido en el proceso de transformación y transmisión de energía eléctrica.

Esta claro que su finalidad es lograr la máxima vida económica de los equipos e instalaciones, conservando el equilibrio de los factores de producción, equipo y herramientas, medio ambiente, recursos humanos, disminuyendo al máximo el tiempo de paralización de la producción. De esta manera se alcanza el objetivo final que es mejorar la confiabilidad del sistema y la calidad del servicio eléctrico, incrementando la producción y rendimiento con menores costos de mantenimiento.

La información relativa a operación y mantenimiento de subestaciones en nuestro país es reducida. Esta herramienta administrada con capacidad, responsabilidad y en forma técnica permite alcanzar mayor productividad.

### **3.3.1 TIPO DE MANTENIMIENTOS**

Considerando los tiempos de programación se establece la siguiente clasificación:

### **3.3.1.1 Mantenimiento correctivo**

Es un mantenimiento sin programación ya que su acción se basa en la corrección de daños o fallas luego de que éstas se han producido; es decir que entra en escena en emergencia.

### **3.3.1.2 Mantenimiento rutinario**

Su programación se establece en plazos fijos por períodos de servicio o calendarios. Permite mejorar la disponibilidad de equipos disminuyendo el porcentaje de fallas, las actividades son rutinarias y repetitivas.

### **3.3.1.3 Mantenimiento progresivo**

Este mantenimiento establece que dentro de la programación parte del equipo es reemplazado, dicho de otra forma el mantenimiento se realiza de acuerdo a la vida útil de las partes. Se lo considera progresivo porque se reemplazan las partes hasta llegar a un reacondicionamiento completo, considerando entonces un nuevo ciclo.

### **3.3.1.4 Mantenimiento preventivo**

Este tipo de mantenimiento permite poseer el control total sobre los equipos e instalaciones previniendo dificultades en la operación, puesto que es un mantenimiento planificado, programado, controlado y que resulta productivo, pues alarga la vida útil, reduce costos, pero requiere personal calificado, mayores inversiones iniciales en equipos auxiliares, repuestos y unidades standby.

### **3.3.1.5 Mantenimiento predictivo**

Se apoya en inspecciones rutinarias al equipo en base a las observaciones que indican tendencias, lo que permite reconsiderar a tiempo las acciones de mantenimiento preventivo y evitar fallas mediante la reprogramación; un buen sistema de pruebas e inspecciones sintomáticas de los puntos críticos del equipo son en sí el mejor auxiliar de la planificación de un programa de mantenimiento preventivo, modificando los criterios y periodicidades.

### 3.3.1.6 Mantenimiento mixto

Un mantenimiento mixto es el mas aconsejable para el equipo, considerando que éste toma los conceptos antes establecidos y los aplica de acuerdo a la necesidad de cada caso, por lo que resulta ser el más conveniente.

La tabla 3.1 continuación establece, en base al tipo de mantenimiento que tipo de información se requiere para llevarlo a cabo

**Tabla 3.1** Información requerida de acuerdo al tipo de mantenimiento

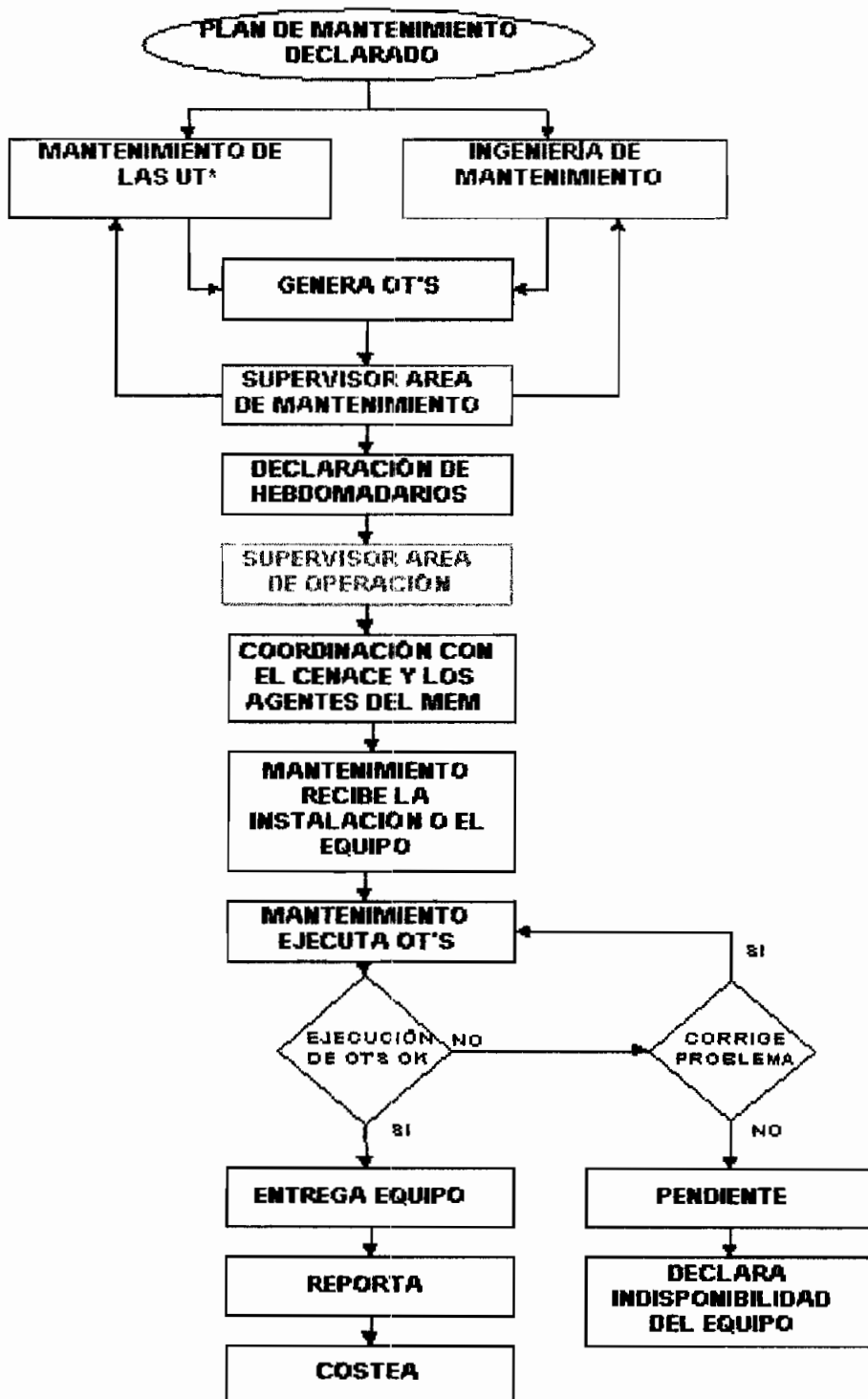
Información	Mto Correctivo	Mto, Rutinario	Mto. Progresivo	Mto. Preventivo	Mto. Predictivo	Mto. Mixto
Plano Unifilar	X			X	X	X
Plano Trifilar	X			X	X	X
Planos de Protección y Control	X			X	X	X
Diagramas de Conexionado	X					X
Catálogos	X	X	X	X	X	X
Manuales del Fabricante	X		X	X	X	X
Bitácoras de Subestación	X		X	X	X	X
Hojas de vida de equipos	X		X	X	X	X
Equipo para análisis de magnitudes eléctricas y mecánicas				X	X	X

### 3.3.2 GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE TRANSELECTRIC (16)

Dentro de la estructura que TRANSELECTRIC mantiene se halla la gerencia de explotación la cual se encarga de hacer producir las instalaciones del SNT; para ello está constituida por dos áreas: mantenimiento y operación del sistema, para comprender como se realiza la gestión de mantenimiento; en la FIG 3.3, a

continuación se presenta el flujograma que detalla las actividades que comprende este trabajo.

FIG 3.3 Flujograma de la gestión de Mantenimiento



Como se puede ver el mantenimiento puede realizarse mediante las unidades de transmisión (UT's); que son zonas en las que se ha dividido el SNT para una mejor explotación del mismo, estas son: unidades de transmisión norte, noroccidente, occidente y sur; y por el área de ingeniería de mantenimiento es un equipo de personal especializado con sede en Quito, el cual se desplaza por todo el país en el momento requerido, estas dos divisiones deben generar las OT's que son las órdenes de trabajo, las cuales serán aprobadas por el supervisor de mantenimiento antes de ser declaradas al CENACE en forma semanal, luego sigue el procedimiento de coordinar la ejecución de la OT entregando el equipo o declarándolo indisponible.

Se ha observado que la estructura ha resultado eficaz mostrando sus beneficios en la disponibilidad que presenta el sistema de transmisión nacional ya que se ha llegado a eliminar los mantenimientos correctivos lo que demuestra un mejor desempeño del SNT.

### **3.3.3 MANTENIMIENTO DE LOS ELEMENTOS PRIMARIOS DE LA SUBESTACIÓN**

Cabe recalcar que el presente listado de tareas para equipo primario es una guía de las actividades (11,12) que se deben llevar a cabo comúnmente en un mantenimiento, el tiempo de acción de éstas, mucho dependerá del tiempo de operación de la subestación, la confiabilidad que ésta debe presentar dentro del sistema, las condiciones de operación y el medio ambiente a las que este sometida, por lo que los tiempos aquí expuestos son únicamente referenciales considerados de las normas IEC debiendo variar dependiendo del caso y sobre todo de la experiencia.

#### **3.3.3.1 Mantenimiento del transformador .-**

Para el mantenimiento del transformador se considerarán los elementos que lo forman y aquellos auxiliares que se conectan a él para su funcionamiento:

### 3.3.3.1.1 Transformador .-

#### Verificaciones mensuales:

- ✓ Niveles de aceite en el conservador, bushings y tanque
- ✓ Bushings y terminales
- ✓ Lecturas de los medidores de temperatura
- ✓ Existencia de fugas de aceite
- ✓ Operación de ventiladores y pruebas de funcionamiento
- ✓ Operación de calefactores
- ✓ Recipientes de silicagel
- ✓ Ruidos anormales
- ✓ Conexión a tierra

#### Verificaciones anuales:

- ✓ Ajuste de terminales de bushings y conexionado
- ✓ Ajuste mecánico total del transformador

#### Pruebas anuales:

- ✓ Dieléctrica del aceite aislante ( dos veces por año )
- ✓ Factor de potencia del aceite
- ✓ Factor de potencia de devanados
- ✓ Resistencia de aislamiento devanados y absorción dieléctrica
- ✓ Protección por elevación de temperatura
- ✓ Funcionamiento de la válvula de explosión
- ✓ Químicas del aceite (acidez, tensión, interfacial, contenido humedad)
- ✓ Medición de resistencia de aislamiento de los motores del sistema de enfriamiento. ( Bianual )

#### Limpieza y otros :

- ✓ Porcelana de los bushings ( Mensual )
- ✓ Fallas en la pintura ( Anual )

### 3.3.3.1.2 Mando a motor.-

#### Verificaciones mensuales:

- ✓ Operación de calefactores
- ✓ Ausencia de humedad en el gabinete
- ✓ Estado de dispositivos



- ✓ Nivel de aceite en el reductor principal

Pruebas anuales:

- ✓ Medición de resistencia de aislamiento del motor

#### 3.3.3.1.3 *Regulador automático de voltaje.-*

Verificaciones mensuales:

- ✓ Ausencia de humedad en el gabinete
- ✓ Estado de dispositivos
- ✓ Voltajes de prueba (Semestral)

#### 3.3.3.1.4 *Intercambiador de taps bajo carga.-*

Verificaciones mensuales:

- ✓ Nivel de aceite
- ✓ Operación de resistencia de calefacción
- ✓ Fugas de aceite
- ✓ Mecanismo, posición del Tap y pruebas de operación
- ✓ Registrar lectura del contador

Pruebas anuales:

- ✓ Estanqueidad de la tapa del regulador
- ✓ Lecturas del manómetro del filtro de aceite
- ✓ Medición de resistencia de aislamiento del motor del filtro (Bianual)
- ✓ Dieléctrica del aceite y factor de potencia
- ✓ Lubricantes de los engranajes
- ✓ Operar LTC a pleno rango de Taps, observar el mecanismo, el indicador de Taps y fines de carrera
- ✓ Estado del conexionado

#### 3.3.3.1.5 *Relé buchhoz..-*

Verificaciones mensuales:

- ✓ Nivel de aceite debe estar lleno

Pruebas anuales:

- ✓ Estanqueidad del relé
- ✓ Operación del relé

### 3.3.3.1.6 *Relé de presión..-*

#### Pruebas anuales:

- ✓ Operación y ausencia de humedad
- ✓ Estanqueidad del relé

### 3.3.3.2 **Mantenimiento de equipo de corte y seccionamiento**

#### 3.3.3.2.1 *Mantenimiento de disyuntores*

#### Verificaciones anuales:

- ✓ Cambio de aceite del compresor (200 horas de operación)
- ✓ Contador de operaciones
- ✓ Engrase del mecanismo de trabajo
- ✓ Contactores, switchs auxiliares, contactos auxiliares, conexasiónado
- ✓ Medición resistencia de contactos
- ✓ Limpiar Bushings
- ✓ Hermeticidad de gas (SF6)
- ✓ Consumo de aire en apertura < 1.5kg/cm<sup>2</sup>
- ✓ Contactos en la unidad de ruptura
- ✓ Registro del funcionamiento continuo del compresor
- ✓ Fugas de aceite del amortiguador

#### Pruebas anuales:

- ✓ Operación local, remoto y por protección
- ✓ Factor de potencia (cada 6 años)
- ✓ Tiempo de cierre y apertura (cada 3 años)
- ✓ Operación válvulas de seguridad
- ✓ Resistencia de aislamiento de bushings y motor del compresor

#### 3.3.3.2.2 *Mantenimiento de seccionadores*

#### Verificaciones mensuales:

- ✓ Visual posición de cuchillas y estado de aisladores
- ✓ Mecanismo del motor
- ✓ Operación calefactores
- ✓ Nivel de aceite debe estar lleno

**Pruebas anuales:**

- ✓ Operación eléctrica y manual
- ✓ Operación manual para comprobar alineamiento de contactos, ranuras, topes, facilidad de operación, presión de contactos, cable trenzado.
- ✓ Desgaste capa de plata, chisporroteos.
- ✓ Limpieza y lubricación de contactos
- ✓ Ajuste de tornillos, pernos, tuercas, pasadores
- ✓ Cuernos de arco o anillos equipotenciales, limpiar materiales de desgaste.
- ✓ Lubricar partes móviles
- ✓ Limpieza de aisladores y fallas de pintura
- ✓ Puesta a tierra y daños.

**Mecanismo del motor****Verificaciones anuales:**

- ✓ Estado de los componentes
- ✓ Limpieza de contactos auxiliares, circuitos del motor y fusibles
- ✓ Conexión y ajuste del mismo
- ✓ Lubricar partes móviles
- ✓ Conmutador del motor y escobillas
- ✓ Operación correcta de seguros o ínter bloqueos
- ✓ Resistencia de aislamiento del motor
- ✓ Resistencia de contactos
- ✓ Limpieza y lubricación del sistema de puesta a tierra

**3.3.3.3 Mantenimiento de equipo de alto voltaje para protección y medición****3.3.3.3.1 *Mantenimiento de TPs*****Verificaciones mensuales:**

- ✓ Visual de bushings, tanque , niveles de aceite, estructuras y puestas a tierra

**Pruebas anuales:**

- ✓ En la porcelana observar despostillados, rajaduras , sedimentos

- ✓ Verificar tubería, accesorios, conexionado y fusibles
- ✓ Limpieza de los componentes y fallas en la pintura
- ✓ Pruebas de factor de potencia, resistencia de aislamiento

#### 3.3.3.3.2 *Mantenimiento de TCs*

Verificaciones mensuales:

- ✓ Visual de bushings, tanque , niveles de aceite, estructuras y puestas a tierra

Pruebas anuales:

- ✓ En la porcelana observar despostillados, rajaduras , sedimentos
- ✓ Verificar tubería, accesorios, conexionado y fusibles
- ✓ Limpieza de los componentes y fallas en la pintura
- ✓ Pruebas de factor de potencia, resistencia de aislamiento

#### 3.3.3.3.3 *Divisores capacitivos.-*

Verificaciones mensuales:

- ✓ Visual de bushings, tanque , niveles de aceite, estructuras y puestas a tierra

Pruebas anuales:

- ✓ En la porcelana observar despostillados, rajaduras , sedimentos
- ✓ Verificar tubería, accesorios, conexionado y fusibles
- ✓ Limpieza de los componentes y fallas en la pintura
- ✓ Pruebas de factor de potencia, resistencia de aislamiento

#### 3.3.3.4 **Mantenimiento de pararrayos**

Verificaciones mensuales:

- ✓ Visual de conexionado, porcelana, contactor
- ✓ Conexiones de líneas y puestas a tierra

Pruebas anuales:

- ✓ En la porcelana observar despostillados, rajaduras , sedimentos
- ✓ Verificar ajuste de anillos equipotenciales, conexiones aéreas y puestas a tierra
- ✓ Limpieza de los componentes y fallas en la pintura

- ✓ Pruebas de factor de potencia, resistencia de aislamiento

### **3.3.3.5 Mantenimiento de malla a tierra**

Pruebas anuales:

- ✓ Verificar resistencia de puesta a tierra
- ✓ Verificar por muestreo la conexión de puesta a tierra a la malla de tierra
- ✓ Verificar ajuste de conexiones de puestas a tierra si es necesario.

### **3.3.3.6 Mantenimiento de barras**

Pruebas anuales:

- ✓ Verificar aisladores, barras, conexionado aéreo, cable de guarda, estructuras
- ✓ Verificar conexiones de puestas a tierra en estructuras, cerramientos, puertas.
- ✓ Pruebas de termovisión.

## **4.2 SISTEMA DE MANEJO DE INFORMACION TECNICA (SMIT)**

### **4.2.1 OBJETIVO**

El objetivo principal de un sistema de manejo de información técnica (SMIT) es el de analizar, diseñar y desarrollar sistemas, métodos, instrumentos y técnicas de

tratamiento para la información, así como su almacenamiento, recuperación y difusión.

Se establece entonces la necesidad de un marco metodológico, que permita la gestión de la información que se genera a lo largo de un proceso, el cual debe potenciar el trabajo corporativo y ser susceptible de adoptar nuevas tecnologías de la información, que tienen como objetivo principal el control de calidad del proceso documental, considerando que la información debe caracterizarse por su exhaustividad, pertinencia, precisión, rapidez y economía.

#### **4.2.2 PRINCIPIOS BASICOS**

La información es transmisión del conocimiento, por medio de un soporte específico llamado documento. Considerando documento, todo aquel conocimiento plasmado que tiene la capacidad de acceso por el resto de personas. No se puede menospreciar el gran valor que se debe adjudicar al conocimiento tácito (KNOW-HOW) el cual para poder ser incorporado al SMIT, debe ser incentivado y reconocido adecuadamente, sin olvidar que la transmisión de este conocimiento mediante un contacto más directo con los expertos se considera de vital importancia, de esta manera se tendrá un mayor aprovechamiento de la experiencia existente para el incremento de la eficiencia de la empresa.

La documentación está considerada como memoria, selección de ideas, reagrupación de nociones y conceptos, síntesis de datos. Por lo tanto hay que seleccionar, evaluar, analizar, traducir, señalar el material capaz de satisfacer necesidades específicas; las que se fundamentan en el principio de que la información tiene que ser confiable, actual y disponible de inmediato.

Todas estas operaciones suponen un trabajo considerable, estructurado, que ha recibido el nombre de cadena documental, constituida por una serie de operaciones materiales e intelectuales interdependientes entre sí. En uno de los extremos de la cadena ingresan los documentos que hay que tratar, en el otro

extremo salen los resultados, los productos documentales, referencias, descripción de los documentos, versiones y herramientas de búsqueda.

De forma breve la cadena documental se compone de las siguientes fases: Recolección, descripción del contenido, almacenamiento, búsqueda y difusión, que se articulan mediante un desarrollo lógico; el mismo que puede llevarse a cabo por: distintos organismos, la creación de redes de trabajo, sistemas de cooperación y división de tareas. Estas fases se apoyan en el fuerte desarrollo de la informática y la Tele-documentación de los últimos años.

Se puede entonces definir un Sistema de Manejo de Información (SMIT) como un sistema diseñado para organizar, almacenar, recuperar y difundir la información el cual nos permitirá un control de calidad del proceso documental.

Las grandes dificultades que se interponen en la ejecución del (SMIT) son:

- Un gran sentido de territorialidad
- La desconfianza ante implantaciones de nuevos proyectos
- La poca cultura de compartir información

Es por ello que se requiere sentar bases para el desarrollo de una cultura informacional, haciendo conocer sobre todo los beneficios que se adquieren al implantar este tipo de políticas.

#### **4.2.3 BENEFICIOS DE LA IMPLANTACION DE UN SMIT**

El modelo tradicional de gestión basado en papel genera, inevitablemente, una serie de problemas, como son:

- Problemas de localización de documentos
- Dificultad de búsqueda
- Recuperación lenta
- Elevado número de copias innecesarias
- Excesivo tiempo de tratamiento manual
- Elevado costo de recuperación de los documentos
- Pérdida de documentos
- Inexistencia de directrices documentales, procesos sin normalizar.

En definitiva, una baja productividad con costos muy elevados. Al Implementar un sistema de manejo de información se puede observar los siguientes beneficios.

1. Reducción de costos salariales

- ✓ Disminución del tiempo de localización y recuperación de los documentos al ser accesible desde el propio puesto de trabajo.
- ✓ Disminución del tiempo en tratamiento y gestión, el usuario no tiene que re-archivar cada documento al trabajar con él en pantalla.
- ✓ Disminución del costo de distribución; al estar los documentos accesibles en cualquier puesto, se eliminan los gastos de mensajería, fax, etc.

2. Disminución de costos administrativos,

- ✓ Disminución del espacio de almacenamiento puesto que los documentos originales en papel pueden enviarse a un espacio más barato o un almacén de custodia. Un CD-ROM puede almacenar 120.000 páginas de listados o 15.000 páginas escaneadas (24)
- ✓ Eliminación de los documentos duplicados al estar accesibles en cualquier momento desde cualquier puesto de trabajo.
- ✓ Reducción en material de archivo al suprimirse las copias.

3. Disminución de la pérdida de oportunidad,

- ✓ Mayor control y seguridad; el acceso a los documentos puede restringirse a determinados usuarios definiendo niveles de confidencialidad que llegan a partes de un documento.
- ✓ No existen documentos extraviados o perdidos.
- ✓ Mejora de la calidad del servicio ofrecido; los clientes son respondidos "in situ" en sus demandas de documentos pudiendo recibir copia de los mismos en el acto.
- ✓ Aumento de la productividad.
- ✓ Rendimiento en la consulta, con multiplicidad de criterios de recuperación.



- ✓ Mejora de la gestión; la respuesta del sistema es más ágil y eficaz permitiendo una ventaja competitiva a la empresa.

#### **4.2.4 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA**

El SMIT como tal debe cumplir las características de:

##### **4.2.4.1 Disponibilidad de un archivo de documentos centralizado.**

Esta característica tiene como objetivo el control de la documentación cualquiera que sea su formato, ya que en cuántas ocasiones se corre el riesgo de acceder a una propuesta cuya versión no es la última que se ha actualizado, o a unas especificaciones técnicas que no han sido las aprobadas por el técnico responsable.

El control de la base documental es la única garantía de la que se dispone para asegurar la integridad de la información, su corrección, y lo que es más importante, el acceso a la misma por parte de todas las personas que la necesitan para desempeñar su trabajo, evitando la dispersión de documentos en servidores de archivos y equipos personales y la proliferación de copias no controladas.

##### **4.2.4.2 Accesibilidad.**

El sistema debe ofrecer a los usuarios la garantía del acceso, combinando distintas posibilidades de búsquedas: tanto en texto completo como por propiedades o perfiles.

La búsqueda en texto completo garantiza que se pueda encontrar un documento a partir de las palabras que se han utilizado en su redacción.

Un perfil es el conjunto de propiedades descriptivas del documento. El título, un breve resumen, el autor, la persona que ha autorizado su publicación, el proyecto, un código de pieza, o el nombre de la publicación de la que se ha extraído un artículo son ejemplos de las propiedades que se puede aplicar en la descripción de propiedades de documentos.

El registro y la gestión de los perfiles no sólo facilita la recuperación, sino que también permite contextualizar el documento dentro de la fase de un proyecto.

Esta característica se consiguen creando una base de datos de los documentos que se consideran formaran parte del sistema de información.

#### **4.2.4.3 Control de versiones.**

La mayor parte de los documentos que se crean se originan como respuesta a necesidades informativas o probatorias. A medida que el documento circula a través de la organización y se van completando tareas del proceso, el contenido del documento o el valor de sus propiedades cambia para reflejar la realización de las tareas o la consecución de objetivos.

Una de las funciones básicas del SMIT es asegurar que, en todo momento, se pueda identificar la versión del documento y su estado actual así como la posibilidad de poder volver atrás y recuperar versiones anteriores.

El control de versiones es un requisito clave para la aplicación a certificaciones de calidad ISO 9000, ISO 14000, etc.(23)

#### **4.2.4.4 Ciclos de aprobación y publicación.**

El SMIT debe permitir automatizar la publicación de documentos a través de la Web, de forma que en cuanto un documento sea validado o se modifique, éste pase a estar disponible a los usuarios autorizados sin necesidad de trámites intermedios.

#### **4.2.4.5 Edición controlada: check-in y check-out.**

Al trabajar sobre un archivo controlado surge un problema: ¿qué sucede si dos usuarios tratan de modificar el mismo documento simultáneamente?, es fácil que un usuario sobrescriba los cambios realizados por otro accidentalmente.

El SMIT debe ofrecer la funcionalidad de check-out y check-in que consiste en el bloqueo del documento durante un periodo de edición. Cuando se necesita actualizar un documento controlado por el sistema, se hará check-out del documento. Esto consiste en crear una copia en una carpeta personal, en la que se realizarán todos los cambios. Cuando los cambios estén finalizados, el usuario hará check-in del documento, con lo que se copiará la copia actualizada al archivo - creándose una nueva versión -, a la que podrán acceder todos los usuarios

actualizados. Durante el tiempo en el cual el documento está en check-out, el resto de usuarios podrán leer la copia disponible en el archivo - esta copia no contendrá los cambios o el trabajo en curso del usuario que está modificando el documento-, pero no podrán hacer check-out del documento en cuestión. De esta forma se evita que dos personas trabajen o actualicen simultáneamente el mismo contenido.

#### **4.2.4.6 Seguridad.**

Finalmente, el SMIT debe ser capaz de satisfacer las necesidades de seguridad, confidencialidad e integridad que precisen el contenido y el tipo de cada documento.

Usando herramientas que permitan el diseño de flujos de trabajo, estableciendo qué y quién debe realizar las tareas apropiadas, siguiendo el orden adecuado y suministrando las herramientas idóneas que permitan procesar dicha información. La solución a este problema se da con la existencia de archivos controlados en los que estén disponibles todas las versiones de cada documento. Los permisos para acceder a cada versión, modificarla o leerla, deberán poder indicarse como una característica más del documento o como parte de su perfil. Los permisos se deben indicar a nivel de documento, y no a nivel de carpetas en el sistema operativo, de esta manera se evita la reproducción magnética innecesaria para la adjudicación de esta característica.

En el modelo del SMIT la definición de la seguridad, de cada documento se debe asociar a una lista de control de acceso, o ACL (Access Control List), la cual indica qué puede realizar cada usuario con un documento. Para agilizar la asignación de permisos, esta debe realizarse por defecto en los documentos de un mismo tipo (por ejemplo, planos, catálogos, informes de situación de un proyecto).

Para que el SMIT pueda cumplir con estas características, éstas se pueden enfocar en dos niveles: el primero en cuanto a software, y el segundo en cuanto a hardware, pero la particularidad común es que deben tener arquitectura abierta;

de manera que permita la fácil incorporación de mejoras tecnológicas tanto en los sistemas informáticos como en los equipos que requiere para su funcionamiento.

#### **4.2.4.7 Características de hardware y software**

Es por ello que se sugiere que el SMIT en cuanto a software debe usarse a través de un navegador Web estándar, lo que se traduce en una serie de ventajas:

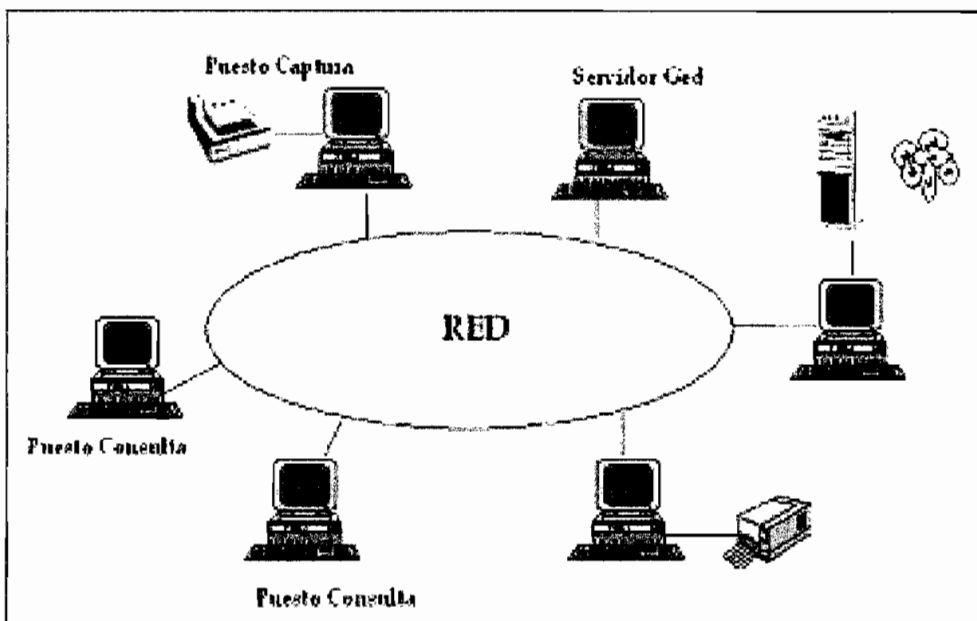
- Todo el mundo tiene en su ordenador algún navegador, por lo que no es necesario instalar nada en los equipos que vayan a utilizar la aplicación.
- Cualquier persona que accede al SMIT, lo puede hacer desde cualquier máquina de la empresa que cuente con un navegador, simplemente identificándose con su nombre de usuario y clave, ya que los datos están almacenados en el servidor, y no es necesario guardar ninguna información referente al usuario en cada ordenador.
- Todo el mundo está familiarizado con los navegadores Web, no se requiere entrenamiento.
- Se puede utilizar la aplicación directamente a través de Internet, sin que haya necesidad de utilizar un interfase distinto del que se usa normalmente para navegar por la red.
- Permite buscar en toda la jerarquía documental (en todas las carpetas del Sistema)
- Permite buscar en el árbol cuya raíz es la carpeta actual, es decir, en la carpeta en que nos encontramos y en todas las subcarpetas que contenga ésta.
- Permite buscar el documento por palabra clave: mostrando todos los documentos que contengan la palabra elegida como tema de la búsqueda.
- Permite buscar el documento por número de referencia, en ese caso muestra directamente el documento solicitado.
- Como medida de seguridad, el sistema debe restringir la búsqueda a aquellas carpetas o niveles donde el usuario que la realiza tenga acceso.

La arquitectura estándar de las herramientas de hardware para el SMIT se muestran en la Fig. 4.1, estas se resumen en:

- Elementos de entrada de los documentos (Puestos de Captura): escáner, fax, ficheros multimedia, etc.
- Elementos de proceso de imágenes y datos (Servidor): bases de datos, etc.
- Elemento de almacenamiento (Servidor, Cdteca): magnético, óptico.
- Elemento de recuperación (Puesto de Consulta): visualización y reproducción.
- Red: Internet / Intranet.

Todos estos elementos de esta arquitectura utilizan sistemas operativos y lenguajes de desarrollo estandarizados, lo que las hace compatibles con las tecnologías de información de uso habitual.

**Fig. 4.1:** Topología Hardware requerida para la Implantación de un SMIT (24)

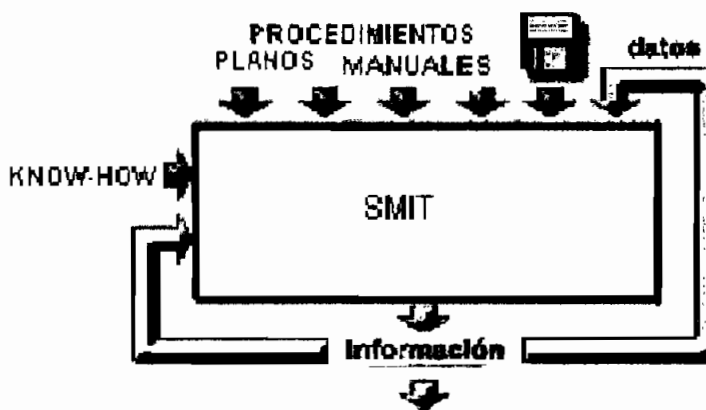


### 4.3 PROCEDIMIENTOS PARA LA IMPLEMENTACION DE UN SISTEMA DE MANEJO DE INFORMACION TECNICA

El presente proyecto de titulación puede ser aplicado a cualquier sistema eléctrico; con el objeto de que los criterios aquí expuestos tengan utilidad práctica y debido ha que TRANSELECTRIC es el mayor sistema del país se ha

contemplado su información para dar la visión de los procedimientos que se deberán seguir considerando los parámetros eléctricos de la documentación, en este trabajo no se tratan las especificaciones de hardware ni software que deberá tener el SMIT, no obstante se ha dado una guía de estos requerimientos en la sección anterior.

Los procedimientos requeridos para la implementación de un SMIT se consideran en dos etapas, la primera; coordinación del manejo de la información y la segunda etapa; la implementación del sistema en sí, como se puede observar en la FIG 4.2 estas dos etapas son complementarias ya que se realizan en un lazo cerrado de re-alimentación de información, lo que permite ir generando mayor productividad en el SMIT.



**FIG 4.2** Proceso para la implementación del SMIT (28)

El proceso se inicia estableciendo los procedimientos para la organización de la información (planos, manuales, archivos magnéticos) mediante el know-how que permita establecer el sistema de manejo de información técnica, luego dicha información se publica mediante tecnologías de multimedia e Internet, al personal que la requiere, realimentando a su vez el proceso de generación de más información.

A continuación se tratan los procesos requeridos para la implementación de un SMIT en forma general y como un caso particular la aplicación de estos para la documentación de TRANSELECTRIC S.A.

### **4.3.1 PLANEAMIENTO DE SISTEMAS DE INFORMACION**

En esta primera fase se debe realizar un reconocimiento de la situación actual de la información destacando: documentos vitales; documentos activos; estudio del sistema de clasificación; del sistema de ordenación, cuáles son las expectativas de la empresa, la identificación de procesos para el ámbito del SMIT, análisis del sistema de recuperación de los documentos y medidas de seguridad, estudio del flujo de información, identificación de los usuarios.

#### **4.3.1.1 Análisis de la situación actual**

El análisis requiere, recoger toda la información pertinente al ámbito del SMIT, para ello existen diversos métodos:

Fuentes de información.-

- Documentación existente en la empresa; organigramas, estadísticas, manuales de procedimientos, informes, etc.
- Observación directa; se debe examinar cuidadosamente la operativa diaria, métodos y procedimientos; documentos activos y pasivos y el proceso de los mismos.
- Información externa; otros estudios similares realizados fuera de la empresa; cuestionarios; formularios.

Entrevistas con el personal.-

Tienen como objetivo tener una visión más amplia que la que proporcionan los cuestionarios, además se logra implicar a un mayor número de personas en el objetivo final.

Información sobre los documentos.-

La información sobre los documentos proporciona la base para la definición del modelo futuro del SMIT. Las cuestiones más comunes que deben responderse son:

- Características del almacenamiento de la información.
- Vida estimada de la información.
- Tipología de usuarios y necesidades de información de los mismos.

- Seguridad de la información almacenada.

#### Inventario de documentos.-

El inventario de los documentos permite identificar cantidades, tipos y finalidades de los documentos así como frecuencia de uso y equipos empleados. A continuación se citan los elementos que deben considerarse en la elaboración del inventario:

- Descripción y propósito de las series documentales.
- Tipo de documentos que componen las series.
- Formato de los documentos.
- Tamaño de los documentos.
- Valor histórico de los documentos.
- Necesidades administrativas.
- Valor legal de los documentos.
- Ubicación, depósito de los documentos.
- Volumen de almacenamiento de los documentos.
- Clasificación de los documentos vitales.

Con este primer análisis se podrá identificar los procesos para el entorno del SMIT como son el sistema de clasificación, ordenación, recuperación y difusión , las expectativas empresariales, el flujo de información, la identificación usuarios.

#### **4.3.1.2 Organización y clasificación**

Los sistemas de manejo de documentos e imágenes, como herramientas capaces de organizar y compartir información eficazmente, se han convertido en una necesidad imperiosa, la limitación que ha impedido adoptar esta herramienta es que aproximadamente el 95% de toda la información está aún en formato papel, **(24)** afrontar esta automatización implica determinar la organización adecuada de esta información para llegar a sistematizar su uso mientras se prepara la digitalización de la misma, considerando que el objetivo primordial es apoyar las actividades que se llevan a cabo dentro de las instituciones a las cuales pertenecen.



Para poder cumplir eficaz y eficientemente con este objetivo se deben llevarse a cabo las siguientes actividades:

1. Seleccionar la documentación
2. Organizar dicha documentación para su adecuada consulta a través de las actividades de catalogación y clasificación
3. Proporcionar al usuario los documentos que requiera aun durante el proceso de organización.
4. Orientar a los usuarios a aprovechar al máximo los recursos disponibles

Las dos primeras actividades se conocen como procesos técnicos y las dos últimas como servicios al público, cabe señalar que entre estas dos categorías debe existir una estrecha relación, pues de la buena realización de los primeros depende que se presten mejores servicios. En esta sección se trata sobre los procesos técnicos; más adelante se podrá observar lo referente a los servicios al usuario.

Una primera selección de la documentación como se ha visto se ha realizado en la primera fase de recopilación de la información, durante los procesos de catalogación y clasificación esta selección se depura y aún durante todo el proceso seguirá filtrándose para alcanzar mejores resultados.

La catalogación consiste en la serie de actividades dirigidas a preparar la identificación necesaria para uso del documento permitiendo:

1. Localizar la información:
  - Si el autor es conocido
  - Si el título es conocido
  - Si el tema es conocido
2. Mostrar lo que el sistema de manejo de información tiene:
  - Sobre un autor determinado
  - Sobre una materia determinada
  - Sobre un determinado tipo de literatura
3. Auxiliar en la elección de un documento
  - Tomando en cuenta las peculiaridades bibliográficas (diferentes versiones )

Tomando en cuenta las características literarias o temáticas

Según las normas de catalogación **(18)** para esta actividad se debe adoptar un código o reglas lógicas sencillas del conocimiento humano, para que puedan ser entendidas y utilizadas adecuadamente por los usuarios, lo que permitirá el fácil manejo de la base de datos, y poder determinar rápidamente si el documento que se desea existe.

La catalogación está estrechamente relacionada con la clasificación y son actividades complementarias, puesto que ambas permiten mostrar al usuario lo que el SMIT tiene sobre determinado tema, pero mientras la primera lo hace por medio una base de datos, la segunda permite hacerlo físicamente con el material.

La clasificación consiste en asignar un lugar a cada documento dentro de una organización Sistemática del conocimiento humano. La adopción de un sistema de clasificación, exige tener en cuenta, entre otros aspectos los siguientes:

1. Tipo de usuarios
2. Crecimiento de la información producida
3. Crecimiento del acervo
4. Tipo de documentos a manejarse
5. Sistema de recuperación y difusión

#### **4.3.2 APLICACIÓN A TRANSELECTRIC**

Considerando las generalidades expuestas, a continuación se establecen las actividades a realizarse aplicadas al caso particular a la información de TRANSELECTRIC S.A.

##### **4.3.2.1 Diagnóstico de la situación actual**

La información técnica que TRANSELECTRIC S.A. maneja se halla en su mayoría en documentos de papel y en un orden no adecuado como se había explicado en el primer capítulo.

Luego del diagnóstico de la situación actual de TRANSELECTRIC se establece que para el procesamiento de la documentación se ha de recopilar y trasladar al edificio principal; toda la información existente de las unidades operativas.

Se inicia el proceso con lo existente en las bodegas del Guasmo y Samanga, para con esta documentación definir el plan piloto del SMIT para operación y mantenimiento de subestaciones.

Al realizar el respectivo reconocimiento y asociación se encontraron documentos: nuevos, en mal estado, usados y copias; requiriendo ser clasificados por subestaciones, posiciones, tipo de documentación etc., para ser archivados debidamente identificados y formar la base de datos respectiva que servirá de inventario y acceso a la información

En el caso de la información de nuevas subestaciones y ciertas ampliaciones se puede obtener en forma digital, por lo que se requiere levantar una base de datos, para el inventario y acceso automático, además como respaldo deberá ser almacenada en archivos magnéticos y CDS, los cuales pasaran a formar parte de la CD-teca.

Los procedimientos y actividades indicadas se tratan en detalle en la sección descripción de procesos, que por su importancia requieren un planteamiento especial.

#### **4.3.3 ESPECIFICACIONES Y REQUERIMIENTOS DE CLIENTES**

El objetivo de TRANSELECTRIC S.A. es disponer de la información técnica en forma oportuna y rápida, para ello la documentación en papel seleccionada de acuerdo a su importancia y frecuencia de uso deberá ser digitalizada, escaneada, y/o vectorizada para formar parte del SMIT con acceso automatizado. Posteriormente toda esta información deberá encontrarse disponible en la red virtual de TRANSELECTRIC S.A. en línea, para el personal autorizado a usarla.

#### **4.3.4 DESCRIPCION DEL CONTENIDO**

##### **4.3.4.1 Tipo de información que se maneja en TRANSELECTRIC**

La información de TRANSELECTRIC se puede definir como sigue a continuación:

1. **SUBESTACIONES:** Esta documentación se refiere a la infraestructura civil, topográfica, eléctrica y electromecánica de subestaciones de TRANSELECTRIC
2. **LINEAS DE TRANSMISION:** Esta documentación está vinculada a la infraestructura civil, topográfica y electromecánica de líneas de transmisión del SNT
3. **MANUALES TECNICOS Y CATALOGOS:** Es la información que entrega el fabricante del equipo que componen las subestaciones y líneas de transmisión, donde se detalla el proceso de fabricación, montaje, O&M del equipo, un manual puede ser reemplazado por un catálogo cuando el equipo o las partes que representen dicho catalogo son fabricadas en serie.
4. **MANUALES DE PROCEDIMIENTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO:** Esta documentación la genera en forma continua el personal de TRANSELECTRIC durante la operación y mantenimiento; contienen notas que se consideran importantes durante los procesos de montaje y fabricación.
5. **GEOGRAFIA:** Son las cartas geográficas emitidas por el Instituto Geográfico Militar , estudios topográficos, fotografías aéreas y satelitales.
6. **SECTOR ELECTRICO:** Artículos y tratados de interés de sector de Ingeniería Eléctrica, nacional y mundial.

#### **4.3.4.2 Descripción, formato, sitio de almacenamiento requerido para la documentación**

1. **PLANOS EN PAPEL.-** Planos de subestaciones y líneas de transmisión que se han recopilando de las diferentes subestaciones y bodegas de TRANSELECTRIC, se encuentran en diferentes tipos de formato desde A0 hasta A4. El sitio de almacenamiento requerido es la planoteca de TRANSELECTRIC y subestaciones.
2. **PLANOS ESCANEADOS.-** Planos de subestaciones y líneas de transmisión que han sido registrados electrónicamente por un escáner en distintos formatos como PDF, GIF, JPG, se los debe archivar en el servidor, y CD-teca
3. **PLANOS DIGITALIZADOS.-** Planos que han sido digitalizados, pueden ser editados, generalmente se encuentran en formato AUTOCAD (DWG), su almacenamiento se lo debe hacer en el servidor, y CD-teca
4. **MANUALES Y CATALOGOS EN PAPEL .-** Libros y documentación técnica del fabricante para operación y mantenimiento del SNT, su formato son: carpetas escritas, libros, espiralados, anillados, folletos. El sitio de almacenamiento de la información no digital serán los archivadores de las bibliotecas tanto en las subestaciones como en el Edificio de TRANSELECTRIC. Se deberá depurar esta información y digitalizar la mas importante a fin de ingresar al sistema SMIT. al sistema SMIT.
5. **MANUALES Y CATALOGOS ESCANEADOS.-** Son libros y documentación técnica del fabricante para los trabajos de operación y mantenimiento que se ha escaneado. No deben ser archivos editables puesto que la información que contiene solo la debe alterar el propio fabricante, su formato es PDF y deben ser guardados en el servidor, y CD-teca.
6. **MANUALES DIGITALIZADOS .-** Libros y documentación técnica del fabricante que se ha digitalizado en distintos formatos, contiene

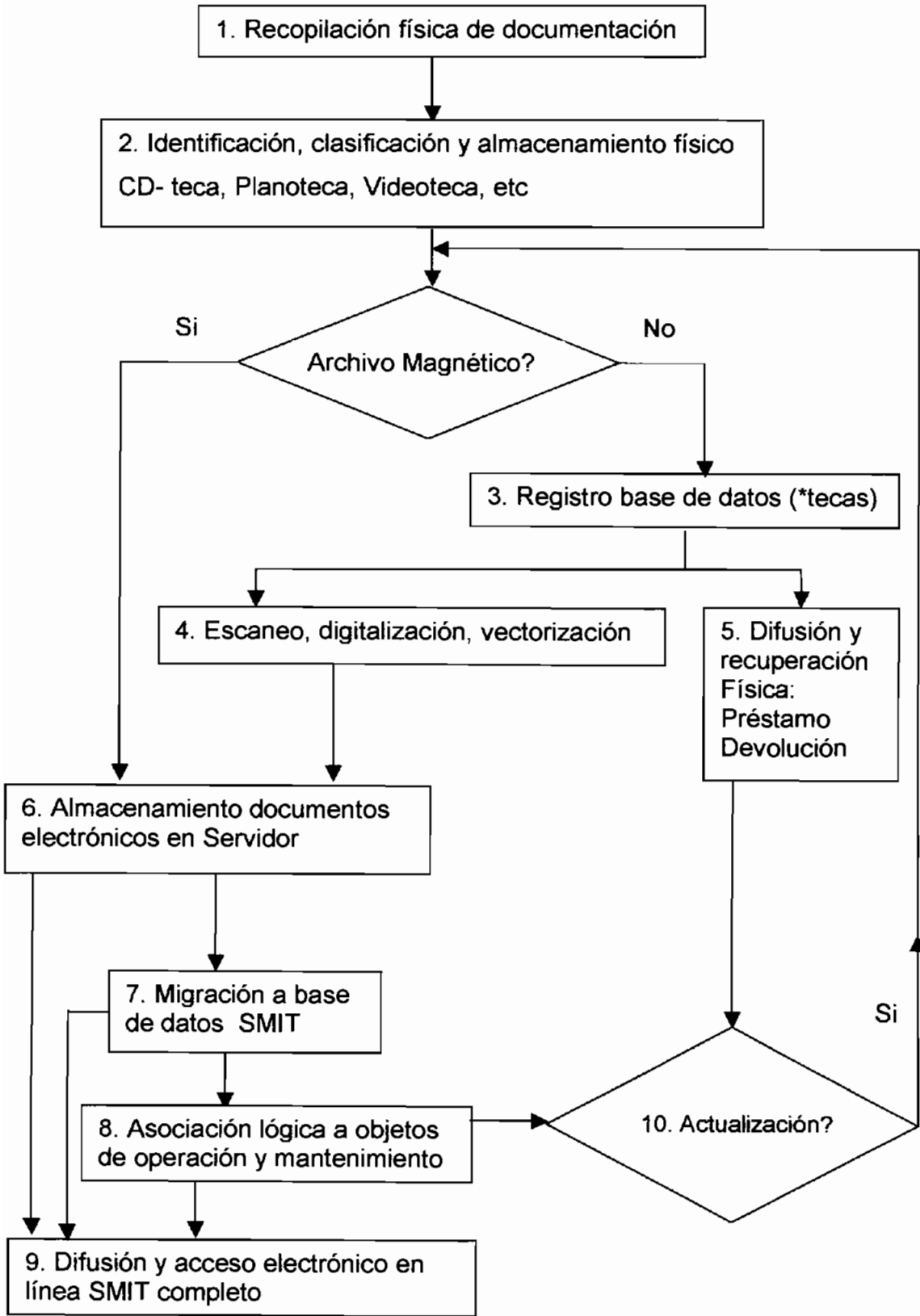
información que necesita ser cambiada de acuerdo a las condiciones del equipo, deben ser guardados en el servidor y CD-teca.

7. FOLLETERIA .- Es documentación técnica diversa de operación y mantenimiento que se encuentra en espiralados, anillados, folletos, carpetas, requiere ser clasificada y ordenada en los archivadores de Planoteca.
8. PUBLICACIONES PERIODICAS .- Revistas y publicaciones periódicas de varios organismos como IEEE, CIEREG, OLADE, etc., que tratan temas del sector eléctrico, se las debe organizar para su archivo en planoteca.
9. AUDIOVISUALES .- Fotografías, fotografías digitales, videos, conferencias para el proceso de construcción de subestaciones y líneas de transmisión, documentales del sector eléctrico; se encuentran en formato de cintas de video, archivos electrónicos GIF, JPG; se los deben guardar en el servidor, CD-teca y video- teca.

#### **4.3.5 MODELO GLOBAL DEL PROCESO A SEGUIRSE PARA EL SISTEMA DE MANEJO DE INFORMACIÓN TÉCNICA DE TRANSELECTRIC**

Una vez hecho el análisis inicial y establecidos los requerimientos se puede determinar el modelo global del proceso a seguirse para el sistema de manejo de información técnica de TRANSELECTRIC; como se puede observar en el organigrama de la figura 4.3, el proceso se inicia con la recopilación física de la información, para luego proceder a identificarla, clasificarla y almacenarla en los respectivos sitios asignados para el efecto, posteriormente y a la par se realiza el inventariado o registro en base de datos de la información, mientras se puede proseguir con la digitalización de aquella información que se considere de mayor importancia y que se encuentra en formato papel y la actualización de los documentos en magnéticos; luego se realizará la migración de la base de datos inicial a la base de datos definitiva del SMIT, mientras la difusión y recuperación física de la documentación se puede seguir realizando, una vez terminada la base

Fig 4.3.- Organigrama del proceso del SMIT a seguirse en TRANSELECTRIC



de datos del SMIT se hará la difusión de la información mediante el acceso electrónico.

Para efecto del presente estudio se considerará la información ligada a las actividades de operación y mantenimiento del equipo primario de las subestaciones, sin embargo se han presentado las características en forma global para tener referencia de todo el material disponible, una vez sentadas las bases y aplicados los criterios para la información particular de este proyecto, se puede realizar una extensión para el resto de documentación.

#### **4.3.6 DESCRIPCIÓN DE PROCESOS:**

##### **4.3.6.1 Proceso 1: Recopilación Física De Documentación**

Consiste en almacenar los diferentes tipos de documentos y gráficos en sitios adecuados, para ello se establecen las actividades:

###### *4.3.6.1.1 Sitios de almacenamiento*

A continuación se presenta una descripción breve de los sitios de almacenamiento de la información o donde se desea que ésta se halle, para establecer las áreas en que se deberá trabajar :

1. PLANOTECA TRANSELECTRIC.- Sitio donde se almacenan planos dibujados en papel de diferente formato; dispuestos en planeras, ubicada en la planta baja del edificio de TRANSELECTRIC
2. ARCHIVADORES.- Anaqueles y estanterías situadas en las oficinas del Edificio de TRANSELECTRIC se encuentran manuales, procedimientos catálogos; requeridos por personal especializado para el mantenimiento de equipos.
3. CD-TECA.- Constituida por pocos CDS, pero se pretende constituir en el futuro un área específica con el respaldo de toda la información.



4. PC'S.- Discos duros de las computadoras de mantenimiento.
5. SERVIDOR.- Computador servidor del área técnica, actualmente se encuentra en proceso de adquisición
6. SUBESTACIONES.- Cada S/E posee su propia plano teca donde se recopila su información y posiblemente la información de la zona a la que pertenece la S/E.
7. BODEGAS.- Sitios de almacenamiento de toda la información que INECEL entregó a TRANSELECTRIC, sin ningún orden establecido.

#### *4.3.6.1.2 Constatación de la existencia de la Información.-*

Se debe determinar si realmente existe el material almacenado en el sitio propuesto, la constatación puede hacerse mediante inventarios existentes o verificación personal.

#### *4.3.6.1.3 Determinar una lista de planos existentes en estos sitios.-*

Realizar un detalle del material documental existente en el sitio, la lista puede ser tomada de inventarios existentes para el caso de bodegas, para subestaciones solicitar se realice un inventario, caso contrario la persona responsable del proyecto, deberá cumplir con este trabajo; éste será un primer inventario que permitirá determinar en forma aproximada el monto del material a procesar y ciertas características del mismo.

#### *4.3.6.1.4 Solicitud de Requerimiento.-*

En TRANSELECTRIC es necesario realizar una solicitud que autorice el traslado de la Información, en este caso la hace la Gerencia de Explotación, con el visto bueno del Supervisor de Mantenimiento, esta actividad se la debe llevar a cabo como un formalismo que permite a la empresa determinar en forma general que

información y quien la tiene, de manera que se eviten pérdidas, ya que de esta manera siempre existe un responsable

#### *4.3.6.1.5 Traslado físico de documentos.-*

Una vez autorizada la solicitud de requerimiento se procede al traslado de la información existente de las bodegas a la planoteca del edificio de TRANSELECTRIC, para con ella dar inicio al plan piloto SMIT.

#### **4.3.6.2 Proceso 2: Identificación, clasificación y almacenamiento físico**

Una vez realizado el primer proceso se debe identificar, etiquetar y distribuir físicamente todo documento dentro de su sitio de almacenamiento adecuado, para ello se deben seguir las siguientes actividades:

##### *4.3.6.2.1 Clasificación por tipo de documento conforme al medio*

La primera clasificación que se debe realizar será de acuerdo al medio en que se halla el documento técnico tal como se detalla en el literal 4.3.4.2 de descripción del contenido, considerando que el formato y sitio de almacenamiento será diferente en cada caso.

##### *4.3.6.2.2 Clasificación por tipo de información de acuerdo al tópico*

En esta clasificación se determinará a qué tema corresponde el documento técnico, tal como se define en 4.3.4.1 de descripción del contenido.

A partir de este literal la aplicación del SMIT se realiza únicamente para la información de operación y mantenimiento de Subestaciones, puesto que es el tema central del proyecto; y hasta el momento el material documental se encontraba mezclado.

##### *4.3.6.2.3 Clasificación por subestaciones*

A continuación se presenta la lista de subestaciones a las que puede pertenecer la información; en esta clasificación se debe ubicar la información exactamente en la instalación del SNT correspondiente.

1. Ambato
2. Babahoyo
3. Chone
4. Cuenca
5. Esmeraldas
6. Ibarra
7. Loja
8. Machala
9. Milagro
10. Molino
11. Mulalo
12. Pascuales
13. Policentro
14. Pomasquí
15. Portoviejo
16. Posorja
17. Quevedo
18. Riobamba
19. Salitral
20. San Idelfonso
21. Santo Domingo
22. Santa Rosa
23. Santa Elena
24. Totoras
25. Trinitaria
26. Tulcán
27. Vicentina

#### 4.3.6.2.4 *Clasificación por grupo.-*

Se procederá a determinar el grupo al que pertenece la información, estos pueden ser:

1. Generales.- Su contenido establece información inherente a toda la subestación

2. Bahías.- La información que trata es específica para determinada bahía
3. Servicios Auxiliares.- Información referente a servicios auxiliares
4. Conexionado.- Contiene información de conexionado de los tableros duplex; borneras, identificación de cables
5. Civiles.- Referente a los sistemas de agua potable, drenaje y alcantarillado, patios y vías internas, cerramientos y linderos, planos topográficos, arquitectónicos de edificios.
6. Fabricantes.- Información propia del fabricante del equipo.

Para la descripción del proceso se toma como ejemplo la información contenida en planos, no obstante ésta coordinación para el manejo de la información es válida sea cual fuere el medio en el que se encuentre la documentación.

#### 4.3.6.2.5 *Clasificación por subgrupo.-*

Esta clasificación se realiza identificando el nivel de voltaje al que pertenece el plano de la bahía de acuerdo al orden establecido en el unifilar, por lo que será propio de cada subestación.

#### 4.3.6.2.6 *Clasificación por versiones.-*

En esta clasificación se ordena la información en forma individual de acuerdo a las revisiones de cada documento; con ello es posible determinar aquella que se encuentra vigente o superada.

La información vigente o la última revisión encontrada conformará el activo de la planoteca, y la información superada pasará a ser el pasivo de la Gerencia de Explotación.

Al situarse en una determinada planera de una subestación se puede observar la siguiente estructura del detalle de planos, que es el resultado de la organización obtenida por las clasificaciones realizadas.

### Generales de Subestación

1. Unifilar de medición y protección
2. Trifilar de medición y protección

3. Elemental de protección
4. Bypass
5. Sincronización
6. Diagrama de bloques de control y Protección
7. Disposición de equipo
8. Registrador de fallas

### Posiciones

Los planos se ordenan por posición de acuerdo al atlas del SNT respetando los niveles de voltaje es decir primero las posiciones de 230 luego 138, 69kV etc.

1. Trifilar de medición y protección de la posición
2. Elementales y de control
3. Conexiones señales para el sistema de supervisión y control.
4. Sistema de enfriamiento del transformador

### SSAA

1. Esquema clave
2. 480/208V Unifilar
3. 125V Bifilar
4. Diagrama de conexiones
5. Transformador t1,t2,t3,
6. Panel P1 480V,p2,p3
7. Tensión de alumbrado
8. Iluminación de paneles
9. Iluminación interna y externa
10. Iluminación casa de control
11. Equipo de comunicaciones (230/138/69kV)
12. Gde/pde
13. Distribución 48 Vdc
14. Cargadores de baterías
15. Paneles corriente continua

16. Tomas patios 208V
  - 208/120V
  - 480/120V
17. Grupo diessel
18. Diagrama de bloques ssa

### Conexionado

1. Disposición de equipo
2. Diagrama de conexiones
3. Diagrama de conexiones panel

### Civiles

1. Sistemas
  - De agua potable
  - Alcantarillado
  - Drenaje
2. Patios y vías internas
  - Cimentaciones – planos estructurales
  - Vías internas
3. Accesos
4. Cerramientos y linderos
5. Topográficos y edificios
  - Planos arquitectónicos
  - Planos estructurales

### Fabricante

Se ordenan por marca y número de plano.

Como se puede observar esta estructura permite la rápida identificación de un grupo de planos que corresponden a un mismo típico, facilitando la búsqueda del plano requerido.

#### 4.3.6.2.7 *Organización e Identificación.-*

Una vez agrupada la información se procederá a la ubicación física del documento en la regleta correspondiente al mismo tópico sin que el número de planos agrupado sobrepase a 30 para facilidad de manipulación.

#### 4.3.6.2.8 *Etiquetación.-*

La regleta deberá identificarse con un membrete que contendrá las siguientes especificaciones:

1. S/e
2. Grupo de planos
3. Nivel de voltaje
4. Posición
5. Numero de regleta
6. Numero de planos

Con estos parámetros se establece el código de búsqueda física del documento, el cual deberá registrarse en la respectiva base de datos con otros parámetros que se establecen más adelante y que permitirán la identificación rápida del plano puesto que la organización tiene un orden lógico establecido en forma consensuada con las personas que hacen uso de esta información.

#### 4.3.6.2.9 *Ubicación definitiva.-*

Corresponde a situar físicamente la regleta debidamente identificada en el sitio adecuado para su almacenamiento, en planoteca dentro del respectivo mueble; planera, estante, archivador, etc.

#### **4.3.6.3 Proceso 3: Registro a sistemas de base de datos (\*tecas)**

En este proceso el documento físico se registra en sistemas de base de datos para la administración de la información sea que esta se halle en la respectiva, planoteca, cd-teca, videoteca, etc. De esta manera se tiene la información inventariada, para poder ser objeto de préstamo y devolución posterior de los usuarios. Los pasos para llevar a cabo este proceso son:

4.3.6.3.1 *Creación de base de datos correspondiente*

Se requiere establecer el análisis, diseño, pruebas e implantación, de sistemas que permitan administrar y controlar el inventario de planos y demás información técnica sea que esta se halle impresa, en magnético, en video, etc. Para ello es necesario delimitar la información básica para poder identificar el documento.

4.3.6.3.2 *Registro de los documentos en las bases de datos.-*

Se refiere a llenar los campos correspondientes de la base de datos con la información que sea requerida para la identificación del documento.

4.3.6.3.3 *Base de datos diseñada para el registro de información técnica de TRANSELECTRIC*

Considerando el software que dispone TRANSELECTRIC y la facilidad de migración de la información de éste a otro tipo de plataforma de mayor eficiencia, la cual será en su momento determinada por los ingenieros de sistemas, se ha diseñado una base de datos, en Access, para el registro de los planos, la misma que contiene las siguientes tablas y estructura.

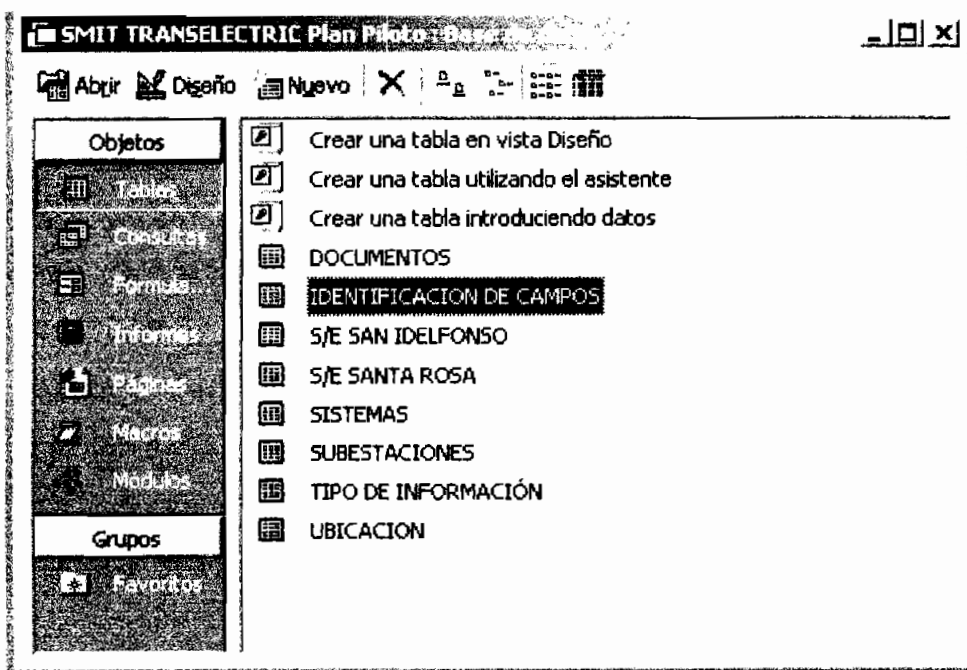


FIG 4.4: Pantalla Principal de la Base de Datos para el Sistema de Manejo de Información Técnica para TRANSELECTRIC.



Como se puede observar en la FIG 4.4, en la pantalla se encuentran las tablas para la información de cada S/E; para el caso del plan piloto S/E Santa Rosa y S/E San Idelfonso, y las tablas auxiliares que permitirán el registro de la documentación con mayor eficacia y eficiencia.

Las tablas auxiliares, tienen el código que se asigna a cada especificación de la información y la descripción de lo que dicha especificación significa; estas tablas mediante un cuadro combinado permite la elección del registro en el campo correspondiente de la tabla principal, evitando llenar información errónea y además agilizando el proceso; no obstante si se desea incluir alguna especificación que el cuadro combinado no contiene, basta con aumentar ésta en la tabla auxiliar pertinente, a continuación se presenta el detalle de cada una de las tablas auxiliares:

CODIGO	DOCUMENTO	DESCRIPCION
PL	PLANO	Plano de Infraestructura eléctrica, electromecánica, civil, topográfica equipos de subestaciones del SNT
MT	MANUAL TECNICO	Documento emitido por el fabricante para un equipo determinado, don se detalla el proceso de fabricación, montaje, O&M.
CT	CATALOGO	Reemplaza un manual cuando el equipo o las partes que representa s fabricadas en serie.
MP	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	Documento emitido por personal técnico de TRANSELECTRIC para el montaje, fabricación, operación y mantenimiento del equipo

Registro: 14 de 5

FIG 4.5: Tabla auxiliar de documentos que se requieren para operación y mantenimiento.

En la sección 4.3.4.1 de descripción del contenido, se detalló la información que TRANSELECTRIC emplea, se ha determinado que para la operación y mantenimiento de las subestaciones, se utiliza básicamente planos, manuales técnicos, catálogos, manuales de procedimiento. Como se describe en la FIG 4.5, en la presentación de la tabla principal aparecerán los campos de código y documento para el cuadro combinado y quedará registrado el código del documento.

La FIG 4.6 muestra la tabla auxiliar de los sistemas que se han considerado; como son los niveles de voltaje de los diferentes patios de maniobras, y las

instalaciones especiales como son los servicios auxiliares, transformador, información de tipo general de la subestación, civil, etc., para el registro de la información aparecerán en pantalla los campos de código y sistema, asentándose el código del sistema.

FIG 4.6 Tabla Auxiliar de Sistemas

SISTEMAS : Tabla		
CODIGO	SISTEMA	DESCRIPCION
013	13.8KV	PATIO DE MANIOBRAS DE 13.8KV
034	34.5KV	PATIO DE MANIOBRAS DE 34.5KV
046	46KV	PATIO DE MANIOBRAS DE 46KV
069	69KV	PATIO DE MANIOBRAS DE 69KV
138	138KV	PATIO DE MANIOBRAS DE 138KV
230	230KV	PATIO DE MANIOBRAS DE 230KV
GEN	GENERALES	CASOS GENERALES
IAC	SSAA	INSTALACIONES AUXILIARES COMUNES
ICV	CIVILES	INSTALACIONES CIVILES
ISG	SERVICIOS GENERALES	INSTALACIONES DE SERVICIOS GENERALES
TRA	TRAFO	PATIO DE MANIOBRAS DE TRANSFORMADORA

Registro: 12 de 12

FIG 4.7 Tabla Auxiliar Tipo de Información.

TIPO DE INFORMACIÓN : Tabla		
TIPO	CODIGO	DESCRIPCION
CONEXIONADO	CNX	Conexión de los tableros duplex; bornas identificación de cables
GENERAL	GEN	Contiene información inherente a toda la subestación
CONTROL	CNT	Esquemas del control de la subestación
LOGICOS	LOG	Funcionamiento lógico de la subestación y sus equipos
CIVIL	CIV	Sistemas de agua potable, drenaje alcantarillado, patios y vías internas, cerramientos y linderos, topográficos, arquitectónicos de edificios
TRIFILAR	TRI	Trifilar de las diferentes bahías
UNIFILAR	UNI	Unifilar de la subestación

Registro: 8 de 8

La FIG 4.7 Muestra la tabla auxiliar de la descripción del tipo de información, que se ocupa para la operación y mantenimiento de subestaciones, en la pantalla de registro de la información se despliegan los campos de tipo y código, registrándose el código.

FIG. 4.8 Tabla Auxiliar de Subestaciones

SUBESTACIONES : Tabla						
S/E	Nombre	Código	Teléfono1	Teléfono	PLC	
S01	Agoyán	AGO				
S02	Ambato	AMB	3854911		3419	
S03	Babahoyo	BAB				
S04	Chone	CHO				
S05	Cuenca	CUE	7865862	7817151	4201	
S06	Cumbaraza	CUM				
S09	Daule Peripa	DPR				
S07	Dos Cerritos	DCE				
S21	El Oro	ORO				
S10	Esmeraldas	ESM	6720780		6124	
S11	Guangopolo	GPL				
S12	Ibarra	IBA	6932047		2212	
S13	Limón	LIM				
S14	Loja	LOJ	7573120	7963730	4222	
S15	Machala	MAC	5979061	5979071	8022	
S17	Milagro	MIL	2719105		8001	
S18	Molino	MOL	7862040	7861692	4001	
S16	Montecristi	MCR				
S20	Móvil 1	MV1				
S19	Mulaló	MUL				
S23	Panamericana	PAN				
S22	Pascuales	PAS	4893360	4893320	7001	
S24	Policentro	POL	4680194		7024	
S25	Pomasqui	POM				
S26	Portoviejo	POR	5630730		6611	
S27	Posorja	POS			7023	
S28	Pucará	PUC	3822671	3854701	3403	
S29	Quevedo	QVD	5751396		6601	
S30	Riobamba	RIO	3967406		4009	
S32	Salitral	SAL	4872759		7701	
S39	San Idelfonso	SID	7965665	7965666		
S33	Santa Elena	SEL			7027	
S31	Santa Rosa	ROS	2690913	2690919	3301	
S08	Santo Domingo	DOM	2753351	750157	6101	
S34	Totoras	TOT	3847350		3501	
S35	Trinitaria	TRI	4420667		7016	
S36	Tulcán	TUL			2213	
S38	Varios	VAR				
S37	Vicentina	VIC	2226736	2548733	2201	

Registro: 1 de 39

Para la FIG 4.8 de la tabla auxiliar de subestaciones se ha identificado el nombre de la subestación y otras especificaciones que podrían ser útiles; como se puede observar la tabla no solo contiene las subestaciones del SNT, sino también algunas de entrega de las empresas provinciales, para el caso del SMIT únicamente se requiere del código y el nombre de la subestación que serán los campos que se despliegan en la pantalla para el registro de la información, quedando el código registrado.

UBICACION : Tabla	
UBICACION	DESCRIPCION
ARCHIVADOR	INFORMACION EN CARPETAS, ANILLADOS, ESPIRALADOS
ARCHIVO MAGNETICO	INFORMACION EN SERVIDOR
CD-teca	INFORMACION EN CDs
DISPONIBILIDAD	INFORMACION DE JEFATURA DE MANTENIMIENTO
EQ. PRIMARIO	INFORMACION DE EQUIPO PRIMARIO
PASIVO	INFORMACION DEL ARCHIVO PASIVO
PCM	INFORMACION DEL AREA DE PROTECCION CONTROL Y MEDICION
PLANERA	INFORMACION EN PLANERAS
UTN	INFORMACION DE LA UNIDAD DE TRANSMISION NORTE
UTR	INFORMACION DE LA UNIDAD DE TRANSMISION OCCIDENTAL
UTS	INFORMACION DE LA UNIDAD DE TRANSMISION SUR
UTX	INFORMACION DE LA UNIDAD DE TRANSMISION NOROCCIDENTAL
VIDEO-TECA	INFORMACION EN VIDEOS

Registro: 14 de 14

FIG 4.9 Tabla auxiliar Ubicación

La FIG 4.9 muestra la tabla auxiliar que determina el sitio donde se deberá archivar o guardar la información, adicionalmente de acuerdo a esta especificación se conoce en que tipo de medio se encuentra el documento, en el registro de información se anota el campo de ubicación.

FIG. 4.10 Tabla Auxiliar Identificación de Campos

IDENTIFICACION DE CAMPOS : Tabla	
CAMPOS	DESCRIPCION
SUBESTACION	Establece el código y nombre de la subestación
SISTEMA	Determina a que voltaje corresponde la bahía
TIPO	Tipo de información
SUBSISTEMA	Representa la bahía a la cual corresponde la información
DOCUMENTO	Tipo de documentación
UBICACIÓN	Sitio donde se encuentra guardada la información
PLANERA	Identificación del mueble donde se ubica la información
#	Número del mueble
VINCHA	Identificación de la carpeta o regleta donde se guarda el documento
NÚMERO	Número del documento dentro de la carpeta o regleta
NÚMERO DE PLANO	Identificación dada por INECEL a la documentación
REVISIÓN	Versión del documento
FECHA	Fecha de la última revisión del documento
ROTULADO	Contenido del rotulado del documento
OBSERVACIONES	Referidas al contenido o secuencia del documento
MAGNÉTICO	Hipervinculo del documento si existe el archivo magnético.

Registro: 17 de 17

La FIG. 4.10 indica la definición de los campos que tiene la tabla para el registro de la información de subestaciones, tal como se muestra en las siguientes figuras.

S/E SANTA ROSA : Tabla										
SUBESTACION	SISTEMA	TIPO	SUBSISTEMA	DOCUMENTO	UBICACION	PLANERA	#	VINCHA	NUMERO	
ROS	GEN	CNX	GS/E	PLANO	ARCHIVADOR	ROS	01	C01	18	
ROS	GEN	CNX	GS/E	PLANO	ARCHIVADOR	ROS	01	C01	19	
ROS	GEN	UNI	GS/E	PLANO	PLANERA	ROS	01	R01	1	
ROS	230	UNI	GS/E	PLANO	PLANERA	ROS	01	R01	2	
ROS	230	UNI	GS/E	PLANO	PLANERA	ROS	01	R01	3	
ROS	230	UNI	GS/E	PLANO	PLANERA	ROS	01	R01	4	

Registro: 1 de 708

FIG 4.11a Tabla Principal para el Registro de la Información S/E Santa Rosa

S/E SANTA ROSA : Tabla			
NUMERO DE PLANO	REVISION	FECHA	ROTULADO
JEW02041	B	01/12/1979	WIRING DIAGRAM FOR FAULT RECORDER SANTA ROSA S/S 6
JED10362	A	11/01/1978	WIRING DIAGRAM SD-444 FAULT RECORDING SYS., ECUADOR SANTA ROSA
0901-E-6007-10	9	07/03/1978	DIAGRAMA UNIFILAR PRINCIPAL
0901-E-7484-2	2	01/01/1981	DIAGRAMA UNIFILAR DE MEDICION Y PROTECCION POSICIONES 1,2 Y 3 -230 KV
0901-E-7485-3	3	01/01/1981	DIAGRAMA UNIFILAR DE MEDICION Y PROTECCION POSICIONES 4,5 Y 6 -230 KV
0901-E-7486-4	5	01/01/1981	DIAGRAMA UNIFILAR DE MEDICION Y PROTECCION POSICIONES 7,8 Y 9 -230 KV

Registro: 1 de 708

FIG 4.11b Tabla Principal para el Registro de la Información S/E Santa Rosa

S/E SANTA ROSA : Tabla	
OBSERVACIONES	MAGNETICO
CARPETA STA ROSA VOL II HOJA16/16	
CARPETA STA ROSA VOL II	
REVISADO COMO SE INDICA	
AS BUILT	
RELACIONES TC Y CONTRATOS 57-83	
RELE 27/59-2U2	

Registro: 1 de 708

FIG 4.11c Tabla Principal para el Registro de la Información S/E Santa Rosa

S/E SANTA ROSA : Tabla										
SUBESTACION	SISTEMA	TIPO	SUBSISTEMA	DOCUMENTO	UBICACION	PLANERA	#	VINCHA	NUMERO	
SEL	GEN	GEN	GS/E	PLANO	ARCHIVADOR	ROS	01	C01	1	
SEL	Santa Elena		GS/E	PLANO	ARCHIVADOR	ROS	01	C01	2	
SEL	Santa Elena		GS/E	PLANO	ARCHIVADOR	ROS	01	C01	3	
DOM	Santo Domingo		QV1	PLANO	ARCHIVADOR	ROS	01	C01	4	
TOT	Totoras		QV1	PLANO	ARCHIVADOR	ROS	01	C01	5	
TRI	Trinitaria		QV2	PLANO	ARCHIVADOR	ROS	01	C01	6	
TUL	Tulcán									
VAR	Varios									
VIC	Vicentina									

Registro: 1 de 708

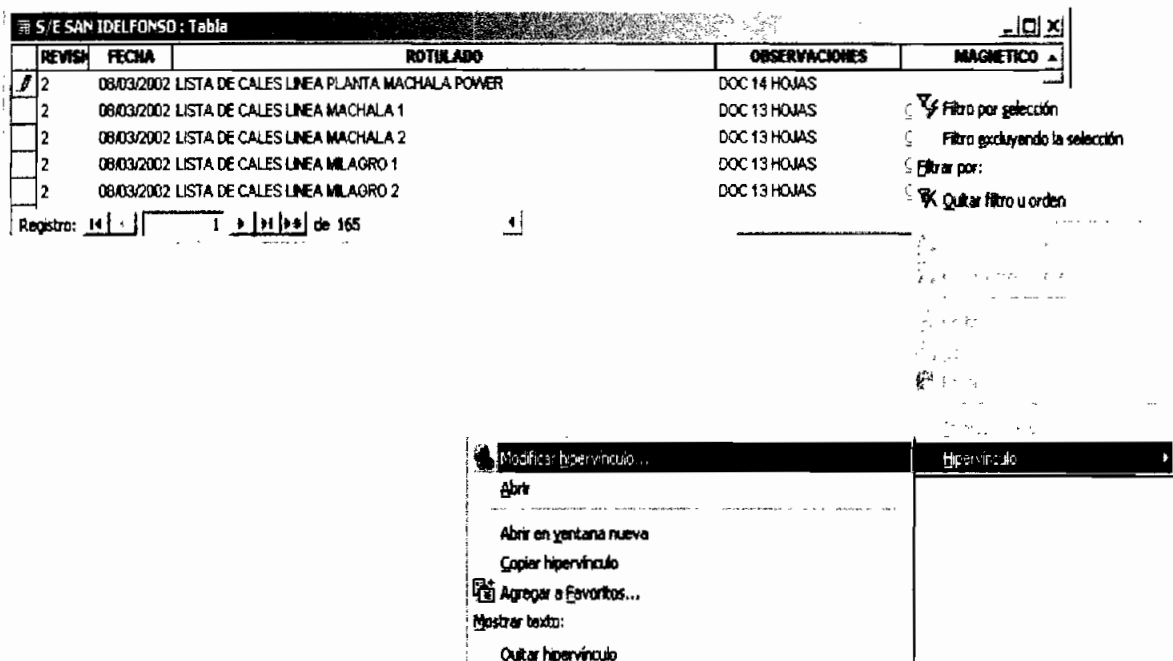
FIG 4.11d Tabla Principal para el registro de la información S/E Santa Rosa

Las FIG 4.11 a,b,c detallan la tabla principal usada para el registro de información no digitalizada en el siguiente capítulo se podrá observar los datos de la subestación Santa Rosa que se han tomado como ejemplo para este caso.

La FIG 4.11.d muestra un ejemplo de cómo funciona el registro usando las tablas auxiliares como cuadro combinado, para el caso se observa la selección del código de la subestación.

Para el caso de una subestación cuya información se encuentra digitalizada, se deberán llenar los campos excepto aquellos cuya información representa la ubicación física, puesto que al crear el hipervínculo en el campo de este nombre, la base de datos permite acceder en forma directa al archivo magnético; como muestran las FIG 4.12, para la identificación de este campo se ha usado el nombre original del archivo aumentando el número de revisión de esta manera es posible buscar el archivo con su nombre propio y con las características de la base de datos.

FIG 4.12a Creación del Hipervínculo



Para crear el hipervínculo en el campo magnético de la base de datos se da clic derecho apareciendo la primera tabla desplegada, al final de esta se encuentra la

selección de hipervínculo, al elegirla se despliega la pantalla correspondiente, en ella se selecciona modificar hipervínculo, con lo cual se accede a la tabla de la FIG 4.12b.

La FIG 4.12b muestra la pantalla donde se debe identificar el documento, el espacio correspondiente a texto es el nombre que aparece en la base de datos, mientras que la sección escriba el nombre del archivo o de la página web, corresponde a la localización del documento magnético; la que puede ser llenada con mayor facilidad con la ayuda de buscar archivo, por ello es importante que el árbol del documento se origine de forma similar a la organización establecida para la ubicación física.

En el siguiente capítulo se podrá observar el registro de la información de la subestación San Idelfonso como ejemplo de documentos en medios magnéticos.

FIG 4.12b Creación del Hipervínculo



Cuando se tiene información que a más de estar impresa físicamente se tiene en archivo magnético, los campos de la base de datos deberán ser llenados en su totalidad, de esta forma se puede localizar el documento físico y acceder directamente al archivo magnético mediante el SMIT.

Una vez registrado el documento, éste se encuentra identificado y almacenado físicamente, pudiendo tomarse los datos que le caracterizan para búsquedas posteriores, y difusión de forma física, el como se realiza esta administración se detalla más adelante.

#### **4.3.6.4 Proceso 4: Escaneo digitalización, vectorización**

Al realizar este proceso se tendrá disponible el archivo magnético correspondiente del documento técnico.

En este caso la documentación generalmente se encuentra en papel, una vez ordenada y organizada con la estructura señalada anteriormente se debe seleccionar aquella información que se requiere con mayor urgencia por la frecuencia de uso, debiendo digitalizarse en los diferentes formatos tal como se explica en 4.3.4.2 de la descripción del contenido.

La información a digitalizar deberá ser identificada primero como última versión para luego seleccionar la mas importante de acuerdo a diferentes criterios como frecuencia de uso, importancia de la subestación, este proceso permitirá con el tiempo que la información física en papel mas importante sea publicada mediante el SMIT.

#### **4.3.6.5 Proceso 5: Difusión y Recuperación Física: Préstamos, Devolución**

Este procedimiento al momento TRANSELECTRIC lo esta implementando para la información técnica no digitalizada y es el resultado de la culminación de los procesos 1, 2 y 3. Es el proceso inmediato anterior al de depuración de la información técnica que permitirá que la información mas importante y actualizada ingrese al SMIT.



Como se expuso en 4.3.6.2.8, con las especificaciones de la etiquetación se establece el código de búsqueda físico del grupo de planos, pero con el complemento de la base de datos se puede determinar la existencia o no del documento y su ubicación exacta.

La búsqueda en la base de datos podría hacerse por consultas; pero eso limitaría los parámetros que establezca la persona que realice el formato de la tabla de consulta, es por ello que se ha preferido por realizar la búsqueda por filtros en la tabla principal de la subestación, permitiendo de esta manera utilizar infinidad de posibilidades para establecer el parámetro de búsqueda. A continuación se detalla la búsqueda de un determinado plano por diferentes métodos.

4.3.6.5.1 Usando filtros parciales.-

Conociendo el subsistema y el tema del plano que se requiere: en este caso se ha elegido la bahía Vicentina, Control de seccionadores, se procede de la siguiente manera:

1. En el campo del subsistema se selecciona un registro que contiene la identificación de la bahía vicentina, (VICE), aplicando el icono de filtro por selección de la barra de herramientas de Access como indica la FIG 4.13

SUBESTACION	SISTEMA	TIPO	SUBSISTEMA	DOCUMENTO	UBICACION	PLANERA	#	VINCHA	NUMERO	NUMERO DE PLANO	REV
ROS	138	TRI	SA1	PL	PLANERA	ROS	01	R12	1	0901-E-7274-6	6
ROS	230	CNX	AB12	PL	PLANERA	ROS	02	R21	1	0D2786-1	E
ROS	230	CNX	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R20	1	S 434-ADV 011	B
ROS	GEN	GEN	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R26	1	JE167267	B
ROS	138	TRI	PAP	PL	PLANERA	ROS	01	R09	1	0901-E-7268	2
ROS	230	CNX	TO2	PL	PLANERA	ROS	02	R19	1	0910-E-A-2271-1	1
ROS	138	TRI	TO2	PL	PLANERA	ROS	01	R10	1	0901-E-7272-4	4
ROS	IAC	UNI	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R18	1	0901-E-6008-5	5
ROS	138	TRI	VICE	PL	PLANERA	ROS	01	R11	1	0901-E-7273	7
ROS	138	CNX	VICE	PL	PLANERA	ROS	02	R22	1	0901-E-7375-10	10
ROS	230	TRI	DM2	PL	PLANERA	ROS	01	R08	1	0901-E-7495-6	6
ROS	138	TRI	TGA	PL	PLANERA	ROS	02	R17	1	0901-E-7271 T	2
ROS	TRA	TRI	ATU	PL	PLANERA	ROS	02	R15	1	0901-E-7284-4	4
ROS	GEN	GEN	GS/E	PL	PLANERA	ROS	01	R02	1	0901-E-0100-6	6
ROS	138	TRI	SA2	PL	PLANERA	ROS	02	R14	1	0901-E-7275	8
ROS	230	TRI	DM1	PL	PLANERA	ROS	01	R07	1	0901-E-7494-6	6
ROS	138	TRI	TBPT	PL	PLANERA	ROS	01	R13	1	0901-E-7281-6	7
ROS	230	TRI	TO2	PL	PLANERA	ROS	01	R03	1	0901-E-A-2260-3	3

FIG. 4.13 Filtro por selección de subsistema.

- El resultado del primer filtro es de 23 registros, sobre ellos se aplica nuevamente un filtro seleccionando el tipo de plano que se requiere en el campo tipo, como se indica en la FIG. 4.14, para este caso se busca un plano de control.

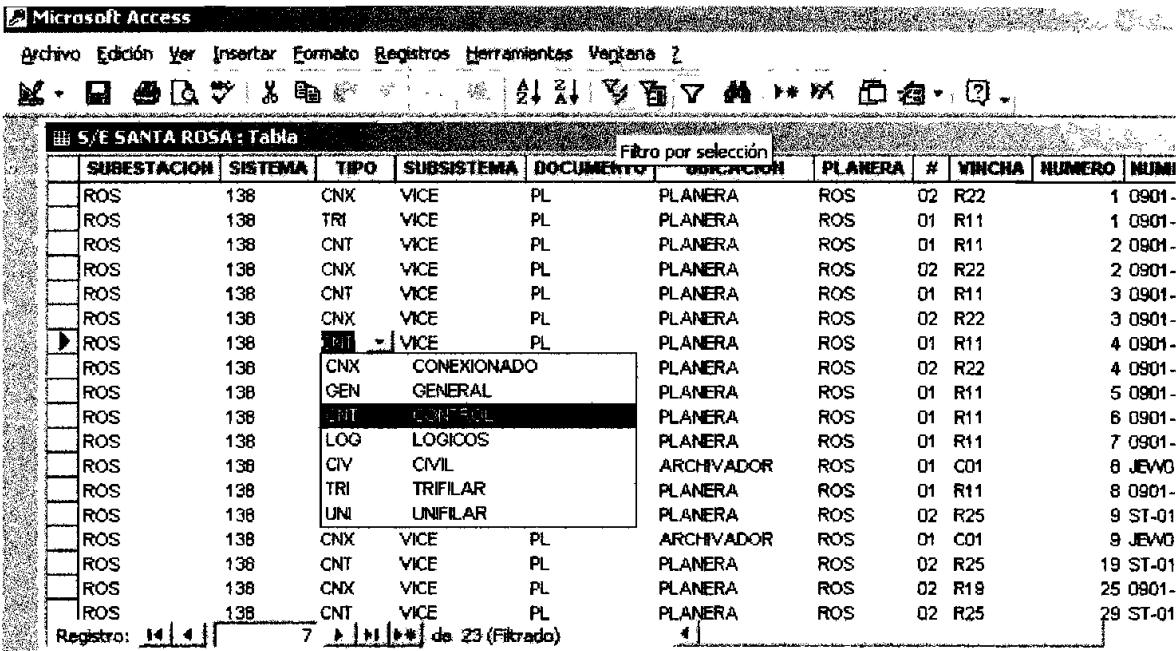


FIG. 4.14 Filtro por selección de tipo

- El resultado del segundo filtro son 11 planos de los cuales es fácil identificar los planos que se requiere, en la FIG. 4.13 se resaltan los registros que cumplen con las especificaciones que se establecieron para la búsqueda.

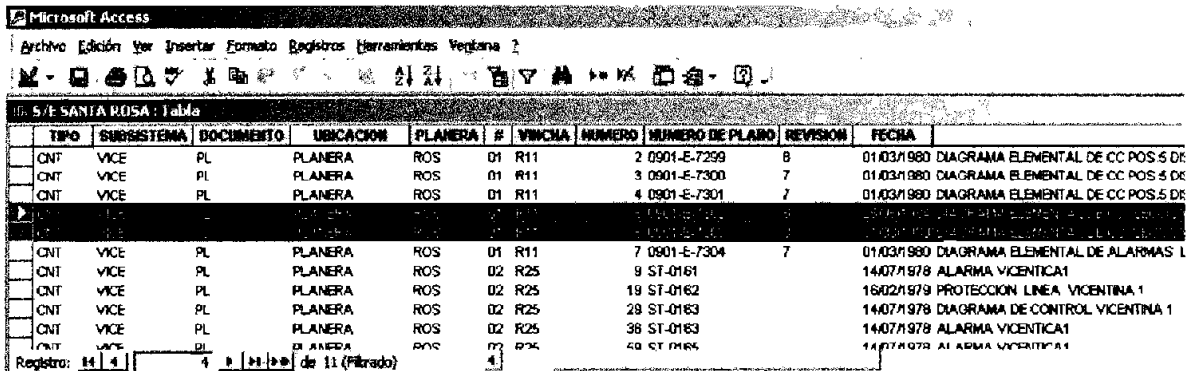


FIG. 4.13 Resultado de búsqueda por filtros parciales.

- Del resultado obtenido se define que existen dos planos de control de seccionadores de la bahía Vicentina, los cuales se han archivado en la regleta 11 como planos 5 y 6 respectivamente.

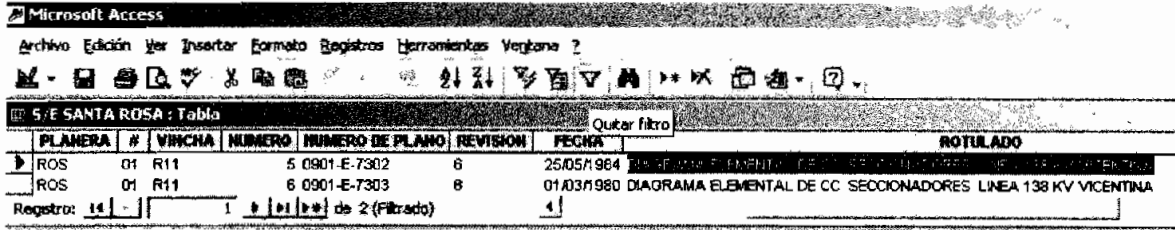


FIG. 4.15 Desfiltrar

- Para mostrar en pantalla todos los registros de la subestación Santa Rosa se aplica el icono quitar filtro como se señala en la FIG. 4.15

4.3.6.5.2 Usando la propiedad buscar

Se usa el mismo caso propuesto anteriormente, el procedimiento es el siguiente:

- Para el efecto se ubica en el campo que se asume contiene la información requerida, generalmente se utiliza el campo Rotulado.

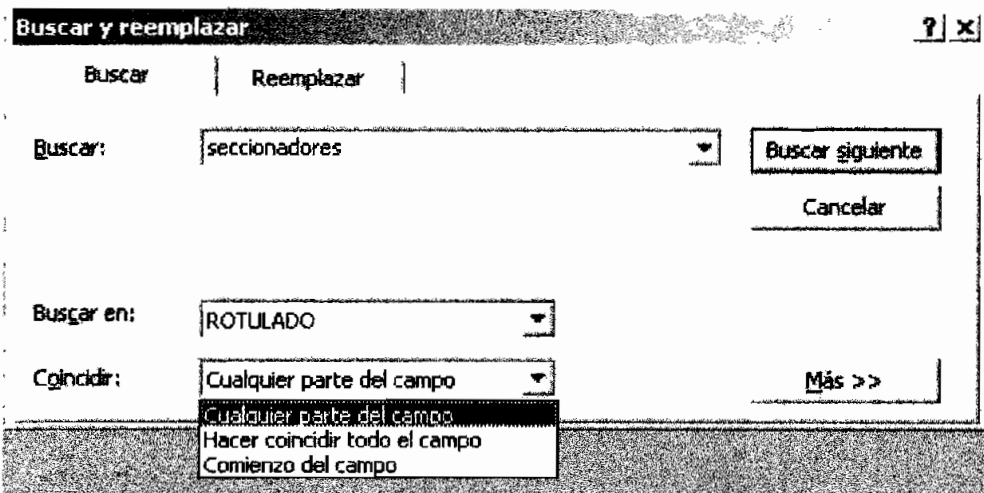


FIG. 4.16 Cuadro Buscar y reemplazar

- Se utiliza la combinación de teclas Ctrl + B, para que aparezca el cuadro de buscar y reemplazar; como aparece en la FIG. 4.16; en la casilla Buscar se escribe una palabra representativa de las especificaciones del plano, el campo Buscar en; se llena automáticamente con el primer paso, para el

campo Coincidir debe elegirse cualquier parte del campo; determinadas estas características se activa el icono Buscar siguiente

- Una vez encontrado un registro que contenga la palabra seccionadores, se la selecciona y se realiza un filtro por selección, como lo indica la FIG 4.17

Filtro por selección			
PLANO	REVISION	FECHA	ROTULADO
1	2	01/03/1990	DIAGRAMA TRIFILAR DISYUNTOR 138KV LINEA PAPALLACTA
8	9	01/03/1980	DIAGRAMA TRIFILAR DE MEDICION Y PROTECCION LINEA 138 KV SELVA ALEGRE 2
	D	25/02/1980	GENERAL ARRANGEMENT OF 230KV OR 138 KV CONTROL RELAY PANEL PANEL No. 19 FOR INI
4	4		DIAGRAMA ELEMENTAL DE CC POS.8 DISYUNTOR LINEA 230 KV - STO DOMINGO 1
	6	01/03/1980	DIAGRAMA ELEMENTAL DE CC POS.7 DISYUNTOR LINEA 138 KV SELVA ALEGRE 2
		14/07/1978	DIAGRAMA DE CONTROL
	5	01/03/1982	DIAGRAMA ELEMENTAL DE CC POS.8 DISYUNTOR DE LOS AUTOTRANSFORM. ATU 230/138-13.8
	3	01/03/1982	DIAGRAMA ELEMENTAL DE CC POS.5 DISYUNTOR LINEA 138 KV SELVA ALEGRE 1
1	4	25/05/1984	ESQUEMA FUNCIONAL LINEA DE 230 KV TOTORAS 2 DISYUNTOR 52-232
-	4	01/03/1980	DIAGRAMA ELEMENTAL DE CC SECCIONADORES DE LA POSICION DE TRANSFERENCIA 138 KV

FIG. 4.17 Filtro por selección seccionadores

- El resultado del filtro son 55 registros, sobre los cuales se realiza una nueva búsqueda con otra palabra representativa, en esta ocasión Vicentina, realizando un nuevo filtro, con lo cual se tiene el resultado que se señala en la FIG.4.18

FIG. 4.18 Resultado final de la búsqueda

#	VINCHA	NUMERO	NUMERO DE PLANO	REVISION	FECHA	ROTULADO
01	R11	5 0901-E-7302		6	25/05/1984	DIAGRAMA ELEMENTAL DE CC SECCIONADORES LINEA 138 KV VICENTINA
01	R11	6 0901-E-7303		8	01/03/1980	DIAGRAMA ELEMENTAL DE CC SECCIONADORES LINEA 138 KV VICENTINA

Como se puede apreciar los registros encontrados por los dos métodos son los registros 5 y 6 de la regleta 11 de la planera Vicentina, queda comprobado así la versatilidad de búsqueda conociendo ciertas especificaciones de la información.

Una vez establecido el sitio de archivo de la información se procede a su uso, tomando en cuenta las siguientes pautas, que permitirán mantener el orden en el sitio de archivo.

- Hacer la revisión del documento en las mesas disponibles en la planoteca
- Concluido el uso de la regleta debe ubicarse en la planera correspondiente sin alterar el orden establecido, para ello cada regleta tiene un número.
- Se debe asegurar que la puerta de la planera quede cerrada para evitar el ingreso de polvo que conlleva el deterioro de la documentación.

#### **4.3.6.6 Proceso 6: Organización y Almacenamiento de documentos electrónicos**

En este caso se debe recavar los planos constituidos por archivos electrónicos, principalmente en AUTOCAD para ser almacenados en el servidor y con respaldo en la CD-teca, junto con aquellos que se vayan creando, bajo la misma estructura que se ha establecido para los planos impresos de subestaciones; es decir ir creando la estructura de árbol de la ubicación física del equipo al que corresponde la información:

#### Subestación

##### *Generales*

1. Unifilar de medición y protección
2. Trifilar de medición y protección
3. Elemental de protección
4. Bypass
5. Sincronización
6. Diagrama de bloques de control y Protección
7. Disposición de equipo
8. Registrador de fallas

##### *Bahía*

1. Disyuntor
2. Seccionador

3. TC's
4. TP's
5. DCP's
6. Pararrayos
7. Trampa de Onda
8. Reles y Alarmas
  - Trifilar de medición y protección de la posición
  - Elementales y de control
  - Conexiones señales para el sistema de supervisión y control.
  - Sistema de enfriamiento del transformador
  - Manuales de Equipo

#### SSAA

1. Esquema clave
2. 480/208V Unifilar
3. 125V Bifilar
4. Diagrama de conexiones
5. Transformador t1,t2,t3,
6. Panel P1 480V,p2,p3
7. Tensión de alumbrado
8. Iluminación de paneles
9. Iluminación interna y externa
10. Iluminación casa de control
11. Equipo de comunicaciones (230/138/69kV)
12. Gde/pde
13. Distribución 48 Vdc
14. Cargadores de baterías
15. Paneles corriente continua
16. Tomas patios 208V
  - 208/120V
  - 480/120V
17. Grupo diessel
18. Diagrama de bloques ssaa

### *Conexionado*

1. Disposición de equipo
2. Diagrama de conexiones
3. Diagrama de conexiones panel

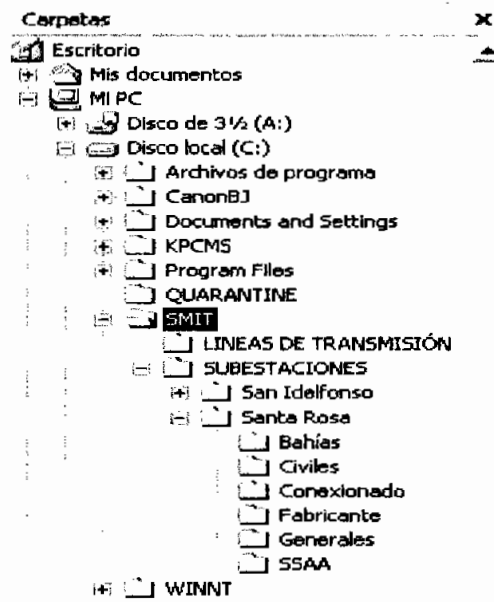
### *Civiles*

1. Sistemas
  - De agua potable
  - Alcantarillado
  - Drenaje
2. Patios y vías internas
  - Cimentaciones – planos estructurales
  - Vías internas
3. Accesos
4. Cerramientos y linderos
5. Topográficos y edificios
  - Planos arquitectónicos
  - Planos estructurales

### *Fabricante*

Se debe procurar que los documentos técnicos provenientes del fabricante y otros; que se vayan adquiriendo se encuentren en los formatos magnéticos antes establecidos. Además a la par se deberá ir creando la base de datos de inventario, en la que se deberá crear el hipervínculo para su recuperación como se mostró en el literal anterior, las FIG 4.12a y 4.12b.

La estructura física de árbol creada de esta manera para la información magnética se la deberá representar mediante carpetas que contengan dicha información como lo muestra la FIG. 4.19

**FIG. 4.19** Estructura física del árbol de ubicación de la información

#### 4.3.6.7 Proceso 7: Migración a base de datos del SMIT

Una vez concluido el trabajo de registro de planos de una S/E, esta información deberá migrar hacia la base de datos del SMIT conforme la documentación vaya digitalizándose y archivándose en el servidor del SMIT que contendrá la totalidad de los registros del SNT.

Con esta información puede identificarse el documento magnético por sus características las que se podrán enlazar o asociar posteriormente a objetos de operación y mantenimiento

Los procesos 7 migración a base de datos SMIT, 8 asociación lógica a objetos de operación y mantenimiento, y 9 difusión y acceso electrónico propuestos en la FIG 4.3; se los deberá en la segunda etapa del SMIT "Implementación del sistema", con el personal de la empresa contratada como soporte técnico del software del sistema; y bajo la administración y supervisión del grupo responsable de la implementación del SMIT, considerando que para dicho software se deben observar las características detalladas en el literal 4.2.4 características del sistema.



#### 4.3.6.8 Proceso 8: Asociación lógica a objetos de operación y mantenimiento

En el SMIT se deberá asociar cada documento en medio magnético a objetos de operación y mantenimiento asociándose al árbol del Sistema Nacional de Transmisión y el árbol establecido para la información de una subestación. Tal como se explicó en los literales 4.3.6.6 Organización y almacenamiento de documentos electrónicos, 4.3.6.7 Migración a base de datos SMIT y 4.3.6.2 organización y clasificación.

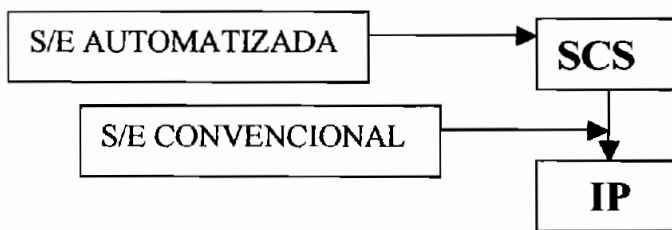
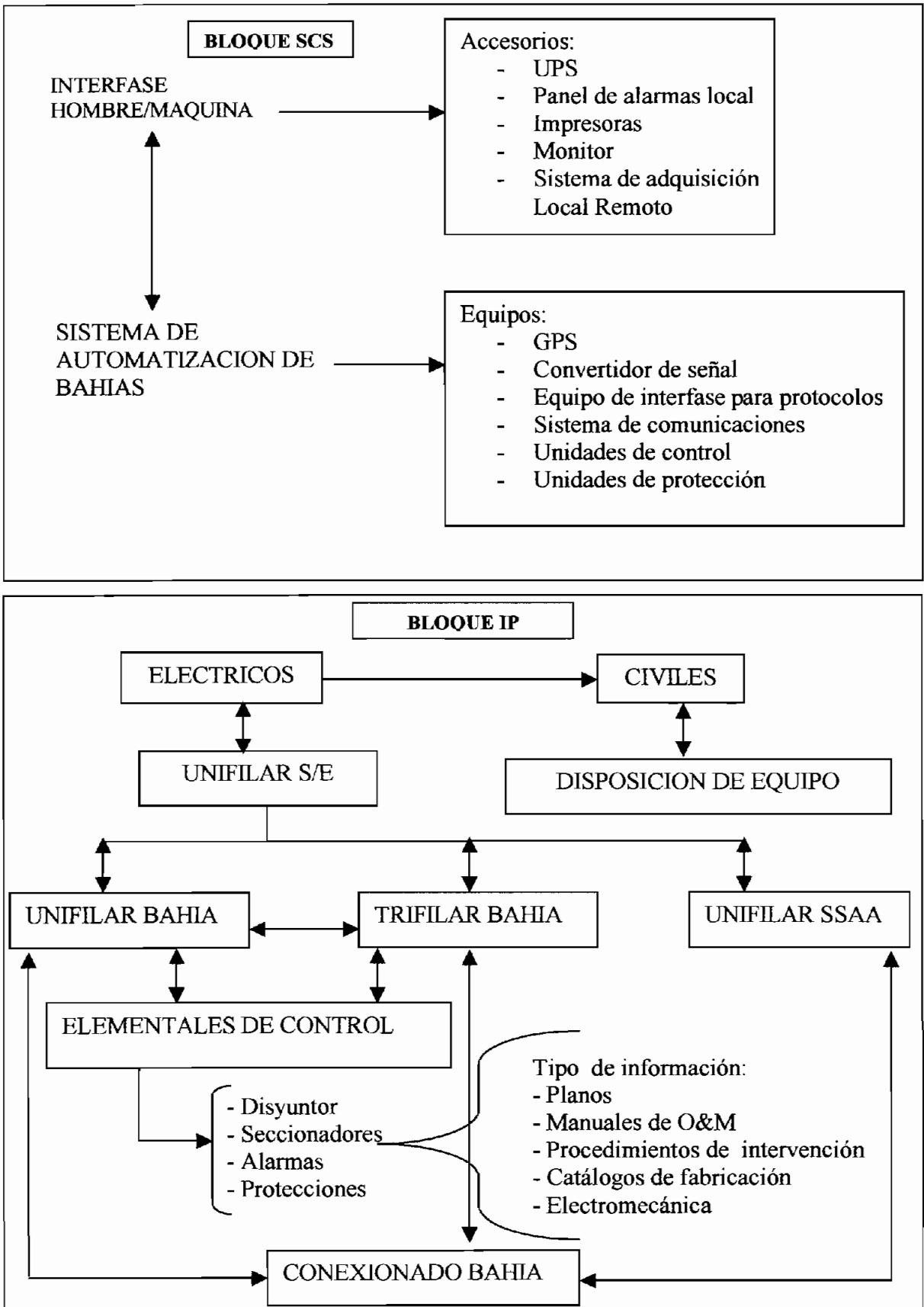


FIG. 4.20 Flujo general de información

En este punto además se deberá considerar el flujo de información que se crea para subestaciones separándolos en dos niveles de acuerdo al tipo de subestación, mediante dos bloques los cuales adaptan la información de subestaciones automatizadas y subestaciones convencionales como se muestra en la FIG. 4.20 y el detalle en la FIG 4.21; al primer bloque se lo puede denominar SCS, ya que contendrá la información del sistema de control de la subestación; típico para una subestación automatizada, el segundo bloque se lo puede llamar IP que contendrá la información de patio, mismo que admite la información para los dos tipos de subestaciones.

En los bloques detallados se observa cual es el flujo de la información que se crea en una subestación en forma general, en lo referente a la información del equipo de patio; bloque IP el análisis se realiza en forma pormenorizada ya que es el objetivo del presente proyecto, además los bloques representan la organización que deberá tener el sistema automático de búsqueda del SMIT.

FIG. 4.21 Flujo detallado de información para subestaciones



#### **4.3.6.9 Proceso 9: Difusión y acceso electrónico en línea**

Para la difusión de la información cada usuario de TRANSELECTRIC deberá tener acceso directo mediante sistemas de búsqueda y navegación a los archivos y objetos utilizando la organización de los árboles de información del sistema nacional y de una subestación que se encontrarán centralizados en el servidor del Área Técnica de TRANSELECTRIC, el permiso de lectura o modificación debe asignarse con la clave de ingreso al sistema que maneja el personal, con lo cual se evita la asignación de un determinado puesto de trabajo, facilitando la labor en el caso de que se requiera la información en campo, en esta etapa se entregara el producto terminado al personal del área de informática con el objeto de publicarlo a nivel empresarial integrando el SMIT a la red LAN de Transelectric,

#### **4.3.6.10 Proceso 10: Actualización**

Como se había explicado el proceso del SMIT permite la realimentación de la información, en el caso de que un documento tenga una actualización esta se debe registrar en el SMIT, generando de esta forma mayor productividad del sistema.

### **4.4 CODIFICACION DE LA INFORMACION TECNICA**

La determinación de una clasificación de la información persigue el objetivo de satisfacer la necesidad de ordenarla y agruparla según categorías análogas u homogéneas, con el propósito de que la información pueda desglosarse sistemáticamente según distintos niveles de detalle, pero no es práctico el querer ubicar la información incluyendo todos estos niveles.

Por lo tanto se hace indispensable establecer una adecuada codificación que muestre las especificaciones del documento; fijadas en la base de datos, mediante un delimitado número de caracteres alfanuméricos que resuman la información para identificar el documento.

Es necesario instaurar reglas y normas para la elaboración del código para que pueda ser interpretado por los administradores del SMIT. Puesto que el usuario

no necesita saber estos códigos sino en forma intuitiva deberá encontrar lo buscado utilizando las herramientas del SMIT y la organización de árboles.

#### 4.4.1 Estructuración del código

No existen normas definidas para la elaboración de un código, puesto que depende en gran medida de las necesidades particulares de cada empresa, en este caso se ha tratado de llegar a un consenso fundamentado en la experiencia de codificaciones establecidas por entes del sector eléctrico.

##### 4.4.1.1 Codificación usada por el INECEL para registro de instalaciones del SNT

Esta es la codificación utilizada por el departamento de la DOSNI del EX - INECEL para identificar las instalaciones del Sistema Nacional.

Estructura de la codificación: **XXX-SIS-POS-EQP-NNNN**

Donde el significado es :

**XXX:** Subestación

**SIS:** Sistema

**POS:** Subsistema

**EQP:** Equipo

**NNNN:** Componente parte de subsistema

##### 4.4.1.1.1 Codificación de subestaciones

UNIDAD DE TRANSMISIÓN NORTE	UTN
Pomasqui	POM-000-000-000-0000
Riobamba	RIO-000-000-000-0000
Santa Rosa	ROS-000-000-000-0000
Totoras	TOT-000-000-000-0000
Agoyán	AGO-000-000-000-0000
Ambato	AMB-000-000-000-0000
Guangopolo	GPL-000-000-000-0000
Ibarra	IBA-000-000-000-0000
Móvil	MV1-000-000-000-0000
Mulaló	MUL-000-000-000-0000

Pucará	PUC-000-000-000-0000
Tulcán	TUL-000-000-000-0000
Vicentina	VIC-000-000-000-0000

UNIDAD DE TRANSMISIÓN NOROCCIDENTAL	UTR
Quevedo	QVD-000-000-000-0000
Santo Domingo	DOM-000-000-000-0000
Chone	CHO-000-000-000-0000
Daule Peripa	DPR-000-000-000-0000
Esmeraldas	ESM-000-000-000-0000
Portoviejo	POR-000-000-000-0000
Severino	SEV-000-000-000-0000

UNIDAD DE TRANSMISIÓN OCCIDENTAL	UTR
Dos Cerritos	DCE-000-000-000-0000
El Oro	ORO-000-000-000-0000
Milagro	MIL-000-000-000-0000
Pascuales	PAS-000-000-000-0000
Trinitaria	TRI-000-000-000-0000
Babahoyo	BAB-000-000-000-0000
Machala	MAC-000-000-000-0000
Las Juntas	JUN-000-000-000-0000
Policentro	POL-000-000-000-0000
Posorja	POS-000-000-000-0000
Salitral	SAL-000-000-000-0000
San Idelfonso	SID-000-000-000-0000
Santa Elena	SEL-000-000-000-0000
Gonzalo Cevallos	GZE-000-000-000-0000

UNIDAD DE TRANSMISIÓN SUR	UTs
Molino	MOL-000-000-000-0000
Cuenca	CUE-000-000-000-0000
Cumbaratza	CUM-000-000-000-0000

Limón	LIM-000-000-000-0000
Loja	LOJ-000-000-000-0000

#### 4.4.1.1.2 *Codificación de sistemas*

Patio de maniobras de 230kV	000-230-000-000-0000
Patio de maniobras de 138kV	000-138-000-000-0000
Patio de maniobras de 069kV	000-069-000-000-0000
Patio de maniobras de 046kV	000-046-000-000-0000
Patio de maniobras de 034.5kV	000-034-000-000-0000
Patio de maniobras de 013.8kV	000-013-000-000-0000
Instalaciones Auxiliares Comunes	000-IAC-000-000-0000
Instalaciones Civiles	000-ICV-000-000-0000
Instalaciones de Servicios Generales	000-ISG-000-000-0000
Patio de maniobras del Transformador	000-TRA-000-000-0000
Inspección General de Instalaciones	000-IGI-000-000-0000

#### 4.4.1.1.3 *Codificación de subsistemas*

Patio de maniobras:	
Barras	000-000-BAR-000-0000
Posición de unidad	000-000-UUU-000-0000
Posición de línea	000-000-LLL-000-0000
Posición de Transformador	000-000-TRA-000-0000
Posición de Reactor	000-000-RCT-000-0000
Posición de Capacitor	000-000-CAP-000-0000
Posición de Acoplamiento de Barras	000-000-ABA-000-0000
Posición de Transferencia de Barras	000-000-TBA-000-0000
Posición de Seccionamiento de Barras	000-000-SBA-000-0000
Instalaciones Auxiliares Comunes:	IAC
Red de Corriente Alterna	000-000-RCA-000-0000
Red de Corriente Continua	000-000-RCC-000-0000
Sistema contra Incendios	000-000-SCI-000-0000
Mando, Medición, Protección y Señalización	000-000-PCM-000-0000

Instalaciones Civiles:	ICV
Sistemas de Agua Potable	000-000-SAP-000-0000
Sistemas de Drenaje y Alcantarillado	000-000-SDA-000-0000
Vías Internas, Cerramientos y afines	000-000-VCA-000-0000
Edificios	000-000-EDI-000-0000

Instalaciones de servicios Generales:	ISG
Acondicionamiento de Aire	000-000-SAA-000-0000
Comunicaciones	000-000-COM-000-0000
Talleres y Laboratorios	000-000-TLA-000-0000

4.4.1.1.4 *Codificación de Equipo*

Transformador de Potencia:	TRA
Cambiador de Tap bajo carga	000-000-000-LTC-0000
Cambiador de Tap en vacío	000-000-000-LTA-0000
Enfriamiento	000-000-000-ENF-0000
Protecciones, control y medición	000-000-000-PCM-0000
Transformadores de corriente tipo bushing	000-000-000-TCX-0000
Cable de fuerza	000-000-000-CFU-0000

Posición, equipamiento típico	
Interruptor de la posición	000-000-000-052-0000
Seccionador de la posición	000-000-000-089-0000
Transformadores de corriente	000-000-000-TCX-0000
Transformadores de potencial	000-000-000-TPX-0000
Pararrayos	000-000-000-PYX-0000
Protecciones, control y medición	000-000-000-PCM-0000
Estructuras y puestas a tierra	000-000-000-EPT-0000
Cable de fuerza	000-000-000-CFU-0000

Sistema de Comunicaciones:	COM
Comunicación por radio	000-000-000-RAD-0000
Comunicación por línea urbana	000-000-000-TFU-0000

Comunicación por PLC

000-000-000-PLC-0000

#### 4.4.1.1.5 *Componente parte del subsistema*

Estos cuatro caracteres quedan libres para adjudicarlos al componente del subsistema.

#### 4.4.1.2 **Codificación usada para posiciones y objetos de mantenimiento en el sistema SIESCOD de TRANSELECTRIC.**

La presente codificación es la que ha adoptado TRANSELECTRIC para determinar los objetos de mantenimiento, el sistema se denomina SIESCOD "Sistema Estructurado de Codificación", las especificaciones para su estructura se detallan a continuación:

##### 1. POSICIONES:

Para la codificación de posiciones se debe tener en consideración que la misma debe ir detallando y formando la estructura de árbol de la ubicación del equipo u objeto de mantenimiento (OM).

Ejemplo: Para conocer la estructura de árbol de la Bahía Santa Rosa 1, del patio de 230kV, de la SE Santo Domingo, de la Unidad de Transmisión Noroccidental, se debe aplicar la siguiente estructura de código de posiciones: **UT\_-XXX-YYY-ZZZZ**

donde:

UT_:	N: Norte	:4
	R: Noroccidental	:5
	S: Sur	:6
	X: Occidental	:7

Representa la unidad de transmisión mediante la inicial o el número indicado.

XXX: Tres caracteres que sirven para especificar la S/E dónde está el Objeto de Mantenimiento

YYY: Tres caracteres que sirven para especificar la Posición



**ZZZZ:** Cuatro caracteres que sirven para especificar al Objeto de Mantenimiento

Como resultado de la estructura se tiene: UTR-DOM-230-ROS1

## 2. OBJETOS DE MANTENIMIENTO:

Para la codificación de los objetos de mantenimiento se debe tener en consideración que la misma debe especificar un nombre genérico asociado a un código que caracterice e individualice al objeto de mantenimiento.

Ejemplo: Para realizar un trabajo en toda la Bahía Santa Rosa 1, del patio de 230kV, de la S/E Santo Domingo, de la Unidad de Transmisión Noroccidental, se debe aplicar la estructura del código de objetos de mantenimiento: XXXX(ABC00)

donde:

XXXX: Nombre genérico.

A: Número que depende la UT.

B: Caracter que depende si se trata de LT's o SE's.

LT's: L

SE's: S

C: Caracter que especifica a la posición (PO).

00: Número secuencial.

El resultado del ejemplo es: ROS1(5S207)

Como se puede observar en el SIESCOD que TRANSELECTRIC usa, se adopta la simbología del EX-INECEL, cumpliendo con las normas estándar de simbología eléctrica.

### **4.4.1.3 Codificación propuesta para el sistema de manejo de información técnica**

Como se observa tanto el código del EX-INECEL como el SIESCOD detallan y forman la estructura de árbol de la ubicación del equipo o elemento sobre el que se está trabajando, se determina entonces que la forma óptima de establecer el

código es siguiendo ésta estructura, siendo válida para cualquier sistema de potencia.

Para el caso de TRANSELECTRIC se propone que el código para la información técnica sea establecida considerando la estructura del código del EX-INECEL ya que es bastante completa y representa las instalaciones del SNT; de esta forma la estructura del código para la información técnica es:

Estructura de la codificación: **XXX-SIS-POS-TIN-NNNN**

Donde el significado es :

**XXX:** Subestación del sistema nacional al que pertenece el equipo

**SIS:** Sistema de la Subestación a la que pertenece el equipo

**POS:** Subsistema al que pertenece el equipo

**TIN:** Tipo de información del equipo

**NNNN:** Identificación del documento del equipo

Para los tres primeros campos se llenarán respetando el código establecido por el INECEL detallado en el literal 4.4.1.1.1.

Para el cuarto campo se deberá adoptar el código de la tabla de la FIG 4.7 Tipo de Información:

Tipo:	Código
Conexionado:	000-000-000-CNX-0000
General:	000-000-000-GEN-0000
Control:	000-000-000-CNT-0000
Lógico:	000-000-000-LOG-0000
Civil:	000-000-000-CIV-0000
Trifilar:	000-000-000-TRI-0000
Unifilar	000-000-000-UNI-0000

Para el quinto campo de identificación del documento se considerará el código de la tabla de la FIG. 4.5 Documentos

Documento:	Código
Plano:	000-000-000-000-00PL
Manual Técnico	000-000-000-000-00MT
Catálogo	000-000-000-000-00CT
Manual de Procedimientos	000-000-000-000-00MP

Como se puede verificar en la base de datos; los campos utilizados para el registro de la información, emplean la codificación propuesta, de tal forma que se puede estructurar el código en la base de datos según los campos de subestación, sistema, subsistema, tipo y documento.

De esta forma para identificar un plano de control de la bahía Vicentina del patio de 138kV de la subestación Santa Rosa se tiene: ROS-138-VIC-CNT-00PL

## **CAPITULO V**

### **APLICACIÓN DE LA CODIFICACIÓN A LA INFORMACIÓN TÉCNICA DE LAS SUBESTACIONES SANTA ROSA Y SAN IDELFONSO**

#### **5.1 INTRODUCCION**

El objetivo de este capítulo es probar la codificación y base de datos establecidas para la información de operación y mantenimiento de subestaciones; se han tomado como ejemplo las subestaciones Santa Rosa y San Idelfonso en función de que su información se encuentra en diferentes tipos de medios, y representan los tipos de tecnología usada en el país, en una subestación convencional y una subestación automatizada.

#### **5.2 INFORMACION TÉCNICA S/E SANTA ROSA COMO EJEMPLO DE INFORMACION NO DIGITAL**

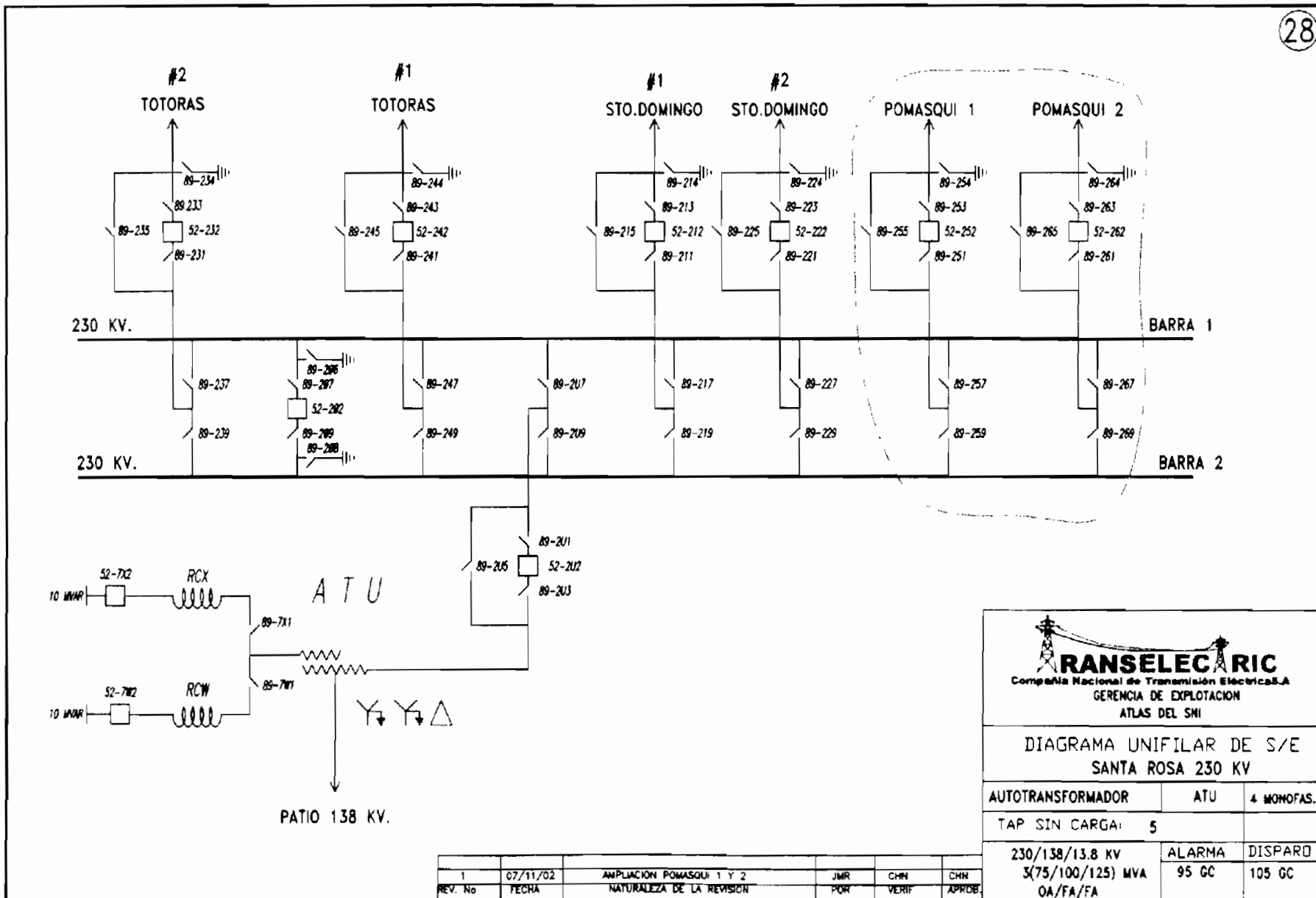
##### **5.2.1 Ubicación**

La Subestación Santa Rosa pertenece al Sistema Nacional de Transmisión Zona Norte, se encuentra ubicada al Sur de Quito, Cantón Mejía, Parroquia Cutuclagua, sector Santa Rosa, con ingreso por la Panamericana Sur Km. 17 ½, en la FIG 5.1 se observa la vista panorámica de la Subestación.



**FIG. 5.1** Fotografía Vista Panorámica S/E Santa Rosa

FIG 5.2 Diagrama Unifilar Patio 230kV S/E Santa Rosa



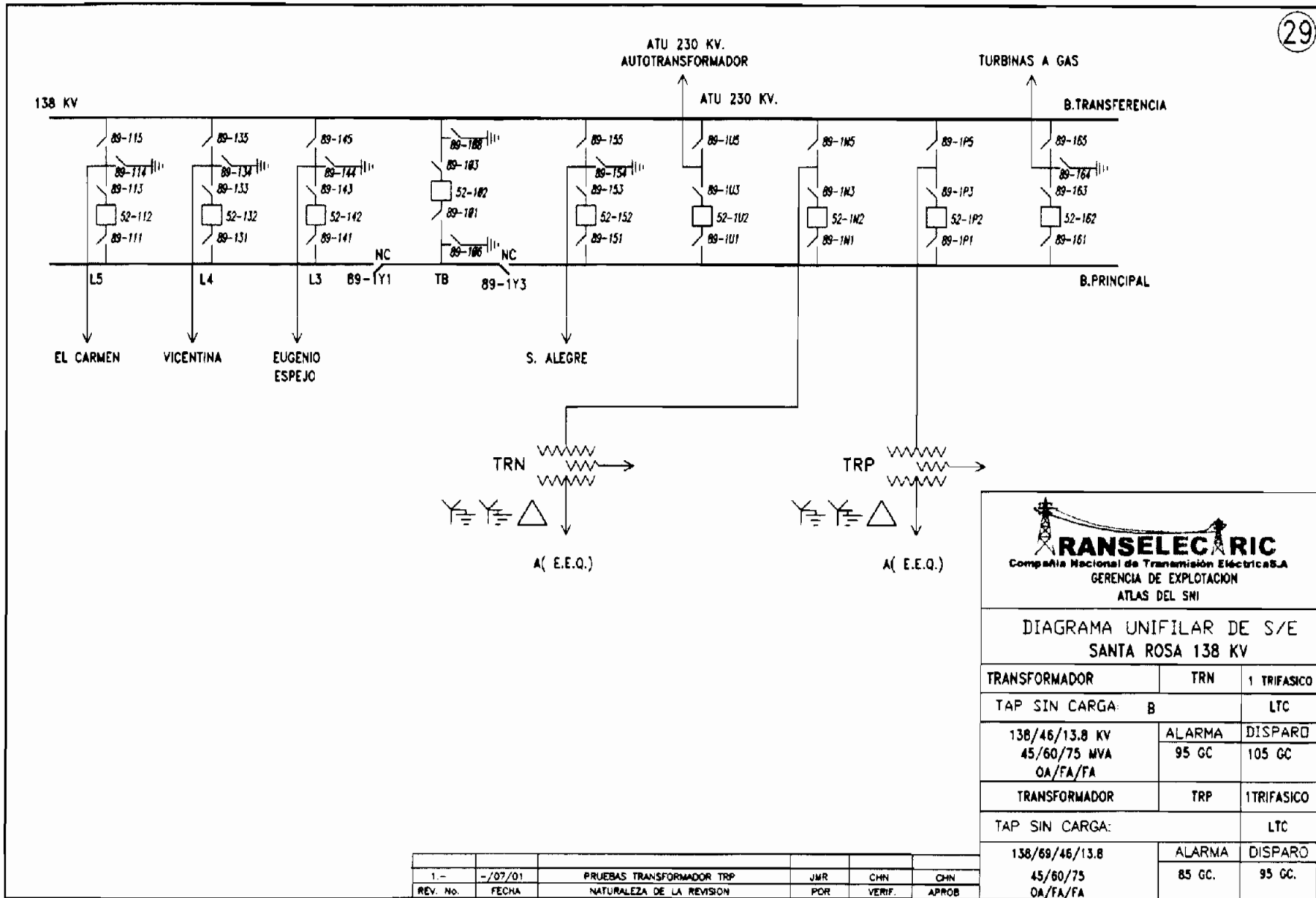
  
**RANSELEC RIC**  
 Compañía Nacional de Transmisión Eléctrica S.A.  
 GERENCIA DE EXPLOTACION  
 ATLAS DEL SMI

DIAGRAMA UNIFILAR DE S/E  
SANTA ROSA 230 KV

AUTOTRANSFORMADOR	ATU	4 MONOFAS.
TAP SIN CARGA:	5	
230/138/13.8 KV 3(75/100/125) MVA OA/FA/FA	ALARMA 95 GC	DISPARO 105 GC

1	07/11/02	AMPLIACION POMASQUI 1 Y 2	JMR	CHN	CHN
REV. No	FECHA	NATURALEZA DE LA REVISION	POR	VERIF	APROB

FIG 5.3 Diagrama Unifilar Patio 138kV S/E Santa Rosa



### 5.2.1.1 Descripción

Como se puede apreciar en las FIG 5.2 y 5.3 la subestación Santa Rosa está conformada por los patios de 230 y 138kV.

La capacidad de esta subestación es de 525 MVA. Con un autotransformador ATU de 230/ 138/ 13.8 kV, de capacidad 3(75/ 100/ 125)MVA, OA/FA/FA. Un transformador TRN de 138/ 46/ 13.8 kV de capacidad 45/ 60/ 75 MVA, OA/FA/FA y un transformador TRP de 138/ 69/ 46/ 13.8 kV de capacidad 45/ 60/ 75 MVA, OA/FA/FA, en FIG 5.4 la fotografía de este transformador.

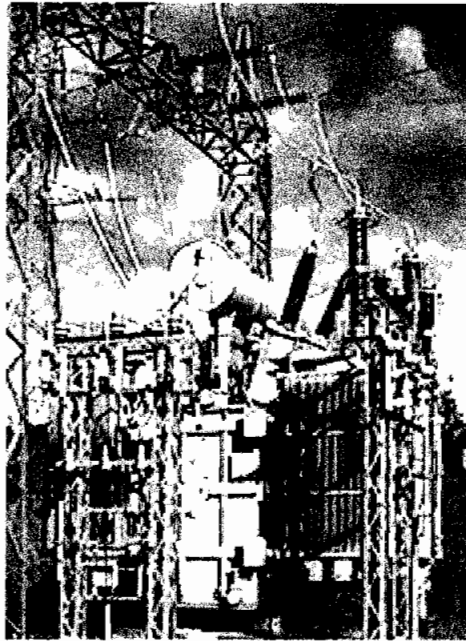
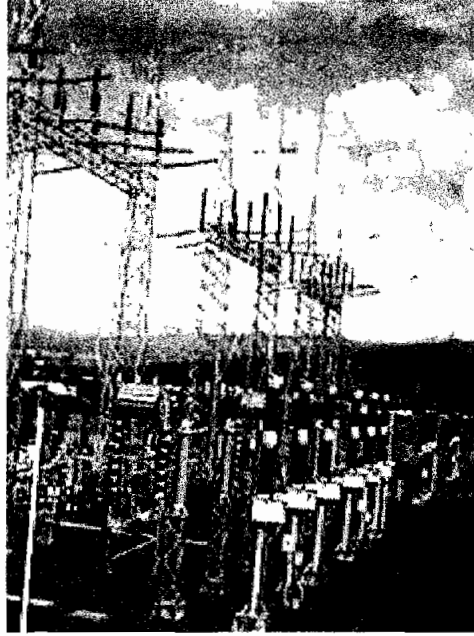


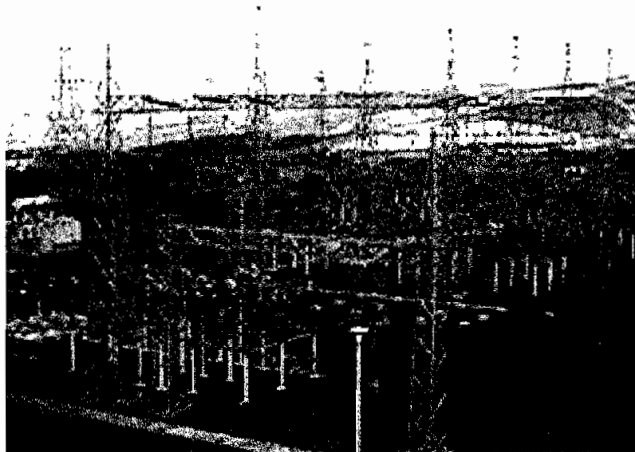
FIG. 5.4 Fotografía transformador TRP S/E Santa Rosa

A nivel de 230 kV., está interconectada con las Subestaciones TOTORAS, SANTO DOMINGO y POMASQUI, su esquema de barras es de doble barra, con sistema de acoplamiento, la FIG 5.5 muestra una fotografía de los pórticos de llegada de estas líneas en el patio de 230kV.



**FIG. 5.5** Fotografía Vista Panorámica Patio de 230kV S/E Santa Rosa

A 138 kV cuenta con nueve posiciones de las cuales cuatro son de línea, una de transferencia, dos de los Transformadores TRN y TRP, una posición para la Turbina a Gas y la restante para el autotransformador ATU. Se usa el esquema de barra principal y barra de transferencia, en la FIG 5.6 se observa una fotografía del patio de 230kV.



**FIG. 5.6** Fotografía Vista Panorámica Patio de 138kV S/E Santa Rosa

Posee además un banco de reactores monofásicos de 20 MVAR conectados al terciario del ATU, controlados por un disyuntor independiente.



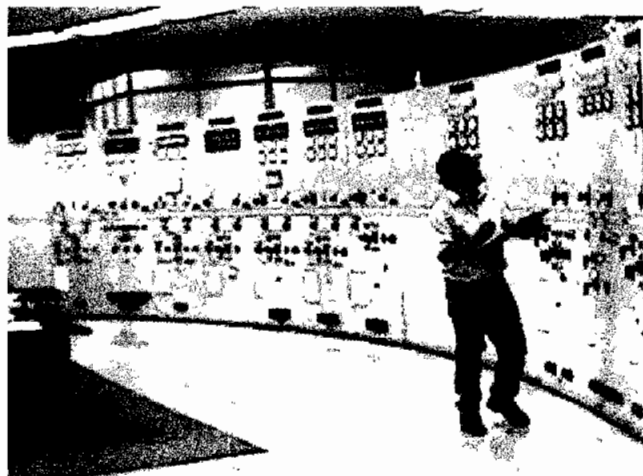


FIG. 5.7 Fotografía Paneles Sala de Control S/E Santa Rosa

La medición y control de la subestación se realiza en forma local desde los tableros duplex en la sala de control; como se puede observar en las FIG. 5.7 y 5.8 y remota mediante el sistema SCADA desde el COT.

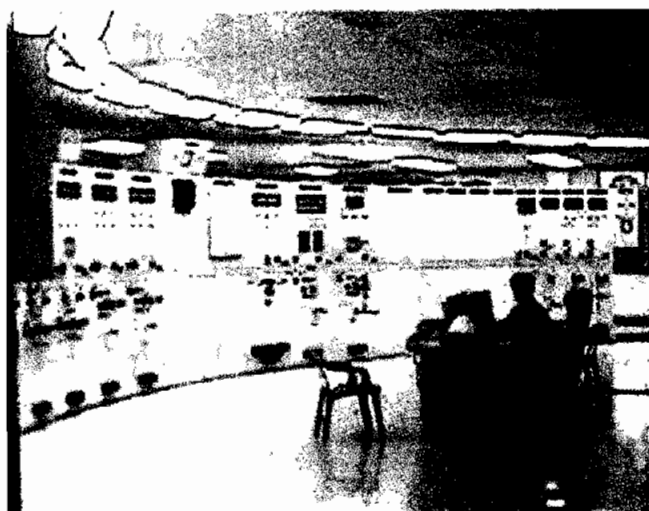


FIG. 5.8 Fotografía Vista General Sala de Control S/E Santa Rosa

#### 5.2.1.1.1 Descripción de Componentes.

a.- PATIO de 230 KV. Formado por ocho (8) bahías.

Bahía 1 - Totoras 2.

Bahía 2 - Acoplador.

Bahía 3 – Totoras 1.

Bahía 4 – Autotransformador ATU.

Bahía 5 – Santo Domingo 1.

Bahía 6 – Santo Domingo 2.

Bahía 7 – Pomasqui 1.

Bahía 8 – Pomasqui 2.

b.- PATIO de 138 KV. Formado por nueve (9) bahías.

Bahía 1 – El Carmen.

Bahía 2 – Vicentina.

Bahía 3 – Eugenio Espejo.

Bahía 4 – Transferencia.

Bahía 5 – Selva Alegre.

Bahía 6 – Autotransformador ATU.

Bahía 7 – Transformador TRN.

Bahía 8 – Transformador TRP.

Bahía 9 – Turbina a Gas.

#### 5.2.1.1.2 Equipos de Patio.

#### PATIO DE 230 KV.

#### BAHÍA 1. – Totoras 2

<b>Equipo</b>	<b>Código</b>	<b>Marca</b>	<b>Observación</b>
Disyuntor	52-232	MITSUBISHI	
Seccionador	89-237	MAGRINI G.	Barra 1
Seccionador	89-239	MAGRINI G.	Barra 2
Seccionador	89-231	MAGRINI G.	Barra
Seccionador	89-233	MAGRINI G.	Línea
Seccionador	89-235	MAGRINI G.	Línea (By-pass)
Seccionador	89-234	MAGRINI G.	Tierra
Pararrayos	LA-232 - X	BBC	X = A,B,C (fase)
Contador de Descarga	CD-232 - X	BBC	X = A,B,C (fase)
Transformador de Corriente	TC – 232 - X	MITSUBISHI	X = A,B,C (fase)
D.C.P.	DCP – 232 – X	MAGRINI G.	

## BAHÍA 3. – Totoras 1

<b>Equipo</b>	<b>Código</b>	<b>Marca</b>	<b>Observación</b>
Disyuntor	52-242	mitsubishi	
Seccionador	89-247	MAGRINI G.	Barra 1
Seccionador	89-249	MAGRINI G.	Barra 2
Seccionador	89-241	MAGRINI G.	Barra
Seccionador	89-243	MAGRINI G.	Línea
Seccionador	89-245	MAGRINI G.	Línea (By-pass)
Seccionador	89-244	MAGRINI G.	Tierra
Pararrayos	LA-242 - X	BBC	X = A,B,C (fase)
Contador de Descarga	CD-242 - X	BBC	X = A,B,C (fase)
Transformador de Corriente	TC – 242 - X	MITSUBISHI	X = A,B,C (fase)
D.C.P.	DCP – 242 – X	MAGRINI G.	

## BAHÍA 5. – Santo Domingo 1

<b>Equipo</b>	<b>Código</b>	<b>Marca</b>	<b>Observación</b>
Disyuntor	52-212	MITSUBISHI	
Seccionador	89-217	MAGRINI G.	Barra 1
Seccionador	89-219	MAGRINI G.	Barra 2
Seccionador	89-211	MAGRINI G.	Barra
Seccionador	89-213	MAGRINI G.	Línea
Seccionador	89-215	MAGRINI G.	Línea (By-pass)
Seccionador	89-214	MAGRINI G.	Tierra
Pararrayos	LA-212 - X	BBC	X = A,B,C (fase)
Contador de Descarga	CD-212 - X	BBC	X = A,B,C (fase)
Transformador de Corriente	TC – 212 - X	MITSUBISHI	X = A,B,C (fase)
D.C.P.	DCP – 212 – X	NISSIN ELE.	

## BAHÍA 6. – Santo Domingo 2

<b>Equipo</b>	<b>Código</b>	<b>Marca</b>	<b>Observación</b>
Disyuntor	52-222	MITSUBISHI	
Seccionador	89-227	MAGRINI G.	Barra 1
Seccionador	89-229	MAGRINI G.	Barra 2
Seccionador	89-221	MAGRINI G.	Barra
Seccionador	89-223	MAGRINI G.	Línea
Seccionador	89-225	MAGRINI G.	Línea (By-pass)
Seccionador	89-224	MAGRINI G.	Tierra
Pararrayos	LA-222 - X	BBC	X = A,B,C (fase)
Contador de Descarga	CD-222 - X	BBC	X = A,B,C (fase)
Transformador de Corriente	TC – 222 - X	MITSUBISHI	X = A,B,C (fase)
D.C.P.	DCP – 222 – X	NISSIN ELE.	

## BAHÍA 7. – Pomasqui 1

<b>Equipo</b>	<b>Código</b>	<b>Marca</b>	<b>Observación</b>
Disyuntor	52-252	ALSTOM	
Seccionador	89-257	ALSTOM	Barra 1
Seccionador	89-259	ALSTOM	Barra 2
Seccionador	89-251	ALSTOM	Barra
Seccionador	89-253	ALSTOM	Línea
Seccionador	89-255	ALSTOM	Línea (By-pass)
Seccionador	89-254	ALSTOM	Tierra
Pararrayos	LA-252 - X	ASEA	X = A,B,C (fase)
Contador de Descarga	CD-252 - X	ASEA	X = A,B,C (fase)
Transformador de Corriente	TC – 252 - X	ALSTOM	X = A,B,C (fase)
D.C.P.	DCP – 252 – X	ALSTOM	

## BAHÍA 8. – Pomasqui 2

<b>Equipo</b>	<b>Código</b>	<b>Marca</b>	<b>Observación</b>
Disyuntor	52-262	ALSTOM	
Seccionador	89-267	ALSTOM	Barra 1
Seccionador	89-269	ALSTOM	Barra 2
Seccionador	89-261	ALSTOM	Barra
Seccionador	89-263	ALSTOM	Línea
Seccionador	89-265	ALSTOM	Línea (By-pass)
Seccionador	89-264	ALSTOM	Tierra
Pararrayos	LA-262 - X	ASEA	X = A,B,C (fase)
Contador de Descarga	CD-262 - X	ASEA	X = A,B,C (fase)
Transformador de Corriente	TC – 262 - X	ALSTOM	X = A,B,C (fase)
D.C.P.	DCP – 262 – X	ALSTOM	

## BAHÍA 4. - Autotransformador ATU

<b>Equipo</b>	<b>Código</b>	<b>Marca</b>	<b>Observación</b>
Disyuntor	52-2U2	MAGRINI G.	
Seccionador	89-2U7	MAGRINI G.	Barra 1
Seccionador	89-2U9	MAGRINI G.	Barra 2
Seccionador	89-2U1	MAGRINI G.	Barra
Seccionador	89-2U3	MAGRINI G.	Línea
Seccionador	89-2U5	MAGRINI G.	Línea (By-pass)
Pararrayos	LA-2U2 - X	OHIO BR.	X = A,B,C (fase)
Contador de Descarga	CD-2U2 - X	OHIO BR.	X = A,B,C (fase)
Transformador de Corriente	TC – 2U2 - X	MAGRINI G.	X = A,B,C (fase)

## BAHÍA 2. – Acoplador

<b>Equipo</b>	<b>Código</b>	<b>Marca</b>	<b>Observación</b>
Disyuntor	52-2Ø2	SIEMENS	
Seccionador	89-2 Ø 7	MESA	Barra 1
Seccionador	89-2 Ø 9	MESA	Barra 2
Seccionador	89-2 Ø 6	MESA	Tierra Barra 1
Seccionador	89-2 Ø 8	MESA	Tierra Barra 2
Transformador de Corriente	TC – 2 Ø 2 – X	ALSTOM	X = A,B,C (fase)

PATIO DE 138 KV.

## BAHÍA 1. – El Carmen

<b>Equipo</b>	<b>Código</b>	<b>Marca</b>	<b>Observación</b>
Disyuntor	52-112	MITSUBISHI	
Seccionador	89-111	MAGRINI G.	Barra Principal
Seccionador	89-113	MAGRINI G.	Línea
Seccionador	89-115	MAGRINI G.	Barra Transferencia
Seccionador	89-114	MAGRINI G.	Tierra
Pararrayos	LA-112 - X	ASEA	X = A,B,C (fase)
Contador de Descargas	CD-112 - X	ASEA	X = A,B,C (fase)
Transformador de Corriente	TC – 112 - X	MITSUBISHI	X = A,B,C (fase)
D.C.P.	DCP – 112 – X	MAGRINI G.	

## BAHÍA 2. – Vicentina

<b>Equipo</b>	<b>Código</b>	<b>Marca</b>	<b>Observación</b>
Disyuntor	52-132	MITSUBISHI	
Seccionador	89-131	MAGRINI G.	Barra Principal
Seccionador	89-133	MAGRINI G.	Línea
Seccionador	89-135	MAGRINI G.	Barra Transferencia
Seccionador	89-134	MAGRINI G.	Tierra
Pararrayos	LA-132 - X	ASEA	X = A,B,C (fase)
Contador de Descargas	CD-132 - X	ASEA	X = A,B,C (fase)
Transformador de Corriente	TC – 132 - X	MITSUBISHI	X = A,B,C (fase)
D.C.P.	DCP – 132 – X	MAGRINI G.	

## BAHÍA 3. – Eugenio Espejo

<b>Equipo</b>	<b>Código</b>	<b>Marca</b>	<b>Observación</b>
Disyuntor	52-142	MITSUBISHI	
Seccionador	89-141	MAGRINI G.	Barra Principal
Seccionador	89-143	MAGRINI G.	Línea

Seccionador	89-145	MAGRINI G.	Barra Transferencia
Seccionador	89-144	MAGRINI G.	Tierra
Pararrayos	LA-142 - X	ASEA	X = A,B,C (fase)
Contador de Descargas	CD-142 - X	ASEA	X = A,B,C (fase)
Transformador de Corriente	TC - 142 - X	MITSUBISHI	X = A,B,C (fase)
D.C.P.	DCP - 142 - X	MAGRINI G.	

## BAHÍA 4.- Transferencia

Equipo	Código	Marca	Observación
Disyuntor	52-1Ø2	MITSUBISHI	
Seccionador	89-1Ø1	MAGRINI G.	Barra Principal
Seccionador	89-1Ø3	MAGRINI G.	Barra Transferencia
Seccionador	89-1Ø6	MAGRINI G.	Tierra B. Principal
Seccionador	89-1Ø8	MAGRINI G.	Tierra B. Transf.
Transformador de Corriente	TC - 1 Ø 2 - X	MITSUBISHI	X = A,B,C (fase)

## BAHÍA 5. – Selva Alegre

Equipo	Código	Marca	Observación
Disyuntor	52-152	MITSUBISHI	
Seccionador	89-151	MAGRINI G.	Barra Principal
Seccionador	89-153	MAGRINI G.	Línea
Seccionador	89-155	MAGRINI G.	Barra Transferencia
Seccionador	89-154	MAGRINI G.	Tierra
Pararrayos	LA-152 - X	ASEA	X = A,B,C (fase)
Contador de Descargas	CD-152 - X	ASEA	X = A,B,C (fase)
Transformador de Corriente	TC - 152 - X	MITSUBISHI	X = A,B,C (fase)
D.C.P.	DCP - 152 - X	MAGRINI G.	

## BAHÍA 6. - Autotransformador ATU

Equipo	Código	Marca	Observación
Disyuntor	52-1U2	MITSUBISHI	
Seccionador	89-1U1	MAGRINI G.	Barra Principal
Seccionador	89-1U3	MAGRINI G.	Línea
Seccionador	89-1U5	MAGRINI G.	Barra Transferencia
Pararrayos	LA-1U2 - X	ASEA	X = A,B,C (fase)
Contador de Descargas	CD-1U2 - X	ASEA	X = A,B,C (fase)
Transformador de Corriente	TC - 1U2 - X	MITSUBISHI	X = A,B,C (fase)

BAHÍA 7. - Transformador TRN

Equipo	Código	Marca	Observación
Disyuntor	52-1N2	MITSUBISHI	
Seccionador	89-1N1	MAGRINI G.	Barra Principal
Seccionador	89-1N3	MAGRINI G.	Línea
Seccionador	89-1N5	MAGRINI G.	Barra Transferencia
Pararrayos	LA-1N2 - X	ASEA	X = A,B,C (fase)
Contador de Descargas	CD-1N2 - X	ASEA	X = A,B,C (fase)
Transformador de Corriente	TC - 1N2 - X	MITSUBISHI	X = A,B,C (fase)

BAHÍA 8. - Transformador TRP

Equipo	Código	Marca	Observación
Disyuntor	52-1P2	MITSUBISHI	
Seccionador	89-1P1	MAGRINI G.	Barra Principal
Seccionador	89-1P3	MAGRINI G.	Línea
Seccionador	89-1P5	MAGRINI G.	Barra Transferencia
Pararrayos	LA-1P2 - X	ASEA	X = A,B,C (fase)
Contador de Descargas	CD-1P2 - X	ASEA	X = A,B,C (fase)
Transformador de Corriente	TC - 1P2 - X	MITSUBISHI	X = A,B,C (fase)

BAHÍA 9. - Turbina a Gas

Equipo	Código	Marca	Observación
Disyuntor	52-162	MITSUBISHI	
Seccionador	89-161	MAGRINI G.	Barra Principal
Seccionador	89-163	MAGRINI G.	Línea
Seccionador	89-165	MAGRINI G.	Barra Transferencia
Seccionador	89-164	MAGRINI G.	Tierra
Pararrayos	LA-162 - X	ASEA	X = A,B,C (fase)
Contador de Descargas	CD-162 - X	ASEA	X = A,B,C (fase)
Transformador de Corriente	TC - 162 - X	MITSUBISHI	X = A,B,C (fase)
D.C.P.	DCP - 162 - X	MAGRINI G.	

5.2.2 Base de datos de la S/E Santa Rosa

La información de la subestación Santa Rosa se encuentra en su totalidad en planos, la mayoría formato A0; en los registros de la base de datos se puede observar el llenado de todos los campos para poder localizar el documento, a excepción del campo denominado magnético, ya que al no existir el documento en este formato se omite el llenado de este campo hasta tener su digitalización. A continuación se detalla el registro de la información de esta subestación.

UBESTACION	SISTEMA	TIPO	SUBSISTEMA	DOC
DS	GEN	GEN	GS/E	PL
DS	GEN	GEN	GS/E	PL
DS	GEN	GEN	GS/E	PL
DS	138	CNX	QV1	PL
DS	138	CNX	QV1	PL
DS	138	CNX	QV2	PL
DS	138	CNX	QV2	PL
DS	138	CNX	VICE	PL
DS	138	CNX	VICE	PL
DS	138	CNX	SL1	PL
DS	138	CNX	SL1	PL
DS	GEN	CNX	GS/E	PL
DS	GEN	CNX	GS/E	PL
DS	138	CNX	SL2	PL
DS	138	CNX	SL2	PL
DS	GEN	CNX	GS/E	PL
DS	GEN	CNX	GS/E	PL
DS	GEN	CNX	GS/E	PL
DS	GEN	CNX	GS/E	PL
DS	GEN	CNX	GS/E	PL
DS	230	UNI	GS/E	PL
DS	230	UNI	GS/E	PL
DS	230	UNI	GS/E	PL
DS	138	UNI	GS/E	PL
DS	138	UNI	GS/E	PL
DS	138	UNI	GS/E	PL
DS	230	TRI	GS/E	PL
DS	230	TRI	GS/E	PL
DS	138	TRI	GS/E	PL
DS	230	TRI	GS/E	PL
DS	230	TRI	GS/E	PL
DS	138	TRI	GS/E	PL
DS	138	TRI	GS/E	PL
DS	138	TRI	GS/E	PL
DS	138	CNT	GS/E	PL
DS	138	CNT	GS/E	PL
DS	138	CNT	GS/E	PL
DS	138	CNT	GS/E	PL

VINC	NUME	ROTULADO	OBSERVACIONES	MAGNETICO
C01	1	FINAL DRAWING	CARPETA STA ROSA VOL II CONTRACT No. ST/3/A/5	
C01	2	LISTADO DE PLANOS VOL I VOL II	CARPETA STA ROSA VOL II	
C01	3	WIRING DIAGRAM FOR CABLE CONNECTION OF CONTROL/RELAY PANEL	CARPETA STA ROSA VOL II HOJA 1/16	
C01	4	WIRING DIAGRAM FOR No. 21 FRONT PANEL SANTA ROSA S/S 2aF	CARPETA STA ROSA VOL II HOJA 2/16	
C01	5	WIRING DIAGRAM FOR No. 21 REAR PANEL SANTA ROSA S/S 2aR	CARPETA STA ROSA VOL II HOJA 3/16	
C01	6	WIRING DIAGRAM FOR No. 21 FRONT PANEL SANTA ROSA S/S 2bF	CARPETA STA ROSA VOL II HOJA 4/16	
C01	7	WIRING DIAGRAM FOR No. 21 REAR PANEL SANTA ROSA S/S 2bR	CARPETA STA ROSA VOL II HOJA 5/16	
C01	8	WIRING DIAGRAM FOR No. 21 FRONT PANEL SANTA ROSA S/S 2cF	CARPETA STA ROSA VOL II HOJA 6/16	
C01	9	WIRING DIAGRAM FOR No. 21 REAR PANEL SANTA ROSA S/S 2cR	CARPETA STA ROSA VOL II HOJA7/16	
C01	10	WIRING DIAGRAM FOR No. 21 FRONT PANEL SANTA ROSA S/S 2eF	CARPETA STA ROSA VOL II HOJA8/16	
C01	11	WIRING DIAGRAM FOR No. 21 REAR PANEL SANTA ROSA S/S 2eR	CARPETA STA ROSA VOL II HOJA9/16	
C01	12	WIRING DIAGRAM FOR No. 23 FRONT PANEL SANTA ROSA S/S 2fF	CARPETA STA ROSA VOL II HOJA10/16	
C01	13	WIRING DIAGRAM FOR No. 23 REAR PANEL SANTA ROSA S/S 2fR	CARPETA STA ROSA VOL II HOJA11/16	
C01	14	WIRING DIAGRAM FOR No. 21 FRONT PANEL SANTA ROSA S/S 2gF	CARPETA STA ROSA VOL II HOJA12/16	
C01	15	WIRING DIAGRAM FOR No. 21 REAR PANEL SANTA ROSA S/S 2GR	CARPETA STA ROSA VOL II HOJA13/16	
C01	16	WIRING DIAGRAM FOR No. 26 FRONT PANEL SANTA ROSA S/S 2iF	CARPETA STA ROSA VOL II HOJA14/16	
C01	17	WIRING DIAGRAM FOR No. 26 REAR PANEL SANTA ROSA S/S 2iR	CARPETA STA ROSA VOL II HOJA15/16	
C01	18	WIRING DIAGRAM FOR FAULT RECORDER SANTA ROSA S/S 6	CARPETA STA ROSA VOL II HOJA16/16	
C01	19	WIRING DIAGRAM SD-444 FAULT RECORDING SYS., ECUADOR SANTA ROSA	CARPETA STA ROSA VOL II	
R01	1	DIAGRAMA UNIFILAR PRINCIPAL	REVISADO COMO SE INDICA	
R01	2	DIAGRAMA UNIFILAR DE MEDICION Y PROTECCION POSICIONES 1,2 Y 3 -230 KV	AS BUILT	
R01	3	DIAGRAMA UNIFILAR DE MEDICION Y PROTECCION POSICIONES 4,5 Y 6 -230 KV	RELACIONES TC Y CONTRATOS 57-83	
R01	4	DIAGRAMA UNIFILAR DE MEDICION Y PROTECCION POSICIONES 7,8 Y 9 -230 KV	RELE 27/59-2U2	
R01	5	DIAGRAMA UNIFILAR DE MEDICION Y PROTECCION 138 KV	AS BUILT POSICION PAPALLACTA	
R01	6	DIAGRAMA UNIFILAR DE MEDICION Y PROTECCION 138 KV	RELACION TC	
R01	7	DIAGRAMA UNIFILAR DE MEDICION Y PROTECCION 138 KV	RELACION TC HOJA 3/3	
R01	8	ESQUEMA DIFERENCIAL DE BARRAS SISTEMA 230 KV	REVISION PARA CONSTRUCCION	
R01	9	DIAGRAMA TRIFILAR DE PROTECCION DIFERENCIAL DE BARRAS 230 KV	PROTECCION DIFERENCIAL TOT.1-2	
R01	10	DIAGRAMA TRIFILAR DE PROTECCION DIFERENCIAL DE BARRAS 138 KV	POSICION PAPALLACTA	
R01	11	DIAGRAMA TRIFILAR DE LOS CIRCUITOS DE POTENCIAL PARA LA PROTECCION SECUNDARIA 23	SEÑALES A RDOP	
R01	12	DIAGRAMA TRIFILAR DE LOS CIRCUITOS DE POTENCIAL PARA LA PROTECCION SECUNDARIA 23	RELE 27/59-2U2 HOJA 132	
R01	13	DIAGRAMA TRIFILAR DE LOS CIRCUITOS DE POTENCIAL PARA LA PROTECCION SECUNDARIA 13		
R01	14	DIAGRAMA TRIFILAR DE LOS CIRCUITOS DE POTENCIAL PARA LA PROTECCION SECUNDARIA 13	SE INCLUYEN SEÑALES PARA SSC HOJA 128	
R01	15	DIAGRAMA TRIFILAR DE LOS CIRCUITOS DE POTENCIAL PARA LA PROTECCION SECUNDARIA 13	LINEA TOTORAS - RELE 79	
R01	16	DIAGRAMA TRIFILAR DE LOS CIRCUITOS DE POTENCIAL PARA LA PROTECCION SECUNDARIA 13	SELVA ALEGRE-HOJA 2/2	
R01	17	DIAGRAMA ELEMENTAL DE CC PROTECCION DIFERENCIAL DE BARRA 138 KV	NUMERACION BORNERAS	
R01	18	DIAGRAMA ELEMENTAL DE CC PROTECCION DIFERENCIAL DE BARRA 138 KV	AS BUILT HOJA 2/2	
R01	19	DIAGRAMA ELEMENTAL DE CC PROTECCION DIFERENCIAL DE BARRA 138 KV	HOJA 1/3	
R01	20	DIAGRAMA ELEMENTAL DE CC PROTECCION CONTRA FALLAS DISYUNTORES DE 138 KV	POSICION PAPALLACTA	



VINCH	SUBESTACION	SISTEMA	TIPO	SUBSISTEMA	DOCUMENTO	UBICACION	PLANERA	#	VINCHA	NUMERO	NUMERO DE PLANO	REVISION	FECHA
R01	ROS	138	CNX	GS/E	PL	PLANERA	ROS	01	R01	21 0901-E-7332-4		4	01/03/1980
R01	ROS	230	CNT	GS/E	PL	PLANERA	ROS	01	R01	22 0901-E-7713-4		4	01/03/1980
R01	ROS	230	CNT	GS/E	PL	PLANERA	ROS	01	R01	23 0901-E-7713		4	01/04/1982
R01	ROS	230	CNT	GS/E	PL	PLANERA	ROS	01	R01	24 0901-E-7738-4		4	01/04/1982
R01	ROS	230	CNT	GS/E	PL	PLANERA	ROS	01	R01	25 0901-E-7738		4	01/04/1982
R01	ROS	230	CNX	GS/E	PL	PLANERA	ROS	01	R01	26 0901-E-7739		3	01/04/1982
R01	ROS	138	CNX	GS/E	PL	PLANERA	ROS	01	R01	27 0901-E-7338-7		8	01/03/1980
R01	ROS	138	CNT	GS/E	PL	PLANERA	ROS	01	R01	28 0901-E-7339		8	01/03/1980
R01	ROS	138	CNX	TBA	PL	PLANERA	ROS	01	R01	29		1	
R01	ROS	230	LOG	GS/E	PL	PLANERA	ROS	01	R01	30 0901-E-7785-3		3	01/06/1982
R01	ROS	230	LOG	GS/E	PL	PLANERA	ROS	01	R01	31 0901-E-7786-4		4	01/06/1982
R01	ROS	138	LOG	GS/E	PL	PLANERA	ROS	01	R01	32 0901-E-7396-2		2	01/05/1982
R01	ROS	138	LOG	GS/E	PL	PLANERA	ROS	01	R01	33 0901-E-7397-2		2	01/05/1982
R01	ROS	230	LOG	GS/E	PL	PLANERA	ROS	01	R01	34 0901-E-A-2267		1	25/05/1984
R01	ROS	230	LOG	GS/E	PL	PLANERA	ROS	01	R01	35 0901-E-A-2263		2	03/05/1984
R01	ROS	138	LOG	TBPT	PL	PLANERA	ROS	01	R01	36 0901-E-A-2266		1	25/05/1984
R02	ROS	GEN	GEN	GS/E	PL	PLANERA	ROS	01	R02	1 0901-E-0100-6		6	01/06/1978
R02	ROS	GEN	GEN	GS/E	PL	PLANERA	ROS	01	R02	2 2040-E-2001			01/02/1976
R02	ROS	GEN	GEN	GS/E	PL	PLANERA	ROS	01	R02	3 0901-E-6000			01/03/1980
R02	ROS	230	GEN	GS/E	PL	PLANERA	ROS	01	R02	4 0901-E-7101-4	4		01/04/1981
R02	ROS	230	GEN	GS/E	PL	PLANERA	ROS	01	R02	5 0901-E-7102-2	2		01/04/1981
R02	ROS	230	GEN	GS/E	PL	PLANERA	ROS	01	R02	6 0901-E-7103-3	3		01/04/1981
R02	ROS	230	GEN	GS/E	PL	PLANERA	ROS	01	R02	7 0901-E-7104-3	3		01/04/1980
R02	ROS	TRA	GEN	ATU	PL	PLANERA	ROS	01	R02	8 0901-E-7121-3	3		01/06/1981
R02	ROS	TRA	GEN	ATU	PL	PLANERA	ROS	01	R02	9 0901-E-7122-2	2		01/06/1981
R02	ROS	TRA	GEN	ATU	PL	PLANERA	ROS	01	R02	10 0901-E-7123-3	3		01/06/1981
R02	ROS	TRA	GEN	ATU	PL	PLANERA	ROS	01	R02	11 0901-E-7124-2	2		01/06/1981
R02	ROS	TRA	GEN	ATU	PL	PLANERA	ROS	01	R02	12 0901-E-7121A-1	1		01/06/1983
R02	ROS	138	GEN	GS/E	PL	PLANERA	ROS	01	R02	13 0901-E-7130-9	9		01/07/1979
R02	ROS	138	GEN	GS/E	PL	PLANERA	ROS	01	R02	14 0901-E-7131-5	5		01/07/1979
R02	ROS	138	GEN	GS/E	PL	PLANERA	ROS	01	R02	15 0901-E-7132-4	4		01/07/1979
R02	ROS	138	GEN	GS/E	PL	PLANERA	ROS	01	R02	16 0901-E-7133-4	4		01/07/1979
R02	ROS	GEN	GEN	GS/E	PL	PLANERA	ROS	01	R02	17 0901-E-7034-7	7		01/05/1979
R02	ROS	GEN	GEN	GS/E	PL	PLANERA	ROS	01	R02	18 0901-E-7032-11	11		01/05/1979
R02	ROS	GEN	GEN	GS/E	PL	PLANERA	ROS	01	R02	19 0901-E-7032	7		01/05/1979
R02	ROS	GEN	GEN	GS/E	PL	PLANERA	ROS	01	R02	20 0901-E-6006-12	12		07/05/1978
R02	ROS	230	GEN	GS/E	PL	PLANERA	ROS	01	R02	21 0901-E-7021-5	5		01/04/1981
R02	ROS	TRA	GEN	ATU	PL	PLANERA	ROS	01	R02	22 0901-E-7022-8	8		01/06/1979
R02	ROS	138	GEN	GS/E	PL	PLANERA	ROS	01	R02	23 0901-E-7024-12	12		01/06/1979

VINC	NUME	ROTULADO	OBSERVACIONES	MAGNETICO
R02	24	CASA DE CONTROL SALA DE CABLES DISPOSICION DE BANDEJAS PLANTA BAJA	AS BUILT	
R02	25	MALLAS DE TIERRA PLANTA GENERAL	AS BUILT	
R02	26	MALLA DE TIERRA PATIO 230 KV SECTOR N-2	AS BUILT	
R02	27	MALLAS DE TIERRA SECTOR AUTOTRANSFORMADOR 230/138/13,8 KV	AS BUILT	
R02	28	PATIO 138 KV MALLA DE TIERRA	AS BUILT	
R02	29	MALLAS DE TIERRA CASA DE CONTROL PLANTA BAJA	AS BUILT	
R02	30	MALLAS DE TIERRA CASA DE CONTROL PLANTA ALTA	AS BUILT	
R02	31	DIAGRAMA ELEMENTAL DE EVENTOS DEL REGISTRADOR AUTOMATICO DE FALLAS 138 KV 13,8	CONTAC. RELE 86 B-1-X2	
R02	32	REGISTRADOR DE FALLAS Y EVENTOS		
R02	33	REGISTRADOR DE FALLAS Y EVENTOS		
R03	1	ESQUEMA TRIFILAR SISTEMA 230 KV LINEA TOTORAS 2	MONTAJE RELE EPAC 3000	
R03	2	ESQUEMA FUNCIONAL LINEA DE 230 KV TOTORAS 2 DISYUNTOR 52-232	SE INCLUYE SEÑALES PARA SSC HOJA 3	
R03	3	ESQUEMA FUNCIONAL LINEA DE 230 KV TOTORAS 2 DISYUNTOR 52-232	SE INCLUYE SEÑALES PARA SSC	
R03	4	ESQUEMA FUNCIONAL LINEA DE 230 KV TOTORAS 2 SECCIONADORES	SE INCLUYE SEÑALES PARA SSC HOJA 8	
R03	5	ESQUEMA FUNCIONAL LINEA DE 230 KV TOTORAS 2 SECCIONADORES	SE INCLUYE SEÑALES PARA SSC	
R03	6	ESQUEMA FUNCIONAL LINEA DE 230 KV TOTORAS 2 SECCIONADORES	SE INCLUYE SEÑALES PARA SSC HOJA 7	
R03	7	ESQUEMA FUNCIONAL LINEA DE 230 KV TOTORAS 2 SECCIONADORES	SE INCLUYE SEÑALES PARA SSC	
R03	8	ESQUEMA FUNCIONAL LINEA DE 230 KV TOTORAS 2 RECIERRE	MONTAJE RELES EPAC	
R03	9	ESQUEMA FUNCIONAL LINEA DE 230 KV TOTORAS 2 PROTECCION PRIMARIA	MONTAJE EPAC 3000	
R03	10	ESQUEMA FUNCIONAL LINEA DE 230 KV TOTORAS 2 PROTECCION SECUNDARIA	SE INCLUYEN SEÑALES PARA SSC HOJA 4	
R03	11	ESQUEMA FUNCIONAL LINEA DE 230 KV TOTORAS 2 PROTECCION SECUNDARIA	SE INCLUYEN SEÑALES PARA SSC	
R03	12	ESQUEMA FUNCIONAL LINEA DE 230 KV TOTORAS 2 ALARMAS	SE INCLUYEN SEÑALES PARA SSC HOJA 9	
R03	13	ESQUEMA FUNCIONAL LINEA DE 230 KV TOTORAS 2 ALARMAS	SE INCLUYEN SEÑALES PARA SSC	
R03	14	DIAGRAMA DE CONEXIONES PARA SEÑALES DEL SISTEMA DE SUPERVISION Y CONTROL LINEA	SEÑALES PARA EL SUPERVISORIO SSC HOJA 2	
R04	1	DIAGRAMA TRIFILAR DE MEDICION Y PROTECCION POS. 5 DISYUNTOR ACOPLADOR 230KV		
R04	2	DIAGRAMA ELEMENTAL DE CC POS.5 DISYUNTOR ACOPLADOR 230 KV	SE INCLUYEN SEÑALES PARA SSC HOJA 47	
R04	3	DIAGRAMA ELEMENTAL DE CC POS.5 DISYUNTOR ACOPLADOR 230 KV	SE INCLUYEN SEÑALES PARA SSC HOJA 48	
R04	4	DIAGRAMA ELEMENTAL DE CC POS.5 DISYUNTOR ACOPLADOR 230 KV	AS BUILT HOJA 3/3	
R04	5	DIAGRAMA ELEMENTAL DE CC POS.5 SECCIONADORES DE ACOPLAMIENTO 230KV	SE INCLUYEN SEÑALES PARA SSC HOJA 49	
R04	6	DIAGRAMA ELEMENTAL DE CC POS.5 SECCIONADORES DE ACOPLAMIENTO 230KV	SE INCLUYEN SEÑALES PARA SSC HOJA 50	
R04	7	DIAGRAMA ELEMENTAL DE CC POS.5 SECCIONADORES DE ACOPLAMIENTO 230KV	BORNERAS PLANOS TDT Y TOT.2 HOJA 3/4	
R04	8	DIAGRAMA ELEMENTAL DE CC POS.5 SECCIONADORES DE ACOPLAMIENTO 230KV	RELE 52- 2 O 2 / BX HOJA 4/4	
R04	9	DIAGRAMA ELEMENTAL DE ALARMAS POS.5 ACOPLAMIENTO 230KV	SE INCLUYEN SEÑALES PARA SSC HOJA 1/2	
R04	10	DIAGRAMA ELEMENTAL DE ALARMAS POS.5 ACOPLAMIENTO 230KV	REGLETAS HOJA 2/2	
R04	11	DIAGRAMA ELEMENTAL DE ALARMAS POS.5 ACOPLAMIENTO 230KV	SE INCLUYEN SEÑALES PARA SSC HOJA 51	
R04	12	DIAGRAMA DE CONEXIONES PARA SEÑALES DEL SISTEMA DE SUPERVISION Y CONTROL ACOPL	SEÑALES PARA EL SUPERVISORIO SSC HOJA 52	
R05	1	ESQUEMA TRIFILAR SISTEMA 230 KV LINEA TOTORAS 1	MONTAJE RELE EPAC 3000	
R05	2	ESQUEMA FUNCIONAL LINEA DE 230 KV TOTORAS 1 - DISYUNTOR 52-242	SE INCLUYEN SEÑALES PARA SSC HOJA18	
R05	3	ESQUEMA FUNCIONAL LINEA DE 230 KV TOTORAS 1 - DISYUNTOR 52-242	SE INCLUYEN SEÑALES PARA SSC	

VINCH	SUBESTACION	SISTEMA	TIPO	SUBSISTEMA	DOCUMENTO	UBICACION	PLANERA	#	VINCHA	NUMERO	NUMERO DE PLANO	REVISION	FECHA
R05	ROS	230	CNT	TO1	PL	PLANERA	ROS	01	R05	4 S434-A/DB012 H.06	5		25/05/1984
R05	ROS	230	CNT	TO1	PL	PLANERA	ROS	01	R05	5 0910-E-A 2272	5		25/05/1984
R05	ROS	230	CNT	TO1	PL	PLANERA	ROS	01	R05	6 S434-A/DB012 H.05	4		25/05/1984
R05	ROS	230	CNT	TO1	PL	PLANERA	ROS	01	R05	7 0910-E-A 2272	5		25/05/1984
R05	ROS	230	CNT	TO1	PL	PLANERA	ROS	01	R05	8 0910-E-A 2272	4		
R05	ROS	230	CNT	TO1	PL	PLANERA	ROS	01	R05	9 0901-E-A 2272-6	6		25/05/1984
R05	ROS	230	CNT	TO1	PL	PLANERA	ROS	01	R05	10 S434-A/DB012 H.02	4		25/05/1984
R05	ROS	230	CNT	TO1	PL	PLANERA	ROS	01	R05	11 0910-E-A 2272	4		25/05/1984
R05	ROS	230	CNT	TO1	PL	PLANERA	ROS	01	R05	12 0910-E-A-2272	4		
R05	ROS	230	CNX	TO1	PL	PLANERA	ROS	01	R05	13 0901-E-A-2272-7A	1		01/05/1992
R06	ROS	TRA	TRI	ATU	PL	PLANERA	ROS	01	R06	1 0901-E-7496-2	2		01/06/1981
R06	ROS	TRA	TRI	ATU	PL	PLANERA	ROS	01	R06	2 0901-E-7498-5	5		01/06/1981
R06	ROS	TRA	TRI	ATU	PL	PLANERA	ROS	01	R06	3 0901-E-7493-4	4		01/06/1981
R06	ROS	TRA	CNT	ATU	PL	PLANERA	ROS	01	R06	4 0901-E-7572	4		01/06/1981
R06	ROS	TRA	CNT	ATU	PL	PLANERA	ROS	01	R06	5 0901-E-7573-3	3		01/04/1982
R06	ROS	TRA	CNT	ATU	PL	PLANERA	ROS	01	R06	6 0901-E-7574-3	3		01/04/1982
R06	ROS	TRA	CNT	ATU	PL	PLANERA	ROS	01	R06	7 0901-E-7574A-2	2		01/04/1982
R06	ROS	TRA	CNT	ATU	PL	PLANERA	ROS	01	R06	8 0901-E-7575	7		01/04/1982
R06	ROS	TRA	CNT	ATU	PL	PLANERA	ROS	01	R06	9 0901-E-7576	4		01/04/1982
R06	ROS	TRA	CNT	ATU	PL	PLANERA	ROS	01	R06	10 0901-E-7577	5		01/04/1982
R06	ROS	TRA	CNT	ATU	PL	PLANERA	ROS	01	R06	11 0901-E-7578-3	3		01/04/1982
R06	ROS	TRA	CNT	ATU	PL	PLANERA	ROS	01	R06	12 0901-E-7579	4		01/04/1982
R06	ROS	TRA	CNT	ATU	PL	PLANERA	ROS	01	R06	13 0901-E-7580	5		01/04/1982
R06	ROS	TRA	CNT	ATU	PL	PLANERA	ROS	01	R06	14 0901-E-7581	4		01/04/1982
R06	ROS	TRA	CNT	ATU	PL	PLANERA	ROS	01	R06	15 0901-E-7714-2	2		01/04/1982
R06	ROS	TRA	CNX	ATU	PL	PLANERA	ROS	01	R06	16 0901-E-7581A	1		01/05/1992
R07	ROS	230	TRI	DM1	PL	PLANERA	ROS	01	R07	1 0901-E-7494-6	6		01/06/1981
R07	ROS	230	CNT	DM1	PL	PLANERA	ROS	01	R07	2 0901-E-7582	4		01/04/1982
R07	ROS	230	CNT	DM1	PL	PLANERA	ROS	01	R07	3 0901-E-7583-4	4		
R07	ROS	230	CNT	DM1	PL	PLANERA	ROS	01	R07	4 0901-E-7584	4		01/04/1982
R07	ROS	230	CNT	DM1	PL	PLANERA	ROS	01	R07	5 0901-E-7593-4	4		01/04/1982
R07	ROS	230	CNT	DM1	PL	PLANERA	ROS	01	R07	6 0901-E-7585-3	3		01/04/1982
R07	ROS	230	CNT	DM1	PL	PLANERA	ROS	01	R07	7 0901-E-7587-4	4		01/04/1982
R07	ROS	230	CNT	DM1	PL	PLANERA	ROS	01	R07	8 0901-E-7587-4	4		01/04/1982
R07	ROS	230	CNT	DM1	PL	PLANERA	ROS	01	R07	9 0901-E-7588	4		01/04/1982
R07	ROS	230	CNT	DM1	PL	PLANERA	ROS	01	R07	10 0901-E-7588-4	4		01/04/1982
R07	ROS	230	CNT	DM1	PL	PLANERA	ROS	01	R07	11 0901-E-7589	4		01/04/1982
R07	ROS	230	CNT	DM1	PL	PLANERA	ROS	01	R07	12 0901-E-7590-2	2		01/04/1982
R07	ROS	230	CNT	DM1	PL	PLANERA	ROS	01	R07	13 0901-E-7591-4	4		01/04/1982

VINC	NUME	ROTULADO	OBSERVACIONES	MAGNETICO
R05	4	ESQUEMA FUNCIONAL LINEA DE 230 KV TOTORAS 1 - SECCIONADORES	SE INCLUYEN SEÑALES PARA SSC HOJA23	
R05	5	ESQUEMA FUNCIONAL LINEA DE 230 KV TOTORAS 1 - SECCIONADORES	SE INCLUYEN SEÑALES PARA SSC	
R05	6	ESQUEMA FUNCIONAL LINEA DE 230 KV TOTORAS 1 - SECCIONADORES	SE INCLUYEN SEÑALES PARA SSC HOJA 22	
R05	7	ESQUEMA FUNCIONAL LINEA DE 230 KV TOTORAS 1 - SECCIONADORES	SE INCLUYEN SEÑALES PARA SSC	
R05	8	ESQUEMA FUNCIONAL LINEA DE 230 KV TOTORAS 1 - RECIERRE	MONTAJE RELES EPAC	
R05	9	ESQUEMA FUNCIONAL LINEA DE 230 KV TOTORAS 1 - PROTECCIÓN PRIMARIA	MONTAJE RELE EPAC 3000	
R05	10	ESQUEMA FUNCIONAL LINEA DE 230 KV TOTORAS 1 - PROTECCIÓN SECUNDARIA	SE INCLUYEN SEÑALES PARA SSC HOJA19	
R05	11	ESQUEMA FUNCIONAL LINEA DE 230 KV TOTORAS 1 - PROTECCIÓN SECUNDARIA	SE INCLUYEN SEÑALES PARA SSC	
R05	12	ESQUEMA FUNCIONAL LINEA DE 230 KV TOTORAS 1 - ALARMAS	SE INCLUYEN SEÑALES PARA SSC	
R05	13	DIAGRAMA DE CONEXIONES PARA SEÑALES DEL SISTEMA DE SUPERVISION Y CONTROL LINEA	SEÑALES PARA EL SUPERVISORIO SSC HOJA17	
R06	1	DIAGRAMA TRIFILAR DE LOS AUTOTRANSFORMADORES ATU 230/138-13.8KV	AS BUILT	
R06	2	DIAGRAMA TRIFILAR DE MEDICION Y PROTECCIÓN DE LOS AUTOTRANSFORMADORES ATU 230/1	SEÑALES A RDOP	
R06	3	DIAGRAMA TRIFILAR DE MEDICION Y PROTECCIÓN POS.7 DISYUNTOR DE LOS AUTOTRANSFOR	RELACION TC Y RELE 87 ATU	
R06	4	DIAGRAMA ELEMENTAL DE C.C. POS.7 DISYUNTOR 230KV AUTOTRANSFORMADOR ATU 230/138-	HOJA 54 SE INCLUYEN SEÑALES PARA SSC	
R06	5	DIAGRAMA ELEMENTAL DE C.C. POS.7 DISYUNTOR 230KV AUTOTRANSFORMADOR ATU 230/138-	HOJA 2/4	
R06	6	DIAGRAMA ELEMENTAL DE C.C. POS.7 DISYUNTOR 230KV AUTOTRANSFORMADOR ATU 230/138-	HOJA 3/4	
R06	7	DIAGRAMA ELEMENTAL DE C.C. POS.7 DISYUNTOR 230KV AUTOTRANSFORMADOR ATU 230/138-	AS BUILT HOJA 4/4	
R06	8	DIAGRAMA ELEMENTAL DE C.C. POS.7 SECCIONADORES AUTOTRANSFORMADOR ATU 230/138-1	HOJA 55 RELES 89-2U7 Y 2U9 /bx2	
R06	9	DIAGRAMA ELEMENTAL DE C.C. POS.7 SECCIONADORES AUTOTRANSFORMADOR ATU 230/138-1	SE INCLUYE SEÑALES SSC HOJA 56	
R06	10	DIAGRAMA ELEMENTAL DE C.C. POS.7 SECCIONADORES AUTOTRANSFORMADOR ATU 230/138-1	RELE 89-2U5/ax1 HOJA 57	
R06	11	DIAGRAMA ELEMENTAL DE C.C. POS.7 SECCIONADORES AUTOTRANSFORMADOR ATU 230/138-1	HOJA 4/5	
R06	12	DIAGRAMA ELEMENTAL DE C.C. POS.7 SECCIONADORES AUTOTRANSFORMADOR ATU 230/138-1	SE INCLUYEN SEÑALES PARA EL SSC HOJA 58	
R06	13	DIAGRAMA ELEMENTAL DE ALARMAS POS.7 AUTOTRANSFORMADOR ATU 230/138-13.8KV (LADO	SE INCLUYEN SEÑALES PARA EL SSC HOJA 59	
R06	14	DIAGRAMA ELEMENTAL DE ALARMAS POS.7 AUTOTRANSFORMADOR ATU 230/138-13.8KV (LADO	SE INCLUYEN SEÑALES PARA EL SSC HOJA 60	
R06	15	DIAGRAMA ELEMENTAL DEL SISTEMA DE ENFRIAMIENTO DE LOS AUTOTRANSFORMADORES AT	HOJA 1/2	
R06	16	DIAGRAMA DE CONEXIONES PARA SEÑALES DEL SISTEMA DE SUPERVISION Y CONTROL AUTOT	SEÑALES PARA EL SUPERVISORIO SSC HOJA 61	
R07	1	DIAGRAMA TRIFILAR DE MEDICION Y PROTECCION POS.8 LINEA 230 KV - STO DOMINGO 1	MONTAJE DEL RELE EPAC 3000	
R07	2	DIAGRAMA ELEMENTAL DE CC POS.8 DISYUNTOR LINEA 230 KV - STO DOMINGO 1	SE INCLUYEN SEÑALES PARA SSC HOJA 28	
R07	3	DIAGRAMA ELEMENTAL DE CC POS.8 DISYUNTOR LINEA 230 KV - STO DOMINGO 1	MONTAJE EPAC 3000	
R07	4	DIAGRAMA ELEMENTAL DE CC POS.8 DISYUNTOR LINEA 230 KV - STO DOMINGO 1	SE INCLUYEN SEÑALES SSC HOJA 29	
R07	5	DIAGRAMA ELEMENTAL DE CC POS.8 DISYUNTOR LINEA 230 KV - STO DOMINGO 1	MONTAJE DE RELE EPAC	
R07	6	DIAGRAMA ELEMENTAL DE CC POS.8 DISYUNTOR LINEA 230 KV - STO DOMINGO 1	HOJA 4/4	
R07	7	DIAGRAMA ELEMENTAL DE CC POS.8 DISYUNTOR LINEA 230 KV - STO DOMINGO 1	SE INCLUYEN SEÑALES PARA SSC HOJA 1/3	
R07	8	DIAGRAMA ELEMENTAL DE CC POS.8 SECCIONADORES LINEA 230 KV - STO DOMINGO 1	SE INCLUYEN SEÑALES PARA SSC HOJA 3/5	
R07	9	DIAGRAMA ELEMENTAL DE CC POS.8 SECCIONADORES LINEA 230 KV - STO DOMINGO 1	SE INCLUYEN SEÑALES PARA SSC HOJA 31	
R07	10	DIAGRAMA ELEMENTAL DE CC POS.8 SECCIONADORES LINEA 230 KV - STO DOMINGO 1	SE INCLUYEN SEÑALES PARA SSC HOJA 2/5	
R07	11	DIAGRAMA ELEMENTAL DE CC POS.8 SECCIONADORES LINEA 230 KV - STO DOMINGO 1	SE INCLUYEN SEÑALES PARA SSC HOJA 32	
R07	12	DIAGRAMA ELEMENTAL DE CC POS.8 SECCIONADORES LINEA 230 KV - STO DOMINGO 1	AS BUILT HOJA 4/5	
R07	13	DIAGRAMA ELEMENTAL DE CC POS.8 SECCIONADORES LINEA 230 KV - STO DOMINGO 1	SE INCLUYEN SEÑALES PARA SSC HOJA 33	

VINCH	SUBESTACION	SISTEMA	TIPO	SUBSISTEMA	DOCUMENTO	UBICACION	PLANERA	#	VINCHA	NUMERO	NUMERO DE PLANO	REVISION	FECHA
R07	ROS	230	CNT	DM1	PL	PLANERA	ROS	01	R07	14 0901-E-7592		5	01/04/1982
R07	ROS	230	CNT	DM1	PL	PLANERA	ROS	01	R07	15 0901-E-7593-4		4	01/04/1982
R07	ROS	230	CNX	DM1	PL	PLANERA	ROS	01	R07	16 0901-E-7593 A		1	25/05/1984
R08	ROS	230	TRI	DM2	PL	PLANERA	ROS	01	R08	1 0901-E-7495-6		6	01/06/1981
R08	ROS	230	CNT	DM2	PL	PLANERA	ROS	01	R08	2 0901-E-7700		5	01/04/1982
R08	ROS	230	CNT	DM2	PL	PLANERA	ROS	01	R08	3 0901-E-7701-4		4	
R08	ROS	230	CNT	DM2	PL	PLANERA	ROS	01	R08	4 0901-E-7702-4		4	
R08	ROS	230	CNT	DM2	PL	PLANERA	ROS	01	R08	5 0901-E-7703-3		3	01/04/1982
R08	ROS	230	CNT	DM2	PL	PLANERA	ROS	01	R08	6 0901-E-7705		4	01/04/1982
R08	ROS	230	CNT	DM2	PL	PLANERA	ROS	01	R08	7 0901-E-7705-4		4	01/04/1982
R08	ROS	230	CNT	DM2	PL	PLANERA	ROS	01	R08	8 0901-E-7706		4	01/04/1982
R08	ROS	230	CNT	DM2	PL	PLANERA	ROS	01	R08	9 0901-E-7706-3		4	01/04/1982
R08	ROS	230	CNT	DM2	PL	PLANERA	ROS	01	R08	10 0901-E-7707-4		3	01/04/1982
R08	ROS	230	CNT	DM2	PL	PLANERA	ROS	01	R08	11 0901-E-7708-3		3	01/04/1982
R08	ROS	230	CNT	DM2	PL	PLANERA	ROS	01	R08	12 0901-E-7709-4		4	01/04/1982
R08	ROS	230	CNT	DM2	PL	PLANERA	ROS	01	R08	13 0901-E-7710		5	01/04/1982
R08	ROS	230	CNT	DM2	PL	PLANERA	ROS	01	R08	14 0901-E-7511-4		4	01/04/1982
R08	ROS	230	CNX	DM2	PL	PLANERA	ROS	01	R08	15 0901-E-7711A		1	01/04/1982
R09	ROS	138	TRI	PAP	PL	PLANERA	ROS	01	R09	1 0901-E-7288		2	01/03/1990
R09	ROS	138	TRI	PAP	PL	PLANERA	ROS	01	R09	2 0901-E-7289-1		2	01/03/1990
R09	ROS	138	CNT	PAP	PL	PLANERA	ROS	01	R09	3 0901-E-7340		3	01/03/1990
R09	ROS	138	CNT	PAP	PL	PLANERA	ROS	01	R09	4 0901-E-7341		2	01/04/1990
R09	ROS	138	CNT	PAP	PL	PLANERA	ROS	01	R09	5 0901-E-7342		3	01/03/1990
R09	ROS	138	CNT	PAP	PL	PLANERA	ROS	01	R09	6 0901-E-7343-2		2	01/03/1990
R09	ROS	138	CNX	PAP	PL	PLANERA	ROS	01	R09	7 0901-E-7321 A		1	01/06/1992
R09	ROS	138	CNX	PAP	PL	PLANERA	ROS	01	R09	8 0901-E-7343 A		1	01/05/1992
R10	ROS	138	TRI	TO2	PL	PLANERA	ROS	01	R10	1 0901-E-7272-4		4	01/03/1980
R10	ROS	138	CNT	TO2	PL	PLANERA	ROS	01	R10	2 0901-E-7293-5		5	01/03/1980
R10	ROS	138	CNT	TO2	PL	PLANERA	ROS	01	R10	3 0901-E-7294-5		5	01/03/1980
R10	ROS	138	CNT	TO2	PL	PLANERA	ROS	01	R10	4 0901-E-7295-5		5	01/03/1980
R10	ROS	138	CNT	TO2	PL	PLANERA	ROS	01	R10	5 0901-E-7296-4		4	01/03/1980
R10	ROS	138	CNT	TO2	PL	PLANERA	ROS	01	R10	6 0901-E-7297-5		5	01/03/1980
R10	ROS	138	CNT	TO2	PL	PLANERA	ROS	01	R10	7 0901-E-7298-5		5	01/03/1980
R11	ROS	138	TRI	VICE	PL	PLANERA	ROS	01	R11	1 0901-E-7273		7	01/03/1980
R11	ROS	138	CNT	VICE	PL	PLANERA	ROS	01	R11	2 0901-E-7299		8	01/03/1980
R11	ROS	138	CNT	VICE	PL	PLANERA	ROS	01	R11	3 0901-E-7300		7	01/03/1980
R11	ROS	138	CNT	VICE	PL	PLANERA	ROS	01	R11	4 0901-E-7301		7	01/03/1980
R11	ROS	138	CNT	VICE	PL	PLANERA	ROS	01	R11	5 0901-E-7302		6	25/05/1984
R11	ROS	138	CNT	VICE	PL	PLANERA	ROS	01	R11	6 0901-E-7303		8	01/03/1980

VINC	NUME	ROTULADO	OBSERVACIONES	MAGNETICO
R07	14	DIAGRAMA ELEMENTAL DE ALARMAS POS.8 LINEA 230 KV - STO DOMINGO 1	SE INCLUYEN SEÑALES PARA SSC HOJA 34	
R07	15	DIAGRAMA ELEMENTAL DE ALARMAS POS.8 LINEA 230 KV - STO DOMINGO 1	CAMBIO PROT. PRIMARIA EPAC 3000	
R07	16	DIAGRAMA DE CONEXIONES PARA SEÑALES DEL SISTEMA DE SUPERVISION Y CONTROL LINEA	SEÑALES PARA EL SUPERVISORIO SSC HOJA 36	
R08	1	DIAGRAMA TRIFILAR DE MEDICIÓN Y PROTECCIÓN POS. 9 LINEA 230 KV- STO. DOMINGO 2	MONTAJE RELE ECPAC 3000	
R08	2	DIAGRAMA ELEMENTAL DE CC POS.9 DISYUNTOR LINEA 230 KV - STO. DOMINGO 2	SE INCLUYEN SEÑALES PARA SSC HOJA 38	
R08	3	DIAGRAMA ELEMENTAL DE CC POS.9 DISYUNTOR LINEA 230 KV - STO. DOMINGO 2	MONTAJE EPAC 3000	
R08	4	DIAGRAMA ELEMENTAL DE CC POS.9 DISYUNTOR LINEA 230 KV - STO. DOMINGO 2	MONTAJE DE RELE EPAC	
R08	5	DIAGRAMA ELEMENTAL DE CC POS.9 DISYUNTOR LINEA 230 KV - STO. DOMINGO 2	CONTACTO HOJA 4/4	
R08	6	DIAGRAMA ELEMENTAL DE CC POS.9 SECCIONADORES LINEA 230 KV - STO. DOMINGO 2	SE INCLUYEN SEÑALES PARA SSC HOJA 40	
R08	7	DIAGRAMA ELEMENTAL DE CC POS.9 SECCIONADORES LINEA 230 KV - STO. DOMINGO 2	SE INCLUYEN SEÑALES PARA SSC HOJA 1/5	
R08	8	DIAGRAMA ELEMENTAL DE CC POS.9 SECCIONADORES LINEA 230 KV - STO. DOMINGO 2	SE INCLUYEN SEÑALES PARA SSC HOJA 41	
R08	9	DIAGRAMA ELEMENTAL DE CC POS.9 SECCIONADORES LINEA 230 KV - STO. DOMINGO 2	SE INCLUYEN SEÑALES PARA SSC HOJA 2/5	
R08	10	DIAGRAMA ELEMENTAL DE CC POS.9 SECCIONADORES LINEA 230 KV - STO. DOMINGO 2	SE INCLUYEN SEÑALES PARA SSC HOJA 42	
R08	11	DIAGRAMA ELEMENTAL DE CC POS.9 SECCIONADORES LINEA 230 KV - STO. DOMINGO 2	ACLARADO HOJA 4/5	
R08	12	DIAGRAMA ELEMENTAL DE CC POS.9 SECCIONADORES LINEA 230 KV - STO. DOMINGO 2	SE INCLUYEN SEÑALES PARA SSC HOJA 43	
R08	13	DIAGRAMA ELEMENTAL DE ALARMAS POS.9 LINEA 230 KV - STO. DOMINGO 2	SE INCLUYEN SEÑALES SSC HOJA 44	
R08	14	DIAGRAMA ELEMENTAL DE ALARMAS POS.9 LINEA 230 KV - STO. DOMINGO 2	CAMBIO PROT PRIMARIA EPAC 3000	
R08	15	DIAGRAMA DE CONEXIONES PARA SEÑALES DEL SISTEMA DE SUPERVISION Y CONTROL LINEA	SEÑALES PARA EL SUPERVISORIO SSC HOJA 46	
R09	1	DIAGRAMA TRIFILAR DISYUNTOR 138KV LINEA PAPALLACTA	SE INCLUYEN SEÑALES PARA SSC HOJA 72	
R09	2	DIAGRAMA TRIFILAR DISYUNTOR 138KV LINEA PAPALLACTA	CONTADOR DE ENERGÍA KWH	
R09	3	DIAGRAMA ELEMENTAL DE CC DISYUNTOR DE LINEA PAPALLACTA 138KV	SE INCLUYEN SEÑALES PARA SSC HOJA 63	
R09	4	DIAGRAMA ELEMENTAL DE CC DISYUNTOR DE LINEA PAPALLACTA 138KV	SE INCLUYEN SEÑALES PARA SSC HOJA 64	
R09	5	DIAGRAMA ELEMENTAL DE CC CONTROL SECCIONADORES LINEA PAPALLACTA DE 138 KV	SE INCLUYEN SEÑALES PARA SSC HOJA 65	
R09	6	SISTEMA NACIONAL DE TRANSMISION FASE C ALARMAS LINEAS PAPALLACTA	SE INCLUYEN SEÑALES PARA SSC HOJA 66	
R09	7	DIAGRAMA DE CONEXIONES PARA SEÑALES DEL SISTEMA DE SUPERVISION Y CONTROL LINEA	SEÑALES PARA EL SUPERVISORIO SSC HOJA 103	
R09	8	DIAGRAMA DE CONEXIONES PARA SEÑALES DEL SITEMA DE SUPERVISION Y CONTROL LINEA 1	SEÑALES PARA EL SUPERVISORIO SSC HOJA 67	
R10	1	DIAGRAMA TRIFILAR DE MEDICION Y PROTECCION LINEA 138 KV TOTORAS 2	RELACION TC-TO-PD-BORNERAS	
R10	2	DIAGRAMA ELEMENTAL DE CC DISYUNTOR LINEA 138 KV TOTORAS 2	86-BI RECIERRE- GXT - PLC HOJA 1/3	
R10	3	DIAGRAMA ELEMENTAL DE CC DISYUNTOR LINEA 138 KV TOTORAS 2	83-122X1-BORNERAS HOJA 2/3	
R10	4	DIAGRAMA ELEMENTAL DE CC DISYUNTOR LINEA 138 KV TOTORAS 2	GXT - PLC HOJA 3/3	
R10	5	DIAGRAMA ELEMENTAL DE CC SECCIONADORES LINEA 138 KV TOTORAS 2	SECC 43 L R BORNERAS HOJA 1/2	
R10	6	DIAGRAMA ELEMENTAL DE CC SECCIONADORES LINEA 138 KV TOTORAS 2	SECC 43 L R BORNERAS HOJA 2/2	
R10	7	DIAGRAMA ELEMENTAL DE ALARMAS LINEA 138 KV TOTORAS 2	ALARMAS BORNERAS	
R11	1	DIAGRAMA TRIFILAR DE MEDICIÓN Y PROTECCIÓN LINEA 138 KV VICENTINA	SE INCLUYEN SEÑALES PARA SSC HOJA 68A	
R11	2	DIAGRAMA ELEMENTAL DE CC POS.5 DISYUNTOR LINEA 138 KV VICENTINA	SE INCLUYEN SEÑALES PARA SSC HOJA 68	
R11	3	DIAGRAMA ELEMENTAL DE CC POS.5 DISYUNTOR LINEA 138 KV VICENTINA	SE INCLUYE SEÑALES PARA SSC HOJA 69	
R11	4	DIAGRAMA ELEMENTAL DE CC POS.5 DISYUNTOR LINEA 138 KV VICENTINA	SE INCLUYEN SEÑALES PARA SSC HOJA 70	
R11	5	DIAGRAMA ELEMENTAL DE CC SECCIONADORES LINEA 138 KV VICENTINA	SE INCLUYEN SEÑALES PARA SSC HOJA 71	
R11	6	DIAGRAMA ELEMENTAL DE CC SECCIONADORES LINEA 138 KV VICENTINA	SE INCLUYEN SEÑALES PARA SSC HOJA 72	

VINCH	SUBESTACION	SISTEMA	TIPO	SUBSISTEMA	DOCUMENTO	UBICACION	PLANERA	#	VINCHA	NUMERO	NUMERO DE PLANO	REVISION	FECHA
R15	ROS	TRA	CNT	ATU	PL	PLANERA	ROS	02	R15	8 0901-E-7424-2		2	01/03/1982
R15	ROS	TRA	CNT	ATU	PL	PLANERA	ROS	02	R15	9 0901-E-7424A		4	01/03/1982
R15	ROS	TRA	CNT	ATU	PL	PLANERA	ROS	02	R15	10 0901-E-7425		5	01/03/1982
R15	ROS	TRA	CNT	ATU	PL	PLANERA	ROS	02	R15	11 0901-E-7714-2		2	01/04/1982
R15	ROS	TRA	CNT	ATU	PL	PLANERA	ROS	02	R15	12 0901-E-7715-2		2	01/04/1982
R15	ROS	TRA	CNT	ATU	PL	PLANERA	ROS	02	R15	13 0901-E-7720		5	01/04/1982
R15	ROS	TRA	CNT	ATU	PL	PLANERA	ROS	02	R15	14 0901-E-7721		3	01/04/1982
R15	ROS	TRA	CNT	ATU	PL	PLANERA	ROS	02	R15	15 0901-E-7722		5	01/04/1982
R15	ROS	TRA	CNT	ATU	PL	PLANERA	ROS	02	R15	16 0901-E-7723		3	01/04/1982
R15	ROS	TRA	CNT	ATU	PL	PLANERA	ROS	02	R15	17 0901-E-7590			01/01/1994
R15	ROS	TRA	CNT	ATU	PL	PLANERA	ROS	02	R15	18 0901-E-7591			01/01/1994
R15	ROS	TRA	CNT	ATU	PL	PLANERA	ROS	02	R15	19 0901-E-7592			01/01/1994
R15	ROS	TRA	CNT	ATU	PL	PLANERA	ROS	02	R15	20 0901-E-7593			01/02/1994
R15	ROS	TRA	CNT	ATU	PL	PLANERA	ROS	02	R15	21 0901-E-7594			01/11/1993
R15	ROS	TRA	CNT	ATU	PL	PLANERA	ROS	02	R15	22 0901-E-7595			01/02/1994
R15	ROS	TRA	CNT	ATU	PL	PLANERA	ROS	02	R15	23 0901-E-7596			01/02/1994
R15	ROS	TRA	CNT	ATU	PL	PLANERA	ROS	02	R15	24 0901-E-7597			01/02/1994
R15	ROS	TRA	CNX	ATU	PL	PLANERA	ROS	02	R15	25 0901-E-7425A		1	01/03/1982
R15	ROS	TRA	CNX	ATU	PL	PLANERA	ROS	02	R15	26 0901-E-7425A		1	01/03/1982
R16	ROS	TRA	TRI	TRN	PL	PLANERA	ROS	02	R16	1 0901-E-7283-10		10	01/03/1980
R16	ROS	TRA	CNT	TRN	PL	PLANERA	ROS	02	R16	2 0901-E-7322-8		8	01/03/1980
R16	ROS	TRA	CNT	TRN	PL	PLANERA	ROS	02	R16	3 0901-E-7323-5		5	01/03/1980
R16	ROS	TRA	CNT	TRN	PL	PLANERA	ROS	02	R16	4 0901-E-7324-7		7	01/03/1980
R16	ROS	TRA	CNT	TRN	PL	PLANERA	ROS	02	R16	5 0901-E-7325-8		8	01/03/1980
R16	ROS	TRA	CNT	TRN	PL	PLANERA	ROS	02	R16	6 0901-E-7337-8		8	01/03/1980
R16	ROS	TRA	CNT	TRN	PL	PLANERA	ROS	02	R16	7 0901-E-7328-5		5	01/12/1980
R16	ROS	TRA	CNT	TRN	PL	PLANERA	ROS	02	R16	8 0901-E-7326-5		5	01/03/1980
R16	ROS	TRA	CNT	TRN	PL	PLANERA	ROS	02	R16	9 0901-E-7327-2		2	01/03/1980
R16	ROS	TRA	CNX	TRN	PL	PLANERA	ROS	02	R16	10 0901-E-7327A		1	01/03/1992
R16	ROS	TRA	CNX	TRN	PL	PLANERA	ROS	02	R16	11 0901-E-7327A		1	01/03/1992
R17	ROS	138	TRI	TGA	PL	PLANERA	ROS	02	R17	1 0901-E-7271 T		2	10/11/1982
R17	ROS	138	CNT	TGA	PL	PLANERA	ROS	02	R17	2 0901-E-7287 T		2	18/04/1990
R17	ROS	138	CNT	TGA	PL	PLANERA	ROS	02	R17	3 0901-E-7289 T		3	18/04/1990
R17	ROS	138	CNT	TGA	PL	PLANERA	ROS	02	R17	4 0901-E-7290 T		3	25/05/1984
R17	ROS	138	CNT	TGA	PL	PLANERA	ROS	02	R17	5 0901-E-7291 T		3	16/04/1990
R17	ROS	138	CNT	TGA	PL	PLANERA	ROS	02	R17	6 0901-E-7288 T-1		1	18/04/1990
R17	ROS	138	CNT	TGA	PL	PLANERA	ROS	02	R17	7 0901-E-7292 T		2	25/05/1984
R17	ROS	138	CNX	TGA	PL	PLANERA	ROS	02	R17	8 0901-E-7292 T/A		1	01/06/1992
R18	ROS	IAC	UNI	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R18	1 0901-E-6008-5		5	01/03/1978

VINC	NUME	ROTULADO	OBSERVACIONES	MAGNETICO
R15	8	DIAGRAMA ELEMENTAL DE CC POS.8 SECCIONADORES AUTOTRANSFORM. ATU 230/138-13.8 KV	AS BUILT HOJA 3/4	
R15	9	DIAGRAMA ELEMENTAL DE CC POS.8 SECCIONADORES AUTOTRANSFORM. ATU 230/138-13.8 KV	RELES 27x1 Y 59x1 HOJA 109	
R15	10	DIAGRAMA ELEMENTAL DE ALARMAS POS.8 DE LOS TRANSFORMADORES ATU 230/138-13.8 KV	ALARMAS V1 Y V6 RELE 27/59-2U2 HOJA 110	
R15	11	DIAGRAMA ELEMENTAL DEL SISTEMA DE ENFRIAMIENTO DE LOS AUTOTRANSFORMADORES	AT AS BUILT HOJA 1/2	
R15	12	DIAGRAMA ELEMENTAL DEL SISTEMA DE ENFRIAMIENTO DE LOS AUTOTRANSFORMADORES	AT AS BUILT	
R15	13	DIAGRAMA ELEMENTAL DE CC DISYUNTOR 13.8 KV DEL REACTOR RCW	RELES 27x1 Y 59x1 HOJA 113	
R15	14	DIAGRAMA ELEMENTAL DE CC DISYUNTOR 13.8 KV DEL REACTOR RCW	SE INCLUYEN SEÑALES PARA SSC HOJA 114	
R15	15	DIAGRAMA ELEMENTAL DE CC DISYUNTOR 13.8 KV DEL REACTOR RCW	RELES 27x1 Y 59x1 HOJA 115	
R15	16	DIAGRAMA ELEMENTAL DE CC DISYUNTOR 13.8 KV DEL REACTOR RCW	SE INCLUYEN SEÑALES PARA SSC HOJA 116	
R15	17	DIAGRAMA FUNCIONAL DE BANCO DE CONDENSADORES #1		
R15	18	DIAGRAMA FUNCIONAL DE BANCO DE CONDENSADORES #2		
R15	19	DIAGRAMA FUNCIONAL DE BANCO DE CONDENSADORES #3		
R15	20	DIAGRAMA FUNCIONAL DE INTERBLOQUEOS SECCIONADORES DE BANCO DE CONDENSADORE		
R15	21	CICUITO DE ALARMAS BACO DE CAPACITORES #1 Y #2		
R15	22	CIRCUITO DE ALARMAS BANCO DE CAPACITORES #3		
R15	23	RELES DE CONTROL Y PROTECCION DE LOS BANCOS DE CAPACITORES #1 Y #2		
R15	24	RELES DE CONTROL Y PROTECCION DE LOS BANCOS DE CAPACITORES #3		
R15	25	DIAGRAMA DE CONEXIONES PARA SEÑALES DEL SISTEMA DE SUPERVISION Y CONTROL AUTOT	SEÑALES PARA EL SUPERVISORIO SSC HOJA 112	
R15	26	DIAGRAMA DE CONEXIONES PARA SEÑALES DEL SISTEMA DE SUPERVISION Y CONTROL AUTOT	SEÑALES PARA EL SUPERVISORIO SSC HOJA 111	
R16	1	DIAGRAMA TRIFILAR DEL TRANSFORMADOR 138/46-13.8 KV	SEÑALES AL REG. DE OSC	
R16	2	DIAGRAMA ELEMENTAL DE CC DISYUNTOR DE TRANSFORMADOR 138/46-13.8 KV	SE INCLUYEN SEÑALES PARA SSC HOJA 1/2	
R16	3	DIAGRAMA ELEMENTAL DE CC DISYUNTOR DE TRANSFORMADOR 138/46-13.8 KV	SE INCLUYEN SEÑALES PARA SSC HOJA 2/2	
R16	4	DIAGRAMA ELEMENTAL DE CC SECCIONADORES DE LA POSICIÓN DE TRANSFORMADOR 138/46	SE INCLUYEN SEÑALES PARA SSC HOJA 1/2	
R16	5	DIAGRAMA ELEMENTAL DE CC SECCIONADORES DE LA POSICIÓN DE TRANSFORMADOR 138/46	SE INCLUYEN SEÑALES PARA SSC HOJA 2/2	
R16	6	DIAGRAMA ELEMENTAL DE CC PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE TRANSFORMADOR 138/46-13.8 KV	SE INCLUYEN SSEÑALES PARA SSC	
R16	7	DIAGRAMA ELEMENTAL DE CAMBIADOR DE TAPS BAJO CARGA DEL TRANSFORMADOR TRN 138/	SE INCLUYEN SEÑALES PARA SSC	
R16	8	DIAGRAMA ELEMENTAL DE ALARMAS POSICIÓN DE TRANSFORMADOR 138/46/13.8 KV	SE INCLUYEN SEÑALES PARA SSC HOJA 1/2	
R16	9	DIAGRAMA ELEMENTAL DE ALARMAS POSICIÓN DE TRANSFORMADOR 138/46/13.8 KV	RESERVADO COMO SE INDICA HOJA 2/2	
R16	10	DIAGRAMA DE CONEXIONES PARA SEÑALES DEL SISTEMA DE SUPERVISION Y CONTROL TRANS	SEÑALES DEL SUPERVISORIO SSC HOJA 1/2	
R16	11	DIAGRAMA DE CONEXIONES PARA SEÑALES DEL SISTEMA DE SUPERVISION Y CONTROL TRANS	SEÑALES DEL SUPERVISORIO SSC HOJA 2/2	
R17	1	DIAGRAMA TRIFILAR DE LA POSICION T/GAS	SE INCLUYEN SEÑALES PARA SSC HOJA 92	
R17	2	DIAGRAMA ELEMENTAL DE CC DISYUNTOR LINEA 138 KV TURBINA A GAS	SE INCLUYEN SEÑALES PARA SSC HOJA 93	
R17	3	DIAGRAMA ELEMENTAL DE CC DISYUNTOR LINEA 138 KV TURBINA A GAS	SE INCLUYEN SEÑALES PARA SSC HOJA 94	
R17	4	DIAGRAMA ELEMENTAL DE CC SECCIONADORES LINEA 138 KV TURBINA A GAS	SE INCLUYEN SEÑALES PARA SSC HOJA 95	
R17	5	DIAGRAMA ELEMENTAL DE CC SECCIONADORES LINEA 138 KV TURBINA A GAS	SE INCLUYEN SEÑALES PARA SSC HOJA 96	
R17	6	DIAGRAMA ELEMENTAL DE CC PROTECCION TURBINA A GAS	AS BUILT HOJA 2/3	
R17	7	DIAGRAMA ELEMENTAL ALARMAS LINEA 138 KV TURBINA A GAS	SE INCLUYEN SEÑALES PARA SSC HOJA 97	
R17	8	DIAGRAMA DE CONEXIONES PARA SEÑALES DEL SISTEMA DE SUPERVICION Y CONTROL LINEA	SEÑALES PARA EL SUPERVISORIO SSC HOJA 98	
R18	1	SERVICIOS AUXILIARES SISTEMA DE CC Y CA ESQUEMA CLAVE	AS BUILT	



VINCH	SUBESTACION	SISTEMA	TIPO	SUBSISTEMA	DOCUMENTO	UBICACION	PLANERA	#	VINCHA	NUMERO	NUMERO DE PLANO	REVISION	FECHA
R18	ROS	IAC	UNI	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R18	2	0901-E-6000-10	10	01/04/1979
R18	ROS	IAC	BIF	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R18	3	0901-E-7630-9	9	01/04/1979
R18	ROS	IAC	CNT	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R18	4	ST-F-090		18/11/1980
R18	ROS	IAC	CNT	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R18	5	ST-F-0102		09/12/1980
R18	ROS	IAC	CNX	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R18	6	ST-F-0103		09/12/1980
R18	ROS	IAC	CNX	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R18	7	0901-E-7605-3	3	01/03/1980
R18	ROS	IAC	CNX	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R18	8	0901-E-7606-5	5	01/03/1980
R18	ROS	IAC	CNX	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R18	9	0901-E-7607-3	3	01/10/1981
R18	ROS	IAC	CNX	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R18	10	0901-E-7608-6	6	01/03/1980
R18	ROS	IAC	GEN	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R18	11	ST-F-0131		12/12/1980
R18	ROS	IAC	CNX	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R18	12	ST-F-0132		12/12/1980
R18	ROS	IAC	GEN	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R18	13	ST-F-0114		11/12/1980
R18	ROS	IAC	CNX	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R18	14	ST-F-0115		11/12/1980
R18	ROS	IAC	CNX	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R18	15	0901-E-7610-3	3	01/12/1981
R18	ROS	IAC	CNX	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R18	16	0901-E-7613-3	3	01/10/1981
R18	ROS	IAC	CNX	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R18	17	0901-E-7609-4	4	01/03/1980
R18	ROS	IAC	GEN	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R18	18	0901-E-7215-1	1	01/07/1979
R18	ROS	IAC	CNX	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R18	19	0901-E-7790-2	2	
R18	ROS	IAC	UNI	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R18	20	0901-E-7631-3	3	01/08/1979
R18	ROS	IAC	CNX	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R18	21	0901-E-7612-6	6	01/03/1980
R18	ROS	IAC	CNX	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R18	22	ST-F-0142		13/12/1980
R18	ROS	IAC	CNX	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R18	23	0901-E-7611-3	3	01/07/1981
R18	ROS	IAC	CNX	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R18	24	ST-F-0167		12/12/1980
R18	ROS	IAC	CNT	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R18	25	ST-F-0160		13/12/1980
R18	ROS	IAC	CNT	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R18	26	ST-F-0192		30/07/1980
R19	ROS	230	CNX	TO2	PL	PLANERA	ROS	02	R19	1	0910-E-A-2271-1	1	19/04/1990
R19	ROS	230	CNX	TO2	PL	PLANERA	ROS	02	R19	2	0910-E-A-2271-1	1	19/04/1990
R19	ROS	230	CNX	AB12	PL	PLANERA	ROS	02	R19	3	0901-E-7748-4	4	01/04/1982
R19	ROS	230	CNX	AB12	PL	PLANERA	ROS	02	R19	4	0901-E-7749-2	3	01/04/1982
R19	ROS	230	CNX	TO1	PL	PLANERA	ROS	02	R19	5	0910-E-A-2272-1	1	24/04/1990
R19	ROS	230	CNX	TO1	PL	PLANERA	ROS	02	R19	6	0910-E-A-2272-1	1	24/04/1990
R19	ROS	TRA	CNX	ATU	PL	PLANERA	ROS	02	R19	7	0901-E-7361-2	2	01/04/1982
R19	ROS	TRA	CNX	ATU	PL	PLANERA	ROS	02	R19	8	0901-E-7362-2	2	01/04/1982
R19	ROS	TRA	CNX	ATU	PL	PLANERA	ROS	02	R19	9	0901-E-7752-4	4	01/04/1982
R19	ROS	TRA	CNX	ATU	PL	PLANERA	ROS	02	R19	10	0901-E-7753-2	3	01/04/1982
R19	ROS	TRA	CNX	ATU	PL	PLANERA	ROS	02	R19	11	0901-E-7760-2	3	01/04/1982
R19	ROS	TRA	CNX	ATU	PL	PLANERA	ROS	02	R19	12	0901-E-7761-2	3	01/04/1982
R19	ROS	TRA	CNX	ATU	PL	PLANERA	ROS	02	R19	13	0901-E-7762-2	3	01/04/1982
R19	ROS	TRA	CNX	TB2	PL	PLANERA	ROS	02	R19	14	0901-E-7759-3	4	01/10/1981

VINC	NUME	ROTULADO	OBSERVACIONES	MAGNETICO
R18	2	SERVICIOS AUXILIARES CA DIAGRAMA UNIFILAR PRINCIPAL	AS BUILT	
R18	3	SERVICIOS AUXILIARES SISTEMA CORRIENTE CONTINUA DIAGRAMA BIFILAR Y DISPOSICION	POSICIONES TOTORAS	
R18	4	DIAGRAMA ELEMENTAL SERVICIOS AUXILIARES		
R18	5	DIAGRAMA ESQUEMATICO CIRCUITO DE ALARMAS CP1		
R18	6	DIAGRAMA DE CONEXIONES PANEL CP1		
R18	7	DIAGRAMA DE CONEXIONES PANEL P1,TRANSF, T1, T2,Y T3	AS BUILT	
R18	8	DIAGRAMA DE CONEXIONES PANEL P2, Y P4 (480V)	POSICION PAPALLACTA	
R18	9	DIAGRAMA DE CONEXIONES PANEL P3, (480 VCA)	AS BUILT	
R18	10	DIAGRAMA DE CONEXIONES PANEL P8,RG, DE TENSION ALUMBRADO Y VARIOS EN CASA DE CO	AS BUILT	
R18	11	PANEL P8		
R18	12	DIAGRAMA DE CONEXIONES PANEL P8.INTERRUPTOR 52 B2		
R18	13	TABLERO P1		
R18	14	DIAGRAMA DE CONEXIONES PANEL P1		
R18	15	DIAGRAMA DE CONEXIONES ILUMINACION EXTERNA Y TOMACORRIENTES PATIO 230 KV	AS BUILT	
R18	16	DIAGRAMA DE CONEXIONES ILUMINACION EXTERNA Y TOMACORRIENTES PATIO DE AUTOTRAN	AS BUILT	
R18	17	DIAGRAMA DE CONEXIONES ILUMINACION EXTERNA SS/AA PATIO 138 KV	AS BUILT	
R18	18	CASA DE CONTROL ILUMINACION Y TOMAS PLANTA BAJA	APROBADA PARA CONSTRUCCION	
R18	19	DIAGRAMA DE CONEXIONES DE EQUIPO DE COMUNICACIONES LINEAS A STO DOMINGO	AS BUILT	
R18	20	SERVICIOS AUXILIARES SISTEMA DE CORRIENTE CONTINUA PANEL DE DISTRIBUCION 48 VCC	AS BUILT	
R18	21	DIAGRAMA DE CONEXIONES PANEL D1-A,D1-B,D2, CARGADORES DE BATERIAS BC1 Y BC2 Y BA	AS BUILT	
R18	22	DIAGRAMA DE CONEXIONES PANEL D2	AS BUILT	
R18	23	DIAGRAMA DE CONEXIONES PANEL D4 125 VCC	AS BUILT	
R18	24	PANEL DE TRANSFERENCIA TR GRUPO DIESEL DIAGRAMA DE CONEXIONES		
R18	25	DIAGRAMA ESQUEMATICO DC GRUPO DIESEL SUBESTACIONES STA ROSA Y QUEVEDO		
R18	26	PLANTA TRATAMIENTO DE AGUA MOD.K TABLERO ELÉCTRICO		
R19	1	BUSWIRING DIAGRAM OF 230KV SECTION POSICION 4 TOTORAS 2 LADO DE RELES	AS BUILT HOJA 8B	
R19	2	BUSWIRING DIAGRAM OF 230KV SECTION POSICION 4 TOTORAS 2 LADO DE RELES	AS BUILT HOJA 8B	
R19	3	DIAGRAMA DE CONEXIONES POS. 5 POSICION DE ACOPLAMIENTO 230KV	HOJA 1 DE 2	
R19	4	DIAGRAMA DE CONEXIONES POS. 5 POSICION DE ACOPLAMIENTO 230KV	HOJA 2 DE 2	
R19	5	BUSWIRING DIAGRAM OF 230KV SECTION POSICION 4 TOTORAS 2 LADO DE RELES	AS BUILT HOJA 8B	
R19	6	BUSWIRING DIAGRAM OF 230KV SECTION POSICION 4 TOTORAS 2 LADO DE RELES	AS BUILT HOJA 8B	
R19	7	DIAGRAMA DE CONEXIONES POS. 8 POSICION DE LOS AUTOTRANSFORMADORES ATU 230/138-1	AS BUILT HOJA 1 DE 2	
R19	8	DIAGRAMA DE CONEXIONES POS. 8 POSICION DE LOS AUTOTRANSFORMADORES ATU 230/138-1	AS BUILT HOJA 2 DE 2	
R19	9	DIAGRAMA DE CONEXIONES POS. 7 POSICION DE LOS AUTOTRANSFORMADORES ATU 230/138-1	HOJA 1 DE 2	
R19	10	DIAGRAMA DE CONEXIONES POS. 7 POSICION DE LOS AUTOTRANSFORMADORES ATU 230/138-1	HOJA 2 DE 2	
R19	11	DIAGRAMA DE CONEXIONES AUTOTRANSFORMADORES ATU-0A Y ATU-0B 230/138-13.8KV		
R19	12	DIAGRAMA DE CONEXIONES AUTOTRANSFORMADORES ATU-0C Y ATU-R 230/138-13.8KV		
R19	13	DIAGRAMA DE CONEXIONES CAJA TERMINAL TB-ATU		
R19	14	DIAGRAMA DE CONEXIONES CAJA TERMINAL TB-D2	POS. TOI Y TO2	

VINCH	SUBESTACION	SISTEMA	TIPO	SUBSISTEMA	DOCUMENTO	UBICACION	PLANERA	#	VINCHA	NUMERO	NUMERO DE PLANO	REVISION	FECHA
R19	ROS	TRA	CNX	RCQ	PL	PLANERA	ROS	02	R19	15 0901-E-7792-3		4	01/04/1982
R19	ROS	GEN	CNX	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R19	16 0901-E-7758-2		3	01/04/1982
R19	ROS	TRA	CNX	ATU	PL	PLANERA	ROS	02	R19	17 0901-E-7762-2		3	01/04/1982
R19	ROS	230	CNX	DM1	PL	PLANERA	ROS	02	R19	18 0901-E-7754-4		4	01/04/1982
R19	ROS	230	CNX	DM1	PL	PLANERA	ROS	02	R19	19 0901-E-7755-3		4	01/04/1982
R19	ROS	230	CNX	DM2	PL	PLANERA	ROS	02	R19	20 0901-E-7756-4		4	01/04/1982
R19	ROS	230	CNX	DM2	PL	PLANERA	ROS	02	R19	21 0901-E-7757-3		4	01/04/1982
R19	ROS	230	CNX	DM2	PL	PLANERA	ROS	02	R19	22 0/D2732		6	07/11/2000
R19	ROS	138	CNX	PAP	PL	PLANERA	ROS	02	R19	23 0901-E-7395-1		2	01/03/1990
R19	ROS	138	CNX	PAP	PL	PLANERA	ROS	02	R19	24 0901-E-7396-1		2	01/03/1990
R19	ROS	138	CNX	VICE	PL	PLANERA	ROS	02	R19	25 0901-E-7367-5		7	01/12/1979
R19	ROS	138	CNX	SA1	PL	PLANERA	ROS	02	R19	26 0901-E-7368-2		2	01/04/1982
R19	ROS	138	CNX	SE1	PL	PLANERA	ROS	02	R19	27 0901-E-7368A-2		2	01/04/1982
R19	ROS	138	CNX	TBPT	PL	PLANERA	ROS	02	R19	28 0901-E-7370-7		7	01/12/1979
R19	ROS	138	CNX	SA2	PL	PLANERA	ROS	02	R19	29 0901-E-7369-5		8	01/12/1979
R19	ROS	TRA	CNX	TB1	PL	PLANERA	ROS	02	R19	30 0901-E-7360-3		4	01/04/1982
R19	ROS	TRA	CNX	MVL	PL	PLANERA	ROS	02	R19	31 0901-E-7371-8		9	01/12/1979
R19	ROS	TRA	CNX	MVL	PL	PLANERA	ROS	02	R19	32 0901-E-7372-7		8	01/03/1980
R19	ROS	138	CNX	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R19	33 0814-E-7336-5		5	01/11/1979
R19	ROS	138	CNX	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R19	34 0901-E-7365T-1		2	23/06/1982
R19	ROS	138	CNX	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R19	35 0901-E-7369F3		3	01/12/1979
R19	ROS	138	CNX	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R19	36 0901-E-7369F3		3	01/12/1979
R19	ROS	GEN	CNX	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R19	37 0901-E-7783-2		2	01/12/1983
R20	ROS	230	CNX	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R20	1 S.434-A/DV 011		B	24/07/1984
R20	ROS	230	CNX	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R20	2 S.434-A/DV 016		4	
R20	ROS	230	CNX	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R20	3 S.434-A/DV 016		4	
R20	ROS	230	CNX	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R20	4 S.434-A/DV 016		4	
R20	ROS	230	CNX	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R20	5 S.434-A/DW016		3	
R20	ROS	230	CNX	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R20	6 S.434-A/DW016		4	
R20	ROS	230	CNX	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R20	7 S.434-A/DW016-5		5	
R20	ROS	230	CNX	TOT	PL	PLANERA	ROS	02	R20	8 S.434-A/DV017		2	
R20	ROS	230	CNX	TOT	PL	PLANERA	ROS	02	R20	9 0910-E-A-2274-5		5	13/06/1990
R20	ROS	GEN	CNX	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R20	10 0901-E-7783-2		2	01/12/1982
R20	ROS	GEN	CNX	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R20	11 ST-4101			01/08/1981
R20	ROS	138	CNX	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R20	12 ST-4102			01/08/1981
R20	ROS	138	CNX	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R20	13 ST-4103			01/08/1981
R20	ROS	138	CNX	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R20	14 ST-4104			10/01/1981
R20	ROS	GEN	CNX	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R20	15 ST-4108			25/03/1981
R20	ROS	138	CNX	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R20	16 ST-4105			01/08/1981

VINC	NUME	ROTULADO	OBSERVACIONES	MAGNETICO
R19	15	DIAGRAMA DE CONEXIONES DISYUNTORES Y REACTORES 13.8KV		
R19	16	DIAGRAMA DE CONEXIONES DIVISOR CAPACITIVO DE POTENCIAL DE BARRA 230KV		
R19	17	DIAGRAMA DE CONEXIONES CAJA TERMINAL TB-ATU		
R19	18	DIAGRAMA DE CONEXIONES POS. 8 LINEA 230KV STO. DOMINGO 1	HOJA 1 DE 2	
R19	19	DIAGRAMA DE CONEXIONES POS. 8 LINEA 230KV STO. DOMINGO 1	HOJA 2 DE 2	
R19	20	DIAGRAMA DE CONEXIONES POS. 9 LINEA 230KV STO. DOMINGO 2	HOJA 1 DE 2	
R19	21	DIAGRAMA DE CONEXIONES POS. 9 LINEA 230KV STO. DOMINGO 2	HOJA 2 DE 2	
R19	22	DIAGRAMA DE CABLEADO 230KV POSICION SANTO DOMINGO 2	MONTAJE DE RELE EPAC 3000	
R19	23	DIAGRAMA DE CONEXIONES POS 10 LINEA 138KV PAPALLACTA		
R19	24	DIAGRAMA DE CONEXIONES POS 10 LINEA 138KV PAPALLACTA		
R19	25	DIAGRAMA DE CONEXIONES LINEA 138KV VICENTINA		
R19	26	DIAGRAMA DE CONEXIONES POS. 5 LINEA 138KV SELVA ALEGRE 1	AS BUILT HOJA 1 DE 2	
R19	27	DIAGRAMA DE CONEXIONES POS. 5 LINEA 138KV SELVA ALEGRE 1	AS BUILT HOJA 2 DE 2	
R19	28	DIAGRAMA DE CONEXIONES POSICION DE TRANSFERENCIA 138KV	POS. PAPALLACTA	
R19	29	DIAGRAMA DE CONEXIONES LINEA 138KV SELVA ALEGRE 2		
R19	30	DIAGRAMA DE CONEXIONES CAJA TERMINAL TB-D1		
R19	31	DIAGRAMA DE CONEXIONES POSICION DE TRANSFORMADOR 138/46/13.8KV YTP. DE BARRA		
R19	32	DIAGRAMA DE CONEXIONES TRANSFORMADOR 138/46-13.8KV		
R19	33	DIAGRAMA DE CONEXIONES TURBINAS A GAS		
R19	34	DIAGRAMA DE CONEXIONES POSICION TURBINAS A GAS		
R19	35	DIAGRAMA DE CONEXIONES LINEA 138KV TURBINAS A GAS		
R19	36	DIAGRAMA DE CONEXIONES LINEA 138KV TURBINAS A GAS		
R19	37	DIAGRAMA DE CONEXIONES REGISTRADOR AUTOMATICO DE FALLAS	AS BUILT	
R20	1	TABLERO DE MANDO PATIO 230KV ITEM CB PANELES 4Y6 PLANO DE TAMAÑO		
R20	2	TABLERO DE MANDO PATIO 230KV ITEM CB4 ESQUEMA DE CABLEADO	SE INCLUYEN SEÑALES PARA SSC HOJA 10	
R20	3	TABLERO DE MANDO PATIO 230KV ITEM CB4 ESQUEMA DE CABLEADO	SE INCLUYEN SEÑALES PARA SSC HOJA 11	
R20	4	TABLERO DE MANDO PATIO 230KV ITEM CB4 ESQUEMA DE CABLEADO	SE INCLUYEN SEÑALES PARA SSC HOJA 12	
R20	5	TABLERO DE PROTECCION PATIO 230KV ITEM RB4 ESQUEMA DE CABLEADO	SE INCLUYEN SEÑALES PARA SSC HOJA 13	
R20	6	TABLERO DE PROTECCION PATIO 230KV ITEM RB4 ESQUEMA DE CABLEADO	SE INCLUYEN SEÑALES PARA SSC HOJA 14	
R20	7	TABLERO DE PROTECCION PATIO 230KV ITEM RB4 ESQUEMA DE CABLEADO	SE INCLUYEN SEÑALES PARA SSC HOJA 3 DE 3	
R20	8	TABLERO DE MANDO PATIO 230KV ITEM CB6 ESQUEMA DE CABLEADO. TOTORAS 1	SEÑALES PARA SSC HOJA 25	
R20	9	TABLERO DE PROTECCION PATIO 230KV ITEM RB6 ESQUEMA DE CABLEADO TOTORAS 1		
R20	10	DIAGRAMA DE CONEXIONES REGISTRADOR AUTOMATICO DE FALLAS	AS BUILT	
R20	11	ARRANGEMENT OF CONTROL AND RELAY FOR SANTA ROSA S/S		
R20	12	138KV FEEDER PANEL FRONT		
R20	13	138KV FEEDER PANEL		
R20	14	138KV FEEDER PANEL REAR		
R20	15	WIRING DIAGRAM INCANDESCENT LAMP		
R20	16	138KV FEEDER PANEL FRONT		

VINCH	SUBESTACION	SISTEMA	TIPO	SUBSISTEMA	DOCUMENTO	UBICACION	PLANERA	#	VINCHA	NUMERO	NUMERO DE PLANO	REVISION	FECHA
R20	ROS	138	CNX	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R20	17 ST-4106			06/08/1981
R20	ROS	138	CNX	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R20	18 ST-4107			01/08/1981
R21	ROS	230	CNX	AB12	PL	PLANERA	ROS	02	R21	1 0/D2786-1		E	
R21	ROS	230	CNX	AB12	PL	PLANERA	ROS	02	R21	2 0/D2786-2		E	
R21	ROS	230	CNX	AB12	PL	PLANERA	ROS	02	R21	3 0/D2786-3		F	
R21	ROS	230	CNX	AB12	PL	PLANERA	ROS	02	R21	4 0/D2786-4		E	
R21	ROS	230	CNX	AB12	PL	PLANERA	ROS	02	R21	5 0/D2786-5		C	
R21	ROS	230	CNX	AB12	PL	PLANERA	ROS	02	R21	6 0/D2786-6		C	
R21	ROS	230	CNX	AB12	PL	PLANERA	ROS	02	R21	7 0901-E-7773-3		4	01/08/1982
R21	ROS	230	CNX	AB12	PL	PLANERA	ROS	02	R21	8 0901-E-7774-5		5	01/08/1982
R21	ROS	TRA	CNX	ATU	PL	PLANERA	ROS	02	R21	9 0901-E-7777-2		3	01/08/1982
R21	ROS	TRA	CNX	ATU	PL	PLANERA	ROS	02	R21	10 0901-E-7778-6		6	01/08/1982
R21	ROS	230	CNX	DM1	PL	PLANERA	ROS	02	R21	11 0901-E-7779-4		4	01/08/1982
R21	ROS	230	CNX	DM1	PL	PLANERA	ROS	02	R21	12 0901-E-7780-5		5	01/08/1982
R21	ROS	230	CNX	DM2	PL	PLANERA	ROS	02	R21	13 ST-4259/1		G	09/09/1980
R21	ROS	230	CNX	DM2	PL	PLANERA	ROS	02	R21	14 ST-4259/1		A	09/09/1980
R21	ROS	230	CNX	DM2	PL	PLANERA	ROS	02	R21	15 ST-4259/2		H	12/09/1980
R21	ROS	230	CNX	DM2	PL	PLANERA	ROS	02	R21	16 ST-4259/2			
R21	ROS	230	CNX	DM2	PL	PLANERA	ROS	02	R21	17 0901-E-7781-3		4	01/08/1982
R21	ROS	230	CNX	DM2	PL	PLANERA	ROS	02	R21	18 0901-E-7782-5		5	01/08/1982
R21	ROS	138	CNX	PAP	PL	PLANERA	ROS	02	R21	19 0901-E-2285-1		1	01/03/1990
R21	ROS	138	CNX	PAP	PL	PLANERA	ROS	02	R21	20 0901-E-7397-1		1	01/03/1990
R21	ROS	138	CNX	PAP	PL	PLANERA	ROS	02	R21	21 0901-E-7394-1		3	01/03/1990
R21	ROS	138	CNX	PAP	PL	PLANERA	ROS	02	R21	22 0901-E-7391-1		1	01/03/1990
R21	ROS	138	CNX	PAP	PL	PLANERA	ROS	02	R21	23 0901-E-7392-1		1	01/11/1989
R21	ROS	138	CNX	PAP	PL	PLANERA	ROS	02	R21	24 0901-E-7393-1		1	01/03/1990
R21	ROS	138	CNX	TOT	PL	PLANERA	ROS	02	R21	25 0901-E-7374-7		8	01/12/1979
R21	ROS	138	CNX	TO1	PL	PLANERA	ROS	02	R21	26 0901-E-7389C-6		6	01/06/1990
R21	ROS	138	CNX	TO1	PL	PLANERA	ROS	02	R21	27 0901-E-7389D-4		5	01/06/1990
R22	ROS	138	CNX	VICE	PL	PLANERA	ROS	02	R22	1 0901-E-7375-10		10	01/12/1979
R22	ROS	138	CNX	VICE	PL	PLANERA	ROS	02	R22	2 0901-E-7390C-6		6	01/06/1980
R22	ROS	138	CNX	VICE	PL	PLANERA	ROS	02	R22	3 0901-E-7389E-5		6	01/06/1980
R22	ROS	138	CNX	VICE	PL	PLANERA	ROS	02	R22	4 0901-E-7389F-6		6	01/06/1980
R22	ROS	138	CNX	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R22	5 0901-E-7390A-5		6	01/06/1980
R22	ROS	138	CNX	SA1	PL	PLANERA	ROS	02	R22	6 0901-E-7390B-7		7	01/06/1980
R22	ROS	138	CNX	SA1	PL	PLANERA	ROS	02	R22	7 0901-E-7390C-6		6	01/06/1980
R22	ROS	138	CNX	SA1	PL	PLANERA	ROS	02	R22	8 0901-E-7390D-5		5	01/06/1980
R22	ROS	138	CNX	SA1	PL	PLANERA	ROS	02	R22	9 0901-E-7384-3		4	01/04/1982
R22	ROS	138	CNX	SA2	PL	PLANERA	ROS	02	R22	10 0901-E-7389H-7		7	01/06/1980

VINC	NUME	ROTULADO	OBSERVACIONES	MAGNETICO
R20	17	138KV FEEDER PANEL REAR		
R20	18	138KV FEEDER PANEL REAR		
R21	1	DIAGRAMA DE CONEXIONES 230KV PANEL DE CONTROL PANEL No. 3 ACOPLADOR	HOJA 1 DE 6	
R21	2	DIAGRAMA DE CONEXIONES 230KV PANEL DE CONTROL PANEL No. 3 ACOPLADOR	HOJA 2 DE 6	
R21	3	DIAGRAMA DE CONEXIONES 230KV PANEL DE CONTROL PANEL No. 3 ACOPLADOR	HOJA 3 DE 6	
R21	4	DIAGRAMA DE CONEXIONES 230KV PANEL DE CONTROL PANEL No. 3 ACOPLADOR	HOJA 4 DE 6	
R21	5	DIAGRAMA DE CONEXIONES 230KV PANEL DE CONTROL PANEL No. 3 ACOPLADOR	HOJA 5 DE 6	
R21	6	DIAGRAMA DE CONEXIONES 230KV PANEL DE CONTROL PANEL No. 3 ACOPLADOR	HOJA 6 DE 6	
R21	7	DIAGRAMA DE CONEXIONES POS. 5 PANEL FRONTAL DE CONTROL No. 5F ACOPLAMIENTO 230K		
R21	8	DIAGRAMA DE CONEXIONES POS. 5 PANEL POSTERIOR DE CONTROL No. 5P ACOPLAMIENTO 23		
R21	9	DIAGRAMA DE CONEXIONES POS. 7 PANEL FRONTAL DE CONTROL No. 7F AUTOTRANS. ATU 230/		
R21	10	DIAGRAMA DE CONEXIONES POS. 7 PANEL POSTERIOR DE CONTROL No. 7P AUTOTRANS. ATU 2		
R21	11	DIAGRAMA DE CONEXIONES POS. 8 PANEL FRONTAL DE CONTROL No. 8F LINEA 230KV STO. DO		
R21	12	DIAGRAMA DE CONEXIONES POS. 8 PANEL POSTERIOR DE CONTROL No. 8P LINEA 230KV STO. D		
R21	13	DIAGRAMA DE CONEXIONES PANEL DE CONTROL PANEL No. 2 LINEA 230KV STO. DOMINGO 2	HOJA 1/4	
R21	14	DIAGRAMA DE CONEXIONES PANEL DE CONTROL PANEL No. 2 LINEA 230KV STO. DOMINGO 2	HOJA 2/4	
R21	15	DIAGRAMA DE CONEXIONES PANEL DE CONTROL PANEL No. 2 LINEA 230KV STO. DOMINGO 2	HOJA 3/4	
R21	16	DIAGRAMA DE CONEXIONES PANEL DE CONTROL PANEL No. 2 LINEA 230KV STO. DOMINGO 2	HOJA 4/4	
R21	17	DIAGRAMA DE CONEXIONES POS. 9 PANEL DE CONTROL FRONTAL No. 9F LINEA 230KV STO. DO		
R21	18	DIAGRAMA DE CONEXIONES POS. 9 PANEL DE CONTROL POSTERIOR No. 9P LINEA 230KV STO. D		
R21	19	PANEL DUPLEX DE LINEA 138KV PAPALLACTA	AS BUILT	
R21	20	PANEL 10F Y 10P LINEA 138KV POS. PAPALLACTA	AS BUILT	
R21	21	DIAGRAMA DE CONEXIONES PANEL DE CONTROL No.10 LINEA 138KV POSICION PAPALLACTA		
R21	22	DIAGRAMA DE ALAMBRADO PANEL 10F POSICION DE L/T 138KV PAPALLACTA	AS BUILT HOJA 1 DE 2	
R21	23	DIAGRAMA DE ALAMBRADO PANEL 10F POSICION DE L/T 138KV PAPALLACTA	AS BUILT HOJA 2 DE 2	
R21	24	DIAGRAMA DE ALAMBRADO PANEL 10P POSICION DE L/T 138KV PAPALLACTA	AS BUILT	
R21	25	DIAGRAMA DE CONEXIONES PANEL DE CONTROL II LINEA 138KV TOTORAS		
R21	26	DIAGRAMA DE CONEXIONES PANEL FRONTAL No. 11F LINEA 138KV TOTORAS 1		
R21	27	DIAGRAMA DE CONEXIONES PANEL POSTERIOR No. 11P LINEA 138KV TOTORAS 1		
R22	1	DIAGRAMA DE CONEXIONES PANEL DE CONTROL No. 12 LINEA 138KV VICENTINA		
R22	2	DIAGRAMA DE CONEXIONES PANEL DE LINEA 138KV VICENTINA	HOJA 3 DE 4	
R22	3	DIAGRAMA DE CONEXIONES PANEL FRONTAL No. 12F LINEA 138KV VICENTINA		
R22	4	DIAGRAMA DE CONEXIONES PANEL POSTERIOR No. 12P LINEA 138KV VICENTINA		
R22	5	DIAGRAMA DE CONEXIONES PANEL DE LINEA 138KV	HOJA 1 DE 4	
R22	6	DIAGRAMA DE CONEXIONES PANEL DE LINEA 138KV SELVA ALEGRE	HOJA 2 DE 4	
R22	7	DIAGRAMA DE CONEXIONES PANEL DE LINEA 138KV SELVA ALEGRE	HOJA 3 DE 4	
R22	8	DIAGRAMA DE CONEXIONES PANEL DE LINEA 138KV SELVA ALEGRE	HOJA 4 DE 4	
R22	9	DIAGRAMA DE CONEXIONES POS. 5 PANEL DE CONTROL No. 14 LINEA 138KV SELVA ALEGRE 1		
R22	10	DIAGRAMA DE CONEXIONES PANEL POSTERIOR No. 16P LINEA 138KV SELVA ALEGRE 2		

VINCH	SUBESTACION	SISTEMA	TIPO	SUBSISTEMA	DOCUMENTO	UBICACION	PLANERA	#	VINCHA	NUMERO	NUMERO DE PLANO	REVISION	FECHA
R22	ROS	138	CNX	TBPT	PL	PLANERA	ROS	02	R22	11 0901-E-7391A-4		5	01/06/1980
R22	ROS	138	CNX	TBPT	PL	PLANERA	ROS	02	R22	12 0901-E-7391B-5		6	01/06/1980
R22	ROS	138	CNX	TBPT	PL	PLANERA	ROS	02	R22	13 0901-E-7391C-5		6	01/06/1980
R22	ROS	138	CNX	TBPT	PL	PLANERA	ROS	02	R22	14 0901-E-7378-10		11	01/12/1979
R22	ROS	138	CNX	TBPT	PL	PLANERA	ROS	02	R22	15 0901-E-7389I-3		4	01/06/1980
R22	ROS	138	CNX	TBPT	PL	PLANERA	ROS	02	R22	16 0901-E-7379-7		8	01/12/1979
R22	ROS	138	CNX	TBPT	PL	PLANERA	ROS	02	R22	17 0901-E-7389J-3		4	01/06/1980
R22	ROS	138	CNX	SA2	PL	PLANERA	ROS	02	R22	18 0901-E-7377-9		10	01/12/1979
R22	ROS	138	CNX	SA2	PL	PLANERA	ROS	02	R22	19 0901-7389G-5		6	01/06/1980
R22	ROS	138	CNX	SA2	PL	PLANERA	ROS	02	R22	20 0901-E-7389H-5		6	01/06/1980
R22	ROS	TRA	CNX	ATU	PL	PLANERA	ROS	02	R22	21 0901-E-7386-2		4	01/07/1982
R22	ROS	TRA	CNX	TRA	PL	PLANERA	ROS	02	R22	22 0901-E-7392C-4		5	01/06/1980
R22	ROS	TRA	CNX	TRA	PL	PLANERA	ROS	02	R22	23 0901-E-7392D-4		5	01/06/1980
R22	ROS	TRA	CNX	TRA	PL	PLANERA	ROS	02	R22	24 0901-E-7392E-6		6	01/06/1980
R22	ROS	TRA	CNX	TRA	PL	PLANERA	ROS	02	R22	25 0901-E-7380-12		12	01/12/1979
R22	ROS	TRA	CNX	TRA	PL	PLANERA	ROS	02	R22	26 0901-E-7389K-5		6	01/06/1980
R22	ROS	TRA	CNX	TRA	PL	PLANERA	ROS	02	R22	27 0901-E-7389L-5		5	01/06/1980
R22	ROS	138	CNX	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R22	28 0901-E-7377-5		5	01/12/1979
R22	ROS	138	CNX	TUR	PL	PLANERA	ROS	02	R22	29 0901-E-7390T		1	16/06/1982
R23	ROS	GEN	CIV	GS/E	PL	PLANERA	ROS	01	R23	1 0901-C-1000-6		6	30/06/1978
R23	ROS	GEN	CIV	GS/E	PL	PLANERA	ROS	01	R23	2 0901-C-1011-3		3	30/06/1978
R23	ROS	GEN	CIV	GS/E	PL	PLANERA	ROS	01	R23	3 0901-C-1012-2		2	30/06/1978
R23	ROS	GEN	CIV	GS/E	PL	PLANERA	ROS	01	R23	4 0901-M-2005-4		4	17/03/1977
R23	ROS	GEN	CIV	GS/E	PL	PLANERA	ROS	01	R23	5 0901-M-2000-3		3	23/11/1976
R23	ROS	GEN	CIV	GS/E	PL	PLANERA	ROS	01	R23	6 ST-F-0193-0			16/12/1980
R23	ROS	GEN	CIV	GS/E	PL	PLANERA	ROS	01	R23	7 0901-C-3330		1	01/02/1987
R23	ROS	GEN	CIV	GS/E	PL	PLANERA	ROS	01	R23	8 0901-C-3315-2		7	03/07/1978
R23	ROS	GEN	CIV	GS/E	PL	PLANERA	ROS	01	R23	9 0901-C-3322-4		4	28/04/1981
R23	ROS	GEN	CIV	GS/E	PL	PLANERA	ROS	01	R23	10 0900-C-2505-1		1	01/04/1986
R23	ROS	GEN	CIV	GS/E	PL	PLANERA	ROS	01	R23	11 0901-C-1002-2		0	31/07/1978
R23	ROS	GEN	CIV	GS/E	PL	PLANERA	ROS	01	R23	12 0901-C-1003-2		2	31/07/1978
R23	ROS	GEN	CIV	GS/E	PL	PLANERA	ROS	01	R23	13 0901-CD-1000			01/05/1981
R23	ROS	GEN	CIV	GS/E	PL	PLANERA	ROS	01	R23	14 0901-C-3025		2	25/10/1978
R23	ROS	GEN	CIV	GS/E	PL	PLANERA	ROS	01	R23	15 0901-C-3026-3		3	25/10/1978
R23	ROS	GEN	CIV	GS/E	PL	PLANERA	ROS	01	R23	16 0900-C-3045		2	15/10/1976
R23	ROS	138	CIV	GS/E	PL	PLANERA	ROS	01	R23	17 0901-C-3355-6		6	18/08/1978
R23	ROS	138	CIV	GS/E	PL	PLANERA	ROS	01	R23	18 0901-C-3356-5		5	18/08/1978
R23	ROS	138	CIV	GS/E	PL	PLANERA	ROS	01	R23	19 0901-C-3357-5		5	18/08/1978
R23	ROS	138	CIV	GS/E	PL	PLANERA	ROS	01	R23	20 0901-C-3358-5		5	18/08/1978

VINC	NUME	ROTULADO	OBSERVACIONES	MAGNETICO
R22	11	DIAGRAMA DE CONEXIONES PANEL DE POSICION TRANSFERENCIA	HOJA 1 DE 3	
R22	12	DIAGRAMA DE CONEXIONES PANEL DE POSICION TRANSFERENCIA	HOJA 2 DE 3	
R22	13	DIAGRAMA DE CONEXIONES PANEL DE POSICION TRANSFERENCIA	HOJA 3 DE 3	
R22	14	DIAGRAMA DE CONEXIONES PANEL DE CONTROL No. 15F POSICION DE TRANSFERENCIA 138KV		
R22	15	PANEL FRONTAL No. 15F POSICION DE TRANSFERENCIA		
R22	16	DIAGRAMA DE CONEXIONES PANEL DE CONTROL No. 15P POSICION DE TRANSFERENCIA 138KV		
R22	17	PANEL POSTERIOR No. 15P POSICION DE TRANSFERENCIA		
R22	18	DIAGRAMA DE CONEXIONES PANEL DE CONTROL No. 16 LINEA 138KV SELVA ALEGRE 2		
R22	19	DIAGRAMA DE CONEXIONES PANEL FRONTAL No. 16F LINEA 138KV SELVA ALEGRE 2		
R22	20	DIAGRAMA DE CONEXIONES PANEL POSTERIOR No. 16P LINEA 138KV SELVA ALEGRE 2		
R22	21	DIAGRAMA DE CONEXIONES POS. 8 PANEL DE CONTROL No. 17 POSICION DE LOS AUTOTRANSF		
R22	22	DIAGRAMA DE CONEXIONES PANEL DE POSICION TRANSFORMADOR		
R22	23	DIAGRAMA DE CONEXIONES PANEL DE POSICION TRANSFORMADOR		
R22	24	DIAGRAMA DE CONEXIONES PANEL DE POSICION TRANSFORMADOR		
R22	25	PANEL DE CONTROL No. 18 POSICION DE TRANSFORMADOR 138/46-13.8KV		
R22	26	PANEL FRONTAL No. 18F POSICION DE TRANSFORMADOR		
R22	27	PANEL POSTERIOR No. 18P POSICION DE TRANSFORMADOR		
R22	28	DIAGRAMA DE CONEXIONES PANEL DE CONTROL LINEA 138KV TURBINA A GAS		
R22	29	DIAGRAMA DE CONEXIONES PANEL DE CONTROL No. 21 TURBINAS A GAS		
R23	1	PLANO GENERAL DE OBRAS CIVILES	AS BUILT	
R23	2	EXCAVACION PLANO GENERAL	AS BUILT	
R23	3	EXCAVACION CORTES	AS BUILT	
R23	4	SISTEMA DE AGUA DISPOSICION GENERAL	REVISION SISTEMA DE AGUA	
R23	5	SISTEMA DE AGUA DIAGRAMA DE FLUJO	ELIMINACION DE BYPASS	
R23	6	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA INSTALACION HIDRAULICA		
R23	7	SISTEMA DE DRENAJE PLANTA		
R23	8	DRENAJE Y SISTEMA DE ALCANTARILLADO PLANTA	AS BUILT	
R23	9	DRENAJE Y SISTEMA DE ALCANTARILLADO CORTES	AS BUILT	
R23	10	SISTEMA DE DRENAJE DETALLES	HOJA 2/2	
R23	11	DRENAJE Y SISTEMA DE ALCANTARILLADO DETALLES	APROBADO PARA CONSTRUCCION HOJA 1/2	
R23	12	DRENAJE Y SISTEMA DE ALCANTARILLADO DETALLES	CAMBIADO CUNETA TIPO 1POR BORDILLO HOJA 2/2	
R23	13	TANQUE DIFUSOR DE AGUAS LLUVIAS		
R23	14	CASA DE CONTROL PLANOS SANITARIOS PLANTA DE CUBIERTA - AGUAS LLUVIAS	CAMBIOS VARIOS	
R23	15	CASA DE CONTROL PLANOS SANITARIOS PLANTA BAJA -AGUAS LLUVIAS Y SERVIDAS	CAMBIO DE PARED SALA DE BATERIAS	
R23	16	VIVIENDA GUARDIAN PLANOS SANITARIOS AGUAS LLUVIAS Y SERVIDAS PLANTAS	DIMENSIONES PATIO DE SERVICIO	
R23	17	PATIO DE 138 KV CIMENTACIONES	AS BUILT HOJA 1/4	
R23	18	PATIO DE 138 KV CIMENTACIONES	AS BUILT HOJA 2/4	
R23	19	PATIO DE 138 KV CIMENTACIONES	AS BUILT HOJA 3/4	
R23	20	PATIO DE 138 KV CIMENTACIONES	AS BUILT HOJA 4/4	



VINCH	SUBESTACION	SISTEMA	TIPO	SUBSISTEMA	DOCUMENTO	UBICACION	PLANERA	#	VINCHA	NUMERO	NUMERO DE PLANO	REVISION	FECHA
R23	ROS	230	CIV	GS/E	PL	PLANERA	ROS	01	R23	21 0901-C-3370-2		2	01/04/1981
R23	ROS	230	CIV	GS/E	PL	PLANERA	ROS	01	R23	22 0901-C-3371-3		3	01/04/1981
R23	ROS	230	CIV	GS/E	PL	PLANERA	ROS	01	R23	23 0901-C-3372-2		2	01/04/1981
R23	ROS	230	CIV	GS/E	PL	PLANERA	ROS	01	R23	24 0901-C-3373-2		2	01/04/1981
R23	ROS	230	CIV	GS/E	PL	PLANERA	ROS	01	R23	25 0901-C-3380-5		5	20/03/1981
R23	ROS	230	CIV	GS/E	PL	PLANERA	ROS	01	R23	26 0901-C-3381-2		2	20/03/1981
R23	ROS	230	CIV	GS/E	PL	PLANERA	ROS	01	R23	27 0901-C-3382-5		5	20/03/1981
R23	ROS	230	CIV	GS/E	PL	PLANERA	ROS	01	R23	28 0901-C-3383-3		3	20/03/1981
R23	ROS	230	CIV	GS/E	PL	PLANERA	ROS	01	R23	29 0901-C-3384-5		5	20/03/1981
R23	ROS	230	CIV	GS/E	PL	PLANERA	ROS	01	R23	30 0901-C-3385-2		2	20/03/1981
R23	ROS	230	CIV	GS/E	PL	PLANERA	ROS	01	R23	31 0901-C-3386-2		2	20/03/1981
R23	ROS	230	CIV	GS/E	PL	PLANERA	ROS	01	R23	32 0901-C-3387-2		2	20/03/1981
R23	ROS	GEN	CIV	GS/E	PL	PLANERA	ROS	01	R23	33 0901-C-3390-2		2	07/04/1981
R23	ROS	GEN	CIV	GS/E	PL	PLANERA	ROS	01	R23	34 0901-C-3392-2		2	01/04/1981
R23	ROS	GEN	CIV	GS/E	PL	PLANERA	ROS	01	R23	35 0901-C-3394-2		2	07/04/1981
R23	ROS	GEN	CIV	GS/E	PL	PLANERA	ROS	01	R23	36 0901-C-3396-2		2	07/04/1981
R23	ROS	GEN	CIV	GS/E	PL	PLANERA	ROS	01	R23	37 0901-C-3407-2		2	07/04/1981
R23	ROS	GEN	CIV	ATU	PL	PLANERA	ROS	01	R23	38 0901-C-3430-2		2	10/04/1981
R23	ROS	GEN	CIV	ATU	PL	PLANERA	ROS	01	R23	39 0901-C-3431-3		3	09/07/1981
R23	ROS	GEN	CIV	GS/E	PL	PLANERA	ROS	01	R23	40 0901-C-3435-2		2	28/04/1981
R23	ROS	GEN	CIV	GS/E	PL	PLANERA	ROS	01	R23	41 0901-C-3436-2		2	19/03/1981
R23	ROS	138	CIV	GS/E	PL	PLANERA	ROS	01	R23	42 0901-C-3438-3		3	05/04/1979
R23	ROS	GEN	CIV	GS/E	PL	PLANERA	ROS	01	R23	43 0901-C-3441-2		2	24/03/1981
R23	ROS	TRA	CIV	ATU	PL	PLANERA	ROS	01	R23	44 0901-C-3448-3		3	30/03/1981
R23	ROS	GEN	CIV	ATU	PL	PLANERA	ROS	01	R23	45 0901-C-3460-3		3	13/04/1981
R23	ROS	GEN	CIV	GS/E	PL	PLANERA	ROS	01	R23	46			12/04/1989
R23	ROS	GEN	CIV	GS/E	PL	PLANERA	ROS	01	R23	47			01/11/1998
R23	ROS	GEN	CIV	GS/E	PL	PLANERA	ROS	01	R23	48			01/10/1985
R23	ROS	GEN	CIV	GS/E	PL	PLANERA	ROS	01	R23	49 0901-C-1001-1		1	14/02/1979
R23	ROS	GEN	CIV	GS/E	PL	PLANERA	ROS	01	R23	50 0901-TD-1102			01/11/1974
R23	ROS	GEN	CIV	GS/E	PL	PLANERA	ROS	01	R23	51 0901-E-0100-0			01/03/1976
R23	ROS	GEN	CIV	GS/E	PL	PLANERA	ROS	01	R23	52 0901-TD-1000			16/11/1979
R23	ROS	GEN	CIV	GS/E	PL	PLANERA	ROS	01	R23	53			17/10/1988
R23	ROS	GEN	CIV	GS/E	PL	PLANERA	ROS	01	R23	54 0901-TD-1103			
R23	ROS	GEN	CIV	GS/E	PL	PLANERA	ROS	01	R23	55 0901-TD-1105			07/07/1987
R23	ROS	GEN	CIV	GS/E	PL	PLANERA	ROS	01	R23	56 0901-C-3001-3		3	22/06/1978
R23	ROS	GEN	CIV	GS/E	PL	PLANERA	ROS	01	R23	57			01/07/1995
R23	ROS	GEN	CIV	GS/E	PL	PLANERA	ROS	01	R23	58 0901-CD-3000		0	22/01/1987
R23	ROS	GEN	CIV	GS/E	PL	PLANERA	ROS	01	R23	59			

VINC	NUME	ROTULADO	OBSERVACIONES	MAGNETICO
R23	21	PATIO DE 230 /138/13.8KV CIMENTACIONES	AS BUILT HOJA 1/4	
R23	22	PATIO DE 230/138/13.8 KV CIMENTACIONES	AS BUILT HOJA 2/4	
R23	23	PATIO DE 230/138/13.8 KV CIMENTACIONES	AS BUILT HOJA 3/4	
R23	24	PATIO DE 230/138/13.8 KV CIMENTACIONES	AS BUILT HOJA 4/4	
R23	25	PATIO DE 230 KV CIMENTACIONES	AS BUILT HOJA 1/8	
R23	26	PATIO DE 230 KV CIMENTACIONES	AS BUILT HOJA 2/8	
R23	27	PATIO DE 230 KV CIMENTACIONES	AS BUILT HOJA 3/8	
R23	28	PATIO DE 230 KV CIMENTACIONES	AS BUILT HOJA 4/8	
R23	29	PATIO DE 230 KV CIMENTACIONES	AS BUILT HOJA 5/8	
R23	30	PATIO DE 230 KV CIMENTACIONES	AS BUILT HOJA 6/8	
R23	31	PATIO DE 230 KV CIMENTACIONES	AS BUILT HOJA 7/8	
R23	32	PATIO DE 230 KV CIMENTACIONES	AS BUILT HOJA 8/8	
R23	33	CIMENTACIONES PLANO ESTRUCTURAL COLUMNA CLA	AS BUILT	
R23	34	CIMENTACIONES PLANO ESTRUCTURAL COLUMNA C2	AS BUILT	
R23	35	CIMENTACIONES PLANO ESTRUCTURAL COLUMNA C3 O C4	AS BUILT	
R23	36	CIMENTACIONES PLANO ESTRUCTURAL COLUMNA C5 O C6	AS BUILT	
R23	37	CIMENTACIONES PLANO ESTRUCTURAL COLUMNA C11	AS BUILT	
R23	38	CIMENTACIONES PLANO ESTRUCTURAL DISYUNTOR D1 DIVISOR CAPASITIVO DE POTENCIAL DP	AS BUILT	
R23	39	CIMENTACIONES PLANO ESTRUCTURAL TERCARIO (TE) Y TRAMPA DE ONDA (TO)	AS BUILT	
R23	40	CIMENTACIONES PLANO ESTRUCTURAL DISYUNTORES D2 Y D4	AS BUILT	
R23	41	CIMENTACIONES PLANO ESTRUCTURAL SECCIONADORES S1-S2	AS BUILT	
R23	42	CIMENTACIONES PLANO ESTRUCTURAL SECCIONADORES S2-138 KV	AS BUILT	
R23	43	CIMENTACIONES PLANO ESTRUCTURAL AISLADOR PEDESTAL A1 = A2 Y PARARRAYO P	AS BUILT	
R23	44	CIMENTACIONES PLANO ESTRUCTURAL TRANSFORMADOR 230/138/13.8 KV	AS BUILT	
R23	45	CIMENTACIONES PLANO ESTRUCTURAL REACTOR-R-13.8 KV	AS BUILT	
R23	46	TALLER Y BODEGA PARA LINIEROS PLANTAS DE INSTALACIONE-CIMENTACIONES Y DETALLES	HOJA 2/2	
R23	47	SUBESTACION SANTA ROSA LINDERACION		
R23	48	POLIGONAL DE LINDERACION	HITO DE HORMIGON COORDENADAS ARBITRARIAS	
R23	49	CAMINO DE ACCESO UBICACIÓN, PLANTA Y PERFIL	REDISEÑADO Y APROBADO PARA CONSTRUCCION	
R23	50	LINEA DE TRANSMISION QUITO-GUAYAQUIL		
R23	51	IMPLANTACION EN TERRENO		
R23	52	LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO		
R23	53	TOPOGRAFIA		
R23	54	TOPOGRAFIA		
R23	55	LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO DELOS TERRENOS ALEDAÑOS AL EDIFICIO DE CONTROL	HOJA 1/1	
R23	56	CASA DE CONTROL PLANOS ARQUITECTONICOS PLANTAS BAJA Y ALTA	CAMBIO DE PARED SALA DE BATERIAS	
R23	57	REMODELACION PARA OFICINAS ADMINISTRATIVAS ZONA NORTE	HOJA 1/1	
R23	58	REMODELACION DE LAS BATERIAS DE LOS SS.HH DEL EDIFICIO DE CONTROL	HOJA 1/1	
R23	59	DETALLE DE LOS PLINTOS PARA BODEGA Y TALLER EN LA S/E SANTA ROSA		

VINCH	SUBESTACION	SISTEMA	TIPO	SUBSISTEMA	DOCUMENTO	UBICACION	PLANERA	#	VINCHA	NUMERO	NUMERO DE PLANO	REVISION	FECHA
R23	ROS	GEN	CIV	GS/E	PL	PLANERA	ROS	01	R23	60	0901-CD-1211		01/05/1986
R23	ROS	GEN	CIV	GS/E	PL	PLANERA	ROS	01	R23	61			20/04/1989
R23	ROS	GEN	CIV	GS/E	PL	PLANERA	ROS	01	R23	62	0901-CD-1210		01/05/1986
R23	ROS	GEN	CIV	GS/E	PL	PLANERA	ROS	01	R23	63	0901-CD-1212		01/05/1986
R23	ROS	GEN	CIV	GS/E	PL	PLANERA	ROS	01	R23	64			01/01/1988
R23	ROS	GEN	CIV	GS/E	PL	PLANERA	ROS	01	R23	65	0901-CD-1201		27/09/1984
R23	ROS	GEN	CIV	GS/E	PL	PLANERA	ROS	01	R23	66			07/03/1990
R23	ROS	GEN	CIV	GS/E	PL	PLANERA	ROS	01	R23	67	0901-CD-1202		
R23	ROS	GEN	CIV	GS/E	PL	PLANERA	ROS	01	R23	68	0901-CD-1200		02/07/1984
R23	ROS	GEN	CIV	GS/E	PL	PLANERA	ROS	01	R23	69			01/12/1988
R23	ROS	GEN	CIV	GS/E	PL	PLANERA	ROS	01	R23	70			01/02/1988
R23	ROS	GEN	CIV	GS/E	PL	PLANERA	ROS	01	R23	71			01/05/1992
R23	ROS	GEN	CIV	GS/E	PL	PLANERA	ROS	01	R23	72			01/02/1988
R23	ROS	GEN	CIV	GS/E	PL	PLANERA	ROS	01	R23	73	0900-C-3050-2	2	15/10/1976
R23	ROS	GEN	CIV	GS/E	PL	PLANERA	ROS	01	R23	74	0901-C-1060-4	4	01/04/1981
R23	ROS	GEN	CIV	GS/E	PL	PLANERA	ROS	01	R23	75	0901-C-1061-3	3	01/04/1981
R23	ROS	GEN	CIV	GS/E	PL	PLANERA	ROS	01	R23	76	0901-C-1062-3	3	01/05/1981
R23	ROS	GEN	CIV	GS/E	PL	PLANERA	ROS	01	R23	77	0901-C-1063-2	2	01/05/1981
R23	ROS	GEN	CIV	GS/E	PL	PLANERA	ROS	01	R23	78	0901-M-2001-1	1	23/11/1976
R23	ROS	GEN	CIV	GS/E	PL	PLANERA	ROS	01	R23	79	0901-M-2002-2	2	23/11/1976
R23	ROS	GEN	CIV	GS/E	PL	PLANERA	ROS	01	R23	80	0901-M-2003-2	2	23/11/1976
R23	ROS	GEN	CIV	GS/E	PL	PLANERA	ROS	01	R23	81	0901-M-2004-2	2	23/11/1976
R23	ROS	GEN	CIV	GS/E	PL	PLANERA	ROS	01	R23	82	0800-M-2006-1	1	03/12/1979
R23	ROS	GEN	CIV	GS/E	PL	PLANERA	ROS	01	R23	83	0800-M-2007	1	03/12/1979
R23	ROS	GEN	CIV	GS/E	PL	PLANERA	ROS	01	R23	84			01/12/1991
R24	ROS	230	CNT	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R24	1	1/A3704	D	23/07/1980
R24	ROS	138	CNT	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R24	2	1/A3719	D	25/02/1980
R24	ROS	GEN	GEN	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R24	3	1/A3973	D	01/06/1980
R24	ROS	230	TRI	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R24	4	1/D2571	D	06/06/1980
R24	ROS	230	CNT	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R24	5	1/D2574	F	06/06/1980
R24	ROS	138	CNT	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R24	6	1/D2575	C	05/01/1982
R24	ROS	GEN	CNT	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R24	7	1/D2576	G	22/07/1980
R24	ROS	230	TRI	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R24	8	1/D2577	G	06/06/1980
R24	ROS	230	TRI	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R24	9	1/D2577	G	06/06/1980
R24	ROS	230	CNT	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R24	10	1/D2578	E	06/06/1980
R24	ROS	230	CNX	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R24	11	1/D2586	C	01/08/1980
R24	ROS	230	CNX	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R24	12	1/D2587	C	01/08/1980
R24	ROS	GEN	CNT	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R24	13	1/D2588	H	11/08/1980
R24	ROS	138	GEN	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R24	14	1/D2589	F	26/08/1980

VINC	NUME	ROTULADO	OBSERVACIONES	MAGNETICO
R23	60	CONTROL BUILDING-FIRST FLOOR		
R23	61	ZONA DE ESTACIONAMIENTO PARA LOS VEHICULOS DEL PERSONAL DEL LINIERO	HOJA 1/1	
R23	62	CONTROL BUILDING-GROUND FLOOR		
R23	63	CONTROL BUILDING-SECTIONS		
R23	64	REMODELACION DE BODEGA GENERAL - PLANTAS UBICACIÓN	HOJA 1/1	
R23	65	OFICINAS DE DESPACHO CARGA INSTALACIONES Y DETALLES	HOJA 2/2	
R23	66	AREA DE LASTRADO ACCESO A BODEGA ABIERTA -PLANTA	HOJA 1/1	
R23	67	MOBILIARIO PARA DESPACHO DE CARGA DE LA SUBESTACION S/R		
R23	68	OFICINAS DE DESPACHO DE CARGA PLANO ARQUITECTONICO	HOJA 1/2	
R23	69	TALLER Y BODEGA DE LINIEROS PLANTA-FACHADAS-CORTE-INSTALACIONES	HOJA 1/2	
R23	70	OFICINAS VESTIDORES Y TALLERES DE LINIEROS PLANTA-FACHADAS-CORTE-INSTALACIONES	HOJA 1/2	
R23	71	AMPLIACION CASA DE LINIEROS PLANTA-FACHADAS-CORTE	HOJA 1/1	
R23	72	OFICINAS VESTIDORES Y TALLERES DE LINIEROS CIMIENTOS, CADENAS -DETALLES	HOJA 2/2	
R23	73	VIVIENDA-GUARDIAN PLANOS ELÉCTRICOS- PLANTA -SIMBOLOGICA	DIMENSIONES PÁTIO DE SERVICIO	
R23	74	DUCTOS Y CANALETAS PLANTA GENERAL	AS BUILT HOJA 1/2	
R23	75	DUCTOS Y CANALETAS PLANTA GENERAL	AS BUILT HOJA 2/2	
R23	76	DUCTOS Y CANALETAS PLANTA CORTES	AS BUILT HOJA 1/2	
R23	77	DUCTOS Y CANALETAS PLANTA CORTES	AS BUILT HOJA 2/2	
R23	78	VENTILACION Y AIRE ACONDICIONADO DIAGRAMA DE FLUJO	REDISEÑADO REDIBUJADO	
R23	79	VENTILACION Y AIRE ACONDICIONADO DUCTO PLANTA BAJA	REUBICACION DE DIFUSORES	
R23	80	VENTILACION Y AIRE ACONDICIONADO DUCTO PLANTA ALTA	REUBICACION DE DIFUSORES	
R23	81	VENTILACION Y AIRE ACONDICIONADO CORTES	CAMBIOS VARIOS	
R23	82	DETALLES MECANICOS	APROBADO PARA CONSTRUCCION HOJA 1/2	
R23	83	DETALLES MECANICOS	APROBADO PARA CONSTRUCCION HOJA 2/2	
R23	84	PLAN DE SEGURIDAD COMANDANCIA GENERAL DE LA POLICIA NACIONAL		
R24	1	GENERAL ARRANGEMENT OF 230KV CONTROL/RELAY PANEL PANEL No. 4 FOR INECEL		
R24	2	GENERAL ARRANGEMENT OF 230KV OR 138 KV CONTROL/RELAY PANEL PANEL No. 19 FOR INE		
R24	3	ARREGLO GENERAL DE PANELES DE CONTROL		
R24	4	DIAGRAMA TRIFILAR DE MEDICION Y PROTECCION BARRAS DE 230KV		
R24	5	DIAGRAMA ESQUEMATICO DE SINCRONIZACION 230KV		
R24	6	DIAGRAMA ESQUEMATICO DE SINCRONIZACION 138KV		
R24	7	DIAGRAMA ESQUEMATICO DE ALARMAS		
R24	8	DIAGRAMA TRIFILAR DE MEDICION Y PROTECCION DISYUNTOR ACOPLADOR DE BARRAS DE 23		
R24	9	DIAGRAMA TRIFILAR DE MEDICION Y PROTECCION DISYUNTOR ACOPLADOR DE BARRAS DE 23		
R24	10	DIAGRAMA ESQUEMATICO DE C.C. DISYUNTOR DE ACOPLAMIENTO 230KV		
R24	11	ALAMBRADO DE ENCLAVAMIENTO POSICIONES 1-5 230KV		
R24	12	ALAMBRADO DE ENCLAVAMIENTO POSICIONES 6-9 230KV		
R24	13	DIAGRAMA DE CONTROL BYPASS		
R24	14	CIRCUITOS DE ENCLAVAMIENTO POSICIONES 1&8 138KV		

VINCH	SUBESTACION	SISTEMA	TIPO	SUBSISTEMA	DOCUMENTO	UBICACION	PLANERA	#	VINCHA	NUMERO	NUMERO DE PLANO	REVISION	FECHA
R24	ROS	230	GEN	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R24	15	D2590	G	01/08/1980
R24	ROS	GEN	GEN	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R24	16	D2783	D	03/10/1980
R24	ROS	230	CNX	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R24	17	0/D2732-2	I	09/09/1980
R24	ROS	230	CNX	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R24	18	0/D2732-2	J	12/09/1980
R24	ROS	230	CNX	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R24	19	0/D2734-2	G	26/08/1980
R24	ROS	230	CNX	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R24	20	0/D2734-2	H	08/09/1980
R24	ROS	138	CNX	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R24	21	0/D2745-2	G	10/09/1980
R24	ROS	138	CNX	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R24	22	0/D2745-2	I	11/09/1980
R24	ROS	230	CNX	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R24	23	0/D2780	C	15/09/1980
R24	ROS	230	CNX	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R24	24	0/D2780	C	15/09/1980
R24	ROS	230	CNX	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R24	25	0/D2781	C	16/09/1980
R24	ROS	230	CNX	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R24	26	0/D2781	E	17/09/1980
R24	ROS	230	CNX	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R24	27	0/D2781	E	17/09/1980
R24	ROS	GEN	CNX	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R24	28	0/D2782	F	19/09/1980
R24	ROS	230	CNX	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R24	29	0/D2786	D	17/10/1980
R24	ROS	230	CNX	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R24	30	0/D2786	E	17/10/1980
R24	ROS	230	CNX	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R24	31	0/D2786	F	17/10/1980
R24	ROS	138	CNT	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R24	32	1/A3718		23/07/1980
R24	ROS	138	CNT	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R24	33	1/D2579		27/06/1980
R24	ROS	138	CNT	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R24	34	1/D2580		07/07/1980
R24	ROS	138	CNT	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R24	35	1/D2580		09/07/1980
R24	ROS	138	GEN	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R24	36	1/D2589	F	26/08/1980
R24	ROS	230	CNT	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R24	37	ST-4259/1		09/09/1980
R24	ROS	230	CNT	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R24	38	ST-4259/2		09/09/1980
R24	ROS	230	CNT	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R24	39	ST-4259/3		12/09/1980
R24	ROS	230	CNT	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R24	40	ST-4259/4		12/09/1980
R24	ROS	230	CNT	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R24	41	ST-4259/1		09/09/1980
R24	ROS	230	CNT	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R24	42	ST-4259/2		09/09/1980
R24	ROS	230	CNT	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R24	43	ST-4259/3		12/09/1980
R24	ROS	230	CNT	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R24	44	ST-4259/4		12/09/1980
R24	ROS	230	CNT	ATU	PL	PLANERA	ROS	02	R24	45	ST-4261/1		26/08/1980
R24	ROS	230	CNT	ATU	PL	PLANERA	ROS	02	R24	46	ST-4261/2		26/08/1980
R24	ROS	230	CNT	ATU	PL	PLANERA	ROS	02	R24	47	ST-4261/3		08/09/1980
R24	ROS	230	CNT	ATU	PL	PLANERA	ROS	02	R24	48	ST-4261/4		08/09/1980
R24	ROS	138	CNT	ATU	PL	PLANERA	ROS	02	R24	49	ST-4262/1		10/09/1980
R24	ROS	138	CNT	ATU	PL	PLANERA	ROS	02	R24	50	ST-4262/2		10/09/1980
R24	ROS	138	CNT	ATU	PL	PLANERA	ROS	02	R24	51	ST-4262/3		11/09/1980
R24	ROS	138	CNT	ATU	PL	PLANERA	ROS	02	R24	52	ST-4262/4		11/09/1980
R24	ROS	230	CNT	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R24	53	ST-4584-1		15/09/1980

VINC	NUME	ROTULADO	OBSERVACIONES	MAGNETICO
R24	15	ENCLAVAMIENTO DEL DISYUNTOR ACOPLADOR DE BARRAS DE 230KV		
R24	16	FUSE & LINK LIST FOR SANTA ROSA S/S FOR INECEL		
R24	17	DIAGRAMA DE CONEXIONADO DEL PANEL DE CONTROL 230KV PANEL No. 2	HOJA 1/2	
R24	18	DIAGRAMA DE CONEXIONADO DEL PANEL DE CONTROL 230KV PANEL No. 2	HOJA 2/2	
R24	19	DIAGRAMA DE CONEXIONADO DEL PANEL DE CONTROL 230KV PANEL No. 4	HOJA 1/2	
R24	20	DIAGRAMA DE CONEXIONADO DEL PANEL DE CONTROL 230KV PANEL No. 4	HOJA 2/2	
R24	21	DIAGRAMA DE CONEXIONADO DEL PANEL DE CONTROL 138KV PANEL No. 15	HOJA 1/2	
R24	22	DIAGRAMA DE CONEXIONADO DEL PANEL DE CONTROL 138KV PANEL No. 15	HOJA 2/2	
R24	23	BUSWIRING DIAGRAM OF 230KV SECTION (POS.1 - POS.6) RELAY SIDE	HOJA 1/2	
R24	24	BUSWIRING DIAGRAM OF 230KV SECTION (POS.8 - POS.9) RELAY SIDE	HOJA 2/2	
R24	25	BUSWIRING DIAGRAM OF 230KV SECTION (POS.1 - POS.6) CONTROL SIDE	HOJA 1/3	
R24	26	BUSWIRING DIAGRAM OF 230KV SECTION (POS.7 - POS.8) CONTROL SIDE	HOJA2/3	
R24	27	BUSWIRING DIAGRAM OF 230KV SECTION POS.9 CONTROL SIDE	HOJA 3/3	
R24	28	BUSWIRING DIAGRAM OF POS.9 (230KV) - POS.2 (138KV) CONTROL & RELAY SIDES	HOJA 1/1	
R24	29	WIRING DIAGRAM OF 230KV RELAY PANEL PANEL No. 3	HOJA 3/3	
R24	30	WIRING DIAGRAM OF 230KV CONTROL PANEL PANEL No. 3	HOJA 1/3	
R24	31	WIRING DIAGRAM OF 230KV RELAY PANEL PANEL No. 3	HOJA 2/3	
R24	32	GENERAL ARRANGEMENT OF 138KV CONTROL/RELAY PANEL PANEL No. 18		
R24	33	SCHEMATIC DIAGRAM OF CT'S&VT'S 138KV LINE		
R24	34	SCHEMATIC DIAGRAM OF PROTN & CONTROL 138KV LINE	HOJA 1/2	
R24	35	SCHEMATIC DIAGRAM OF PROTN & CONTROL 138KV LINE	HOJA 2/2	
R24	36	CIRCUITOS DE ENCLAVAMIENTO POSICIONES 1&8 138KV		
R24	37	DIAGRAMA DE CONEXIONADO PANEL DE CONTROL 230KV PANEL No. 2 STO. DOMINGO 1	HOJA 1/4	
R24	38	DIAGRAMA DE CONEXIONADO PANEL DE CONTROL 230KV PANEL No. 2 STO. DOMINGO 1	HOJA 2/4	
R24	39	DIAGRAMA DE CONEXIONADO PANEL DE RELAY 230KV PANEL No. 2 STO. DOMINGO 1	HOJA 3/4	
R24	40	DIAGRAMA DE CONEXIONADO PANEL DE RELAY 230KV PANEL No. 2 STO. DOMINGO 1	HOJA 4/4	
R24	41	DIAGRAMA DE CONEXIONADO PANEL DE CONTROL 230KV PANEL No. 2 STO. DOMINGO 2	HOJA 1/4	
R24	42	DIAGRAMA DE CONEXIONADO PANEL DE CONTROL 230KV PANEL No. 2 STO. DOMINGO 2	HOJA 2/4	
R24	43	DIAGRAMA DE CONEXIONADO PANEL DE CONTROL 230KV PANEL No. 2 STO. DOMINGO 2	HOJA 3/4	
R24	44	DIAGRAMA DE CONEXIONADO PANEL DE CONTROL 230KV PANEL No. 2 STO. DOMINGO 2	HOJA 4/4	
R24	45	DIAGRAMA DE CONEXIONADO PANEL DE CONTROL 230KV PANEL No. 4	HOJA 1/4	
R24	46	DIAGRAMA DE CONEXIONADO PANEL DE CONTROL 230KV PANEL No. 4	HOJA 2/4	
R24	47	DIAGRAMA DE CONEXIONADO PANEL DE RELAY 230KV PANEL No. 4	HOJA 3/4	
R24	48	DIAGRAMA DE CONEXIONADO PANEL DE RELAY 230KV PANEL No. 4	HOJA 4/4	
R24	49	DIAGRAMA DE CONEXIONADO PANEL DE CONTROL 138KV PANEL No. 15	HOJA 1/4	
R24	50	DIAGRAMA DE CONEXIONADO PANEL DE CONTROL 138KV PANEL No. 15	HOJA 2/4	
R24	51	DIAGRAMA DE CONEXIONADO PANEL DE RELAY 138KV PANEL No. 15	HOJA 3/4	
R24	52	DIAGRAMA DE CONEXIONADO PANEL DE RELAY 138KV PANEL No. 15	HOJA 4/4	
R24	53	BUSWIRING DIAGRAM OF 230KV SECTION (POS.1-POS.6) RELAY SIDE	HOJA 1/4	

VINCH	SUBESTACION	SISTEMA	TIPO	SUBSISTEMA	DOCUMENTO	UBICACION	PLANERA	#	VINCHA	NUMERO	NUMERO DE PLANO	REVISION	FECHA
R24	ROS	230	CNT	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R24	54 ST-4584-2			15/09/1980
R24	ROS	230	CNT	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R24	55 ST-4584-3			15/09/1980
R24	ROS	230	CNT	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R24	56 ST-4584-4			15/09/1980
R24	ROS	230	CNT	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R24	57 ST-4585-1			17/09/1980
R24	ROS	230	CNT	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R24	58 ST-4585-2			17/09/1980
R24	ROS	230	CNT	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R24	59 ST-4585-3			17/09/1980
R24	ROS	230	CNT	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R24	60 ST-4585-4			17/09/1980
R24	ROS	230	CNT	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R24	61 ST-4585-5			17/09/1980
R24	ROS	GEN	CNT	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R24	62 ST-4587			19/09/1980
R25	ROS	138	GEN	QV1	PL	PLANERA	ROS	02	R25	1 ST-0161			14/07/1978
R25	ROS	138	TRI	QV1	PL	PLANERA	ROS	02	R25	2 ST-0161			14/07/1978
R25	ROS	138	CNT	QV1	PL	PLANERA	ROS	02	R25	3 ST-0161			14/07/1978
R25	ROS	138	CNT	QV2	PL	PLANERA	ROS	02	R25	4 ST-0161			14/07/1978
R25	ROS	138	CNT	QV1	PL	PLANERA	ROS	02	R25	5 ST-0161			14/07/1978
R25	ROS	138	CNT	QV2	PL	PLANERA	ROS	02	R25	6 ST-0161			14/07/1978
R25	ROS	138	CNT	QV1	PL	PLANERA	ROS	02	R25	7 ST-0161			14/07/1978
R25	ROS	138	CNT	QV2	PL	PLANERA	ROS	02	R25	8 ST-0161			14/07/1978
R25	ROS	138	CNT	VICE	PL	PLANERA	ROS	02	R25	9 ST-0161			14/07/1978
R25	ROS	138	CNT	SL1	PL	PLANERA	ROS	02	R25	10 ST-0161			14/07/1978
R25	ROS	GEN	CNT	QV1	PL	PLANERA	ROS	02	R25	11 ST-0161			14/07/1978
R25	ROS	138	GEN	QV1	PL	PLANERA	ROS	02	R25	12 ST-0161			14/07/1978
R25	ROS	138	GEN	QV2	PL	PLANERA	ROS	02	R25	13 ST-0161			14/07/1978
R25	ROS	138	GEN	QV1	PL	PLANERA	ROS	02	R25	14 ST-0162			16/02/1979
R25	ROS	138	TRI	QV1	PL	PLANERA	ROS	02	R25	15 ST-0162			16/02/1979
R25	ROS	138	TRI	QV1	PL	PLANERA	ROS	02	R25	16 ST-0162			16/02/1979
R25	ROS	138	CNT	QV1	PL	PLANERA	ROS	02	R25	17 ST-0162			16/02/1979
R25	ROS	138	CNT	QV2	PL	PLANERA	ROS	02	R25	18 ST-0162			16/02/1979
R25	ROS	138	CNT	VICE	PL	PLANERA	ROS	02	R25	19 ST-0162			16/02/1979
R25	ROS	138	CNT	SL1	PL	PLANERA	ROS	02	R25	20 ST-0162			16/02/1979
R25	ROS	138	CNT	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R25	21 ST-0162			16/02/1979
R25	ROS	138	GEN	QV1	PL	PLANERA	ROS	02	R25	22 ST-0162			16/02/1979
R25	ROS	138	GEN	QV2	PL	PLANERA	ROS	02	R25	23 ST-0162			16/02/1979
R25	ROS	138	GEN	TBPT	PL	PLANERA	ROS	02	R25	24 ST-0163			14/07/1978
R25	ROS	138	TRI	TBA	PL	PLANERA	ROS	02	R25	25 ST-0163			14/07/1978
R25	ROS	138	CNT	TBA	PL	PLANERA	ROS	02	R25	26 ST-0163			14/07/1978
R25	ROS	138	CNT	QV1	PL	PLANERA	ROS	02	R25	27 ST-0163			14/07/1978
R25	ROS	138	CNT	QV2	PL	PLANERA	ROS	02	R25	28 ST-0163			14/07/1978
R25	ROS	138	CNT	VICE	PL	PLANERA	ROS	02	R25	29 ST-0163			14/07/1978
R25	ROS	GEN	CNT	TBA	PL	PLANERA	ROS	02	R25	30 ST-0163			14/07/1978

VINC	NUME	ROTULADO	OBSERVACIONES	MAGNETICO
R24	54	BUSWIRING DIAGRAM OF 230KV SECTION (POS.7-POS.9) RELAY SIDE	HOJA 2/4	
R24	55	BUSWIRING DIAGRAM OF 230KV SECTION (POS.7-POS.9) RELAY SIDE	HOJA 3/4	
R24	56	BUSWIRING DIAGRAM OF 230KV SECTION (POS.7-POS.9) RELAY SIDE	HOJA 4/4	
R24	57	BUSWIRING DIAGRAM OF 230KV SECTION (POS.1-POS.6) CONTROL SIDE	HOJA 1/5	
R24	58	BUSWIRING DIAGRAM OF 230KV SECTION (POS.1-POS.6) CONTROL SIDE	HOJA 2/5	
R24	59	BUSWIRING DIAGRAM OF 230KV SECTION (POS.7-POS.8) CONTROL SIDE	HOJA 3/5	
R24	60	BUSWIRING DIAGRAM OF 230KV SECTION (POS.7-POS.8) CONTROL SIDE	HOJA 4/5	
R24	61	BUSWIRING DIAGRAM OF 230KV SECTION (POS.9) CONTROL SIDE	HOJA 5/5	
R24	62	BUSWIRING DIAGRAM OF POS.9 (230KV)-POS.10-POS.2(138KV) CONTROL & RELAY SIDES	HOJA 1/1	
R25	1	DIAGRAMA ESQUEMATICO PANEL FRONTAL QUEVEDO 1 (N.-21)	HOJA 1/12	
R25	2	DIAGRAMA TRIFILAR	HOJA 2/12	
R25	3	DIAGRAMA DE CONTROL	HOJA 3/12	
R25	4			
R25	5	DIAGRAMA DE CONTROL QUEVEDO 1	HOJA 4/12	
R25	6	DIAGRAMA DE CONTROL QUEVEDO 2	HOJA 5/12	
R25	7	ALARMA QUEVEDO 1	HOJA 6/12	
R25	8	ALARMA QUEVEDO 2	HOJA 7/12	
R25	9	ALARMA VICENTICA1	HOJA 8/12	
R25	10	ALARMA SELVA ALEGRE 1	HOJA 9/12	
R25	11	CAMBIADOR DE SWITCH	HOJA 10/12	
R25	12	LISTA DE EQUIPOS QUEVEDO 1	HOJA 11/12	
R25	13	LISTA DE EQUIPOS QUEVEDO 2	HOJA 12/12	
R25	14	DIAGRAMA ESQUEMATICO PANEL POSTEROR QUEVEDO 1 (N.-21)	HOJA 1/10	
R25	15	DIAGRAMA TRIFILAR LINEA QUEVEDO 1	HOJA 2/10	
R25	16	DIAGRAMA TRIFILAR LINEA QUEVEDO 2	HOJA 3/10	
R25	17	PROTECCION LINEA QUEVEDO 1	HOJA 4/10	
R25	18	PROTECCION LINEA QUEVEDO 2	HOJA 5/10	
R25	19	PROTECCION LINEA VICENTINA 1	HOJA 6/10	
R25	20	PROTECCION LINEA SELVA ALEGRE 1	HOJA 7/10	
R25	21	RECIERRE	HOJA 8/10	
R25	22	LISTA DE EQUIPOS QUEVEDO 1	HOJA 9/10	
R25	23	LISTA DE EQUIPOS QUEVEDO 2	HOJA 10/10	
R25	24	DIAGRAMA ESQUEMATICO PANEL FRONTAL TRANSFERENCIA (N.-23)	HOJA 1/17	
R25	25	DIAGRAMA TRIFILAR	HOJA 2/17	
R25	26	DIAGRAMA DE CONTROL (138KV)	HOJA 3/17	
R25	27	DIAGRAMA DE CONTROL QUEVEDO 1	HOJA 4/17	
R25	28	DIAGRAMA DE CONTROL QUEVEDO 2	HOJA 5/17	
R25	29	DIAGRAMA DE CONTROL VICENTINA 1	HOJA 6/17	
R25	30	INDICADOR DE LAMPARAS	HOJA 7/17	



VINCH	SUBESTACION	SISTEMA	TIPO	SUBSISTEMA	DOCUMENTO	UBICACION	PLANERA	#	VINCHA	NUMERO	NUMERO DE PLANO	REVISION	FECHA
R25	ROS	IAC	CNT	TBA	PL	PLANERA	ROS	02	R25	31	ST-0163		14/07/1978
R25	ROS	138	CNT	QV2	PL	PLANERA	ROS	02	R25	32	ST-0163		14/07/1978
R25	ROS	IAC	CNT	TBA	PL	PLANERA	ROS	02	R25	33	ST-0163		14/07/1978
R25	ROS	138	CNT	QV1	PL	PLANERA	ROS	02	R25	34	ST-0163		14/07/1978
R25	ROS	138	CNT	QV2	PL	PLANERA	ROS	02	R25	35	ST-0163		14/07/1978
R25	ROS	138	CNT	VICE	PL	PLANERA	ROS	02	R25	36	ST-0163		14/07/1978
R25	ROS	138	CNT	SL1	PL	PLANERA	ROS	02	R25	37	ST-0163		14/07/1978
R25	ROS	138	CNT	SL2	PL	PLANERA	ROS	02	R25	38	ST-0163		14/07/1978
R25	ROS	GEN	CNT	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R25	39	ST-0163		14/07/1978
R25	ROS	138	CNT	QV1	PL	PLANERA	ROS	02	R25	40	ST-0163		14/07/1978
R25	ROS	138	CNT	QV2	PL	PLANERA	ROS	02	R25	41	ST-0163		14/07/1978
R25	ROS	138	GEN	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R25	42	ST-0164		18/07/1978
R25	ROS	138	TRI	QV1	PL	PLANERA	ROS	02	R25	43	ST-0164		18/07/1978
R25	ROS	138	TRI	QV1	PL	PLANERA	ROS	02	R25	44	ST-0164		18/07/1978
R25	ROS	138	TRI	VICE	PL	PLANERA	ROS	02	R25	45	ST-0164		18/07/1978
R25	ROS	138	CNT	TBPT	PL	PLANERA	ROS	02	R25	46	ST-0164		18/07/1978
R25	ROS	138	CNT	TBPT	PL	PLANERA	ROS	02	R25	47	ST-0164		18/07/1978
R25	ROS	138	CNT	TBPT	PL	PLANERA	ROS	02	R25	48	ST-0164		18/07/1978
R25	ROS	138	CNT	TBPT	PL	PLANERA	ROS	02	R25	49	ST-0164		18/07/1978
R25	ROS	138	CNT	QUD1	PL	PLANERA	ROS	02	R25	50	ST-0164		18/07/1978
R25	ROS	138	CNT	QUD2	PL	PLANERA	ROS	02	R25	51	ST-0164		18/07/1978
R25	ROS	TRA	GEN	ATU1	PL	PLANERA	ROS	02	R25	52	ST-0165		14/07/1978
R25	ROS	TRA	TRI	ATU1	PL	PLANERA	ROS	02	R25	53	ST-0165		14/07/1978
R25	ROS	TRA	CNT	ATU1	PL	PLANERA	ROS	02	R25	54	ST-0165		14/07/1978
R25	ROS	138	CNT	QV1	PL	PLANERA	ROS	02	R25	55	ST-0165		14/07/1978
R25	ROS	138	CNT	QV2	PL	PLANERA	ROS	02	R25	56	ST-0165		14/07/1978
R25	ROS	138	CNT	QV1	PL	PLANERA	ROS	02	R25	57	ST-0165		14/07/1978
R25	ROS	138	CNT	QV2	PL	PLANERA	ROS	02	R25	58	ST-0165		14/07/1978
R25	ROS	138	CNT	VICE	PL	PLANERA	ROS	02	R25	59	ST-0165		14/07/1978
R25	ROS	138	CNT	SL1	PL	PLANERA	ROS	02	R25	60	ST-0165		14/07/1978
R25	ROS	138	CNT	SL2	PL	PLANERA	ROS	02	R25	61	ST-0165		14/07/1978
R25	ROS	GEN	CNT	ATU1	PL	PLANERA	ROS	02	R25	62	ST-0165		14/07/1978
R25	ROS	GEN	GEN	ATU1	PL	PLANERA	ROS	02	R25	63	ST-0165		14/07/1978
R25	ROS	GEN	GEN	ATU1	PL	PLANERA	ROS	02	R25	64	ST-0165		14/07/1978
R25	ROS	GEN	CNT	ATU1	PL	PLANERA	ROS	02	R25	65	ST-0165		14/07/1978
R25	ROS	GEN	GEN	ATU1	PL	PLANERA	ROS	02	R25	66	ST-0165		14/07/1978
R25	ROS	138	GEN	QV1	PL	PLANERA	ROS	02	R25	67	ST-0165		14/07/1978
R25	ROS	138	GEN	QV2	PL	PLANERA	ROS	02	R25	68	ST-0165		14/07/1978
R25	ROS	TRA	GEN	ATU1	PL	PLANERA	ROS	02	R25	69	ST-0166		14/07/1978

VINC	NUME	ROTULADO	OBSERVACIONES	MAGNETICO
R25	31	CONTACTOS AUXILIARES	HOJA 8/17	
R25	32	ATTCHMENT QUEVEDO 2		
R25	33	CONTACTOS AUXILIARES	HOJA 9/17	
R25	34	ALARMA QUEVEDO 1	HOJA 10/17	
R25	35	ALARMA QUEVEDO 2	HOJA 11/17	
R25	36	ALARMA VICENTICA1	HOJA 12/17	
R25	37	ALARMA SELVA ALEGRE 1	HOJA 13/17	
R25	38	ALARMA SELVA ALEGRE 2	HOJA 14/17	
R25	39	ALARMA 6	HOJA 15/17	
R25	40	LISTA DE EQUIPOS DE QUEVEDO 1	HOJA 16/17	
R25	41	LISTA DE EQUIPOS DE QUEVEDO 2	HOJA 17/17	
R25	42	DIAGRAMA ESQUEMATICO TRANSFERENCIA PANEL POSTEROR (N.-23)	HOJA 1/10	
R25	43	DIAGRAMA TRIFILAR LINEA QUEVEDO 1	HOJA 2/10	
R25	44	DIAGRAMA TRIFILAR LINEA QUEVEDO 2	HOJA 3/10	
R25	45	DIAGRAMA TRIFILAR LINEA VICENTINA UNO	HOJA 4/10	
R25	46	PROTECCION DE BARRA QUEVEDO 1	HOJA 5/10	
R25	47	PROTECCION DE BARRA VICENTINA 1	HOJA 7/10	
R25	48	PROTECCION DE BARRA QUEVEDO 2	HOJA 6/10	
R25	49	PROTECCION DE BARRA SELVA ALEGRE 1	HOJA 8/10	
R25	50	LISTA DE EQUIPOS DE QUEVEDO 1	HOJA 9/10	
R25	51	LISTA DE EQUIPOS DE QUEVEDO 2	HOJA 10/10	
R25	52	DIAGRAMA ESQUEMATICO PANEL FRONTAL TRANSFORMADOR (N.-26)	HOJA 1/17	
R25	53	DIAGRAMA TRIFILAR TRANSFORMADOR	HOJA 2/17	
R25	54	DIAGRAMA DE CONTROL (138KV)	HOJA 3/17	
R25	55	DIAGRAMA DE CONTROL QUEVEDO 1	HOJA 4/17	
R25	56	DIAGRAMA DE CONTROL QUEVEDO 2	HOJA 5/17	
R25	57	ALARMA QUEVEDO 1	HOJA 6/17	
R25	58	ALARMA QUEVEDO 2	HOJA 7/17	
R25	59	ALARMA VICENTICA1	HOJA 8/17	
R25	60	ALARMA SELVA ALEGRE 1	HOJA 9/17	
R25	61	ALARMA SELVA ALEGRE 2	HOJA 10/17	
R25	62	ALARMA 6	HOJA 11/17	
R25	63	ALARMA 7	HOJA 12/17	
R25	64	ALARMA 8	HOJA 13/17	
R25	65	CAMBIADOR DE SWITCH	HOJA14/17	
R25	66	INDICADOR DE LAMPARAS	HOJA 15/17	
R25	67	LISTA DE EQUIPOS QUEVEDO 1	HOJA 16/17	
R25	68	LISTA DE EQUIPOS QUEVEDO 2	HOJA 17/17	
R25	69	DIAGRAMA ESQUEMATICO PANEL POSTERIOR TRANSFORMADOR (N.-26)	HOJA 1/6	

VINCH	SUBESTACION	SISTEMA	TIPO	SUBSISTEMA	DOCUMENTO	UBICACION	PLANERA	#	VINCHA	NUMERO	NUMERO DE PLANO	REVISION	FECHA
R25	ROS	TRA	TRI	ATU1	PL	PLANERA	ROS	02	R25	70 ST-0166			14/07/1978
R25	ROS	138	CNT	QV1	PL	PLANERA	ROS	02	R25	71 ST-0166			14/07/1978
R25	ROS	138	CNT	QV2	PL	PLANERA	ROS	02	R25	72 ST-0166			14/07/1978
R25	ROS	138	GEN	QV1	PL	PLANERA	ROS	02	R25	73 ST-0166			14/07/1978
R25	ROS	138	GEN	QV2	PL	PLANERA	ROS	02	R25	74 ST-0166			14/07/1978
R26	ROS	GEN	GEN	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R26	1 JE167267		B	02/07/1980
R26	ROS	138	CNX	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R26	2 JE173382			12/10/1981
R26	ROS	138	CNX	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R26	3 JE173383			01/10/1981
R26	ROS	138	CNX	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R26	4 JE173384			01/10/1981
R26	ROS	GEN	GEN	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R26	5 JE265857		B	01/07/1978
R26	ROS	GEN	GEN	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R26	6 JEZ56663		B	02/07/1980
R26	ROS	GEN	UNI	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R26	7 JEZ56663		B	02/07/1980
R26	ROS	GEN	TRI	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R26	8 JEZ56663		B	02/07/1980
R26	ROS	GEN	CNT	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R26	9 JEZ56663		B	02/07/1980
R26	ROS	GEN	CNT	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R26	10 JEZ56663		B	02/07/1980
R26	ROS	GEN	CNT	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R26	11 JEZ56663		B	02/07/1980
R26	ROS	GEN	GEN	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R26	12 JEZ56663		B	02/07/1980
R26	ROS	GEN	GEN	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R26	13 JEZ56663		B	02/07/1980
R26	ROS	GEN	GEN	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R26	14 JEZ56663		B	02/07/1980
R26	ROS	GEN	GEN	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R26	15 JEZ56663		B	02/07/1980
R26	ROS	GEN	GEN	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R26	16 JEZ56663		B	02/07/1980
R26	ROS	GEN	GEN	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R26	17 JEZ56663		B	02/07/1980
R26	ROS	GEN	GEN	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R26	18 JEZ56664		C	02/07/1980
R26	ROS	GEN	UNI	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R26	19 JEZ56664		C	02/07/1980
R26	ROS	GEN	TRI	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R26	20 JEZ56664		C	02/07/1980
R26	ROS	GEN	TRI	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R26	21 JEZ56664		C	02/07/1980
R26	ROS	GEN	CNT	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R26	22 JEZ56664		C	02/07/1980
R26	ROS	GEN	CNT	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R26	23 JEZ56664		C	02/07/1980
R26	ROS	GEN	CNT	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R26	24 JEZ56664		C	02/07/1980
R26	ROS	GEN	GEN	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R26	25 JEZ56664		C	02/07/1980
R26	ROS	GEN	GEN	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R26	26 JEZ56664		C	02/07/1980
R26	ROS	GEN	GEN	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R26	27 JEZ56664		C	02/07/1980
R26	ROS	GEN	GEN	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R26	28 JE690822		C	02/07/1980
R26	ROS	GEN	CNX	TRA	PL	PLANERA	ROS	02	R26	29 0901-E-7392A-1		1	01/06/1980
R26	ROS	GEN	CNX	QV1	PL	PLANERA	ROS	02	R26	30 0901-E-7389A-2		2	01/06/1980
R26	ROS	GEN	CNX	QV1	PL	PLANERA	ROS	02	R26	31 0901-E-7389B-2		2	01/06/1980
R26	ROS	GEN	CNX	QV2	PL	PLANERA	ROS	02	R26	32 0901-E-7389C-2		2	01/06/1980
R26	ROS	GEN	CNX	VICE	PL	PLANERA	ROS	02	R26	33 0901-E-7389D-2		2	01/06/1980
R26	ROS	GEN	CNX	VICE	PL	PLANERA	ROS	02	R26	34 0901-E-7389F-2		2	01/06/1980

VINC	NUME	ROTULADO	OBSERVACIONES	MAGNETICO
R25	70		HOJA 2/6	
R25	71	CB TRIP RELAY QUEVEDO 1	HOJA 3/6	
R25	72	CB TRIP RELAY QUEVEDO 2	HOJA 4/6	
R25	73	LISTA DE EQUIPOS QUEVEDO 1	HOJA 5/6	
R25	74	LISTA DE EQUIPOS QUEVEDO 2	HOJA 6/6	
R26	1	ARRANGEMENT OF CONTROL AND RELAY FOR SANTA ROSA S/S		
R26	2	138KV FEEDER PANEL FRONT		
R26	3	138KV FEEDER PANEL		
R26	4	138KV FEEDER PANEL REAR		
R26	5	SYN. CIRCUIT FOR SANTA ROSA SUBSTATION		
R26	6	SCHEMATIC DIAGRAM LIST	HOJA 1/12	
R26	7	SINGLE LINE DIAGRAM	HOJA 2/12	
R26	8	THREE LINE DIAGRAM	HOJA 3/12	
R26	9	CB CONTROL	HOJA 4/12	
R26	10	DS CONTROL 1	HOJA 5/12	
R26	11	DS CONTROL 2	HOJA 6/12	
R26	12	ANNUNCIATION 1	HOJA 7/12	
R26	13	ANNUNCIATION 2	HOJA 8/12	
R26	14	ANNUNCIATION 3	HOJA 9/12	
R26	15	CT CHANGE OVER SWITCH	HOJA 10/12	
R26	16	DEVICE LIST 1	HOJA 11/12	
R26	17	DEVICE LIST 2	HOJA 12/12	
R26	18	SCHEMATIC DIAGRAM LIST	HOJA 1/10	
R26	19	SINGLE LINE DIAGRAM	HOJA 2/10	
R26	20	THREE LINE DIAGRAM 1	HOJA 3/10	
R26	21	THREE LINE DIAGRAM 2	HOJA 4/10	
R26	22	LINE PROTECTION 1	HOJA 5/10	
R26	23	LINE PROTECTION 2	HOJA 6/10	
R26	24	LINE PROTECTION 3	HOJA 7/10	
R26	25	DEVICE LIST	HOJA 8/10	
R26	26	INTERNAL CONNECTION OF AUXILIAR RELAY (1)	HOJA 9/10	
R26	27	INTERNAL CONNECTION OF AUXILIAR RELAY (2)	HOJA 10/10	
R26	28	WIRING DIAGRAM INCANDESCENT LAMP		
R26	29	DIAGRAMA DE CONEXIONES PANEL DE POSICION TRANSFORMADOR	HOJA 1 DE 5	
R26	30	DIAGRAMA DE CONEXIONES PANEL FRONTAL No. 10F LINEA 138KV QUEVEDO 1		
R26	31	DIAGRAMA DE CONEXIONES PANEL POSTERIOR No. 10P LINEA 138KV QUEVEDO 1		
R26	32	DIAGRAMA DE CONEXIONES PANEL FRONTAL No. 11F LINEA 138KV QUEVEDO 2		
R26	33	DIAGRAMA DE CONEXIONES PANEL FRONTAL No. 12F LINEA 138KV VICENTINA		
R26	34	DIAGRAMA DE CONEXIONES LINEA 138KV VICENTINA		

VINCH	SUBESTACION	SISTEMA	TIPO	SUBSISTEMA	DOCUMENTO	UBICACION	PLANERA	#	VINCHA	NUMERO	NUMERO DE PLANO	REVISION	FECHA
R26	ROS	GEN	CNX	SEV	PL	PLANERA	ROS	02	R26	35 0901-E-7389G-2		1	01/06/1980
R26	ROS	GEN	CNX	SEV	PL	PLANERA	ROS	02	R26	36 0901-E-7389H-2		1	01/06/1980
R26	ROS	GEN	CNX	TBPT	PL	PLANERA	ROS	02	R26	37 0901-E-7389I-1		1	01/06/1980
R26	ROS	GEN	CNX	TBPT	PL	PLANERA	ROS	02	R26	38 0901-E-7389J-1		1	01/06/1980
R26	ROS	GEN	CNX	TRA	PL	PLANERA	ROS	02	R26	39 0901-E-7389K-3		3	01/06/1980
R26	ROS	GEN	CNX	TRA	PL	PLANERA	ROS	02	R26	40 0901-E-7389L-1		1	01/06/1980
R26	ROS	GEN	CNX	TRA	PL	PLANERA	ROS	02	R26	41 0901-E-7392D-2		1	01/06/1980
R26	ROS	GEN	GEN	TRA	PL	PLANERA	ROS	02	R26	42 ST-244			19/01/1978
R26	ROS	GEN	GEN	TRA	PL	PLANERA	ROS	02	R26	43 ST-245			19/01/1978
R26	ROS	GEN	GEN	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R26	44 ST-0246		B	26/12/1977
R26	ROS	GEN	GEN	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R26	45 ST-0247		C	14/11/1977
R26	ROS	GEN	GEN	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R26	46 C632/B-BC16		C	14/11/1977
R26	ROS	GEN	GEN	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R26	47 C632/B-BC16		C	14/11/1977
R26	ROS	GEN	GEN	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R26	48 C632/B-BC16		C	14/11/1977
R26	ROS	GEN	GEN	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R26	49 C632/B-BC16		C	14/11/1977
R26	ROS	GEN	GEN	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R26	50 C632/B-BC16		C	14/11/1977
R26	ROS	GEN	GEN	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R26	51 C632/B-BC16		C	14/11/1977
R26	ROS	GEN	GEN	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R26	52 C632/B-BC16		C	14/11/1977
R26	ROS	GEN	GEN	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R26	53 C632/B-BC17		C	14/11/1977
R26	ROS	GEN	GEN	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R26	54 C632/B-BC17		C	14/11/1977
R26	ROS	GEN	GEN	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R26	55 C632/B-BC17		C	14/11/1977
R26	ROS	GEN	GEN	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R26	56 ST-249		D	12/04/1978
R26	ROS	GEN	GEN	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R26	57 C.632/B-BC1.19			18/05/1973
R26	ROS	GEN	GEN	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R26	58 ST-257		D	12/04/1978
R26	ROS	GEN	GEN	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R26	59 ST-258		C	12/04/1978
R26	ROS	GEN	GEN	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R26	60 ST-258		C	12/04/1978
R26	ROS	GEN	GEN	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R26	61 ST-258		C	12/04/1978
R26	ROS	GEN	GEN	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R26	62 ST-259		C	12/04/1978
R26	ROS	GEN	GEN	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R26	63 C632/B-BC16		C	14/11/1977
R26	ROS	GEN	GEN	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R26	64 C632/B-BC16		C	14/11/1977
R26	ROS	GEN	GEN	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R26	65 ST-4485		4	11/06/1979
R26	ROS	GEN	GEN	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R26	66 ST-4485-2		1	02/06/1982
R26	ROS	GEN	GEN	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R26	67 ST-4490		2	01/06/1982
R26	ROS	GEN	GEN	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R26	68 ST-4491		1	01/06/1982
R26	ROS	GEN	GEN	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R26	69 ST-4564-1		2	01/06/1978
R26	ROS	GEN	GEN	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R26	70 ST-4564-2			09/06/1982
R26	ROS	GEN	GEN	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R26	71 ST 4480			25/05/1982
R26	ROS	GEN	GEN	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R26	72 ST 4481			24/05/1982
R26	ROS	GEN	GEN	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R26	73 ST-4482			24/05/1982

VINC	NUME	ROTULADO	OBSERVACIONES	MAGNETICO
R26	35	DIAGRAMA DE CONEXIONES PANEL FRONTAL No. 16F LINEA 138KV SELVA		
R26	36	DIAGRAMA DE CONEXIONES PANEL POSTERIOR No. 16P LINEA 138KV SELVA ALEGRE		
R26	37	PANEL FRONTAL No. 15F POSICION DE TRANSFERENCIA		
R26	38	PANEL POSTERIOR No. 15P POSICION DE TRANSFERENCIA		
R26	39	PANEL FRONTAL No. 18F POSICION DE TRANSFORMADOR		
R26	40	PANEL POSTERIOR No. 18F POSICION DE TRANSFORMADOR		
R26	41	DIAGRAMA DE CONEXIONES PANEL DE POSICION TRANSFORMADOR	HOJA 4 DE 5	
R26	42	PLAN DEL TRANSFORMADOR Y DIMENSIONES GENERALES		
R26	43	DIMENSIONES DEL TRANSFORMADOR LISTO PARA EL TRANSPORTE		
R26	44	PLACA ESQUEMA		
R26	45	ESQUEMA FUNCIONAL DE ENFRIAMIENTO Y AUXILIARES	HOJA 1/8	
R26	46	ESQUEMA FUNCIONAL DE ENFRIAMIENTO Y AUXILIARES	HOJA 2/8	
R26	47	ESQUEMA FUNCIONAL DE ENFRIAMIENTO Y AUXILIARES	HOJA 3/8	
R26	48	ESQUEMA FUNCIONAL DE ENFRIAMIENTO Y AUXILIARES	HOJA 4/8	
R26	49	ESQUEMA FUNCIONAL DE ENFRIAMIENTO Y AUXILIARES	HOJA 5/8	
R26	50	ESQUEMA FUNCIONAL DE ENFRIAMIENTO Y AUXILIARES	HOJA 6/8	
R26	51	ESQUEMA FUNCIONAL DE ENFRIAMIENTO Y AUXILIARES	HOJA 7/8	
R26	52	ESQUEMA FUNCIONAL DE ENFRIAMIENTO Y AUXILIARES	HOJA 8/8	
R26	53	ESQUEMA FUNCIONAL MANDO CAMBIADOR DE TOMAS BAJO CARGA	HOJA 1/3	
R26	54	ESQUEMA FUNCIONAL MANDO CAMBIADOR DE TOMAS BAJO CARGA	HOJA 2/3	
R26	55	ESQUEMA FUNCIONAL MANDO CAMBIADOR DE TOMAS BAJO CARGA	HOJA 3/3	
R26	56	MANDO A MOTOR MA7 ESQUEMA FUNCIONAL		
R26	57	GABINETE DE CONTROL ESQUEMA DE CABLEADO		
R26	58	GABINETE DE CONTROL ESQUEMA DE CABLEADO		
R26	59	CABLEADO SOBRE EL TRANSFORMADOR	HOJA 1/3	
R26	60	ESQUEMA DE CABLEADO SOBRE EL TRANSFORMADOR	HOJA 2/3	
R26	61	CABLEADO SOBRE EL TRANSFORMADOR	HOJA 3/3	
R26	62	GABINETE ADAPTADORES ESQUEMA DE CABLEADO		
R26	63	ESQUEMA FUNCIONAL DE ENFRIAMIENTO Y AUXILIARES	HOJA 2/8	
R26	64	ESQUEMA FUNCIONAL DE ENFRIAMIENTO Y AUXILIARES	HOJA 3/8	
R26	65	CIRCUITO A SANTO DOMINGO EQUIPO DE BANDA LATERAL UNICA	CONT. 2 SHEET. 1	
R26	66	CIRCUITO A SANTO DOMINGO EQUIPO DE BANDA LATERAL UNICA	CONT. F SHEET. 2	
R26	67	CIRCUITO A SANTO DOMINGO EQUIPO DE RELE DE ONDA PORTADORA		
R26	68	CIRCUITO A VICENTINA EQUIPO DE RELE DE ONDA PORTADORA		
R26	69	CIRCUITO A VICENTINA EQUIPO DE BANDA LATERAL UNICA	CONT. 2 SHEET. 1	
R26	70	CIRCUITO A VICENTINA EQUIPO DE BANDA LATERAL UNICA	CONT. F SHEET. 2	
R26	71	CIRCUITO A TOTORAS EQUIPO DE BANDA LATERAL UNICA		
R26	72	CIRCUITO A TOTORAS EQUIPO DE BANDA LATERAL UNICA		
R26	73	CIRCUITO A PUCARA EQUIPO DE BANDA LATERAL UNICA		

VINCH	SUBESTACION	SISTEMA	TIPO	SUBSISTEMA	DOCUMENTO	UBICACION	PLANERA	#	VINCHA	NUMERO	NUMERO DE PLANO	REVISION	FECHA
R26	ROS	GEN	GEN	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R26	74 ST 4483			27/05/1982
R26	ROS	GEN	GEN	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R26	75 ST 4483			27/05/1982
R26	ROS	GEN	GEN	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R26	76 ST 4596			25/05/1982
R26	ROS	GEN	GEN	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R26	77 ST 4626			
R26	ROS	GEN	GEN	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R26	78 ST 4639			25/05/1982
R26	ROS	GEN	GEN	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R26	79 ST 4640			25/05/1982

VINC	NUME	ROTULADO	OBSERVACIONES	MAGNETICO
R26	74	CIRCUITO A SANTO DOMINGO EQUIPO DE BANDA LATERAL UNICA	CONT. 2 SHEET. 1	
R26	75	CIRCUITO A SANTO DOMINGO EQUIPO DE BANDA LATERAL UNICA	CONT. F SHEET. 2	
R26	76	CIRCUITO A PUCARA EQUIPO DE RELE DE ONDA PORTADORA		
R26	77	SISTEMA DE ONDA PORTADORA FASE B		
R26	78	CIRCUITO A TOTORAS EQUIPO DE RELE DE ONDA PORTADORA		
R26	79	CIRCUITO A VICENTINA EQUIPO DE RELE DE ONDA PORTADORA		



### 5.3 INFORMACION TÉCNICA S/E SAN IDELFONSO COMO EJEMPLO DE INFORMACION DIGITALIZADA

Se puede destacar la diferencia entre las subestaciones Santa Rosa y San Idelfonso no solamente en el medio en que la información que poseen se encuentra al momento; la una en papel y la otra digital, sino también por el flujo de información que generan según la sección 4.3.6.8 mientras la primera genera información según el bloque IP por su característica de subestación convencional, la segunda lo hace mediante el bloque SCS e IP por su característica de subestación automatizada, dicho esto se procede al detalle de la subestación San Idelfonso.

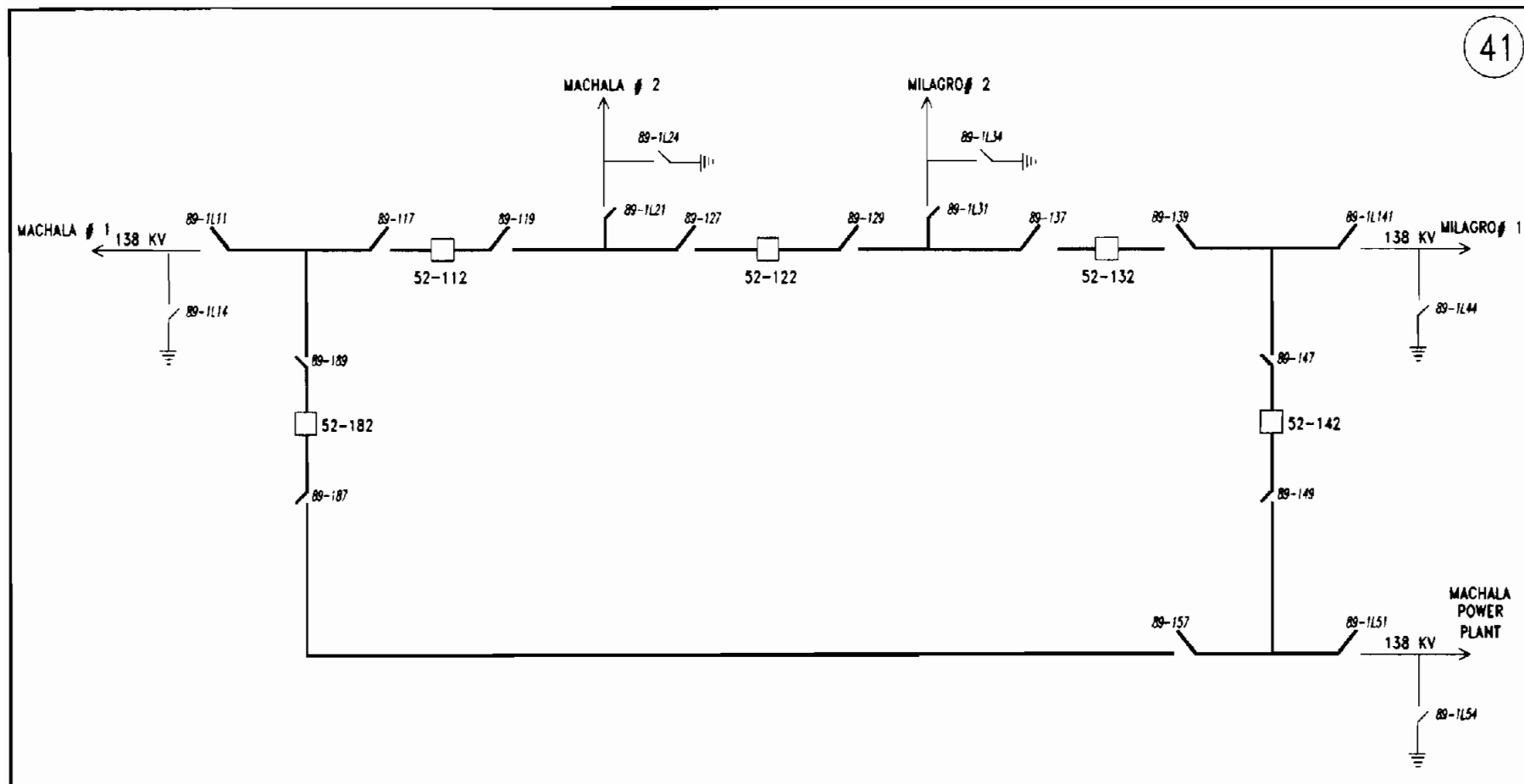
#### 5.3.1 Ubicación

La subestación San Idelfonso pertenece a la unidad de transmisión occidental, está ubicada en la provincia de El Oro, en el sector Río Bonito, cantón El Guabo, su acceso se realiza por la carretera Panamericana.



FIG. 5.9 Seccionadores y disyuntor de posición MAC1 S/E San Idelfonso

FIG 5.9 Diagrama Unifilar S/E San Idelfonso



41


  
**RANSELEC RIC**  
 Compañía Nacional de Transmisión Eléctrica S.A.

DIAGRAMA UNIFILAR S/E  
 SAN IDELFONSO

DISEÑADO: ING. C. HIDALGO	APROBADO:
DIBUJADO: ING. J. MEDINA	ING. CARLOS HIDALGO
SIDF	PLANO: 1
FECHA: Mayo 23/2002	SAN IDELFONSO

2 -	08-07-02	ASS-BUILT	JMR	CHN	CHN
1 -	30-08-02	ENTRA EN SERVICIO S/E SAN IDELFONSO	JMR	CHN	CHN
REV. No.	FECHA	NATURALEZA DE LA REVISION	POR	VERIF.	APROB.

Además, coincide con un punto intermedio de la línea de transmisión entre Milagro y Machala 138 kV, donde la nueva línea de transmisión desde la central Machala Power Plant (MPP) en Bajo Alto se encuentra con la línea de transmisión existente. Este punto está aproximadamente a 21 km al norte de Machala, 112 km al sur de Milagro y 12.5 km al este de la Central Machala Power (MPP). En la FIG 5.9 se puede apreciar los seccionadores y disyuntor de la Posición Machala 1 y la disposición de las barras que forman el anillo.

### **5.3.2 Descripción de la S/E San Idelfonso**

Como se puede apreciar en la FIG 5.10 la subestación San Idelfonso tiene un esquema en anillo a nivel de 138kV, con las bahías para las líneas; Machala 1, Machala 2, Milagro 1, Milagro 2 y Gonzalo Zevallos, la L/T desde la central Machala Power está construida con un aislamiento para 230 kV, aunque actualmente funciona a nivel de 138 kV, para poder conectarse al SNT en la subestación San Idelfonso, que divide la anterior L/T Milagro - Machala 138 kV, de esta forma, la generación de la central puede ser entregada a una u otra o ambas subestaciones.

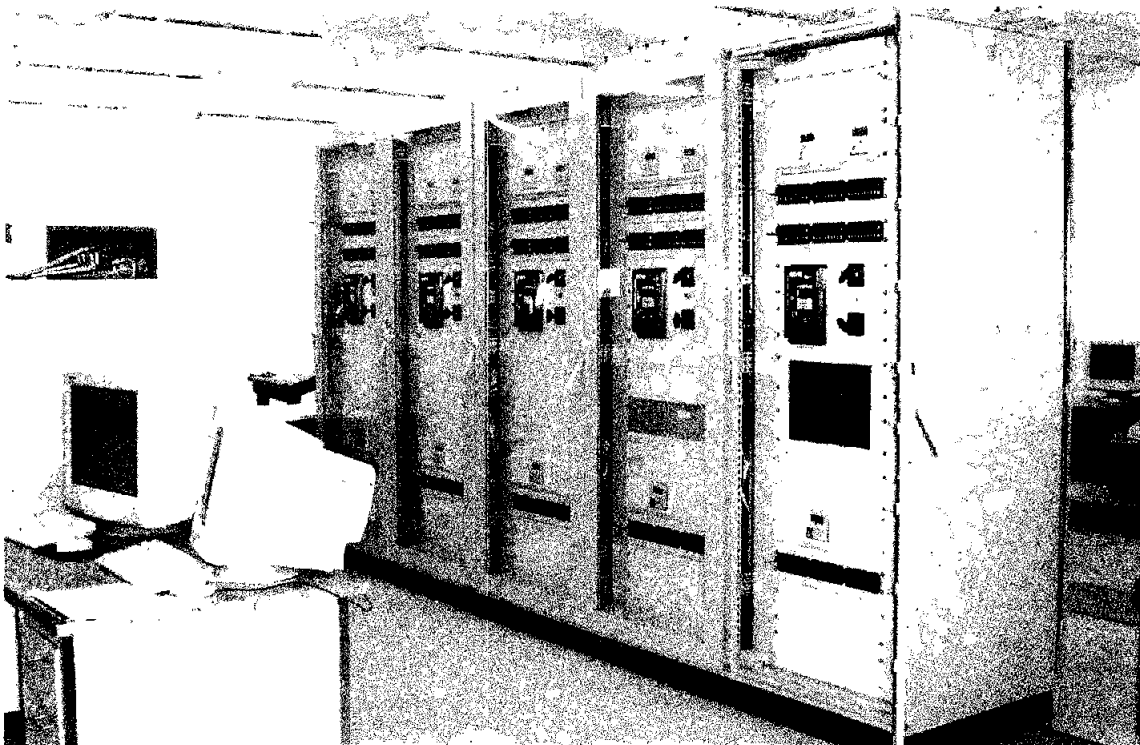
La instalación consiste de un patio de maniobras a la intemperie, un edificio con oficinas administrativas, mantenimiento y sala del banco de baterías de 125 Vdc, además de la sala de control, donde están ubicados todos los equipos y paneles de control, monitoreo y comunicaciones.

El patio de maniobras tiene pórticos de conexión para las bahías Machala 1 y 2, Milagro 1 y 2 y MPP (Machala Power Plant). El patio está construido de forma que, en el futuro, tres nuevas bahías pueden ser añadidas fácilmente.

Los disyuntores usan gas SF<sub>6</sub> como aislamiento interior debido a su alta confiabilidad y bajo mantenimiento. Por seguridad, la presión del gas es monitoreada mediante un medidor de presión con compensación de temperatura a 20 °C.

Los seccionadores de línea y barra son trifásicos motorizados. Los seccionadores de línea están provistos de cuchillas de puesta a tierra, que está interbloqueada mecánica y eléctricamente, de forma que no se pueden conectar a tierra a menos que el seccionador de línea correspondiente esté abierto y éste último no se puede cerrar a menos que la cuchilla de puesta a tierra esté abierta.

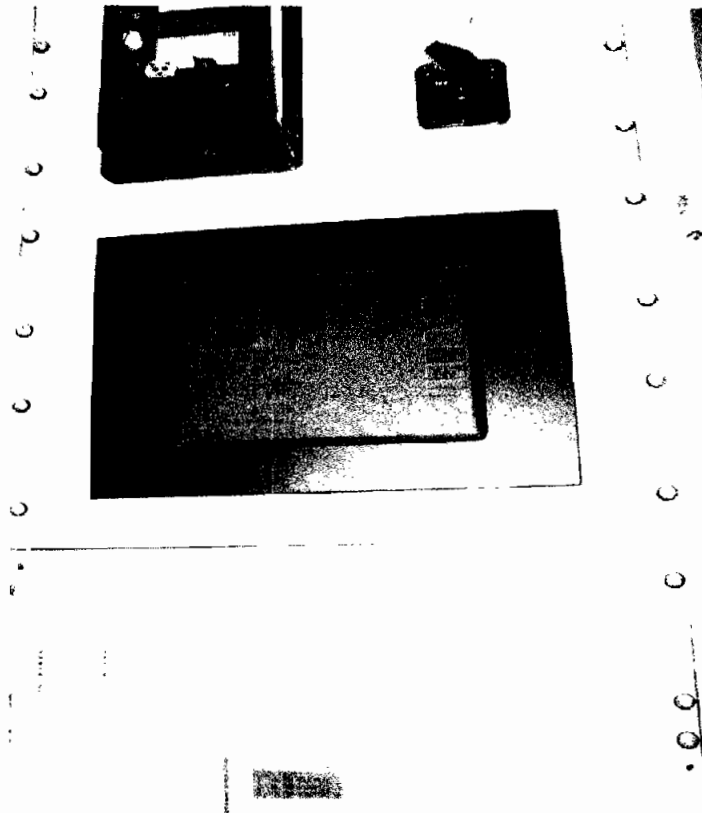
Cada circuito está diseñado para mantener comunicación mediante PLC, ya que está equipado con una trampa de onda, un divisor capacitivo de potencial y un sintonizador de línea. Los sintonizadores están conectados al equipamiento montado en paneles en la sala de control, que consiste en PLCs ETL-540 de ABB, los cuales a su vez están conectados a unidades multiplex/converter y luego a un sistema de telefonía. Esto significa que la S/E San Idelfonso puede comunicarse con el resto de subestaciones del sistema de transmisión, el COT y el Cenace a través del sistema telefónico por PLC.



**FIG. 5.11** Fotografía Tableros Sala de Control, Paneles ABB, S/E San Idelfonso

Para el control de la subestación no se requiere de un operador, puesto que se dispone de un sistema MicroScada que junto con relés de protección y control

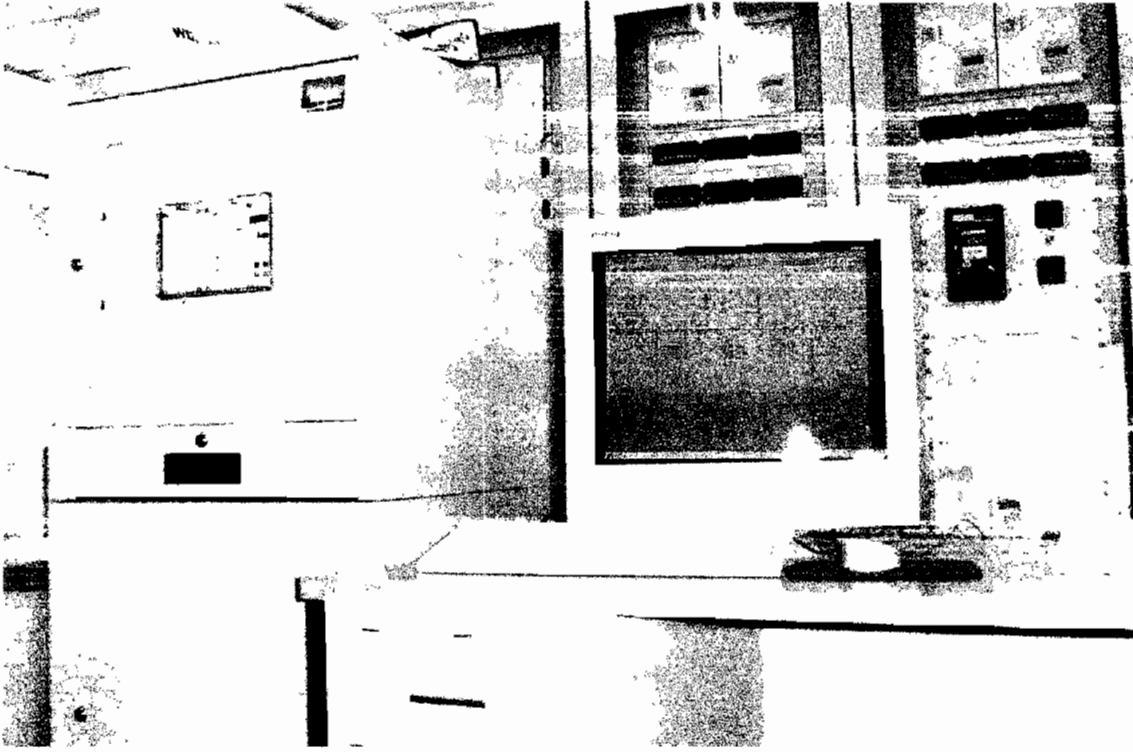
permiten monitorear y operar los equipos de patio remotamente, excepto los seccionadores de puesta a tierra. En las FIG 5.11 y 5.13 se muestra la sala de control con los paneles ABB para cada Bahía, la consola de supervisión y control y el panel de alarmas SACO y en la FIG 5.12 se observa el detalle del touch screen o mímico para la bahía de Milagro 1.



**FIG. 5.12** Fotografía detalle de Touch Screen posición MIL1, S/E San Idelfonso

Este sistema se denomina SCS (Substation Control System) y ofrece además la medición de los parámetros eléctricos en las líneas de 138 kV y señales de alarma (aunque no de control) de los servicios auxiliares.

Este sistema está comunicado con el COT (actualmente a través del sistema SPIDER del Cenace), mediante un convertidor de protocolo MicroScada - RP570 y el sistema de PLC.



**FIG. 5.13** Fotografía Sala de Control Consola de supervisión y control; Panel de alarmas SACO

#### 5.3.2.1.1 *Descripción de Componentes.*

Esta Subestación consta de una configuración de barras en anillo para 138 kV.

PATIO de 138 kV. Formado por cinco (5) bahías.

Bahía 1 – Machala 1.

Bahía 2 – Machala 2.

Bahía 3 – Milagro 2.

Bahía 4 – Milagro 1.

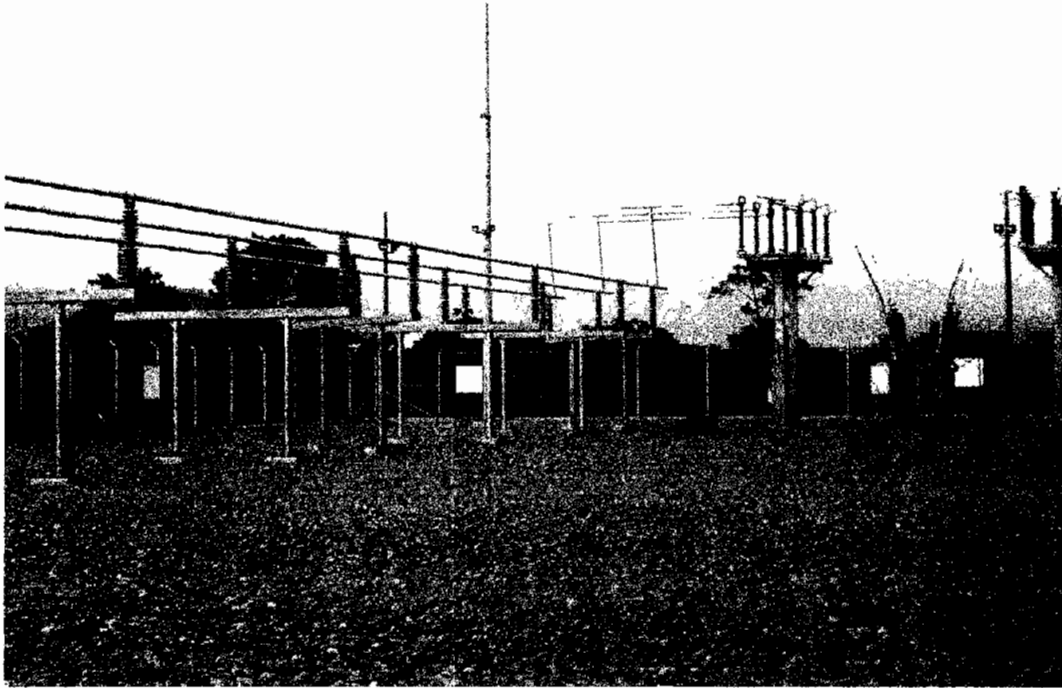
Bahía 5 – Central Machala Power.

#### 5.3.2.1.2 *Equipos de Patio.*

Entre los equipos de patio se tiene un conjunto de seccionadores, disyuntores, divisores capacitivos de potencial (voltajes de línea y barra), pararrayos, trampas de onda y equipos de sintonía.

Los seccionadores y disyuntores están dispuestos de forma que las barras del patio forman un anillo del cual, mediante seccionadores de línea, se desprenden actualmente cinco circuitos de L/Ts (en el futuro se pueden instalar 3 bahías), en la FIG 5.14 se observa las barras que sirven para cerrar el anillo y que en el futuro servirán para la instalación de tres bahías más.

**FIG. 5.14** Fotografía Barras del anillo que se usarán en posiciones futuras



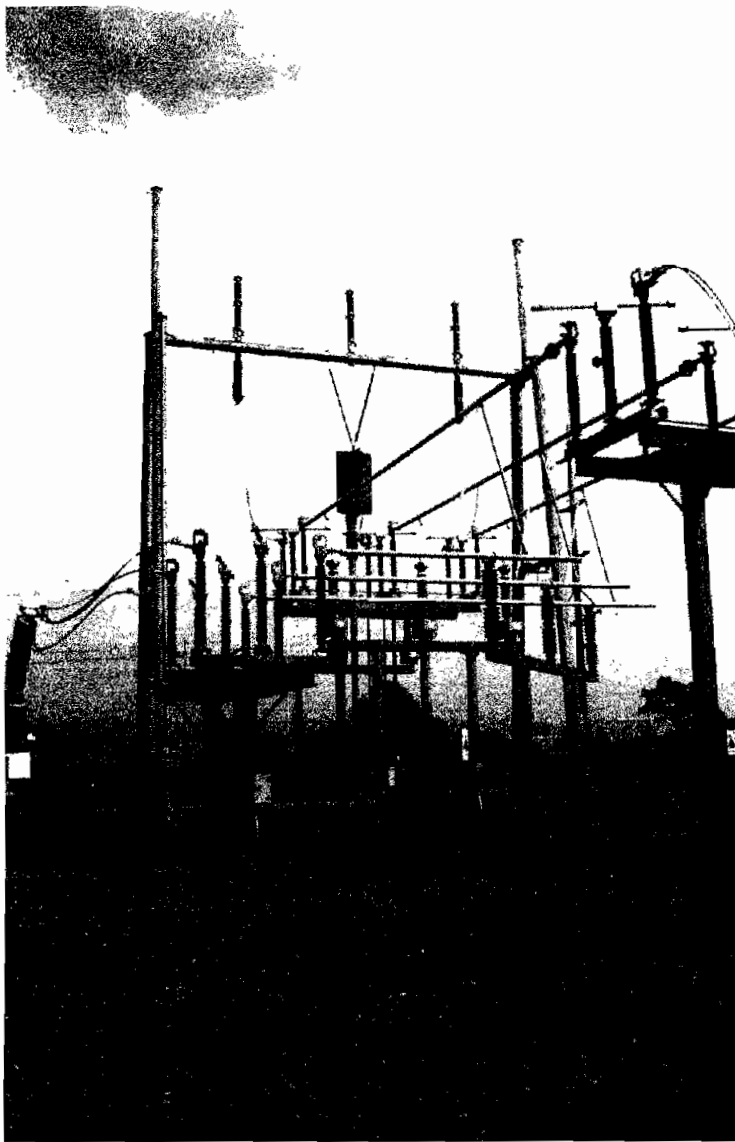
Cada una de las líneas se puede energizar por uno u otro lado del anillo, y si éste se encuentra cerrado, el flujo de potencia por la línea es la suma de los flujos por cada lado del anillo que la alimenta.

Cada bahía consta de los siguientes equipos:

- ✓ Un disyuntor ALSTOM denominado 52-1X2, que incluye los TCs (MERAMEC) montados en sus bushings.
- ✓ Dos seccionadores de barra ABB, denominados 89-1X7 y 89-1X9.
- ✓ Un seccionador de línea ABB, denominado 89-1LX1 y provisto de cuchillas de puesta a tierra: 89-1LX4.
- ✓ Tres pararrayos Cooper (uno por fase) provistos de contadores de descargas.

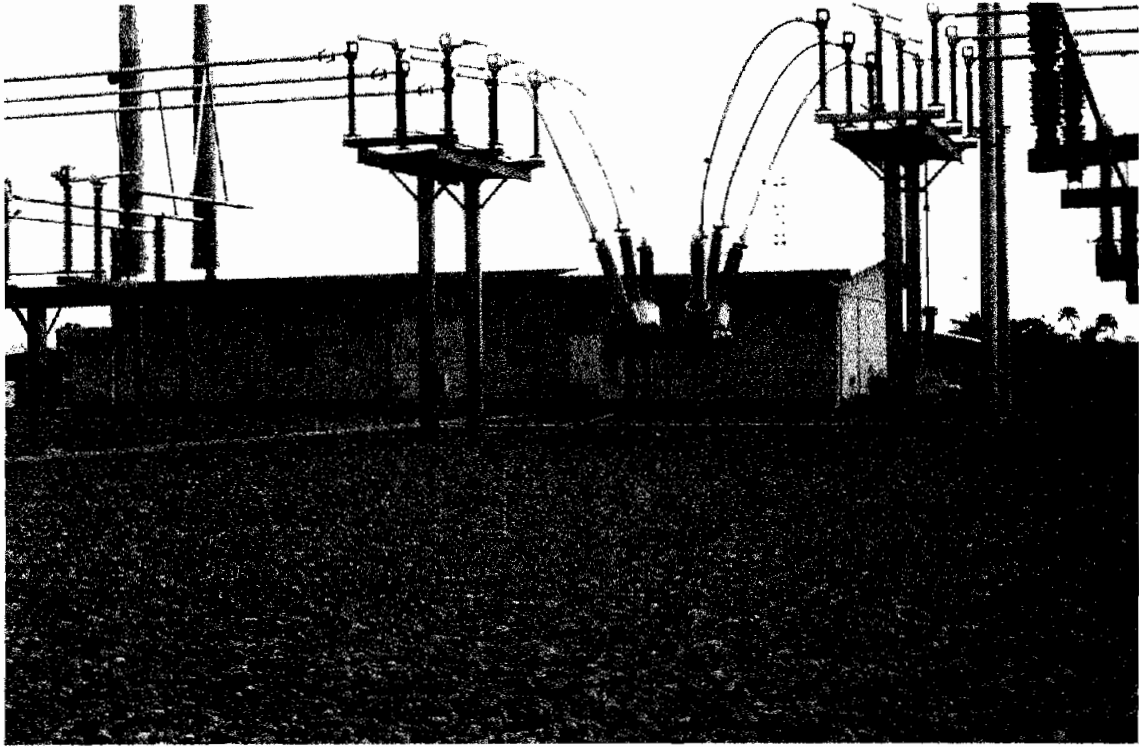
- ✓ Tres DCPs Ritz Instrument de línea (uno por fase).
- ✓ Tres DCPs Ritz Instrument de barra (uno por fase).
- ✓ Una trampa de onda montada en la fase B de cada posición, excepto en MPP en que se dispone de 2 trampas montadas en las fases B y C.
- ✓ Una unidad de sintonía para comunicaciones.

En la FIG 5.15 se muestra la fotografía del pórtico de la bahía Milagro 1, que junto a la FIG 5.16 muestran los equipos de la bahía.



**FIG. 5.15** Fotografía Pórtico de la bahía Milagro 1





**FIG. 5.16** Fotografía disyuntor bahía Milagro 1

### **5.3.3 Base de datos de la S/E San Idelfonso**

La información de la subestación San Idelfonso se encuentra en formato digital; en los registros de la base de datos se puede observar que no se requiere hacer el llenado de los campos en su totalidad, ya que al tener el documento magnético, se utiliza la función del hipervínculo en el campo denominado magnético, y de esta forma la base de datos trae a pantalla directamente el documento.

A continuación se detalla el registro de la información de esta subestación.

SUBESTACION	SISTEMA	TIPO	SUBSISTEMA	DOCUMENTO	UBICACION	PLANERA	#	VINCHA	NUMERO	NUMERO DE PLANO	REVISIÓ	FECHA
SID	138	UNI	GSE	PL	ARCHIVO MAGN				1 24-20-100-001		4	03/09/2001
SID	138	TRI	GSE	PL	ARCHIVO MAGN				2 21-08-D39		3	22/01/2002
SID	GEN	GEN	GSE	PL	ARCHIVO MAGN				3 CE-0255A		3	15/03/2001
SID	ICV	GEN	GSE	PL	ARCHIVO MAGN				4 24-20-800-003		3	03/07/2001
SID	GEN	GEN	GSE	PL	ARCHIVO MAGN				5 CE-0255A		2	15/05/2001
SID	GEN	GEN	GSE	PL	ARCHIVO MAGN				6 CE-0255A		1	15/05/2001
SID	GEN	GEN	GSE	PL	ARCHIVO MAGN				7 CE-0255A		2	15/05/2001
SID	GEN	GEN	GSE	PL	ARCHIVO MAGN				8 CE-0255A		2	15/05/2001
SID	GEN	GEN	GSE	PL	ARCHIVO MAGN				9 CE-0255A		2	15/05/2001
SID	GEN	GEN	GSE	PL	ARCHIVO MAGN				10 CE-0255A		3	15/05/2001
SID	GEN	GEN	GSE	PL	ARCHIVO MAGN				11 CE-0255A		4	15/03/2001
SID	GEN	GEN	GSE	PL	ARCHIVO MAGN				12 CE-0255A		1	15/07/2001
SID	GEN	GEN	GSE	PL	ARCHIVO MAGN				13 24-20-500-005		1	03/09/2001
SID	GEN	GEN	GSE	PL	ARCHIVO MAGN				14 CE-0255A		3	15/07/2001
SID	GEN	GEN	GSE	PL	ARCHIVO MAGN				15 CE-0255A		3	11/09/2001
SID	GEN	GEN	GSE	PL	ARCHIVO MAGN				16 CE-0255A		5	11/09/2001
SID	138	TRI	MAC1	PL	ARCHIVO MAGN				17 21-08-D38		3	22/01/2002
SID	138	CNT	MAC1	PL	ARCHIVO MAGN				18 21-08-D46-MAC1		5	01/08/2001
SID	138	CNT	MAC1	PL	ARCHIVO MAGN				19 21-08-D46-MAC1		5	01/08/2001
SID	138	CNT	MAC1	PL	ARCHIVO MAGN				20 21-08-D42-MAC1		5	01/08/2001
SID	138	CNT	MAC1	PL	ARCHIVO MAGN				21 21-08-D42-MAC1		5	01/08/2001
SID	138	CNT	MAC1	PL	ARCHIVO MAGN				22 21-08-D46-MAC1		4	01/08/2001
SID	138	CNT	MAC1	PL	ARCHIVO MAGN				23 21-08-D46-MAC1		3	01/08/2001
SID	138	CNT	MAC1	PL	ARCHIVO MAGN				24 21-08-D43-MAC1		4	01/08/2001
SID	138	CNT	MAC1	PL	ARCHIVO MAGN				25 21-08-D44-MAC1		5	01/08/2001
SID	138	CNT	MAC1	PL	ARCHIVO MAGN				26 21-08-D45-MAC1		5	01/08/2001
SID	138	CNT	MAC1	PL	ARCHIVO MAGN				27 21-08-D46-MAC1		3	01/08/2001
SID	138	CNT	MAC1	PL	ARCHIVO MAGN				28 21-08-D47-MAC1		4	01/08/2001
SID	138	CNT	MAC1	PL	ARCHIVO MAGN				29 21-08-D47-MAC1		4	01/08/2001
SID	138	CNT	MAC1	PL	ARCHIVO MAGN				30 21-08-D48-MAC1		4	01/08/2001
SID	138	TRI	MAC2	PL	ARCHIVO MAGN				31 21-08-D38		3	22/01/2002
SID	138	CNT	MAC2	PL	ARCHIVO MAGN				32 21-08-D56-MAC2		6	01/08/2001
SID	138	CNT	MAC2	PL	ARCHIVO MAGN				33 21-08-D56-MAC2		6	01/08/2001
SID	138	CNT	MAC2	PL	ARCHIVO MAGN				34 21-08-D52-MAC2		6	01/08/2001

NUMER	ROTULADO	OBSERVACIONES	MAGNETICO
1	DIAGRAMA UNIFILAR 138KV SUBESTACION SAN IDELFONSO, 138KV INTERCONEXION LINEAS DE TR	HOJA 1/1	<a href="#">2420100001_r4.dwg</a>
2	DIAGRAMA TRIFILAR DE CONTROL DE CORRIENTE POSICIONES TODAS	HOJA 4/4	<a href="#">SD39SH4_r3.DWG</a>
3	S/E SAN IDELFONSO IMPLANTACION GENERAL	HOJA 1	<a href="#">CE0255A_01_r3.dwg</a>
4	S/E SAN IDELFONSO CORTES Y DETALLES	HOJA 1/1	<a href="#">24208003_r3.dwg</a>
5	S/E SAN IDELFONSO DISPOSICION DE EQUIPOS	HOJA 2	<a href="#">CE0255A_02_r2.dwg</a>
6	S/E SAN IDELFONSO DISPOSICION DE EQUIPOS CORTES	HOJA 3	<a href="#">CE0255A_03_r1.dwg</a>
7	S/E SAN IDELFONSO DISPOSICION DE EQUIPOS CORTES	HOJA 4	<a href="#">CE0255A_04_r2.dwg</a>
8	S/E SAN IDELFONSO DISPOSICION DE EQUIPOS CORTES	HOJA 4A	<a href="#">CE0255A_04A_r2.dwg</a>
9	S/E SAN IDELFONSO DISPOSICION DE EQUIPOS CORTES	HOJA 5	<a href="#">CE0255A_05_r2.dwg</a>
10	S/E SAN IDELFONSO DISPOSICION DE EQUIPOS CORTES	HOJA 6	<a href="#">CE0255A_06_r3.dwg</a>
11	S/E SAN IDELFONSO MALLA A TIERRA	HOJA 7A	<a href="#">CE0255A_07A_r4.dwg</a>
12	S/E SAN IDELFONSO MALLA A TIERRA DETALLES	HOJA 7B	<a href="#">CE0255A_07B_r1.dwg</a>
13	DETALLES Y NOTAS DE PUESTA A TIERRA	HOJA 1/1	<a href="#">2420500005_r1.dwg</a>
14	S/E SAN IDELFONSO DUCTOS Y CANALETAS	HOJA 8	<a href="#">CE0255A_08_r3.dwg</a>
15	S/E SAN IDELFONSO DUCTOS Y CANALETAS CASA DE CONTROL DISPOSICION DE EQUIPOS	HOJA 8A	<a href="#">CE0255A_08A_r3.dwg</a>
16	S/E SAN IDELFONSO LISTA DE PANELES	HOJA 8B	<a href="#">CE0255A_08B_r5.dwg</a>
17	DIAGRAMA TRIFILAR DE CONTROL CIRCUITO DE VOLTAJE LINEA MACHALA 1	HOJA 1/5	<a href="#">S2108D38_r3.DWG</a>
18	ESQUEMA DE CONTROL DISYUNTOR 52-182 LINEA MACHALA 1	HOJA 1/5	<a href="#">S2108D46_r5.DWG</a>
19	ESQUEMA DE CONTROL APERTURA DISYUNTOR 52-182 LINEA MACHALA 1	HOJA 2/5	<a href="#">SD46SH2_r5.DWG</a>
20	ESQUEMA DE CONTROL CIERRE DISYUNTOR 52-182 LINEA MACHALA 1	HOJA 1/2	<a href="#">S2108D42_r5.DWG</a>
21	ESQUEMA DE CONTROL CIERRE DISYUNTOR 52-182 LINEA MACHALA 1	HOJA 2/2	<a href="#">SD42SH2_r5.DWG</a>
22	ESQUEMA DE CONTROL RECIERRE DISYUNTOR 52-182 LINEA MACHALA 1 & 2	HOJA 3/5	<a href="#">SD46SH3_r4.DWG</a>
23	ESQUEMA DE CONTROL CIRCUITO DE SUPERVISIÓN DISYUNTOR 52-182 LINEA MACHALA 1	HOJA 5/5	<a href="#">SD46SH5_r3.DWG</a>
24	ESQUEMA DE CONTROL SECCIONADOR (89-1L11/ES14) LINEA MACHALA 1	HOJA 1/1	<a href="#">S2108D43_r4.DWG</a>
25	ESQUEMA DE CONTROL SECCIONADOR (89-1089) LINEA MACHALA 1	HOJA 1/1	<a href="#">S2108D44_r5.DWG</a>
26	ESQUEMA DE CONTROL SECCIONADOR (89-1087) LINEA MACHALA 1	HOJA 1/1	<a href="#">S2108D45_r5.DWG</a>
27	ESQUEMA DE CONTROL SEÑAL DE ENTRADA PARA MEDICION LINEA MACHALA 1	HOJA 4/5	<a href="#">SD46SH4_r3.DWG</a>
28	ESQUEMA DE CONTROL PROTECCION PRIMARIA LINEA MACHALA 1	HOJA 1/2	<a href="#">S2108D47_r4.DWG</a>
29	ESQUEMA DE CONTROL PROTECCION BACKUP LINEA MACHALA 1	HOJA 2/2	<a href="#">SD47SH2_r4.DWG</a>
30	ESQUEMA DE CONTROL CANALES DE COMUNICACIÓN	HOJA 1/1	<a href="#">S2108D48_r4.DWG</a>
31	DIAGRAMA TRIFILAR DE CONTROL CIRCUITO DE VOLTAJE LINEA MACHALA 2	HOJA 2/5	<a href="#">SD38SH2_r3.DWG</a>
32	ESQUEMA DE CONTROL DISYUNTOR 52-112 LINEA MACHALA 2	HOJA 1/5	<a href="#">S2108D56_r6.DWG</a>
33	ESQUEMA DE CONTROL APERTURA DISYUNTOR 52-112 LINEA MACHALA 2	HOJA 2/5	<a href="#">SD56SH2_r6.DWG</a>
34	ESQUEMA DE CONTROL CIERRE DISYUNTOR 52-112 LINEA MACHALA 2	HOJA 1/2	<a href="#">S2108D52_r6.DWG</a>

SUBESTACION	SISTEMA	TIPO	SUBSISTEMA	DOCUMENTO	UBICACION	PLANERA	#	VINCHA	NUMERO	NUMERO DE PLANO	REVISIO	FECHA
SID	138	CNT	MAC2	PL	ARCHIVO MAGN				35 21-08-D52-MAC2		6	01/08/2001
SID	138	CNT	MAC2	PL	ARCHIVO MAGN				36 21-08-D56-MAC2		6	01/08/2001
SID	138	CNT	MAC2	PL	ARCHIVO MAGN				37 21-08-D56-MAC2		6	01/08/2001
SID	138	CNT	MAC2	PL	ARCHIVO MAGN				38 21-08-D53-MAC2		6	01/08/2001
SID	138	CNT	MAC2	PL	ARCHIVO MAGN				39 21-08-D54-MAC2		6	01/09/2001
SID	138	CNT	MAC2	PL	ARCHIVO MAGN				40 21-08-D55-MAC2		6	01/09/2001
SID	138	CNT	MAC2	PL	ARCHIVO MAGN				41 21-08-D56-MAC2		5	01/08/2001
SID	138	CNT	MAC2	PL	ARCHIVO MAGN				42 21-08-D57-MAC2		5	01/08/2001
SID	138	CNT	MAC2	PL	ARCHIVO MAGN				43 21-08-D57-MAC2		6	01/08/2001
SID	138	CNT	MAC2	PL	ARCHIVO MAGN				44 21-08-D58-MAC2		5	01/08/2001
SID	138	TRI	MIL2	PL	ARCHIVO MAGN				45 21-08-D38		3	22/01/2002
SID	138	TRI	MIL2	PL	ARCHIVO MAGN				46 21-08-D39		3	22/01/2002
SID	138	CNT	MIL2	PL	ARCHIVO MAGN				47 21-08-D66-MIL2		5	01/08/2001
SID	138	CNT	MIL2	PL	ARCHIVO MAGN				48 21-08-D66-MIL2		5	01/08/2001
SID	138	CNT	MIL2	PL	ARCHIVO MAGN				49 21-08-D62-MIL2		7	01/08/2001
SID	138	CNT	MIL2	PL	ARCHIVO MAGN				50 21-08-D62-MIL2		7	01/08/2001
SID	138	CNT	MIL2	PL	ARCHIVO MAGN				51 21-08-D66-MIL2		5	01/08/2001
SID	138	CNT	MIL2	PL	ARCHIVO MAGN				52 21-08-D66-MIL2		6	01/08/2001
SID	138	CNT	MIL2	PL	ARCHIVO MAGN				53 21-08-D63-MIL2		5	01/08/2001
SID	138	CNT	MIL2	PL	ARCHIVO MAGN				54 21-08-D64-MIL2		6	01/08/2001
SID	138	CNT	MIL2	PL	ARCHIVO MAGN				55 21-08-D65-MIL2		6	01/08/2001
SID	138	CNT	MIL2	PL	ARCHIVO MAGN				56 21-08-D66-MIL2		5	01/08/2001
SID	138	CNT	MIL2	PL	ARCHIVO MAGN				57 21-08-D67-MIL2		5	01/08/2001
SID	138	CNT	MIL2	PL	ARCHIVO MAGN				58 21-08-D67-MIL2		6	01/08/2001
SID	138	CNT	MIL2	PL	ARCHIVO MAGN				59 21-08-D68-MIL2		5	01/08/2001
SID	138	TRI	MIL1	PL	ARCHIVO MAGN				60 21-08-D39		3	22/01/2002
SID	138	TRI	MIL1	PL	ARCHIVO MAGN				61 21-08-D39		3	22/01/2002
SID	138	TRI	MIL1	PL	ARCHIVO MAGN				62 21-08-D38		3	22/01/2002
SID	138	CNT	MIL1	PL	ARCHIVO MAGN				63 21-08-D76-MIL1		5	01/08/2001
SID	138	CNT	MIL1	PL	ARCHIVO MAGN				64 21-08-D76-MIL1		5	01/08/2001
SID	138	CNT	MIL1	PL	ARCHIVO MAGN				65 21-08-D72-MIL1		6	01/08/2001
SID	138	CNT	MIL1	PL	ARCHIVO MAGN				66 21-08-D72-MIL1		6	01/08/2001
SID	138	CNT	MIL1	PL	ARCHIVO MAGN				67 21-08-D76-MIL1		5	01/08/2001
SID	138	CNT	MIL1	PL	ARCHIVO MAGN				68 21-08-D76-MIL1		4	01/08/2001

NUMER	ROTULADO	OBSERVACIONES	MAGNETICO
35	ESQUEMA DE CONTROL CIERRE DISYUNTOR 52-112 LINEA MACHALA 2	HOJA 2/2	<a href="#">SD52SH2_r6.DWG</a>
36	ESQUEMA DE CONTROL RECIERRE DISYUNTOR 52-112 LINEA MACHALA 2	HOJA 3/5	<a href="#">SD56SH3_r6.DWG</a>
37	ESQUEMA DE CONTROL CIRCUITO DE SUPERVISIÓN DISYUNTOR 52-112 LINEA MACHALA 2	HOJA 5/5	<a href="#">SD56SH5_r6.DWG</a>
38	ESQUEMA DE CONTROL SECCIONADOR (89-1L21/ES24) LINEA MACHALA 2	HOJA 1/1	<a href="#">S2108D53_r6.DWG</a>
39	ESQUEMA DE CONTROL SECCIONADOR (89-1019) LINEA MACHALA 2	HOJA 1/1	<a href="#">S2108D54_r6.DWG</a>
40	ESQUEMA DE CONTROL SECCIONADOR (89-1017) LINEA MACHALA 2	HOJA 1/1	<a href="#">S2108D55_r6.DWG</a>
41	ESQUEMA DE CONTROL SEÑAL DE ENTRADA PARA MEDICION LINEA MACHALA 2	HOJA 4/5	<a href="#">SD56SH4_r5.DWG</a>
42	ESQUEMA DE CONTROL PROTECCION PRIMARIA LINEA MACHALA 2	HOJA 1/2	<a href="#">S2108D57_r5.DWG</a>
43	ESQUEMA DE CONTROL PROTECCION BACKUP LINEA MACHALA 2	HOJA 2/2	<a href="#">SD57SH2_r6.DWG</a>
44	ESQUEMA DE CONTROL CANALES DE COMUNICACIÓN LINEA MACHALA 2	HOJA 1/1	<a href="#">S2108D58_r5.DWG</a>
45	DIAGRAMA TRIFILAR DE CONTROL CIRCUITO DE VOLTAJE LINEA MILAGRO 2	HOJA 3/5	<a href="#">SD38SH3_r3.DWG</a>
46	DIAGRAMA TRIFILAR DE CONTROL DE CORRIENTE LINEA MACHALA 2, MILAGRO 2	HOJA 2/4	<a href="#">SD39SH2_r3.DWG</a>
47	ESQUEMA DE CONTROL DISYUNTOR 52-122 LINEA MILAGRO 2	HOJA 1/5	<a href="#">S2108D66_r5.DWG</a>
48	ESQUEMA DE CONTROL APERTURA DISYUNTOR 52-122 LINEA MILAGRO 2	HOJA 2/5	<a href="#">SD66SH2_r5.DWG</a>
49	ESQUEMA DE CONTROL CIERRE DISYUNTOR 52-122 LINEA MILAGRO 2	HOJA 1/2	<a href="#">S2108D62_r7.DWG</a>
50	ESQUEMA DE CONTROL CIERRE DISYUNTOR 52-122 LINEA MILAGRO 2	HOJA 2/2	<a href="#">SD62SH2_r7.DWG</a>
51	ESQUEMA DE CONTROL RECIERRE DISYUNTOR 52-122 LINEA MILAGRO 2	HOJA 3/5	<a href="#">SD66SH3_r5.DWG</a>
52	ESQUEMA DE CONTROL CIRCUITO DE SUPERVISIÓN DISYUNTOR 52-122 LINEA MILAGRO 2	HOJA 5/5	<a href="#">SD66SH5_r6.DWG</a>
53	ESQUEMA DE CONTROL SECCIONADOR (89-1L31/ES34) LINEA MILAGRO 2	HOJA 1/1	<a href="#">S2108D63_r5.DWG</a>
54	ESQUEMA DE CONTROL SECCIONADOR (89-1029) LINEA MILAGRO 2	HOJA 1/1	<a href="#">S2108D64_r6.DWG</a>
55	ESQUEMA DE CONTROL SECCIONADOR (89-1027) LINEA MILAGRO 2	HOJA 1/1	<a href="#">S2108D65_r6.DWG</a>
56	ESQUEMA DE CONTROL SEÑAL DE ENTRADA PARA MEDICION LINEA MILAGRO 2	HOJA 4/5	<a href="#">SD66SH4_r5.DWG</a>
57	ESQUEMA DE CONTROL PROTECCION PRIMARIA LINEA MILAGRO 2	HOJA 1/2	<a href="#">S2108D67_r5.DWG</a>
58	ESQUEMA DE CONTROL PROTECCION BACKUP LINEA MILAGRO 2	HOJA 2/2	<a href="#">SD67SH2_r6.DWG</a>
59	ESQUEMA DE CONTROL CANALES DE COMUNICACIÓN LINEA MILAGRO 2	HOJA 1/1	<a href="#">S2108D68_r5.DWG</a>
60	DIAGRAMA TRIFILAR DE CONTROL DE CORRIENTE LINEA MACHALA1	HOJA 1/4	<a href="#">S2108D39_r3.DWG</a>
61	DIAGRAMA TRIFILAR DE CONTROL DE CORRIENTE LINEA MILAGRO 1, PLANTA MACHALA POWER	HOJA 3/4	<a href="#">SD39SH3_r3.DWG</a>
62	DIAGRAMA TRIFILAR DE CONTROL CIRCUITO DE VOLTAJE LINEA MILAGRO 1	HOJA 4/5	<a href="#">SD38SH4_r3.DWG</a>
63	ESQUEMA DE CONTROL DISYUNTOR 52-132 LINEA MILAGRO 1	HOJA 1/5	<a href="#">S2108D76_r5.DWG</a>
64	ESQUEMA DE CONTROL APERTURA DISYUNTOR 52-132 LINEA MILAGRO 1	HOJA 2/5	<a href="#">SD76SH2_r5.DWG</a>
65	ESQUEMA DE CONTROL CIERRE DISYUNTOR 52-132 LINEA MILAGRO 1	HOJA 1/2	<a href="#">S2108D72_r6.DWG</a>
66	ESQUEMA DE CONTROL CIERRE DISYUNTOR 52-132 LINEA MILAGRO 1	HOJA 2/2	<a href="#">SD72SH2_r6.DWG</a>
67	ESQUEMA DE CONTROL RECIERRE DISYUNTOR 52-132 LINEA MILAGRO 1	HOJA 3/5	<a href="#">SD76SH3_r5.DWG</a>
68	ESQUEMA DE CONTROL CIRCUITO DE SUPERVISIÓN DISYUNTOR 52-132 LINEA MILAGRO 1	HOJA 5/5	<a href="#">SD76SH5_r4.DWG</a>

SUBESTACION	SISTEMA	TIPO	SUBSISTEMA	DOCUMENTO	UBICACION	PLANERA	#	VINCHA	NUMERO	NUMERO DE PLANO	REVISI	FECHA
SID	138	CNT	MIL1	PL	ARCHIVO MAGN				69 21-08-D73-MIL1		6	01/08/2001
SID	138	CNT	MIL1	PL	ARCHIVO MAGN				70 21-08-D74-MIL1		6	01/08/2001
SID	138	CNT	MIL1	PL	ARCHIVO MAGN				71 21-08-D75-MIL1		6	01/08/2001
SID	138	CNT	MIL1	PL	ARCHIVO MAGN				72 21-08-D76-MIL1		3	01/08/2001
SID	138	CNT	MIL1	PL	ARCHIVO MAGN				73 21-08-D77-MIL1		5	01/08/2001
SID	138	CNT	MIL1	PL	ARCHIVO MAGN				74 21-08-D77-MIL1		4	01/08/2001
SID	138	CNT	MIL1	PL	ARCHIVO MAGN				75 21-08-D78-MIL1		4	01/08/2001
SID	138	UNI	MPPL	PL	ARCHIVO MAGN				76 24-20-100-002		4	03/09/2001
SID	138	TRI	MPPL	PL	ARCHIVO MAGN				77 21-08-D38		3	22/01/2002
SID	138	CNT	MPPL	PL	ARCHIVO MAGN				78 21-08-D86-MPPL		4	01/08/2001
SID	138	CNT	MPPL	PL	ARCHIVO MAGN				79 21-08-D86-MPPL		5	01/08/2001
SID	138	CNT	MPPL	PL	ARCHIVO MAGN				80 21-08-D82-MPPL		6	01/08/2001
SID	138	CNT	MPPL	PL	ARCHIVO MAGN				81 21-08-D82-MPPL		5	01/08/2001
SID	138	CNT	MPPL	PL	ARCHIVO MAGN				82 21-08-D86-MPPL		4	01/08/2001
SID	138	CNT	MPPL	PL	ARCHIVO MAGN				83 21-08-D83-MPPL		5	01/08/2001
SID	138	CNT	MPPL	PL	ARCHIVO MAGN				84 21-08-D86-MPPL		4	01/08/2001
SID	138	CNT	MPPL	PL	ARCHIVO MAGN				85 21-08-D85-MPPL		5	01/08/2001
SID	138	CNT	MPPL	PL	ARCHIVO MAGN				86 21-08-D84-MPPL		5	01/08/2001
SID	138	CNT	MPPL	PL	ARCHIVO MAGN				87 21-08-D89-MPPL		2	01/09/2001
SID	138	CNT	MPPL	PL	ARCHIVO MAGN				88 21-08-D86-MPPL		3	01/08/2001
SID	138	CNT	MPPL	PL	ARCHIVO MAGN				89 21-08-D87-MPPL		4	01/08/2001
SID	138	CNT	MPPL	PL	ARCHIVO MAGN				90 21-08-D87-MPPL		5	01/08/2001
SID	138	CNT	MPPL	PL	ARCHIVO MAGN				91 21-08-D88-MPPL		5	01/08/2001
SID	IAC	UNI	GSE	PL	ARCHIVO MAGN				92 24-20-100-003		4	03/09/2001
SID	GEN	GEN	GSE	PL	ARCHIVO MAGN				93 CE-0255A		5	15/03/2001
SID	GEN	GEN	GSE	PL	ARCHIVO MAGN				94 CE-0255A		2	12/09/2001
SID	GEN	GEN	GSE	PL	ARCHIVO MAGN				95 CE-0255A		2	23/11/2001
SID	GEN	GEN	GSE	PL	ARCHIVO MAGN				96 CE-0255A		2	12/03/2002
SID	GEN	GEN	GSE	PL	ARCHIVO MAGN				97 CE-0255A		1	17/09/2001
SID	GEN	GEN	GSE	PL	ARCHIVO MAGN				98 CE-0255A		1	17/09/2001
SID	GEN	GEN	GSE	PL	ARCHIVO MAGN				99 CE-0255A		1	17/09/2001
SID	GEN	GEN	GSE	PL	ARCHIVO MAGN				100 CE-0255A		1	17/09/2001
SID	GEN	GEN	GSE	PL	ARCHIVO MAGN				101 CE-0255A		1	17/09/2001
SID	GEN	GEN	GSE	PL	ARCHIVO MAGN				102 CE-0255A		1	17/09/2001

NUMER	ROTULADO	OBSERVACIONES	MAGNETICO
69	ESQUEMA DE CONTROL SECCIONADOR (89-1L41/ES44) LINEA MILAGRO 1	HOJA 1/1	<u>S2108D73_r6.DWG</u>
70	ESQUEMA DE CONTROL SECCIONADOR (89-1039) LINEA MILAGRO 1	HOJA 1/1	<u>S2108D74_r6.DWG</u>
71	ESQUEMA DE CONTROL SECCIONADOR (89-1037) LINEA MILAGRO 1	HOJA 1/1	<u>S2108D75_r6.DWG</u>
72	ESQUEMA DE CONTROL SEÑAL DE ENTRADA PARA MEDICION LINEA MILAGRO 1	HOJA 4/5	<u>SD76SH4_r3.DWG</u>
73	ESQUEMA DE CONTROL PROTECCION PRIMARIA LINEA MILAGRO 1	HOJA 1/2	<u>S2108D77_r5.DWG</u>
74	ESQUEMA DE CONTROL PROTECCION BACKUP LINEA MILAGRO 1	HOJA 2/2	<u>SD77SH2_r4.DWG</u>
75	ESQUEMA DE CONTROL CANALES DE COMUNICACIÓN LINEA MILAGRO 1	HOJA 1/1	<u>S2108D78_r4.DWG</u>
76	DIAGRAMA UNIFILAR 138 KV PLANTA MACHALA POWER, (230 KV FUTURO)	HOJA 1/1	<u>2420100002_r4.dwg</u>
77	DIAGRAMA TRIFILAR DE CONTROL CIRCUITO DE VOLTAJE LINEA PLANTA MACHALA POWER	HOJA 5/5	<u>SD38SH5_r3.DWG</u>
78	ESQUEMA DE CONTROL DISYUNTOR 52-142 LINEA PLANTA MACHALA POWER	HOJA 1/5	<u>S2108D86_r4.DWG</u>
79	ESQUEMA DE CONTROL APERTURA DISYUNTOR 52-142 LINEA PLANTA MACHALA POWER	HOJA 2/5	<u>SD86SH2_r5.DWG</u>
80	ESQUEMA DE CONTROL CIERRE DISYUNTOR 52-142 LINEA PLANTA MACHALA POWER	HOJA 1/2	<u>S2108D82_r6.DWG</u>
81	ESQUEMA DE CONTROL CIERRE DISYUNTOR 52-142 LINEA PLANTA MACHALA POWER	HOJA 2/2	<u>SD82SH2_r5.DWG</u>
82	ESQUEMA DE CONTROL CIRCUITO DE SUPERVICIÓN DISYUNTOR 52-142 LINEA PLANTA MACHALA	HOJA 5/5	<u>SD86SH5_r4.DWG</u>
83	ESQUEMA DE CONTROL SECCIONADOR (89-1L51/ES54) LINEA PLANTA MACHALA POWER	HOJA 1/1	<u>S2108D83_r5.DWG</u>
84	ESQUEMA DE CONTROL RECIERRE DISYUNTOR 52-142 LINEA PLANTA MACHALA POWER	HOJA 3/5	<u>SD86SH3_r4.DWG</u>
85	ESQUEMA DE CONTROL SECCIONADOR (89-1047) LINEA PLANTA MACHALA POWER	HOJA 1/1	<u>S2108D85_r5.DWG</u>
86	ESQUEMA DE CONTROL SECCIONADOR (89-1049) LINEA PLANTA MACHALA POWER	HOJA 1/1	<u>S2108D84_r5.DWG</u>
87	ESQUEMA DE CONTROL SECCIONADOR (89-1057) LINEA PLANTA MACHALA POWER	HOJA 1/1	<u>S2108D89_r2.DWG</u>
88	ESQUEMA DE CONTROL SEÑAL DE ENTRADA PARA MEDICION LINEA PLANTA MACHALA POWER	HOJA 4/5	<u>SD86SH4_r3.DWG</u>
89	ESQUEMA DE CONTROL PROTECCION PRIMARIA LINEA PLANTA MACHALA POWER	HOJA 1/2	<u>S2108D87_r4.DWG</u>
90	ESQUEMA DE CONTROL PROTECCION BACKUP LINEA PLANTA MACHALA POWER	HOJA 2/2	<u>SD87SH2_r5.DWG</u>
91	ESQUEMA DE CONTROL CANALES DE COMUNICACIÓN LINEA PLANTA MACHALA POWER	HOJA 1/1	<u>S2108D88_r5.DWG</u>
92	DIAGRAMA UNIFILAR SERVICIOS AUXILIARES AC/DC	HOJA 1/1	<u>2420100003_r4.dwg</u>
93	S/E SAN IDELFONSO CIMENTACIONES ESTRUCTURAS	HOJA 9	<u>CE0255A_09_r5.dwg</u>
94	S/E SAN IDELFONSO SISTEMA DE ILUMINACION PATIO	HOJA 10	<u>CE0255A_10_r2.dwg</u>
95	S/E SAN IDELFONSO SISTEMA DE ILUMINACION DETALLE DE INSTALACION Y DUCTOS	HOJA 11	<u>CE0255A_11_r2.dwg</u>
96	S/E SAN IDELFONSO SISTEMA DE ILUMINACION DETALLE DE INSTALACION Y DUCTOS	HOJA 11A	<u>CE0255A_11A_r2.dwg</u>
97	S/E SAN IDELFONSO SISTEMA DE ILUMINACION DETALLE DE MONTAJE	HOJA 12A	<u>CE0255A_12A_r1.dwg</u>
98	S/E SAN IDELFONSO SISTEMA DE ILUMINACION DETALLE DE MONTAJE	HOJA 12B	<u>CE0255A_12B_r1.dwg</u>
99	S/E SAN IDELFONSO SISTEMA DE ILUMINACION DETALLE DE MONTAJE	HOJA 13A	<u>CE0255A_13A_r1.dwg</u>
100	S/E SAN IDELFONSO SISTEMA DE ILUMINACION DETALLE DE MONTAJE	HOJA 13B	<u>CE0255A_13B_r1.dwg</u>
101	S/E SAN IDELFONSO SISTEMA DE ILUMINACION DETALLE DE MONTAJE	HOJA 14	<u>CE0255A_14_r1.dwg</u>
102	S/E SAN IDELFONSO SISTEMA DE ILUMINACION DETALLE DE MONTAJE	HOJA 15	<u>CE0255A_15_r1.dwg</u>

SUBESTACION	SISTEMA	TIPO	SUBSISTEMA	DOCUMENTO	UBICACION	PLANERA	#	VINCHA	NUMERO	NUMERO DE PLANO	REVISIO	FECHA
SID	GEN	GEN	GSE	PL	ARCHIVO MAGN				103 CE-0255A		1	17/09/2001
SID	GEN	GEN	GSE	PL	ARCHIVO MAGN				104 CE-0255A		2	17/09/2001
SID	GEN	GEN	GSE	PL	ARCHIVO MAGN				105 CE-0255A		1	17/09/2001
SID	GEN	GEN	GSE	PL	ARCHIVO MAGN				106 CE-0255A		1	17/09/2001
SID	GEN	GEN	GSE	PL	ARCHIVO MAGN				107 CE-0255A		1	17/09/2001
SID	GEN	GEN	GSE	PL	ARCHIVO MAGN				108 CE-0255A		4	17/09/2001
SID	IAC	CNX	GSE	PL	ARCHIVO MAGN				109 21-08-D49		3	01/08/2001
MIL	IAC	CNX	SIDL	PL	ARCHIVO MAGN				110 21-08-D36		3	01/08/2001
SID	IAC	CNX	GSE	PL	ARCHIVO MAGN				111 21-08-D36		3	01/08/2001
SID	IAC	CNX	MAC1	PL	ARCHIVO MAGN				112 21-08-D36		4	01/08/2001
SID	138	CNX	MAC1	PL	ARCHIVO MAGN				113 21-09-D24-MAC1		3	01/11/2001
SID	IAC	CNX	MAC2	PL	ARCHIVO MAGN				114 21-08-D36		3	01/08/2001
SID	138	CNX	MAC2	PL	ARCHIVO MAGN				115 21-09-D25-MAC2		3	01/11/2001
SID	IAC	CNX	MIL2	PL	ARCHIVO MAGN				116 21-08-D36		3	01/08/2001
SID	138	CNX	MIL2	PL	ARCHIVO MAGN				117 21-09-D26-MIL2		3	01/11/2001
SID	IAC	CNX	MIL2	PL	ARCHIVO MAGN				118 21-08-D36		3	01/08/2001
SID	138	CNX	MIL1	PL	ARCHIVO MAGN				119 21-09-D27-MIL1		3	01/11/2001
SID	IAC	CNX	MIL1	PL	ARCHIVO MAGN				120 21-08-D36		3	01/08/2001
SID	IAC	CNX	MPPL	PL	ARCHIVO MAGN				121 21-08-D36		3	01/08/2001
SID	138	CNX	MPPL	PL	ARCHIVO MAGN				122 21-09-D28-MPPL		3	01/11/2001
SID	IAC	CNX	MPPL	PL	ARCHIVO MAGN				123 21-08-D36		3	01/08/2001
SID	IAC	CNX	GSE	MT	ARCHIVO MAGN				124 21-08-A61-IPC		1	12/03/2002
SID	IAC	CNX	GSE	MT	ARCHIVO MAGN				125 21-08-A61-COM		3	08/03/2002
SID	IAC	CNX	MAC1	MT	ARCHIVO MAGN				126 21-08-A61-MAC1		2	08/03/2002
SID	IAC	CNX	MAC2	MT	ARCHIVO MAGN				127 21-08-A61-MAC2		2	08/03/2002
SID	IAC	CNX	MIL2	MT	ARCHIVO MAGN				128 21-08-A61-MIL2		2	08/03/2002
SID	IAC	CNX	MIL1	MT	ARCHIVO MAGN				129 21-08-A61-MIL1		2	08/03/2002
SID	IAC	CNX	MPPL	MT	ARCHIVO MAGN				130 21-08-A61-MPP		2	08/03/2002
SID	138	CIV	GSE	PL	ARCHIVO MAGN				131 13-TL-240-001		2	23/07/2001
SID	138	CIV	GSE	PL	ARCHIVO MAGN				132 13-TL-240-002		2	23/07/2001
SID	138	CIV	GSE	PL	ARCHIVO MAGN				133 13-TL-240-003		2	23/07/2001
SID	138	CIV	GSE	PL	ARCHIVO MAGN				134 13-TL-240-004		3	23/07/2001
SID	ICV	GEN	GSE	PL	ARCHIVO MAGN				135 24-20-800-001		1	03/07/2001
SID	ICV	GEN	GSE	PL	ARCHIVO MAGN				136 24-20-800-002		2	03/07/2001



NUMER	ROTULADO	OBSERVACIONES	MAGNETICO
103	S/E SAN IDELFONSO SISTEMA DE ILUMINACION DETALLE DE MONTAJE	HOJA 16	<u>CE0255A_16_r1.dwg</u>
104	S/E SAN IDELFONSO SISTEMA DE ILUMINACION DETALLE DE MONTAJE	HOJA 17	<u>CE0255A_17_r2.dwg</u>
105	S/E SAN IDELFONSO SISTEMA DE ILUMINACION DETALLE DE MONTAJE	HOJA 18	<u>CE0255A_18_r1.dwg</u>
106	S/E SAN IDELFONSO SISTEMA DE ILUMINACION DETALLE DE MONTAJE	HOJA 19	<u>CE0255A_19_r1.dwg</u>
107	S/E SAN IDELFONSO SISTEMA DE ILUMINACION DETALLE DE MONTAJE	HOJA 20	<u>CE0255A_20_r1.dwg</u>
108	S/E SAN IDELFONSO LISTA DE PLANOS	HOJA CS	<u>CE0255A_CS_r4.dwg</u>
109	ENSAMBLE DEL CENTRO DE CONTROL SAS, ESCRITORIOS Y CABINAS	HOJA 1/1	<u>S2108D49_r3.DWG</u>
110	ENSAMBLE DE FUENTE ETL540 & AMX500 PARA COMUNICACIONES CON LA S/E SAN IDELFONSO	HOJA 9/9	<u>SD36SH9_r3.DWG</u>
111	ENSAMBLE DE LA CENTRAL TELEFONICA SOPHO IS3030 S/E SAN IDELFONSO	HOJA 8/9	<u>SD36SH8_r3.DWG</u>
112	ENSAMBLE PANEL LINEA MACHALA 1	HOJA 1/9	<u>S2108D36_r4.DWG</u>
113	DIAGRAMA CONECCIONADO PANEL LINEA MACHALA 1	HOJA 1/1	<u>S2109D24_r3.dwg</u>
114	ENSAMBLE PANEL LINEA MACHALA 2	HOJA 2/9	<u>SD36SH2_r3.DWG</u>
115	DIAGRAMA CONECCIONADO PANEL LINEA MACHALA 2	HOJA 1/1	<u>S2109D25_r3.dwg</u>
116	ENSAMBLE PANEL LINEA MILAGRO 2	HOJA 3/9	<u>SD36SH3_r3.DWG</u>
117	DIAGRAMA CONECCIONADO PANEL LINEA MILAGRO 2	HOJA 1/1	<u>S2109D26_r3.dwg</u>
118	ENSAMBLE PANEL LINEA MMILAGRO 1	HOJA 4/9	<u>SD36SH4_r3.DWG</u>
119	DIAGRAMA CONECCIONADO PANEL LINEA MILAGRO 1	HOJA 1/1	<u>S2109D27_r3.dwg</u>
120	ENSAMBLE DE FUENTE ETL540 & AMX500 PARA COMUNICACIONES CON S/E MILAGRO	HOJA 6/9	<u>SD36SH6_r3.DWG</u>
121	ENSAMBLE PANEL LINEA PLANTA MACHALA POWER	HOJA 5/9	<u>SD36SH5_r3.DWG</u>
122	DIAGRAMA CONECCIONADO PANEL LINEA PLANTA MACHALA POWER	HOJA 1/1	<u>S2109D28_r3.dwg</u>
123	ENSAMBLE DE FUENTE ETL540 PARA COMUNICACIONES CON PLANTA MACHALA POWER	HOJA 7/9	<u>SD36SH7_r3.DWG</u>
124	LISTA DE CALES DE CONEXIONES INTER PANEL	DOC 12 HOJAS	<u>SI Panel ICS_r1.DOC</u>
125	LISTA DE CALES DE INTERCONEXION COMUN	DOC 10 HOJAS	<u>CBLSCHD TAP-COM_r3.DOC</u>
126	LISTA DE CALES LINEA MACHALA 1	DOC 13 HOJAS	<u>CBLSCHD SI-MAC1_r2.DOC</u>
127	LISTA DE CALES LINEA MACHALA 2	DOC 13 HOJAS	<u>CBLSCHD SI-MAC2_r2.DOC</u>
128	LISTA DE CALES LINEA MILAGRO 2	DOC 13 HOJAS	<u>CBLSCHD SI-MIL2_r2.DOC</u>
129	LISTA DE CALES LINEA MILAGRO 1	DOC 13 HOJAS	<u>CBLSCHD SI-MIL1_r2.DOC</u>
130	LISTA DE CALES LINEA PLANTA MACHALA POWER	DOC 14 HOJAS	<u>CBLSCHD SI-MPP_r2.DOC</u>
131	LOCALIZACIÓN DE FUNDICIONES S/E SAN IDELFONSO	HOJA 1/1	<u>13f1240001_r2.dwg</u>
132	FUNDICIONES 138 KV PLANTA, SECCION Y DETALLES	HOJA 1/3	<u>13f1240002_r2.dwg</u>
133	FUNDICIONES 138 KV PLANTA, SECCION Y DETALLES	HOJA 2/3	<u>13f1240003_r2.dwg</u>
134	FUNDICIONES 138 KV PLANTA, SECCION Y DETALLES	HOJA 3/3	<u>13f1240004_r3.dwg</u>
135	PLOTEO PERIMETRAL S/E SAN IDELFONSO	HOJA 1/1	<u>24208001_r1.dwg</u>
136	PREPARACION TERRENO SITIO S/E SAN IDELFONSO	HOJA 1/1	<u>24208002_r2.dwg</u>

SUBSTACION	SISTEMA	TIPO	SUBSISTEMA	DOCUMENTO	UBICACION	PLANERA #	VINCHA	NUMERO	NUMERO DE PLANO	REVISIO	FECHA
SID	ICV	GEN	GSE	PL	ARCHIVO MAGN			137 24-20-800-005		1	03/07/2001
SID	ICV	GEN	GSE	PL	ARCHIVO MAGN			138 24-20-800-006		2	13/07/2001
SID	138	GEN	GSE	MT	ARCHIVO MAGN			139			
MPPL	GEN	GEN	GSE	PL	ARCHIVO MAGN			141 CE-0255B		2	09/11/2001
MPPL	GEN	GEN	GSE	PL	ARCHIVO MAGN			142 CE-0255B		1	09/11/2001
MPPL	GEN	GEN	GSE	PL	ARCHIVO MAGN			143 CE-0255B		1	09/11/2001
MPPL	GEN	GEN	GSE	PL	ARCHIVO MAGN			144 CE-0255B		1	09/11/2001
MPPL	GEN	GEN	GSE	PL	ARCHIVO MAGN			145 CE-0255B		2	09/11/2001
MPPL	GEN	GEN	GSE	PL	ARCHIVO MAGN			146 CE-0255B		4	15/03/2001
MPPL	GEN	GEN	GSE	PL	ARCHIVO MAGN			147 CE-0255B		2	15/03/2001
MPPL	GEN	GEN	GSE	PL	ARCHIVO MAGN			148 CE-0255B		1	15/07/2001
MPPL	GEN	GEN	GSE	PL	ARCHIVO MAGN			149 CE-0255B		2	23/09/2001
MPPL	GEN	GEN	GSE	PL	ARCHIVO MAGN			150 CE-0255B		3	11/09/2001
MPPL	GEN	GEN	GSE	PL	ARCHIVO MAGN			151 CE-0255B		4	11/09/2001
MPPL	GEN	GEN	GSE	PL	ARCHIVO MAGN			152 CE-0255B		2	11/09/2001
MPPL	GEN	GEN	GSE	PL	ARCHIVO MAGN			153 CE-0255B		4	23/09/2001
MPPL	GEN	GEN	GSE	PL	ARCHIVO MAGN			154 CE-0255B		1	17/09/2001
MPPL	GEN	GEN	GSE	PL	ARCHIVO MAGN			155 CE-0255B		1	17/09/2001
MPPL	GEN	GEN	GSE	PL	ARCHIVO MAGN			156 CE-0255B		1	17/09/2001
MPPL	GEN	GEN	GSE	PL	ARCHIVO MAGN			157 CE-0255B		1	17/09/2001
MPPL	GEN	GEN	GSE	PL	ARCHIVO MAGN			158 CE-0255B		1	17/09/2001
MPPL	GEN	GEN	GSE	PL	ARCHIVO MAGN			159 CE-0255B		1	17/09/2001
MPPL	GEN	GEN	GSE	PL	ARCHIVO MAGN			160 CE-0255B		1	17/09/2001
MPPL	GEN	GEN	GSE	PL	ARCHIVO MAGN			161 CE-0255B		1	17/09/2001
MPPL	GEN	GEN	GSE	PL	ARCHIVO MAGN			162 CE-0255B		1	17/09/2001
MPPL	GEN	GEN	GSE	PL	ARCHIVO MAGN			163 CE-0255B		1	17/09/2001
MPPL	GEN	GEN	GSE	PL	ARCHIVO MAGN			164 CE-0255B		1	17/09/2001
MPPL	GEN	GEN	GSE	PL	ARCHIVO MAGN			165 CE-0255B		4	17/09/2001

NUMER	ROTULADO	OBSERVACIONES	MAGNETICO
137	S/E SAN IDELFONSO PLAN DE CERRAMIENTOS Y DETALLES	HOJA 1/1 PLANO SOBRE P	<a href="#">24208005_r1.dwg</a>
138	S/E SAN IDELFONSO CERRAMIENTOS DETALLES	HOJA 1/1	<a href="#">24208006_r2.dwg</a>
139	SYSTEMS DETAILS SETTINGS AS - BUILT	XLS 08 HOJAS Comparación	<a href="#">Settings- AS BUILT_r0.xls</a>
141	PLANTA MACHALA POWER IMPLANTACION GENERAL	HOJA 1	<a href="#">CE0255B_01_r2.dwg</a>
142	PLANTA MACHALA POWER DISPOSICION DE EQUIPOS	HOJA 2	<a href="#">CE0255B_02_r1.dwg</a>
143	PLANTA MACHALA POWER DISPOSICION DE EQUIPOS CORTES	HOJA 3	<a href="#">CE0255B_03_r1.dwg</a>
144	PLANTA MACHALA POWER DISPOSICION DE EQUIPOS CORTES	HOJA 4	<a href="#">CE0255B_04_r1.dwg</a>
145	PLANTA MACHALA POWER DISPOSICION DE EQUIPOS CORTES	HOJA 5	<a href="#">CE0255B_05_r2.dwg</a>
146	PLANTA MACHALA POWER CIMENTACIONES ESTRUCTURAS	HOJA 6	<a href="#">CE0255B_06_r4.dwg</a>
147	PLANTA MACHALA POWER MALLA A TIERRA	HOJA7A	<a href="#">CE0255B_07A_r2.dwg</a>
148	PLANTA MACHALA POWER MALLA A TIERRA DETALLES	HOJA7B	<a href="#">CE0255B_07B_r1.dwg</a>
149	PLANTA MACHALA POWER DUCTOS Y CANALETAS	HOJA8	<a href="#">CE0255B_08_r2.dwg</a>
150	PLANTA MACHALA POWER DUCTOS Y CANALETAS CASA DE CONTROL DISPOSICION DE EQUIPOS	HOJA8A	<a href="#">CE0255B_08A_r3.dwg</a>
151	PLANTA MACHALA POWER LISTA DE PANELES	HOJA8B	<a href="#">CE0255B_08B_r4.dwg</a>
152	PLANTA MACHALA POWER SISTEMA DE ILUMINACION PATIO	HOJA 9	<a href="#">CE0255B_09_r2.dwg</a>
153	PLANTA MACHALA POWER SISTEMA DE ILUMINACION DETALLE DE INSTALACION Y DUCTOS	HOJA 10	<a href="#">CE0255B_10_r4.dwg</a>
154	PLANTA MACHALA POWER SISTEMA DE ILUMINACION DETALLE DE MONTAJE	HOJA 21A	<a href="#">CE0255B_21A_r1.dwg</a>
155	PLANTA MACHALA POWER SISTEMA DE ILUMINACION DETALLE DE MONTAJE	HOJA 21B	<a href="#">CE0255B_21B_r1.dwg</a>
156	PLANTA MACHALA POWER SISTEMA DE ILUMINACION DETALLE DE MONTAJE	HOJA 22A	<a href="#">CE0255B_22A_r1.dwg</a>
157	PLANTA MACHALA POWER SISTEMA DE ILUMINACION DETALLE DE MONTAJE	HOJA22B	<a href="#">CE0255B_22B_r1.dwg</a>
158	PLANTA MACHALA POWER SISTEMA DE ILUMINACION DETALLE DE MONTAJE	HOJA23	<a href="#">CE0255B_23_r1.dwg</a>
159	PLANTA MACHALA POWER SISTEMA DE ILUMINACION DETALLE DE MONTAJE	HOJA 24	<a href="#">CE0255B_24_r1.dwg</a>
160	PLANTA MACHALA POWER SISTEMA DE ILUMINACION DETALLE DE MONTAJE	HOJA 25	<a href="#">CE0255B_25_r1.dwg</a>
161	PLANTA MACHALA POWER SISTEMA DE ILUMINACION DETALLE DE MONTAJE	HOJA26	<a href="#">CE0255B_26_r1.dwg</a>
162	PLANTA MACHALA POWER SISTEMA DE ILUMINACION DETALLE DE MONTAJE	HOJA 27	<a href="#">CE0255B_27_r1.dwg</a>
163	PLANTA MACHALA POWER SISTEMA DE ILUMINACION DETALLE DE MONTAJE	HOJA28	<a href="#">CE0255B_28_r1.dwg</a>
164	PLANTA MACHALA POWER SISTEMA DE ILUMINACION DETALLE DE MONTAJE	HOJA 29	<a href="#">CE0255B_29_r1.dwg</a>
165	PLANTA MACHALA POWER LISTA DE PLANOS	HOJA CS	<a href="#">CE0255B_CS_r4.dwg</a>

## 5.4 EVALUACIÓN DE LA CODIFICACIÓN

Como se ha expresado anteriormente para el SMIT se requiere que la codificación de la documentación sea expuesta mediante los campos de una base de datos, de esta forma la evaluación de la codificación se realiza analizando la base de datos.

Se observa que en la base de datos tanto para la S/E Santa Rosa como para San Idelfonso, la codificación usada se desempeña correctamente, considerando la información obtenida para realizar el plan piloto, no obstante se concluye la falta de información de las dos subestaciones; lo cual no es un error del sistema, puesto que éste está creado para dar cabida a toda la información de patio de una subestación, aquella faltante se deberá recabar ya sea en las unidades operativas como en la propia subestación.

La base de datos tiene la estructura de árbol de ubicación de un equipo en los campos: subestación, sistema, tipo, subsistema; que junto al campo documento completa la codificación requeridos para la identificación de la información.

Los campos de la base de datos presentan la facilidad de identificar si el documento se encuentra en archivo digital al llenarse el campo hipervínculo o únicamente en papel al quedar este vacío, si el documento existe en los dos medios se deberán llenar todos los campos de la base, por lo que se comprueba una vez más el funcionamiento correcto de este

Mediante la base de datos se tiene un acceso rápido a la información física a través de los campos: ubicación planera vincha y número; o al archivo magnético por el campo hipervínculo, además se conoce exactamente la fecha y revisión del documento pudiendo tener así el control de versiones.

Al usar la base de datos es posible realizar la búsqueda de un documento en forma intuitiva por la filtración de cualquiera de las características del documento

especificadas en los campos, con lo cual la base de datos no solo cumple con los parámetros de la codificación, sino también presta el servicio requerido al usuario.

Es necesario que la modificación de la base de datos en el SMIT se realice mediante clave para evitar daños al sistema, por lo que se debe definir muy bien los niveles de acceso para los diferentes usuarios y/o administradores.

## **CAPITULO VI**

### **MANUAL DEL USUARIO DE LA BASE DE DATOS**

#### **6.1 INTRODUCCIÓN**

El objetivo final de crear un SMIT es difundir la información de manera eficiente y rápida para su uso, evitando la territorialidad sobre la misma, no tendría caso crearlo si pocas personas están en capacidad de usarlo, es por ello que desde la coordinación de la información hasta la implementación del SMIT este debe ser un proceso abierto, para que cualquiera que desee colaborar con él pueda hacerlo.

En este capítulo se describe el uso de la base de datos de forma sencilla, para que quien busque la existencia de la documentación pueda acceder a ella mediante la aplicación de ésta herramienta.

#### **6.2 DESCRIPCION DEL USO DE LA BASE DE DATOS**

##### **6.2.1 LOCALIZACIÓN DE LA BASE DE DATOS**

###### **6.2.1.1 Mediante el uso de ventanas del explorador de Windows.**

La base de datos SMIT TRANSELECTRIC plan piloto; estará ubicada en la carpeta SMIT del disco duro de la máquina asignada para el caso, hasta su publicación en la red Lan de TRANSELECTRIC S.A.

La carpeta SMIT se puede localizar en Windows accediendo al explorador mediante un clic derecho en el icono de inicio, ubicado en la esquina inferior izquierda, para luego dar un clic sobre la palabra explorar como se muestra en la FIG 6.1; aunque muchas veces el icono del explorador aparece en la pantalla principal del escritorio, pudiendo acceder con dos clic seguidos sobre el icono.

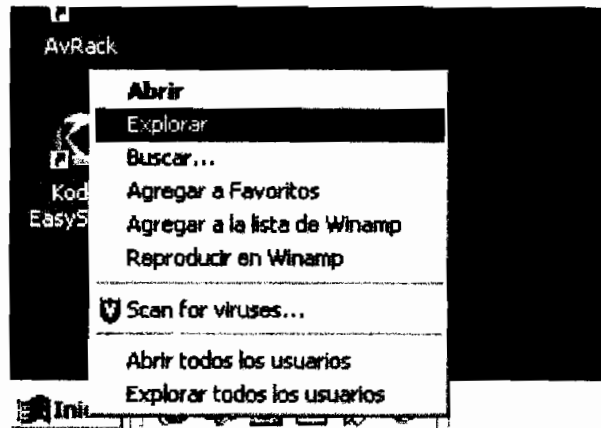


FIG 6.1 Inicio Explorador de Windows

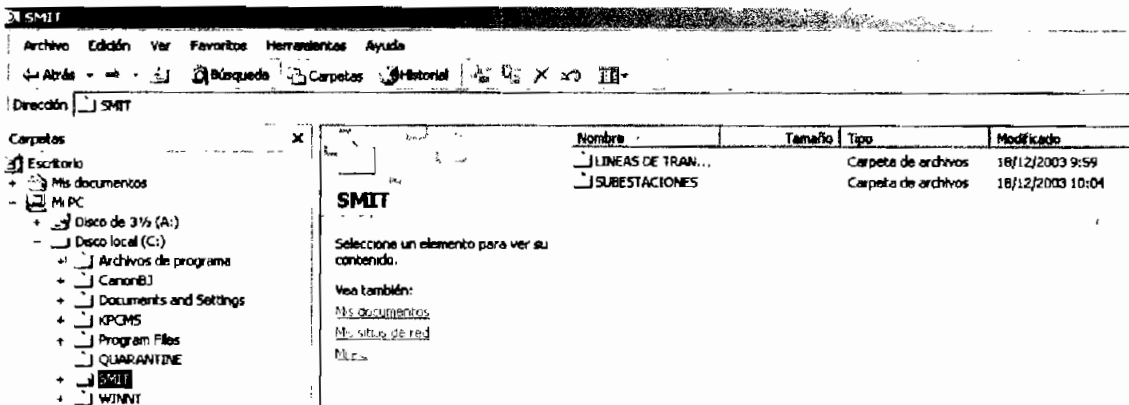
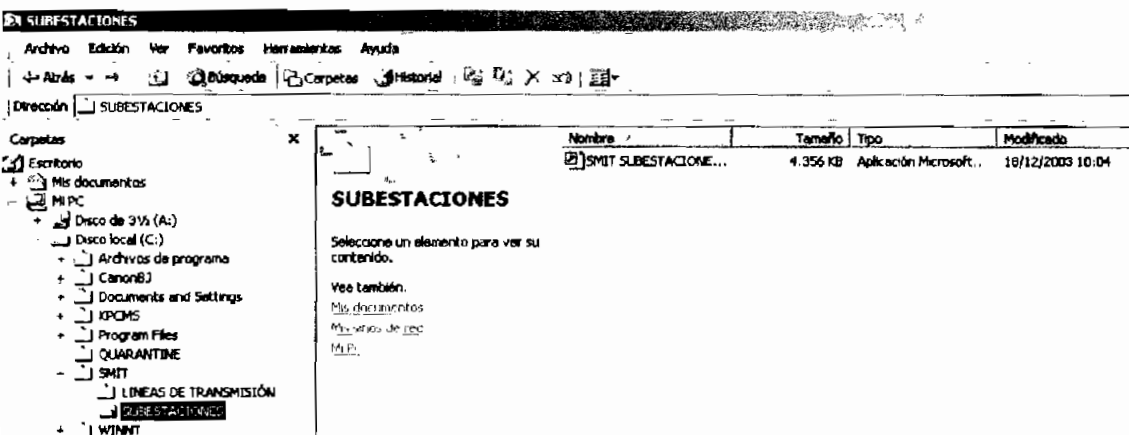


FIG 6.2 Elección Carpeta SMIT

Una vez localizada la carpeta del SMIT elige la carpeta de subestaciones, como lo muestran las FIG 6.2 y 6.3, mediante dos clic seguidos sobre las respectivas carpetas.

FIG 6.3 Elección Carpeta Subestaciones

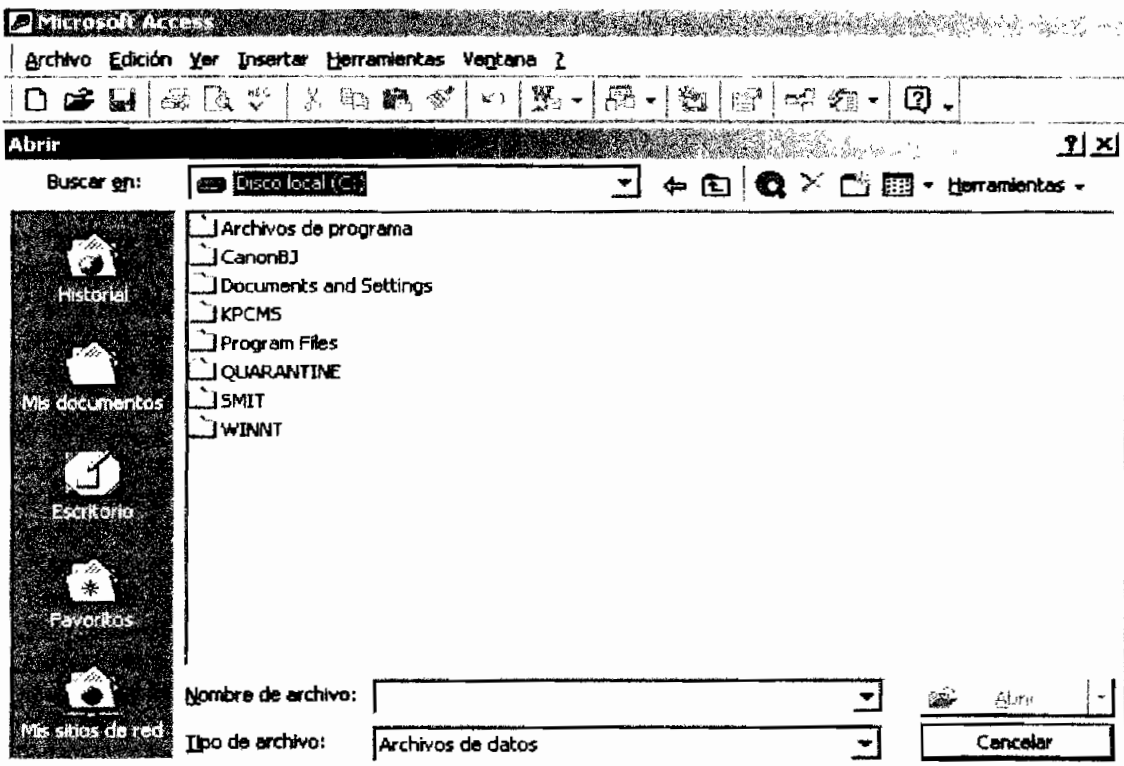


En la carpeta de subestaciones se encuentra el archivo de la base de datos del SMIT subestaciones TRANSELECTRIC plan piloto, que contiene los registros de la documentación en tablas por cada subestación como se observa en la FIG 6.7, para abrir el archivo se debe hacer dos clic seguidos sobre éste.

### 6.2.1.2 Mediante el uso del Microsoft Access

Se inicia el paquete de Microsoft Access, se elige la opción abrir con dos clic sobre su icono ó con la combinación de las teclas Ctrl.+ A, aparecerá la pantalla de la FIG. 6.4

FIG 6.4 Opción Abrir en Access



En esta pantalla se debe buscar la carpeta del SMIT y elegirla con dos clic seguidos sobre ella ó haciendo taps hasta estar sobre el campo carpetas, para luego con las teclas ( $\uparrow$  ó  $\downarrow$ )+ Enter abrir la carpeta.

Se repite el proceso para la elección de la carpeta de subestaciones y finalmente para el archivo del registro de la base de datos, SMIT SUBESTACIONES TRANSELECTRIC plan piloto; como se observa en las FIG 6.5 y 6.6.



Una vez abierto el archivo se elige la tabla del registro de la información de la subestación que se quiere revisar, por el momento existe la información de las subestaciones Santa Rosa y San Idelfonso que se las ha tomado como ejemplo para el plan piloto.

FIG 6.5 Elección Carpeta Subestaciones

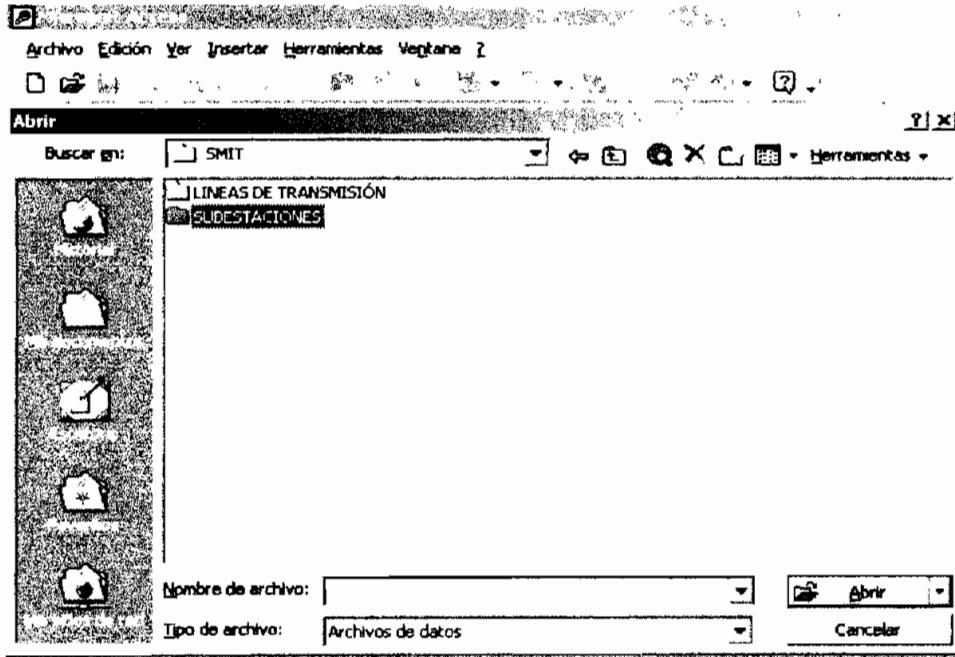
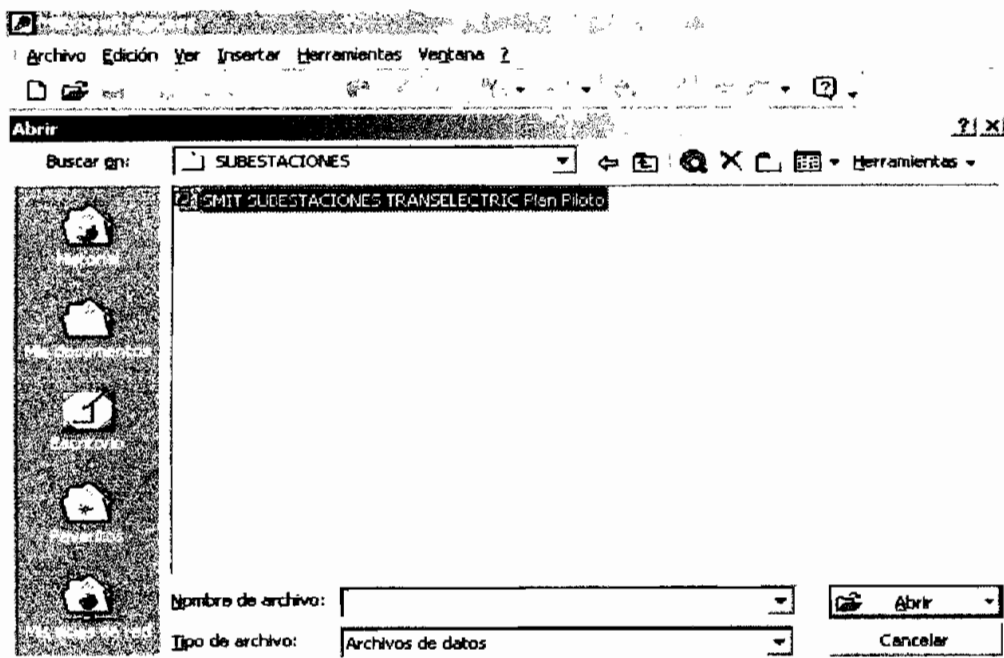


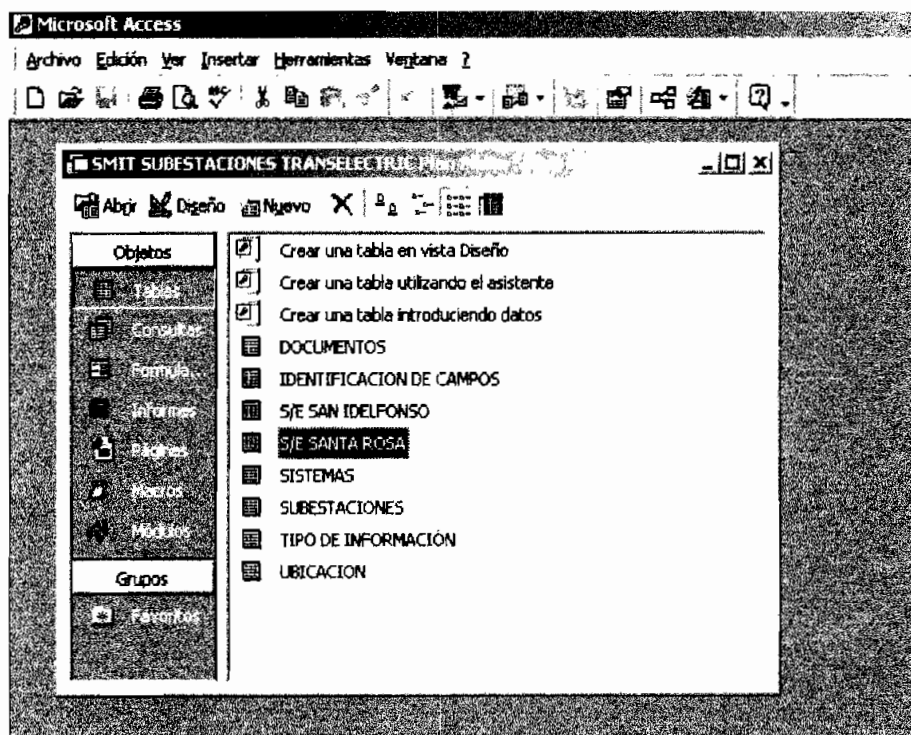
FIG 6.6 Elección Archivo SMIT SUBESTACIONES TRANSELECTRIC plan piloto



### 6.2.2 BÚSQUEDA DE LA DOCUMENTACIÓN

Como muestra la FIG 6.7 una vez abierto el archivo SMIT SUBESTACIONES TRANSELECTRIC Plan Piloto, se identifica rápidamente el archivo de la subestación requerida, para el ejemplo Santa Rosa, para abrir la tabla del contenido de los registros se debe dar doble clic en sobre el nombre de la subestación o ubicarse sobre este nombre moviéndose con la tecla TAB y con ENTER se abre el archivo.

FIG 6.7 Elección Archivo SMIT SUBESTACIONES TRANSELECTRIC plan piloto



Se recomienda realizar la búsqueda en la base de datos mediante filtros examinando varias posibilidades del parámetro de búsqueda en la tabla principal de la subestación FIG 6.8.

A continuación se detalla en resumen los pasos a seguir usando filtros parciales y la propiedad buscar de Access, como se había visto en 4.3.6.5 Proceso 5: Difusión y Recuperación Física: Préstamos, Devolución

SUBESTACION	SISTEMA	SUBSISTEMA	TIPO	DOCUMENTO	UBICACION	PLANERA	#	VINCHA	NUMERO	NUMI
ROS	GEN	GS/E	GEN	PL	ARCHIVADOR	ROS	01	C01		1
ROS	GEN	GS/E	GEN	PL	ARCHIVADOR	ROS	01	C01		2
ROS	GEN	GS/E	GEN	PL	ARCHIVADOR	ROS	01	C01		3 JEVO
ROS	138	QV1	CNX	PL	ARCHIVADOR	ROS	01	C01		4 JEVO
ROS	138	QV1	CNX	PL	ARCHIVADOR	ROS	01	C01		5 JEVO
ROS	138	QV2	CNX	PL	ARCHIVADOR	ROS	01	C01		6 JEVO
ROS	138	QV2	CNX	PL	ARCHIVADOR	ROS	01	C01		7 JEVO
ROS	138	VICE	CNX	PL	ARCHIVADOR	ROS	01	C01		8 JEVO
ROS	138	VICE	CNX	PL	ARCHIVADOR	ROS	01	C01		9 JEVO
ROS	138	SL1	CNX	PL	ARCHIVADOR	ROS	01	C01		10 JEVO
ROS	138	SL1	CNX	PL	ARCHIVADOR	ROS	01	C01		11 JEVO
ROS	GEN	GS/E	CNX	PL	ARCHIVADOR	ROS	01	C01		12 JEVO
ROS	GEN	GS/E	CNX	PL	ARCHIVADOR	ROS	01	C01		13 JEVO
ROS	138	SL2	CNX	PL	ARCHIVADOR	ROS	01	C01		14 JEVO
ROS	138	SL2	CNX	PL	ARCHIVADOR	ROS	01	C01		15 JEVO
ROS	GEN	GS/E	CNX	PL	ARCHIVADOR	ROS	01	C01		16 JEVO
ROS	GEN	GS/E	CNX	PL	ARCHIVADOR	ROS	01	C01		17 JEVO
ROS	GEN	GS/E	CNX	PL	ARCHIVADOR	ROS	01	C01		18 JEVO
ROS	GEN	GS/E	CNX	PL	ARCHIVADOR	ROS	01	C01		19 JEVO
ROS	GEN	GS/E	UNI	PL	PLANERA	ROS	01	R01		1 0901-
ROS	230	GS/E	UNI	PL	PLANERA	ROS	01	R01		2 0901-
ROS	230	GS/E	UNI	PL	PLANERA	ROS	01	R01		3 0901-
ROS	230	GS/E	UNI	PL	PLANERA	ROS	01	R01		4 0901-
ROS	138	GS/E	UNI	PL	PLANERA	ROS	01	R01		5 0901-
ROS	138	GS/E	UNI	PL	PLANERA	ROS	01	R01		6 0901-
ROS	138	GS/E	UNI	PL	PLANERA	ROS	01	R01		7 0901-

FIG 6.8 Tabla principal de la subestación Santa Rosa.

6.2.2.1 Usando filtros parciales

Como ejemplo se requiere localizar los planos de control de los seccionadores de la bahía Vicentina para los cual se procede de la siguiente manera:

SUBESTACION	SISTEMA	TIPO	SUBSISTEMA	DOCUMENTO	UBICACION	PLANERA	#	VINCHA	NUMERO	NUMERO DE PLANO	REV
ROS	138	TRI	SA1	PL	PLANERA	ROS	01	R12	1 0901-E-7274-6		6
ROS	230	CNX	AB12	PL	PLANERA	ROS	02	R21	1 0D2786-1		E
ROS	230	CNX	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R20	1 S.434-ADV 011		B
ROS	GEN	GEN	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R26	1 JE167267		B
ROS	138	TRI	PAP	PL	PLANERA	ROS	01	R08	1 0901-E-7268		2
ROS	230	CNX	TO2	PL	PLANERA	ROS	02	R19	1 0910-E-A-2271-1		1
ROS	138	TRI	TO2	PL	PLANERA	ROS	01	R10	1 0901-E-7272-4		4
ROS	IAC	UNI	GS/E	PL	PLANERA	ROS	02	R16	1 0901-E-6008-5		5
ROS	138	TRI	VICE	PL	PLANERA	ROS	01	R11	1 0901-E-7273		7
ROS	138	CNX	VICE	PL	PLANERA	ROS	02	R22	1 0901-E-7375-10		10
ROS	230	TRI	DM2	PL	PLANERA	ROS	01	R08	1 0901-E-7485-6		6
ROS	138	TRI	TGA	PL	PLANERA	ROS	02	R17	1 0901-E-7271 T		2
ROS	TRA	TRI	ATU	PL	PLANERA	ROS	02	R15	1 0901-E-7284-4		4
ROS	GEN	GEN	GS/E	PL	PLANERA	ROS	01	R02	1 0901-E-0100-6		6
ROS	138	TRI	SA2	PL	PLANERA	ROS	02	R14	1 0901-E-7275		8
ROS	230	TRI	DM1	PL	PLANERA	ROS	01	R07	1 0901-E-7484-6		6
ROS	138	TRI	TEPT	PL	PLANERA	ROS	01	R13	1 0901-E-7281-6		7
ROS	230	TRI	TO2	PL	PLANERA	ROS	01	R03	1 0901-E-A-2260-3		3

FIG. 6.9 Filtro por selección de subsistema.

1. Se aplica el icono de filtro sobre la selección en subsistema de un registro de la bahía vicentina, (VICE), en la barra de herramientas de Access como indica la FIG 6.9

2. Sobre el resultado del filtro se selecciona control en el campo tipo, como se indica en la FIG. 6.10, y se aplica nuevamente el filtro.

SUBESTACION	SISTEMA	TIPO	SUBSISTEMA	DOCUMENTO	UBICACION	PLANERA	#	VINCIA	NUMERO	NUMR
ROS	138	CNX	VICE	PL	PLANERA	ROS	02	R22	1	0901-
ROS	138	TRI	VICE	PL	PLANERA	ROS	01	R11	1	0901-
ROS	138	CNT	VICE	PL	PLANERA	ROS	01	R11	2	0901-
ROS	138	CNX	VICE	PL	PLANERA	ROS	02	R22	2	0901-
ROS	138	CNT	VICE	PL	PLANERA	ROS	01	R11	3	0901-
ROS	138	CNX	VICE	PL	PLANERA	ROS	02	R22	3	0901-
ROS	138	CONTROL	VICE	PL	PLANERA	ROS	01	R11	4	0901-
ROS	138	CNX	CONEXIONADO		PLANERA	ROS	02	R22	4	0901-
ROS	138	GEN	GENERAL		PLANERA	ROS	01	R11	5	0901-
ROS	138	CNT	VICE	PL	PLANERA	ROS	01	R11	6	0901-
ROS	138	LOG	LOGICOS		PLANERA	ROS	01	R11	7	0901-
ROS	138	CIV	CIVIL		ARCHIVADOR	ROS	01	C01	8	JEV0
ROS	138	TRI	TRIFILAR		PLANERA	ROS	01	R11	8	0901-
ROS	138	UNI	UNIFILAR		PLANERA	ROS	02	R25	9	ST-01
ROS	138	CNX	VICE	PL	ARCHIVADOR	ROS	01	C01	9	JEV0
ROS	138	CNT	VICE	PL	PLANERA	ROS	02	R25	19	ST-01
ROS	138	CNX	VICE	PL	PLANERA	ROS	02	R19	25	0901-
ROS	138	CNT	VICE	PL	PLANERA	ROS	02	R25	29	ST-01

FIG. 6.10 Filtro por selección de tipo

3. En la FIG. 6.11 se muestran los registros que cumplen con los requerimientos de búsqueda; y se hallan guardados en la regleta 11 de la subestación vicentina guardados como planos 5 y 6, los cuales son fáciles de determinar en un grupo pequeño de 11 planos que es el resultado del último filtro aplicado.

TIPO	SUBSISTEMA	DOCUMENTO	UBICACION	PLANERA	#	VINCIA	NUMERO	NUMERO DE PLANO	REVISION	FECHA
CNT	VICE	PL	PLANERA	ROS	01	R11	2 0901-E-7299	8		01/03/1980 DIAGRAMA ELEMENTAL DE CC POS.5 DE
CNT	VICE	PL	PLANERA	ROS	01	R11	3 0901-E-7300	7		01/03/1980 DIAGRAMA ELEMENTAL DE CC POS.5 DE
CNT	VICE	PL	PLANERA	ROS	01	R11	4 0901-E-7301	7		01/03/1980 DIAGRAMA ELEMENTAL DE CC PC
CNT	VICE	PL	PLANERA	ROS	01	R11	7 0901-E-7304	7		01/03/1980 DIAGRAMA ELEMENTAL DE ALAR
CNT	VICE	PL	PLANERA	ROS	02	R25	9 ST-0161			14/07/1978 ALARMA VICENTICA1
CNT	VICE	PL	PLANERA	ROS	02	R25	19 ST-0162			18/02/1979 PROTECCION LINEA VICENTINA 1
CNT	VICE	PL	PLANERA	ROS	02	R25	29 ST-0163			14/07/1978 DIAGRAMA DE CONTROL VICENTINA 1
CNT	VICE	PL	PLANERA	ROS	02	R25	38 ST-0163			14/07/1978 ALARMA VICENTICA1
CNT	VICE	PL	PLANERA	ROS	02	R25	40 ST-0163			14/07/1978 ALARMA VICENTICA1

FIG. 6.11 Resultado de búsqueda por filtros parciales.

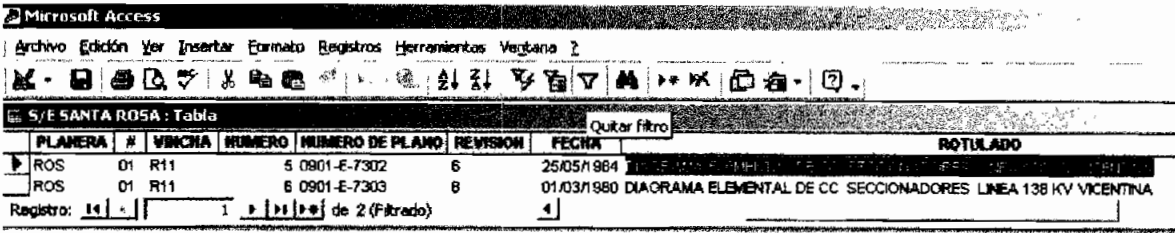


FIG. 6.12 Desfiltrar

4. Para realizar una nueva búsqueda se deben mostrar todos los registros de la subestación; para ello se aplica el icono quitar filtro de la barra de herramientas de Access como se indica la FIG. 6.12

6.2.2.2 Usando la propiedad buscar

1. En el campo en el que se considera existe la información buscada se ubica el cursor; una opción es utilizar el campo Rotulado.
2. Usando la combinación de teclas Ctrl + B, aparece el cuadro de buscar y reemplazar; como muestra la FIG 6.13; en el campo Buscar se escribe una palabra representativa de la información buscada, el campo Buscar en identifica el campo de la base de datos en donde se realizará la búsqueda, en el campo Coincidir se selecciona cualquier parte del campo; una vez llenados los campos se da clic en el icono Buscar siguiente

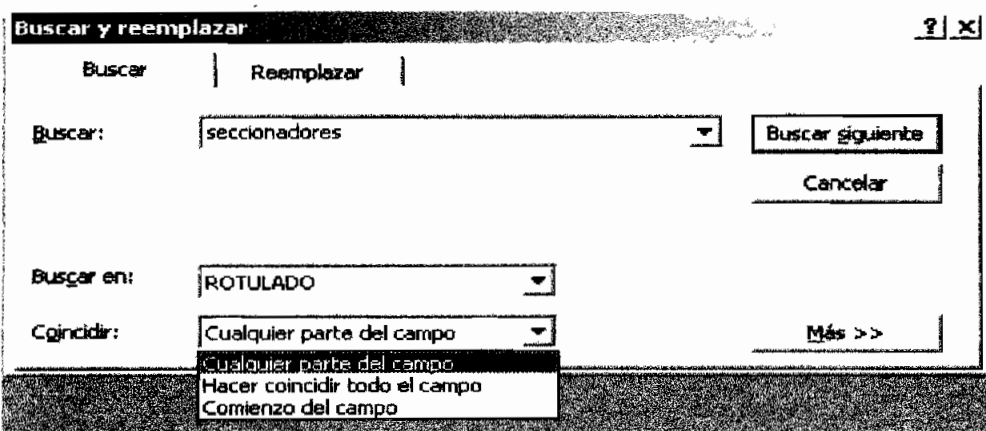


FIG. 6.13 Cuadro Buscar y reemplazar

- Encontrado un registro con la palabra seccionadores, se filtra esta palabra usando filtro por selección, como lo indica la FIG 6.14

PLANO	REVISION	FECHA	ROTULADO
1	2	01/03/1990	DIAGRAMA TRIFILAR DISYUNTOR 138KV LINEA PAPALLACTA
8	9	01/03/1980	DIAGRAMA TRIFILAR DE MEDICION Y PROTECCION LINEA 138 KV SELVA ALEGRE 2
	D	25/02/1980	GENERAL ARRANGEMENT OF 230KV OR 138 KV CONTROL/RELAY PANEL PANEL No. 19 FOR INI
4	4		DIAGRAMA ELEMENTAL DE CC POS.8 DISYUNTOR LINEA 230 KV - STO DOMINGO 1
	8	01/03/1980	DIAGRAMA ELEMENTAL DE CC POS.7 DISYUNTOR LINEA 138 KV SELVA ALEGRE 2
		14/07/1978	DIAGRAMA DE CONTROL
	5	01/03/1982	DIAGRAMA ELEMENTAL DE CC POS.8 DISYUNTOR DE LOS AUTOTRANSFORM. ATU 230/138-13.8
	3	01/03/1982	DIAGRAMA ELEMENTAL DE CC POS.5 DISYUNTOR LINEA 138 KV SELVA ALEGRE 1
1	4	25/05/1984	ESQUEMA FUNCIONAL LINEA DE 230 KV TOTORAS 2 DISYUNTOR 52-232
-	4	01/03/1980	DIAGRAMA ELEMENTAL DE CC SECCIONADORES DE LA POSICION DE TRANSFERENCIA 138 KV

FIG. 6.14 Filtro por selección seccionadores

- Sobre el resultado se aplica una nueva búsqueda y un nuevo filtro; con otra palabra representativa, usando Vicentina, el resultado se muestra en la FIG.6.15. siendo los registros encontrados los planos 5 y 6 de la regleta 11 de la planera Vicentina, tal como en el método 6.2.2.1 filtros parciales.

FIG. 6.15 Resultado final de la búsqueda

#	VINCNA	NUMERO	NUMERO DE PLANO	REVISION	FECHA	ROTULADO
01	R11	5 0901-E-7302	6		25/05/1984	DIAGRAMA ELEMENTAL DE CC SECCIONADORES LINEA 138 KV VICENTINA
01	R11	6 0901-E-7303	8		01/03/1980	DIAGRAMA ELEMENTAL DE CC SECCIONADORES LINEA 138 KV VICENTINA

1 de 2 (Filtrado)

## **CAPITULO VII**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **7.1 CONCLUSIONES**

- En vista de que el estado en que se encontraba la información técnica de TRANSELECTRIC S.A. para operación y mantenimiento de subestaciones, se hallaba en forma desordenada y no permitía la optimización de este recurso, se concluye la necesidad de la búsqueda de metodologías que permitan su sistematización.
- El presente estudio permite organizar y sistematizar con criterio técnico la información requerida para operación y mantenimiento de subestaciones, proporcionando la metodología para almacenar, recuperar y reproducir los documentos hasta alcanzar el SMIT de forma automatizada
- La metodología para gestionar el SMIT, se resume en inventariar, identificar, establecer parámetros técnicos de la documentación que servirán para seleccionar la herramienta de gestión documental analizando las posibilidades de almacenamiento y recuperación.
- De la investigación se desprende la necesidad de establecer una codificación para el SMIT la cual debe ser implementada en base a objetos, luego de tener claras las estructuras de información a manejar (árboles del SNT, subestaciones, equipo, documentación).
- Es beneficioso establecer los campos de la base de datos considerando los parámetros de la codificación, puesto que la principal herramienta del SMIT es la base de datos de la documentación para cumplir con su objetivo.
- Se comprobó los resultados de la codificación en las subestaciones tipo, al evaluar la base de datos, encontrando que la información está incompleta, se cumple con la finalidad de facilitar la búsqueda en forma intuitiva, la

recuperación de los documentos es fácil y rápida, en cualquier medio que se encuentren.

- Finalizado el estudio se ha determinado que no es falla del sistema el hecho que la información de las subestaciones tomadas para el ejemplo se halle incompleta, por el contrario el SMIT permite hallar esta falencia; debiendo incorporar dicha información el momento en que se encuentre.
- La calidad del servicio eléctrico se mejora con la implementación de herramientas como el SMIT, puesto que al conocer el lugar exacto de la información requerida para operación y mantenimiento de subestaciones, se mejoran estas tareas disminuyendo tiempos de interrupción del servicio.
- En TRANSELECTRIC S.A. se ha podido verificar la disminución drástica del tiempo de búsqueda de información, aún cuando hasta el momento sólo se ha trabajado en la identificación organización y clasificación de ésta en forma física, se concluye que al implementar el SMIT a nivel de software, el procesamiento de la información será más acelerado.

## **7.2 RECOMENDACIONES**

- Considerando el avance tecnológico que ha tenido el sector eléctrico lo que conlleva un incremento de información se recomienda a las empresa ligadas al sector, adoptar la metodología planteada en el presente estudio para convertir esta documentación en un parámetro de oportunidad para la toma de decisiones y un factor de rentabilidad para la empresa.
- Conocidos los beneficios del SMIT se recomienda su implementación considerando para su automatización el uso de tecnología abierta, permitiendo la integración de software existente, (bases de datos, formatos de archivos, Internet, etc.), la velocidad de recuperación, capacidad de gestión y niveles de seguridad.



## BIBLIOGRAFIA

1. Plan nacional de electrificación rural términos de referencia versión definitiva ; INECEL Quito- Ecuador; 1977
2. El sistema nacional interconectado; Colección divulgación N° 1; departamento de comunicación, información y relaciones públicas; INECEL Quito- Ecuador.
3. Informe CONELEC ; Consultora SALOMONSMITHBARNEY; AÑO 2001
4. Compendios seminario MEM; CIER; junio 2000
5. Cd TRANSELECTRIC S.A; 2002
6. Enriquez Harper Gilberto; Elementos de centrales eléctricas; tomo II; 2ed; Limusa; México; 1983
7. Fink Donald, Wayne Beaty; Manual de Ingeniería eléctrica; tomo III; 13ed; Limusa, México; 1996
8. Raúl Martín José; Diseño de subestaciones eléctricas; Julio 1987
9. Tapia Luis; Seminario operación y mantenimiento, EPN – Quito; oct 2002
10. Procedimientos de Operación de las Subestaciones: Sta. Rosa, Quevedo, Cuenca, Ambato, Vicentina
11. Instrucciones para mantenimiento de subestaciones , Unidad operativa zona Norte, 1983
12. Actividades para mantenimiento preventivo; Transelectric, S/E Molino, 2003
13. Transmisión & Distribution, Marzo 1990
14. Westinhouse; Aplied Protected the Line;
15. <http://www.conelec.org.ec>
16. <http://www.transelectric.com.ec>
17. <http://www.cdi.mecon.ar/cediap/contenido/GESTION/gestinfo.htm>;  
Gestión de la información
18. <http://www.dgbiblio.unam.mx/servicios/dgb/publicdgb/bole/fulltext/vollV4/procesos.htm>;  
Importancia de los procesos técnicos dentro de la actividad bibliotecaria; F. Felipe Martínez Arellano; Universidad Nacional Autónoma de México; Dirección General de Bibliotecas
19. [http://www.cnaltda.com.co/cna\\_serv.html](http://www.cnaltda.com.co/cna_serv.html);  
Bibliotecas y archivística

20. <http://www.dae.com.ar/age/ag007-0.html>;  
Clasificación y codificación de actividades
21. <http://www.Escolar.com>,  
Apuntes; La energía eléctrica
22. <http://www.eitc.es/virtualdoc2.html#1>;  
Estudio informática, Para que quiero un sistema de gestión documental.
23. [http://www.ictnet.es/ICTnet/novedades/view\\_nov.jsp?SEC=0&ID=1](http://www.ictnet.es/ICTnet/novedades/view_nov.jsp?SEC=0&ID=1)  
Que debe tener una solución de gestión documental?, Ricardo Eito Brun  
Universidad Carlos III de Madrid; 29 de octubre 2002; N°. 109
24. <http://fesabid98.florida-uni.es>  
Integración de sistemas de gestión electrónica documental en la empresa:  
evaluación de costes y metodología de implantación; Vicente Martínez Serrano  
/Gestión Electrónica Documental.  
  
Necesidad de una metodología que optimice la gestión documental: estudio de  
un caso práctico; Angós José, Fernández M. Jesús, Salvador José, Vilas  
Marta.
25. <http://www.tramullas.com/infodesign/gestcon-04-01.pdf>  
Web y Gestión del conocimiento; Jesús Tramillas; abril 2001
26. <http://www.inforarea.es>  
Auditoria de información y Mapa Documental; Jornadas sobre gestión del  
conocimiento en las organizaciones; Elisa García Morales; Noviembre 2000
27. <http://www.informame.doc.6.es>  
Soluciones del conocimiento.
28. Presentación Sistema de Manejo de Información Técnica para  
TRANSELECTRIC S.A.; PCM; Diciembre 2003.

# **ANEXO No. 1**

## **Normas generales de operación de subestaciones**

# **1 NORMAS GENERALES DE OPERACIÓN DE SUBESTACIONES**

El presente capítulo tiene como finalidad normalizar los procedimientos que deben seguir los tableristas de las subestaciones, tanto en la operación de estas, como en sus relaciones con el Centro de Operación de TRANSELECTRIC -COT- y el Centro Nacional de Control de Energía -CENACE- para evitar de esta manera, malos entendidos y operación errónea.

En este capítulo se trata únicamente de dar las normas generales de procedimientos y operación, mas no las particulares de cada equipo o unidad, las mismas que se tratan detalladamente en el capítulo dos de este instructivo,

## **1.1 NORMAS GENERALES**

- 1.1.1 Los tableristas de las subestaciones de la Compañía Nacional de Transmisión Eléctrica TRANSELECTRIC S. A., deben velar por la buena conservación de los equipos y de sus partes, por lo tanto cualquier acción que tomen durante la operación deberá estar guiada en este sentido.
- 1.1.2 Cualquier maniobra u operación que afecte o pueda afectar a la operación normal del Sistema Nacional Interconectado o a los sistemas locales debe realizarse con el conocimiento y aprobación del COT, el tablerista podrá tomar decisiones que afecten a la operación del sistema únicamente en casos de emergencia y para salvaguardar el equipo a su cargo, o la seguridad de personas.
- 1.1.3 El tablerista debe reportar al COT, cualquier variación o fenómeno anormal que a su criterio, puedan afectar a la correcta operación del Sistema Nacional o a la de los equipos de las subestaciones.

- 1.1.4 Los tableristas deberán seguir fielmente las instrucciones que se den desde el COT. Si no es posible efectuarlas, deberán informar las causas por las cuales no se puede realizar tal o cual maniobra.  
Cuando el tablerista detecte una anomalía en la secuencia de maniobras esta en la obligación de notificar al COT.
- 1.1.5 EL tablerista no debe abandonar bajo ningún concepto el área de trabajo sin la aprobación específica del supervisor de la unidad operativa y si no es previamente reemplazado.
- 1.1.6 Si un tablerista requiere un cambio de turno, con otro que previamente esté de acuerdo con el cambio; el interesado deberá solicitar la aprobación respectiva al supervisor de la unidad operativa.

## **2 NORMAS DE OPERACIÓN**

### **2.1 EN CONDICIONES NORMALES**

- 2.1.1 Al recibir la instalación al comienzo de su jornada de trabajo, el tablerista debe informarse de las novedades registradas en el relatorio de operación durante las jornadas transcurridas desde su última intervención, y pedir al tablerista saliente un informe verbal de las novedades ocurridas en la jornada anterior.

Al inicio de la jornada el tablerista debe revisar todos los paneles y verificar que alarmas y banderas estén reseteadas.

- 2.1.2 Durante la jornada de trabajo, el tablerista debe registrar en el relatorio de operación la siguiente información:
- a) Hora de entrada y salida del personal de turno.

- b) Todos los cambios de estado que se produzcan en los equipos de la subestación (conexión o desconexión de líneas, transformadores, servicios auxiliares, operación de relés y alarmas, etc. el nombre de la persona que los ordena o autoriza y la hora.
- c) Las instrucciones dadas por el supervisor de la unidad operativa o su delegado, por el COT, o por personal de Explotación.
- d) El ingreso de personal a la subestación, nombres y horas de ingreso y egreso.
- e) Si llega a la subestación, personal que va a trabajar en las instalaciones de la misma, el tablerista debe registrar además el número de la "Orden de Trabajo" que autorice el trabajo a dicho personal, descripción del trabajo y persona que autoriza el ingreso.
- f) Si se produce una falla, el tablerista deberá copiar en el velatorio de operación, toda la información al respecto, que haya recopilado en el formato de "Informe de Falla".
- g) Las recomendaciones que estime necesarias, para que el tablerista que lo reemplace, cumpla durante la operación de tal o cual equipo en observación.

2.1.3 El tablerista deberá regirse a los instructivos específicos de operación de cada equipo, cuidando de seguir paso a paso los procedimientos establecidos en dichos instructivos.

2.1.4 En caso de presentarse cualquier anomalía en el equipo principal o auxiliar que no afecte gravemente a la operación, el tablerista deberá tomar las medidas correctivas necesarias para solucionar el problema e informar al COT .

En caso de duda o desconocimiento de las medidas a tomarse, deberá consultar con el supervisor de la unidad operativa, tan pronto como la anomalía se presente.

- 2.1.5 El tablerista deberá anotar en las hojas de registro todos los parámetros solicitados y en los tiempos establecidos.
- 2.1.6 El tablerista (del turno de las 07h00 a las 15h00), una vez por semana, accionará en todos los circuitos y en coordinación con los tableristas de las subestaciones involucradas, el pulsante de prueba "carrier en servicio" y comprobará que al mismo tiempo se encienda la lámpara amarilla y se apague la lámpara roja correspondiente.
- 2.1.7 El tablerista debe suministrar a las empresas de distribución solamente aquella información autorizada por el COT o por el supervisor de la unidad operativa.
- 2.1.8 El tablerista debe elaborar y remitir al supervisor de la unidad operativa el informe de las fallas que se presenten o que se registren en la subestación.

## **2.2 EN CONDICIONES DE EMERGENCIA**

Todas las situaciones de emergencia las puede detectar el tablerista si este se mantiene atento en su lugar de trabajo durante su jornada laboral.

Estas situaciones se reflejan en los tableros de la subestación sea en forma luminosa y/o mediante una alarma sonora.

Ante estas situaciones el tablerista "con serenidad" procederá de la siguiente manera:

- 2.2.1 Aislar la falla, si esta persiste, ya que de lo contrario se destruirá el equipo.
- 2.2.2 Silenciar la alarma sonora.
- 2.2.3 Registrar todas las alarmas presentadas, relés que han operado e interruptores que han disparado, en el formato "Informe de Falla"
- 2.2.4 Comunicar lo ocurrido al COT y a la unidad operativa.
- 2.2.5 Reponer las banderas de los relés y las manijas de comando de interruptores.
- 2.2.6 Reponer alarmas.
- 2.2.7 Abrir interruptor falloso (en caso de existirlo).
- 2.2.8 Esperar órdenes del COT.

Todas estas actividades se realizarán estrictamente y en el orden establecido.

Mientras se está llenando el formato correspondiente, el tablerista se dedicará exclusivamente a esta actividad. Solamente después de cumplido el punto 2.2.3, el tablerista podrá comunicarse con el COT y proceder con los numerales 2.2.4, 2.2.5... etc.

**NOTA:** El tablerista debe estar consiente de que el restablecimiento de los circuitos afectados debe hacerse en el menor tiempo posible y con las garantías de seguridad necesarias para el bien de la empresa.

- 2.2.9 El restablecimiento de los circuitos afectados se lo hará solamente por orden del COT y luego de cumplir con todos los pasos anteriores y las



indicaciones pertinentes a cada falla que constan en el capítulo tres de este instructivo.

2.2.10 Cuando en los transformadores o reactores opere la protección diferencial o el relé buchholz, por ningún concepto el tablerista podrá volver a conectar dicho transformador, mientras no lo haya revisado y autorizado el supervisor de la unidad operativa correspondiente

### **3 INFORMACIÓN QUE DEBE REGISTRAR Y CONTROLAR EL TABLERISTA**

#### **3.1 RELATORIO DE OPERACIÓN**

El relatorio de operación será llenado por el tablerista, siendo éste el responsable directo de los datos consignados o que faltaren en el relatorio.

En el relatorio de operación se deberá anotar lo siguiente:

- 3.1.1 La hora y las condiciones en que recibe el turno (líneas interruptores, reactores, transformadores y servicios auxiliares). A continuación anotará cualquier restricción ordenada en turnos anteriores, siempre y cuando esta no haya sido cancelada.
- 3.1.2 La hora en que entrar o salen de servicio cualesquier equipo, sea este interruptor, reactor o transformador y/o equipo de servicios auxiliares.
- 3.1.3 Toda maniobra realizada en los tableros o en el patio, y los nombres de las personas que ordenaron la maniobras
- 3.1.4 Cuando sale una alarma: El nombre de la misma, la hora en que sale y la hora cuando se repone.

- 3.1.5 Cuando ocurre una falla, se deberá copiar toda la información del "Informe de Falla"
- 3.1.6 Las condiciones en que queda el sistema luego de normalizado.
- 3.1.7 Cualquier observación, de anomalía en los equipos de la sala de control, del patio de maniobras, o en cualquier equipo de los servicios auxiliares.
- 3.1.8 Se anotará también las restricciones y disponibilidad que se impongan a cualquier equipo y el nombre de la persona que las imponga.
- 3.1.9 Los nombres y la hora de salida del turno de los tableristas.
- 3.1.10 Cualquier actividad que se ejecute en las instalaciones (visitas, trabajos de mantenimiento, con el número de la Orden de Trabajo).
- 3.1.11 Cualquier otro dato o información que ordene el supervisor de la unidad operativa.

## **3.2 INFORME DE FALLA**

Después de que ocurra una falla que afecte a las instalaciones de la subestación, el tablerista deberá reportar en el formato de "Informe de Falla" toda la información que haya registrado al respecto- Este informe deberá contener:

- 3.2.1 Las condiciones previas a la falla, flujos de potencia activa y reactiva por el circuito afectado.
- 3.2.2 Equipos e instalaciones afectadas por la falla,
- 3.2.3 Las posibles causas que originaron las fallas.

- 3.2.4 Los interruptores disparados; la hora exacta a la que se dispararon y los relés que provocaron el disparo de los mismos.
- 3.2.5 Las alarmas que se presentaron en los tableros.
- 3.2.6 Las maniobras ejecutadas después de producida la falla, detallando la hora exacta en que fue ejecutada cada maniobra.
- 3.2.7 El funcionamiento de las comunicaciones durante la falla.
- 3.2.8 Las condiciones meteorológicas en la zona de la subestación y finalmente,
- 3.2.9 La fecha y hora de la falla y el nombre del tablerista responsable del informe.
- 3.2.10 Los datos contemplados en los numerales 3.2.1 ... 3.2,9 serán registrados en el formato "Informe de Falla".

### **3.3 REGISTRO DIARIO DE OPERACIÓN**

El formato de Registro Diario de Operación de cada subestación debe ser llenado por el tablerista. Toda la información registrada hora a hora o como se requiera, constituirá el punto de partida para el análisis de la operación del Sistema Nacional Interconectado.

En el registro diario de operación se debe anotar lo siguiente:

- 3.3.1 Los amperios y las potencias activa y reactiva que fluyen por cada circuito.

Se considerará (+) la potencia enviada y (-) la potencia recibida.

- 3.3.2 Los voltajes en cada una de las barras en todos los niveles de tensión.

- 3.3.3 La energía activa y reactiva en todos los circuitos que tengan esta medición.
- 3.3.4 Todos estos datos los tomará el tablerista a la hora indicada en los formatos respectivos.
- 3.3.5 Se registrará la fecha, el turno, el tablerista y cualquier observación general.

### **3.4 REGISTRO DE PATIO DE MANIOBRAS Y AUXILIARES**

El registro de patio de maniobras y auxiliares de cada subestación debe ser llenado por el tablerista, siendo este el responsable de que toda la información registrada sea correcta y corresponda al tiempo requerido en los formatos.

Es necesario indicar que la información que debe registrar servirá de base para el análisis del comportamiento de los equipos de patio y servicios auxiliares.

- 3.4.1 En la casilla correspondiente a transformadores y reactor se deberá registrar: Temperatura de bobinados, temperatura del aceite, nivel del aceite, coloración del silicagel y hora en que se toma la lectura.
- 3.4.2 En la casilla correspondiente al intercambiador de taps bajo carga, en caso de haberlo, deberá registrarse la presión del filtro, nivel de aceite, posición del tap y número de operaciones.
- 3.4.3 . La información correspondiente a interruptores automáticos deberá comprender la presión de aire, presión del Gas (SF6) número de operaciones y temperatura ambiente.

En interruptores en aceite, en caso de haberlos, se registrará el nivel de aceite de cada polo del interruptor y el número de operaciones del mismo.

3.4.4 En la casilla correspondiente a pararrayos se deben registrar el número de descargas atmosféricas registradas en los contadores y los mA en donde sea posible,

3.4.5 En lo referente a los servicios auxiliares de corriente alterna se deberá registrar voltaje, corriente, energía de los diferentes paneles existentes.

En cuanto a los servicios auxiliares de corriente continua se registrará voltaje, corriente de los diversos cargadores de baterías y de los paneles respectivos.

3.4.6 En los casos en que exista grupo diesel, deberá registrarse al entrar en operación; voltaje, corriente, frecuencia, horas de operación, hora de entrada y salida y nivel de combustible en el tanque diario.

3.4.7 Además se registrará la fecha, el turno, el tablerista y cualquier observación que sea necesaria.

3.4.8 Cualquier otro dato que ordene el supervisor de la unidad operativa.

## **3.5 NORMAS DISCIPLINARIAS**

### **3.5.1 HORA DE SALIDA DEL TURNO**

La hora de salida del turno no podrá en ningún caso ser antes de la hora prevista y el tablerista únicamente podrá salir cuando haya llegado el reemplazo.

En caso contrario se considerará abandono del lugar de trabajo. Si el reemplazo no encuentra en su lugar de trabajo a su reemplazado, deberá comunicar inmediatamente al supervisor de la unidad operativa.

### 3.5.2 REGISTRO DE ASISTENCIA

Los tableristas deberán registrar su hora de entrada y salida en el sistema que se utilice para el efecto. No se admitirá marcar o registrar asistencia por otro empleado, o alterar la información de las tarjetas de registro de asistencia.

### 3.5.3 CUMPLIMIENTO DE FUNCIONES

Durante las horas de trabajo, los señores tableristas deben cumplir todas las funciones encomendadas a su cargo, con el máximo de cuidado y responsabilidad.

### 3.5.4 PROHIBICIONES

Queda terminantemente prohibido ingerir bebidas alcohólicas en el área de trabajo, así como también llegar a trabajar en estado etílico o bajo los efectos de estupefacientes.

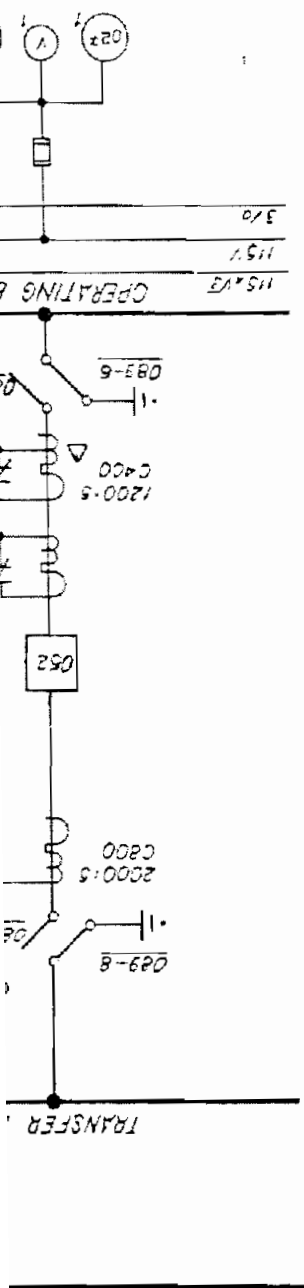
### 3.5.5 REEMPLAZO DE TURNO

Si por causa plenamente justificada ante el supervisor de la unidad, un tablerista necesita que no reemplace en su turno otro tablerista, se tomarán las medidas necesarias para el efecto. El pago de turno se hará cuando el tablerista reemplazante lo determine, y se lo tramitará con el visto bueno del supervisor de la unidad.

Este numeral también es válido en el caso de reemplazo por horas.

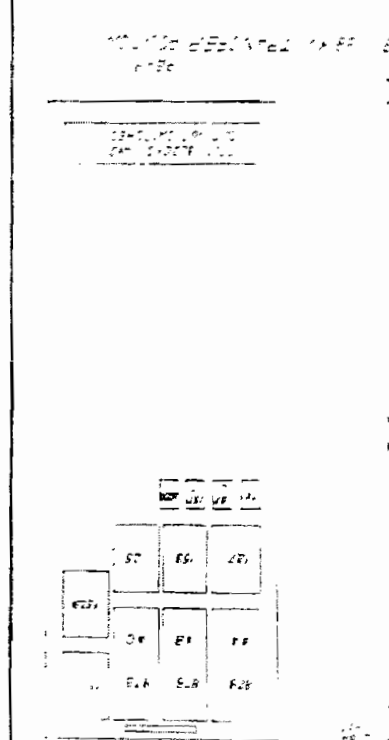
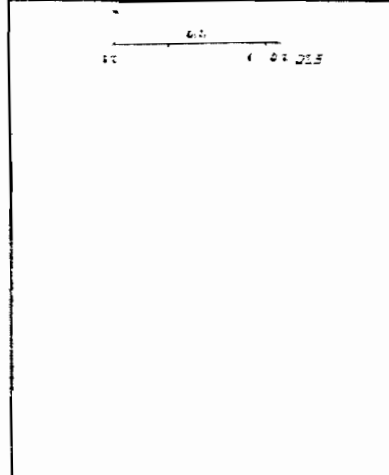
**ANEXO No. 2**

**Planos INECEL**

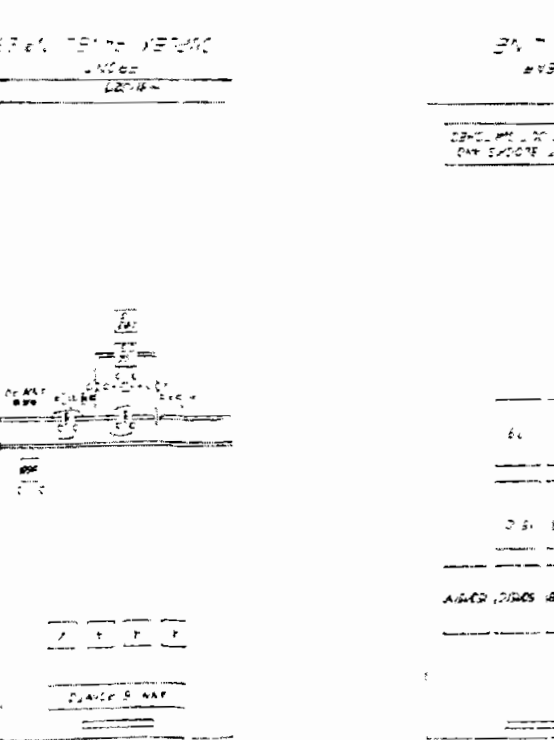


0900-00-E-2264-2	PROGMA 22 / OCT/1975	NO. 1	NO. 2	NO. 3	NO. 4	NO. 5	NO. 6	NO. 7	NO. 8	NO. 9	NO. 10
------------------	----------------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	--------

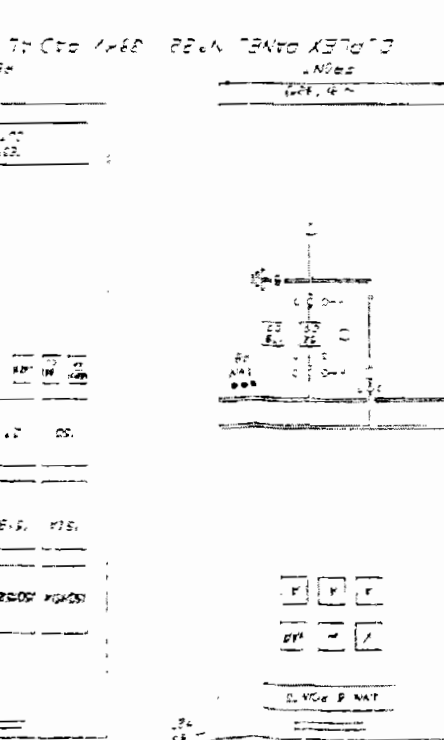
INTERNATIONAL ENGINEERING COMPANY, INC.  
 Y CONSULTORA PAUTE  
 INSTITUTO ECUATORIANO DE ELECTRIFICACION  
 QUITO - ECUADOR  
 SISTEMA NACIONAL DE TRANSMISION  
 SUBSTACIONES  
 PANELES DE 138 KV  
 REQUERIMIENTOS



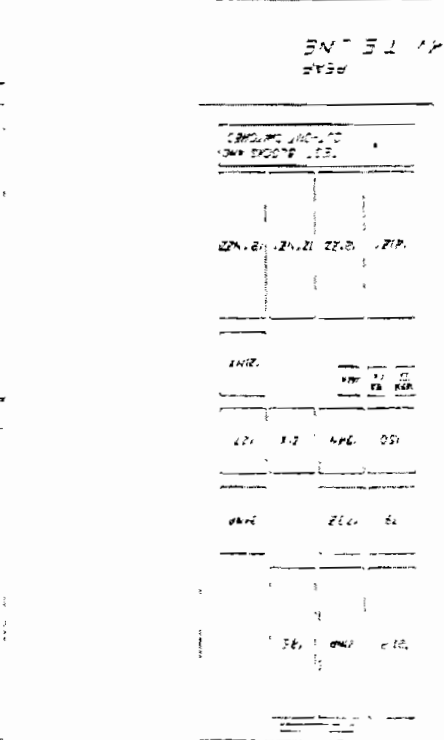
5. DISPOSITIVOS INTERRUPTORES CON SU MONTAJE Y CONEXIONES...  
 4. MONTAJE Y CONEXIONES DE LOS DISPOSITIVOS DE PROTECCION...  
 3. MONTAJE Y CONEXIONES DE LOS DISPOSITIVOS DE CONTROL...  
 2. MONTAJE Y CONEXIONES DE LOS DISPOSITIVOS DE SEÑALIZACION...  
 1. MONTAJE Y CONEXIONES DE LOS DISPOSITIVOS DE ALIMENTACION...



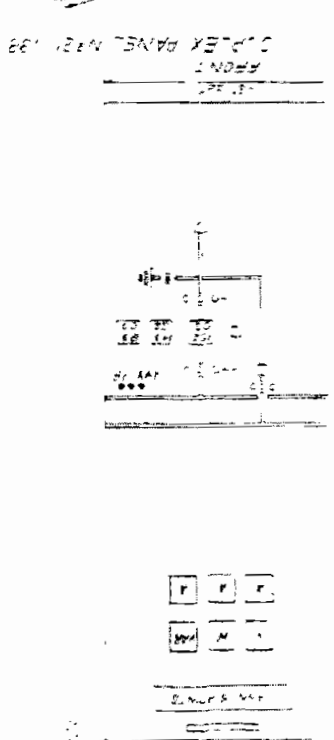
5. DISPOSITIVOS INTERRUPTORES CON SU MONTAJE Y CONEXIONES...  
 4. MONTAJE Y CONEXIONES DE LOS DISPOSITIVOS DE PROTECCION...  
 3. MONTAJE Y CONEXIONES DE LOS DISPOSITIVOS DE CONTROL...  
 2. MONTAJE Y CONEXIONES DE LOS DISPOSITIVOS DE SEÑALIZACION...  
 1. MONTAJE Y CONEXIONES DE LOS DISPOSITIVOS DE ALIMENTACION...



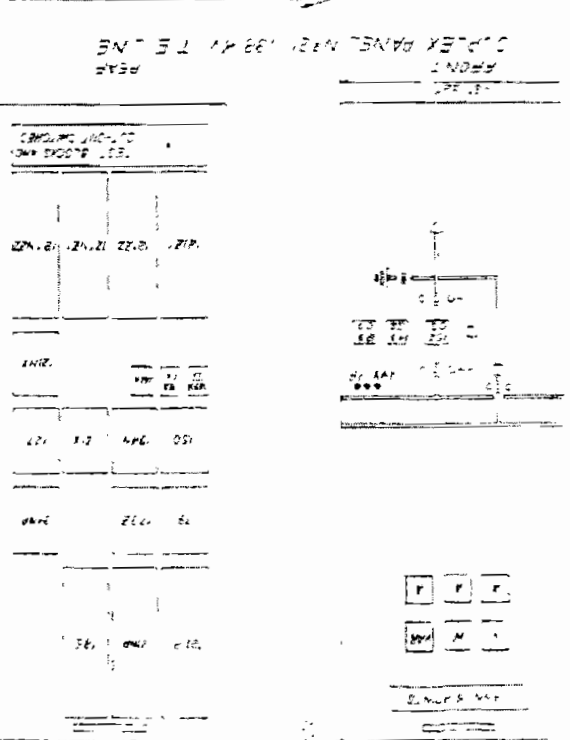
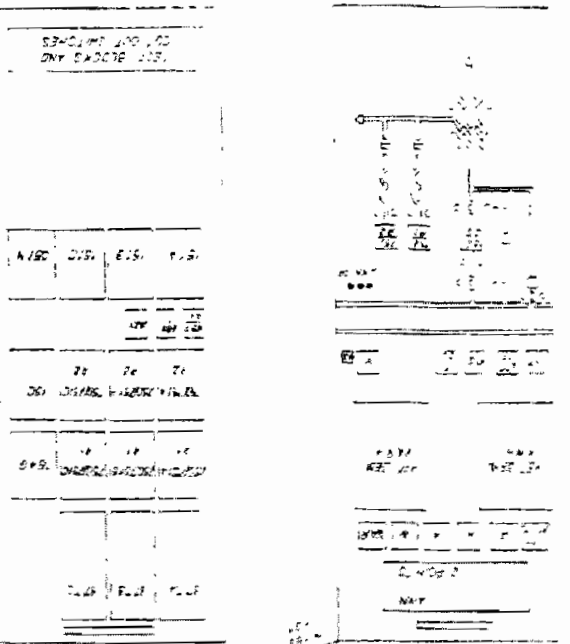
5. DISPOSITIVOS INTERRUPTORES CON SU MONTAJE Y CONEXIONES...  
 4. MONTAJE Y CONEXIONES DE LOS DISPOSITIVOS DE PROTECCION...  
 3. MONTAJE Y CONEXIONES DE LOS DISPOSITIVOS DE CONTROL...  
 2. MONTAJE Y CONEXIONES DE LOS DISPOSITIVOS DE SEÑALIZACION...  
 1. MONTAJE Y CONEXIONES DE LOS DISPOSITIVOS DE ALIMENTACION...



5. DISPOSITIVOS INTERRUPTORES CON SU MONTAJE Y CONEXIONES...  
 4. MONTAJE Y CONEXIONES DE LOS DISPOSITIVOS DE PROTECCION...  
 3. MONTAJE Y CONEXIONES DE LOS DISPOSITIVOS DE CONTROL...  
 2. MONTAJE Y CONEXIONES DE LOS DISPOSITIVOS DE SEÑALIZACION...  
 1. MONTAJE Y CONEXIONES DE LOS DISPOSITIVOS DE ALIMENTACION...



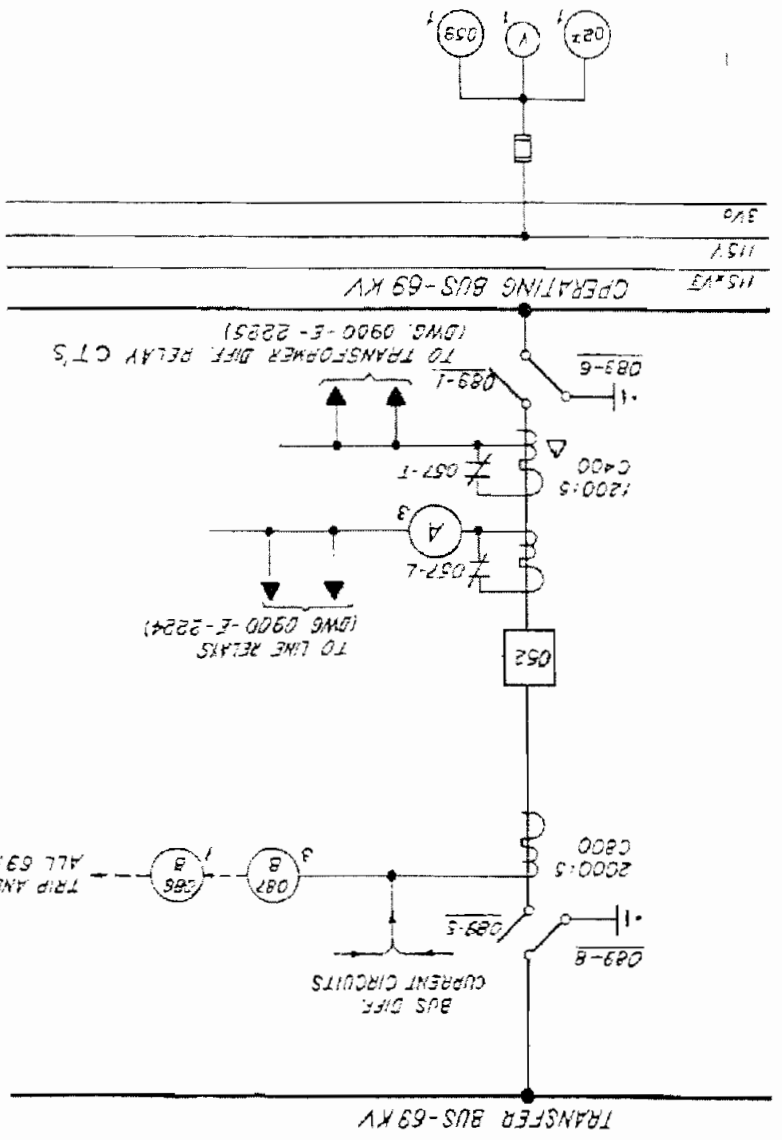
FRONTE PANEL N° 138 KV TERCER FASE TRANSFORMER WITH REACTORS  
 BEAR  
 138KV TERCER FASE TRANSFORMER WITH REACTORS  
 BEAR





0900-E-2226-0	FECHA 7/FEB/1977	NO. DE REVISION	FECHA	NO. DE REVISION	FECHA	NO. DE REVISION

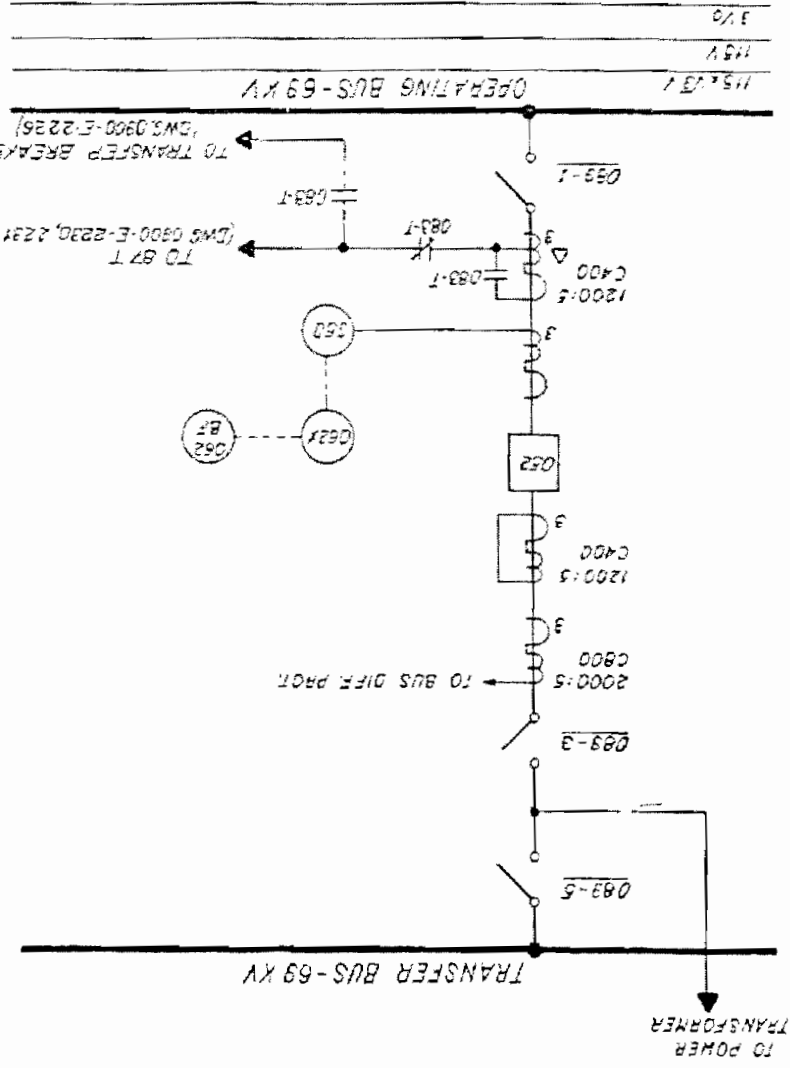
INTERNATIONAL ENGINEERING COMPANY, INC.  
 Y ASTEC-ICA-INELIN  
 INSTITUTO ECUATORIANO DE ELECTRIFICACION  
 QUITO - ECUADOR  
 SISTEMA NACIONAL DE TRANSMISION  
 SUBESTACIONES  
 DIAGRAMA UNIFILAR DE PROTECCION  
 Y MEDICION TIPICO  
 BARRAS E INTERRUPTOR TRANSFER. 69 KV



NOTAS  
 LEYENDA, SIMBOLOS Y NOTAS VER EN PLM  
 NOS 0900-E-2200 A 2203  
 FOR LEGEND, SYMBOLS AND NOTES SEE DWG.  
 WINGS 0900-E-2200 TO 2203

TRIP AND LOCK OUT  
 ALL 69KV BREAKERS

INTERNATIONAL ENGINEERING COMPANY, INC. Y ASTEC-ICA-INELIN		INSTITUTO ECUATORIANO DE ELECTRIFICACION QUITO - ECUADOR		SISTEMA NACIONAL DE TRANSMISION SUBESTACIONES		DIAGRAMA UNIFILAR DE PROTECCION Y MEDICION TIPICO		INTERRUPTOR DE TRANSFORMADOR 69KV		0900-E-2225-0	
FECHA 4/FEB/1977		DISEÑADO		REVISADO		DISEÑADO		REVISADO		FECHA 4/FEB/1977	
AUTOR		REVISOR		DISEÑADOR		REVISOR		DISEÑADOR		FECHA 4/FEB/1977	
NOMBRE DEL PROYECTO		NOMBRE DEL CLIENTE		NOMBRE DEL INGENIERO		NOMBRE DEL INGENIERO		NOMBRE DEL INGENIERO		FECHA 4/FEB/1977	
NOMBRE DEL PROYECTO		NOMBRE DEL CLIENTE		NOMBRE DEL INGENIERO		NOMBRE DEL INGENIERO		NOMBRE DEL INGENIERO		FECHA 4/FEB/1977	



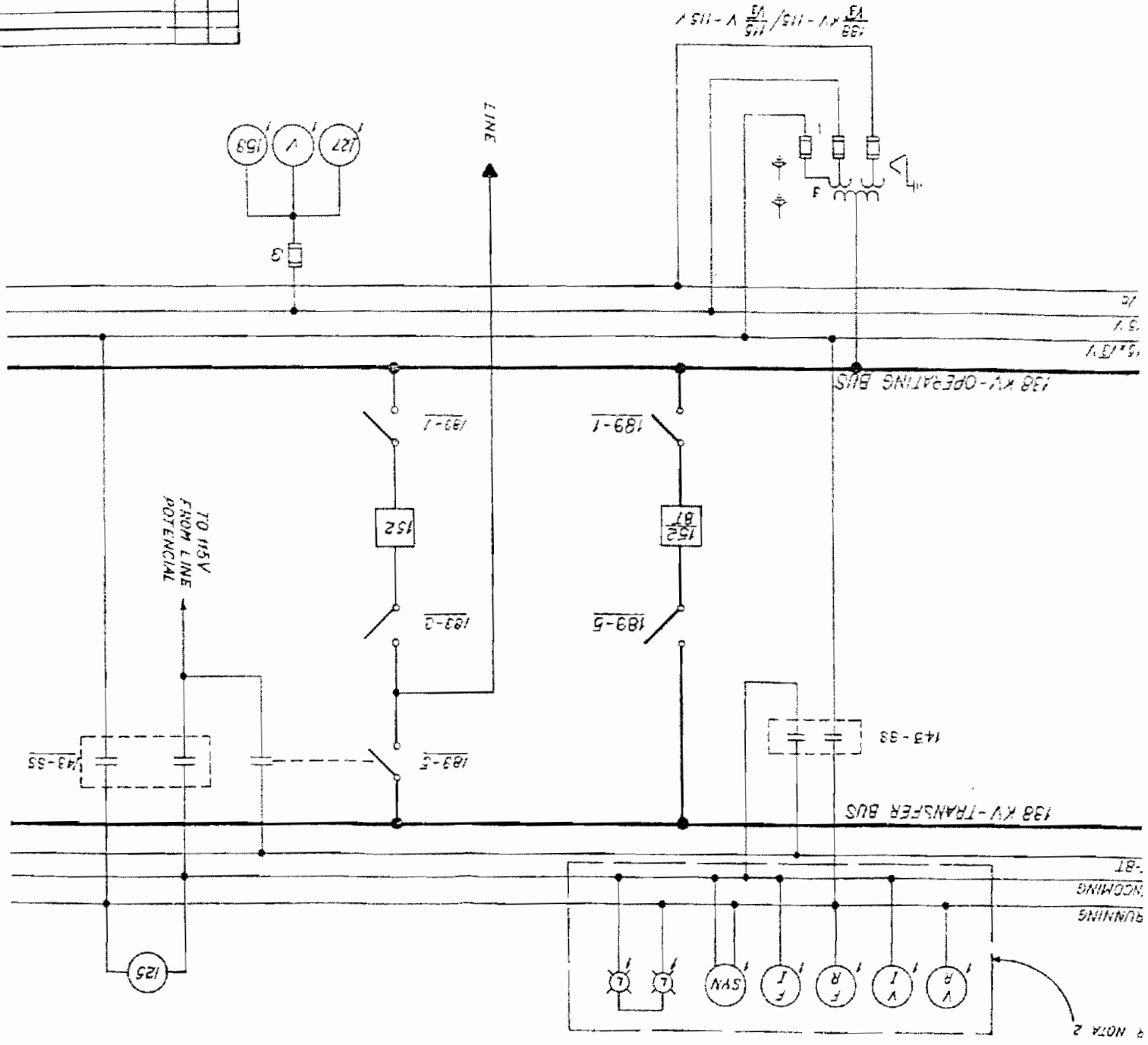
NOTAS  
NOTAS

\* LEGENDA, SIMBOLS Y NOTAS VER EN PLANOS  
0900-E-2200 A 2203  
FOR LEGEND, SYMBOLS AND NOTES SEE DRAW-  
INGS 0900-E-2200 TO 2203



0900-E-2223-0	FECHA 3/FEB/1977	NO. DE DISEÑO	NO. DE HOJA	NO. DE HOJAS	TITULO	PROYECTO

INTERNATIONAL ENGINEERING COMPANY, INC.  
 Y ASTEC-ICA-INELIN  
 INSTITUTO ECUATORIANO DE ELECTRIFICACION  
 QUITO - ECUADOR  
 SISTEMA NACIONAL DE TRANSMISION  
 SUBESTACIONES  
 DIAGRAMA UNIFILAR DE PROTECCION Y  
 MEDICION TIPICO - POTENCIAL DE BARRAS  
 138 KV Y SINCRONIZACION



1- LEXENDA, SIMBOLS Y NOTAS VER EN PLN-  
 NOS 0900-E-2200 A 2203  
 FOR LEGEND, SYMBOLS AND NOTES SEE  
 DRAWINGS 0900-E-2200 TO 2203  
 2- EQUIPO DE SINCRONIZACION SE PROVEERA  
 SOLO PARA LAS SUBESTACIONES:  
 STA ROSA, STA DOMINGO, PASCUALES,  
 SINCRONIZING EQUIPMENT AT THE FOLLOW-  
 ING SUBSTATIONS ONLY: STA. ROSA,  
 STA. DOMINGO, PASCUALES

NOTAS  
 NOTES

2 NOTAS

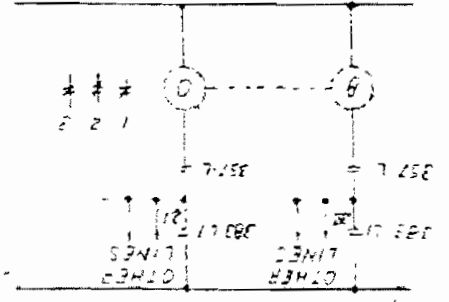
0500-E-2222-3	FECHA 14/JUN/1977				

DIAGRAMA TÍPICO  
DISYUNTOR DE TRANSFERENCIA DE ALIMENTACION  
SUBESTACIONES  
SISTEMA NACIONAL DE TRANSMISION

INSTITUTO ECUATORIANO DE ELECTRIFICACION  
QUITO - ECUADOR

INTERNATIONAL ENGINEERING COMPANY, INC  
1 ASTEC - ICA - INELIN

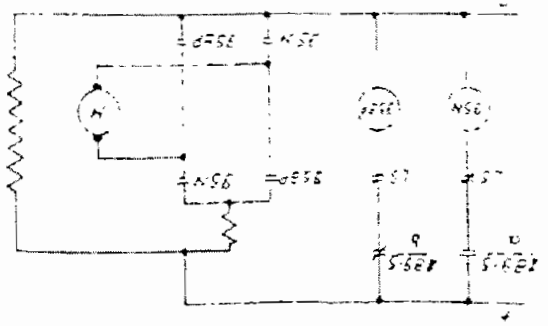
OPERACION DE RELE 357-L (SIMILAR PARA 157-L)  
157-L RELAY OPERATION (SIMILAR FOR 157-L)



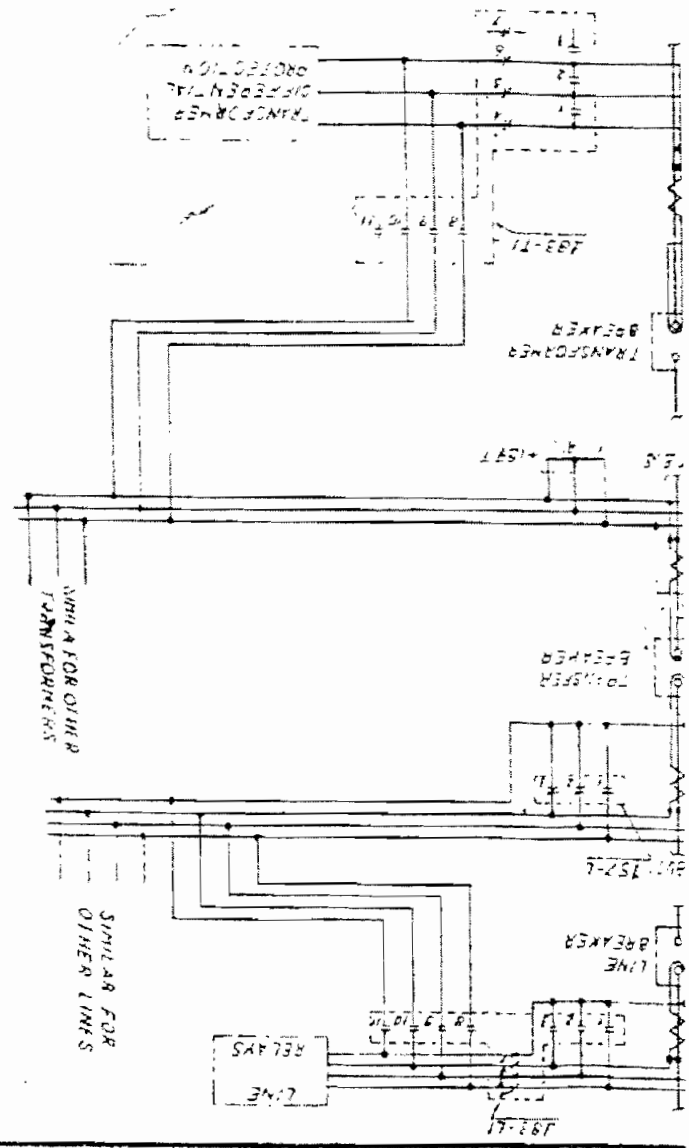
LLAVE MOTORIZADA 183-LI (SIMILAR PARA 183-TI)  
MOTOR OPERATED SWITCH 183-LI (SIMILAR FOR 183-TI)

CONTRACT POSITION	NO. NOM. INTRN. SWITCH	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
BREAKER TRIP CIRCUITS OR 0900-E-2214 OR 0900-E-2216 OR 0900-E-2218		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	SPACE		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	157-L		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	LINE CONTACT		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

CONTROL DEL MOTOR DE LA LLAVE 183-LI  
[SIMILAR PARA 183-TI]  
MOTOR SWITCH CONTROL (SIMILAR FOR 183-TI)



HA TRIFILAR TRANSFERENCIA DE PROTECCION  
LINE DIAGRAM TRANSFERING PROTECTION TO  
TRANSFER BREAKER (TYPICAL)



0900-E-2221-0	FECHA 22/JUN/1977	NO. 1	REV. 1	NO. 1	NO. 1	NO. 1	NO. 1	NO. 1	NO. 1
O. SECCION DE BARRAS Y TRANSFORMADORES									
SISTEMA NACIONAL DE TRANSMISION									

INTERNATIONAL ENGINEERING COMPANY, INC.  
 1 ASTECICA-MELIN  
 INSTITUTO ECUATORIANO DE ELECTRIFICACION  
 QUITO - ECUADOR  
 SUBESTACIONES  
 DIAGRAMA ESQUEMATICO SIMPLIFICADO DE  
 C.C. DE PROTECCION DE BARRAS DE 138KV

LEYENDA/LEGEND

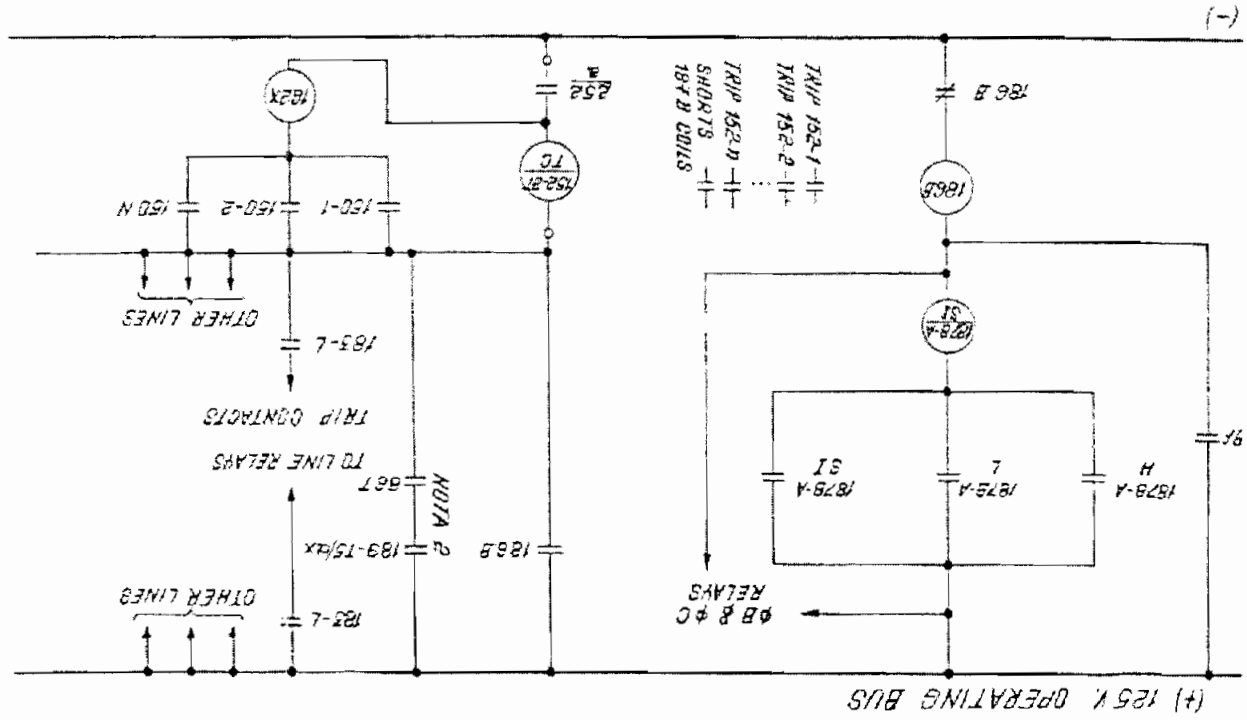
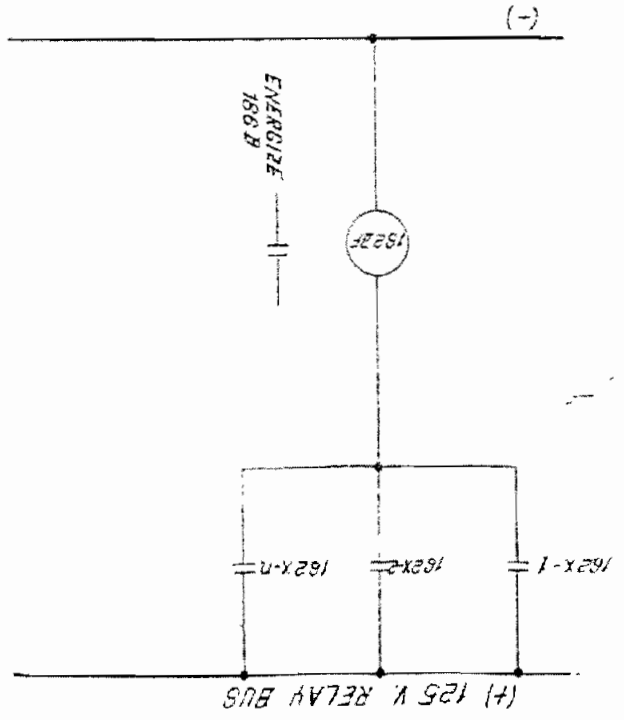
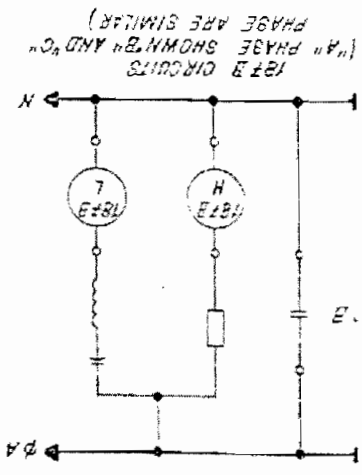
189 T-5 SECCIONADOR SELECTOR DE BARRA DE TRANSFERENCIA DE TRANSFORMADOR  
 TRANSFORMER BAY TRANSFER BUS  
 SELECTOR SWITCH

152 BT DISYUNTOR DE TRANSFERENCIA  
 TRANSFER BREAKER  
 VER NOTA 1  
 SEE NOTE 1

NOTAS / NOTES

1. LEYENDA ADICIONAL, SIMBOLOS Y NOTAS VER EN PLANOS 0950-E-2200 A 2203 FOR ADDITIONAL LEGEND, SYMBOLS AND NOTES SEE DRAWINGS 0900-E-2200 TO 2203.

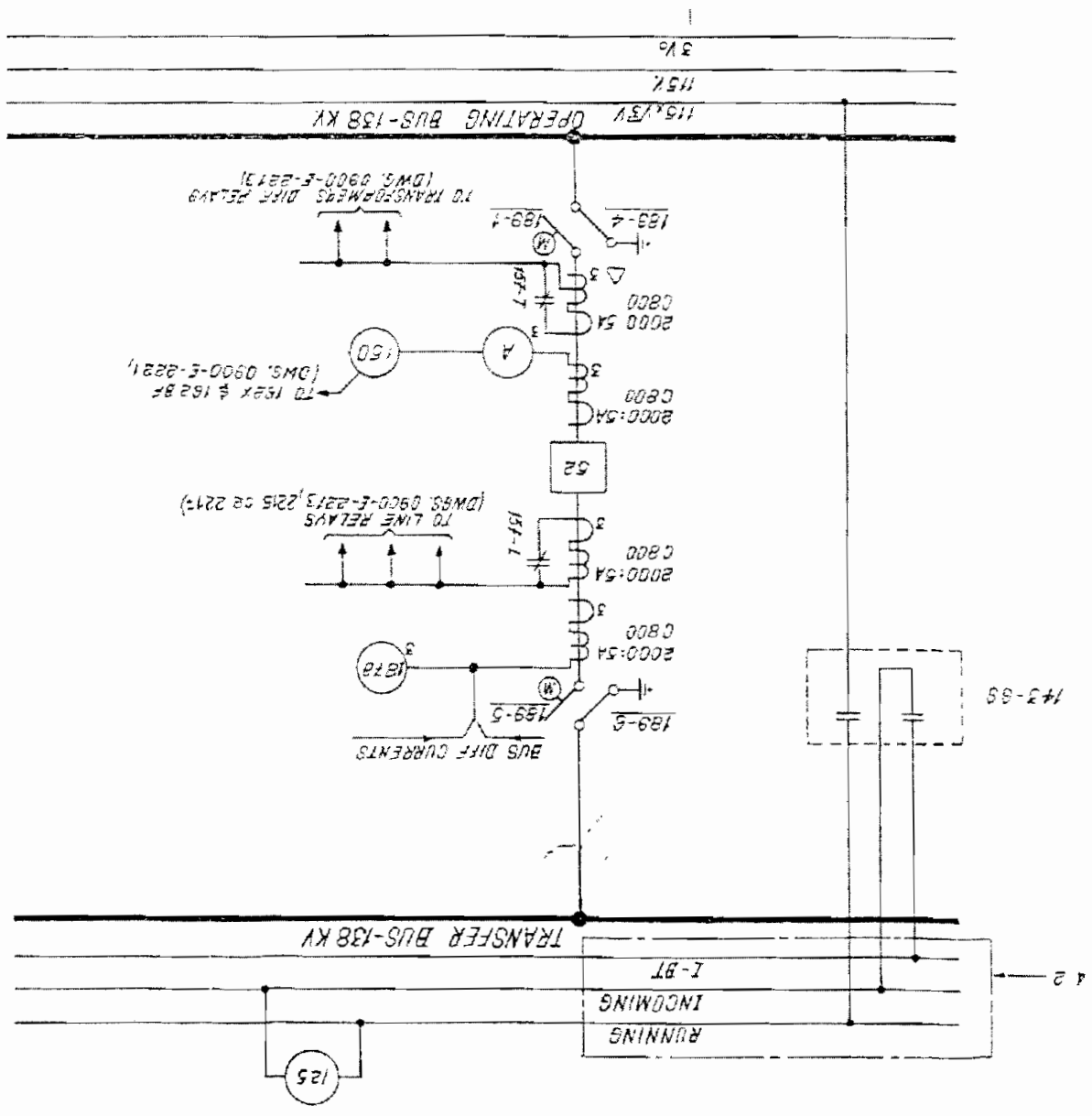
2. MAADIR CIRCUITOS EN PARALELO SIMILARES PARA CADA TRANSFORMADOR ADICIONAL ADD SIMILAR PARALLEL CIRCUITS FOR EACH ADDITIONAL TRANSFORMER



NO. REV.	FECHA	MOD.	VER.	NO. REV.	FECHA	MOD.	VER.
0	27/ABR/1977			1			

0900-E-2220-0

INTERNATIONAL ENGINEERING COMPANY, INC.  
Y ASTECICA INELIN  
INSTITUTO ECUATORIANO DE ELECTRIFICACION  
QUITO - ECUADOR  
SISTEMA NACIONAL DE TRANSMISION  
SUBESTACIONES  
DIAGRAMA UNIFILAR DE PROTECCION Y MEDI-  
CION TIPICO - BARRAS E INTERRUPTOR TRANS-  
FERENCIA DE 138 KV



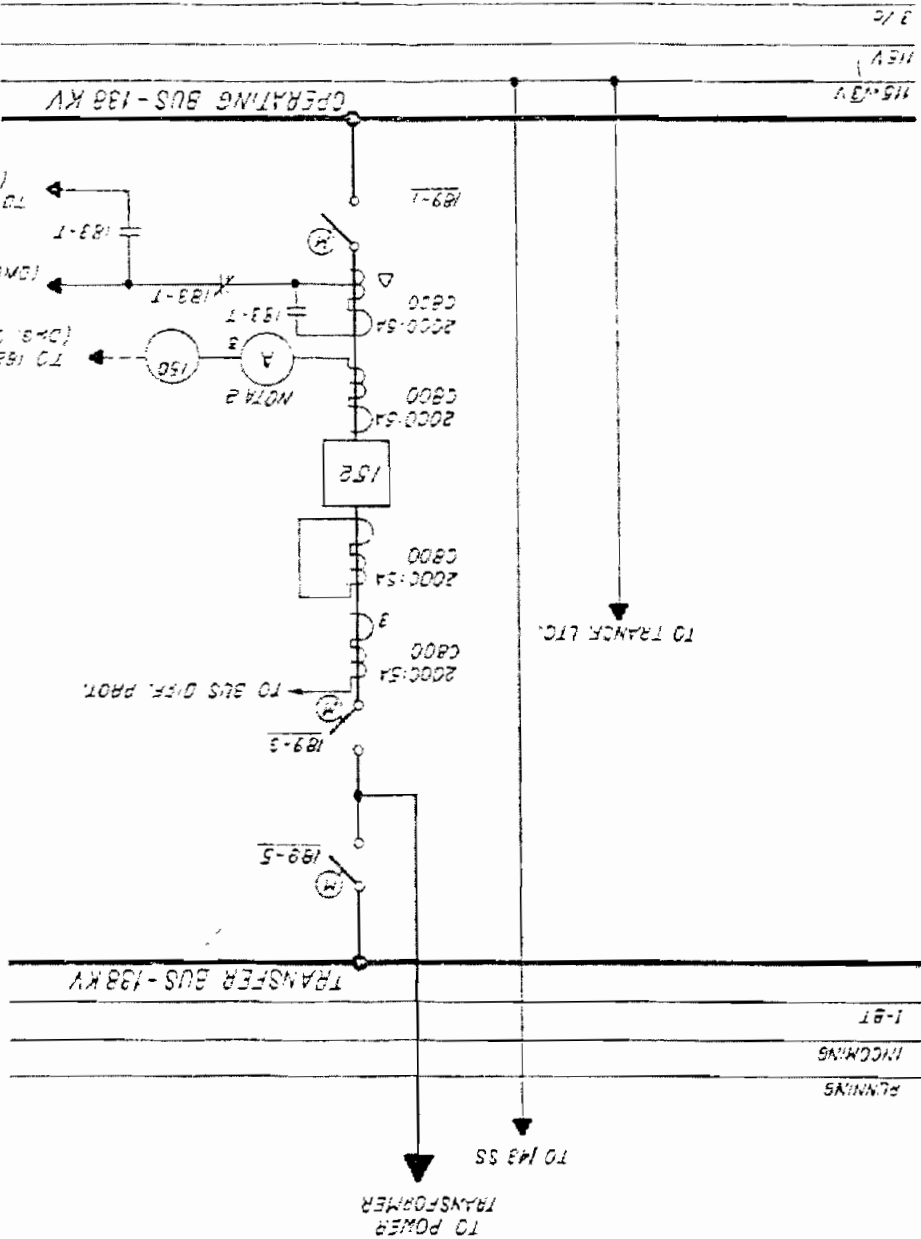
NOTAS

1. LEYENDA, SIMBOLOS Y NOTAS VER EN PLANOS: 0900-E-2200 A 2203 - FOR LEGEND, SYMBOLS AND NOTES SEE DRAWINGS 0900-E-2200 TO 2203

2. EQUIPO DE SINCRONIZACION SE PROVEERA SOLAMENTE PARA LAS SUBESTACIONES: STA ROSA, STA. DOMINGO Y PASQUALES. SYNCRONIZING EQUIPMENT AT THE FOLLOWING SUBSTATIONS ONLY: STA ROSA, STA. DOMINGO, PASQUALES

0900-E-2219-C	REDA 31/ENE/1977	NO. DE LA REVISTA	FECHA	NO. DE LA REVISTA	FECHA

INTERNATIONAL ENGINEERING COMPANY, INC.  
 Y ASTEC-ICA-INELIN  
 INSTITUTO ECUATORIANO DE ELECTRIFICACION  
 QUITO - ECUADOR  
 SISTEMA NACIONAL DE TRANSMISION  
 SUBESTACIONES  
 DIAGRAMA UNILAR DE PROTECCION  
 Y MEDICION TIPICO  
 INTERRUPTOR DE TRANSFORMADOR 138 KV



NOTAS  
 NOTAS  
 1- REFERIRSE A NOTAS VER EN PLANO 0900-E-2200 A 2203  
 2- PARA LEGENDAS, SIMBOLOS Y NOTAS VER EN PLANO 0900-E-2200 A 2203  
 3- SOLO PARA TRANSFORMADORES 138 KV  
 4- SOLO PARA TRANSFORMADORES 138 KV

PLANNING  
 INCOMING  
 1-87









NOTAS

1. LEYENDA, SÍMBOLOS Y NOTAS VER EN PLANOS 0900-E-2200 A 2203

FOR LEGEND, SYMBOLS AND NOTES SEE DRAWINGS 0900-E-2200 TO 2203

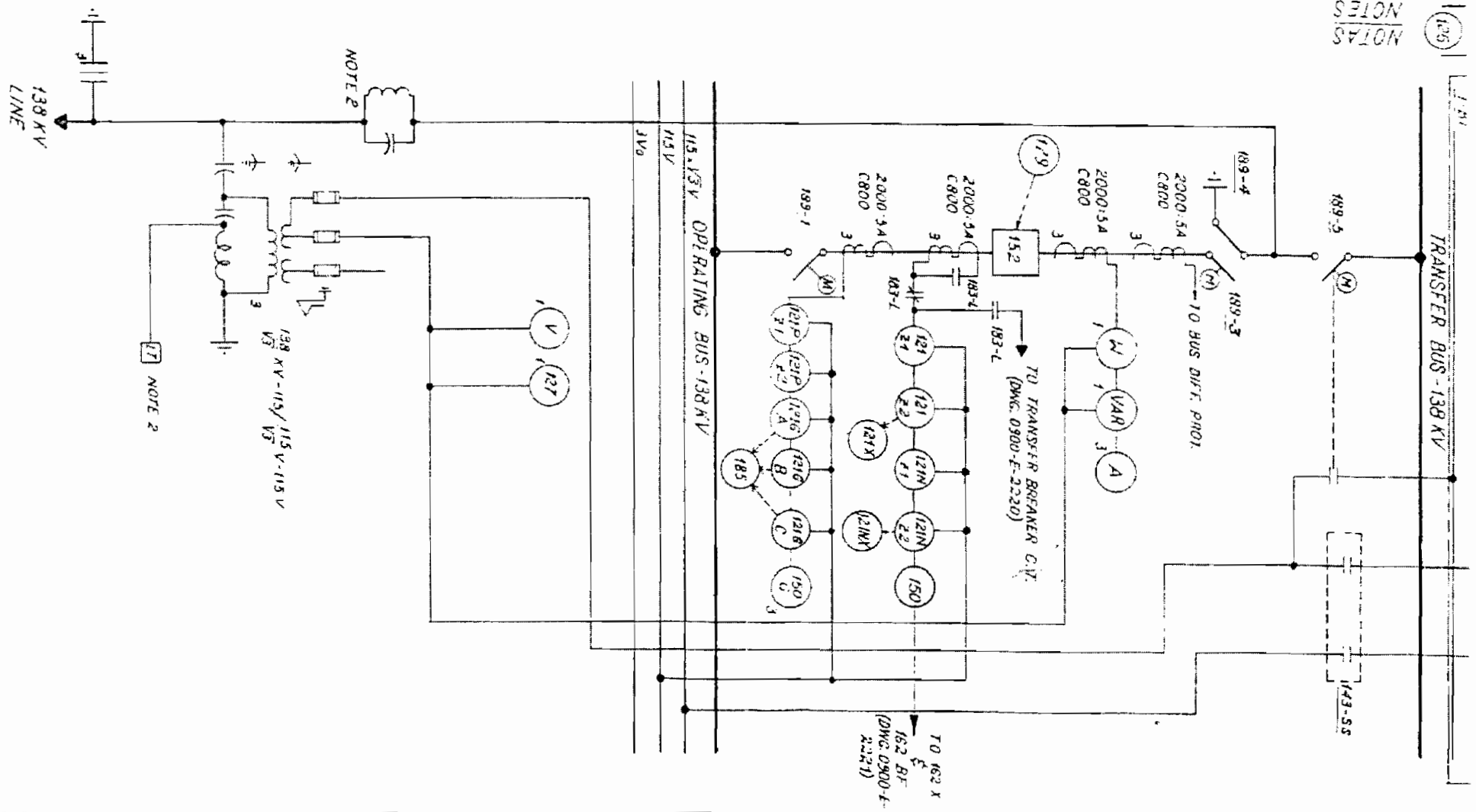
2. CANTIDAD Y LOCALIZACIÓN DE TRAMPAS DE OROZA Y SINTONIZADORES DE LÍNEA VER EN DIAGRAMA UNIDAD DE CADA SUBESTACION (NO INCLUIDO EN ST/3/B)

QUANTITY AND LOCATION OF LINE TRAPS AND LINE TUNERS SEE IN MAIN SINGLE LINE DIAGRAM OF EACH SUBSTATION (NOT INCLUDED IN ST/3/B)

3. EQUIPO DE SINCRONIZACIÓN SE PROPORCIONA SOLAMENTE PARA LAS SUBESTACIONES STA ROSA, STA DOMINGO Y PASCALES. SINCRONIZING EQUIPMENT AT THE FOLLOWING SUBSTATIONS ONLY: STA ROSA, STA DOMINGO, PASCALES

NO. DE PLANOS	FECHA	DESCRIPCIÓN DE LA REVISIÓN
1	28/ENE/1977	REVISIÓN DE LA REVISIÓN

INTERNATIONAL ENGINEERING COMPANY, INC.  
Y ASTEC-ICA-INELIN  
INSTITUTO ECUATORIANO DE ELECTRIFICACION  
QUITO - ECUADOR  
SISTEMA NACIONAL DE TRANSMISION  
SUBESTACIONES  
DIAGRAMA UNIFILAR DE PROTECCION Y MEDICION  
TIPICO - LINEA DE INTERCONEXION-138KV-COM  
RECIBERRE MONOPOLAR



138 KV  
115 KV  
115 V  
138 KV  
OPERATING BUS - 138KV

138 XV - 115/115 V - 115 V

138 KV LINE

NOTE 2

TO 162 X  
162 BF  
(DWG. 0900-E-2221)

0900-E-2214-B	FIGHA 10/ENE/1977	NO. DE DISEÑO	NO. DE REVISIÓN	FECHA	PROYECTO	OBJETIVO

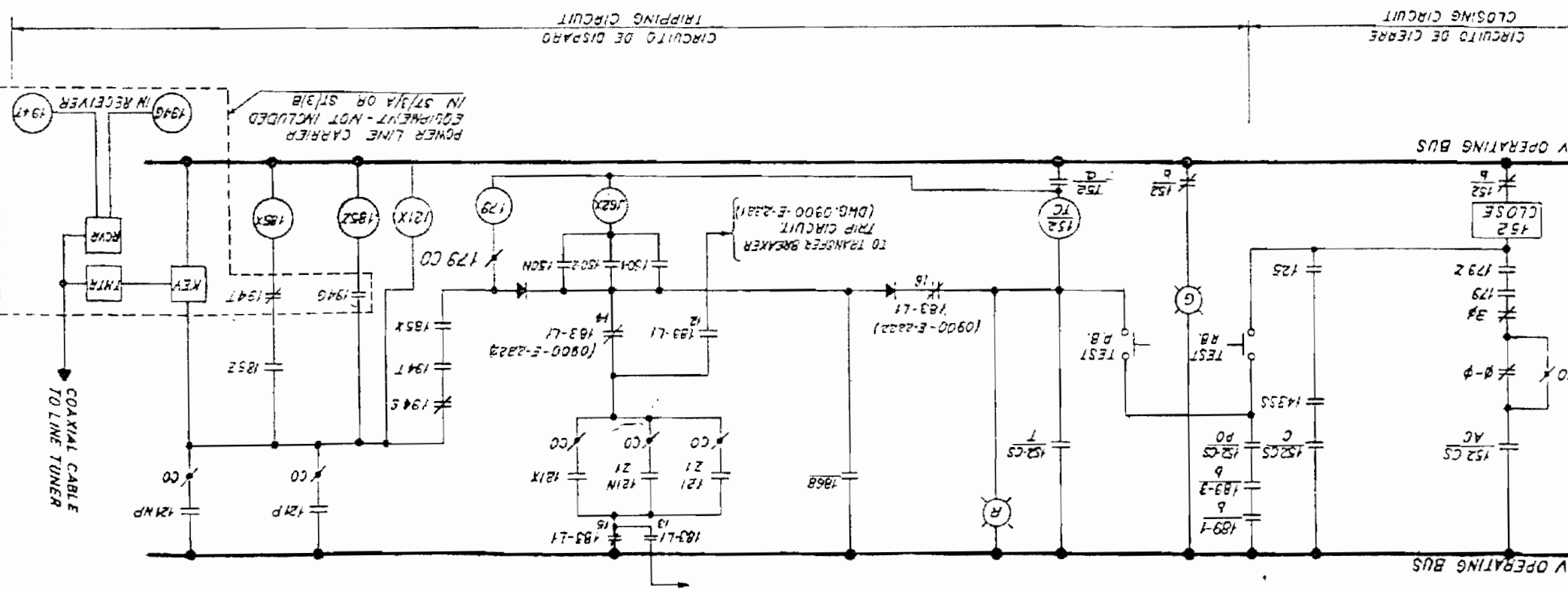
INTERNATIONAL ENGINEERING COMPANY, INC.  
 Y ASTEC-ICA-INELIM  
 INSTITUTO ECUATORIANO DE ELECTRIFICACION  
 QUITO - ECUADOR  
 SISTEMA NACIONAL DE TRANSMISION  
 SUBESTACIONES  
 DIAGRAMA ESQUEMATICO SIMPLIFICADO  
 CONTROL Y PROTECCION-DISYUNTOR  
 LINEA DE INTERCONEXION DE 138 KV

NOTAS/NOTES  
 H. LEYENDA ADICIONAL, SIMBOLOS Y NOTAS VER EN  
 PLANOS 0900-E-2200 A 2203  
 FOR ADDITIONAL LEGENDS, SYMBOLS AND NOTES  
 SEE DWGS. 0900-E-2200 TO 2203

SECCIONADOR SELECTOR DE BARRA DE TRANSFERENCIA "5"  
 TRANSFER-BUS-SELECTION SWITCH "5"  
 SECCIONADOR AISLADOR "1"  
 ISOLATING SWITCH "1"  
 SECCIONADOR AISLADOR "3"  
 ISOLATING SWITCH "3"

LLAVE DE CONTROL DE DISYUNTOR  
 (DISIPADO, CIERRE, RETIRADO, DESPUES DE CIERRE)  
 BREAKER CONTROL SWITCH  
 (TRIP, CLOSE, PULLOUT, AFTER CLOSE)

LEYENDA  
 LEGENDA

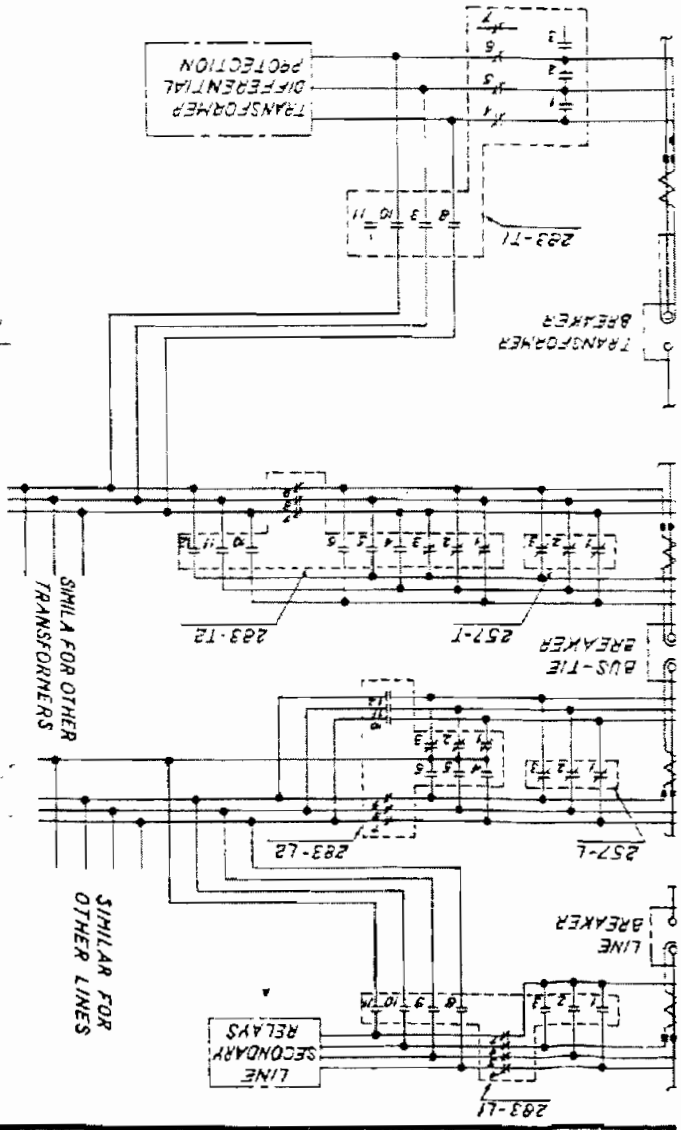




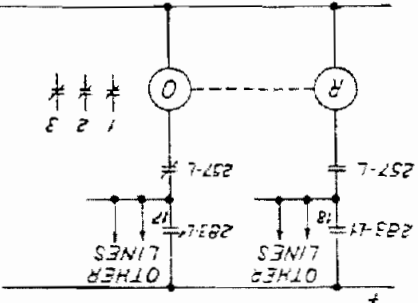
NO. DE REVISION	FECHA	PROYECTO	PROYECTANTE	REVISOR	APROBADO
1	14/JUN/1977	0900-E-2211-0			

INTERNATIONAL ENGINEERING COMPANY, INC.  
 Y ASISTENCIA-INELIN  
 INSTITUTO ECUATORIANO DE ELECTRIFICACION  
 QUITO - ECUADOR  
 SISTEMA NACIONAL DE TRANSMISION  
 SUBESTACIONES  
 TRANSFERENCIA DE PROTECCIONES AL  
 DISYUNTOR DE ACOPLAMIENTO 230 KV  
 DIAGRAMA TIPICO

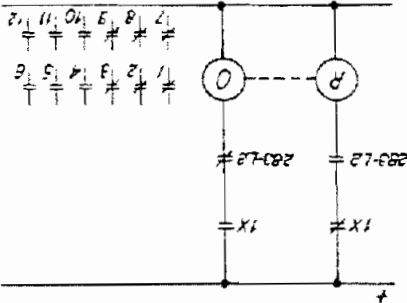
MA TRIFILAR: TRANSFERENCIA DE PROTECCIONES  
 DISYUNTOR DE ACOPLAMIENTO (TIPICO)  
 LINE DIAGRAM: TRANSFERING PROTECTION TO  
 BUS-TIE BREAKER (TYPICAL)



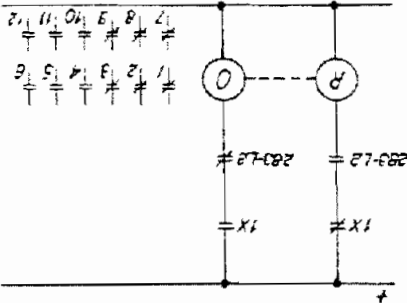
OPERACION DE RELE 257-L (SIMILAR PARA 257-T)  
 257-L RELAY OPERATION (SIMILAR FOR 257-T)



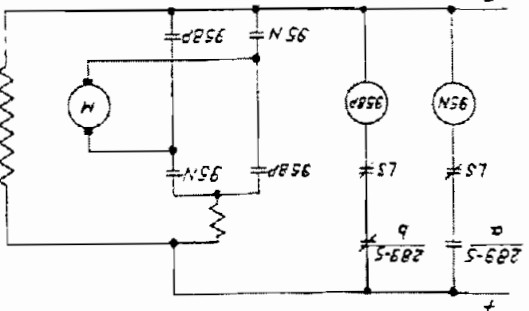
LLAVE MOTORIZADA 283-L1 (SIMILAR PARA 283-T1)  
 MOTOR OPERATED SWITCH 283-L1 (SIMILAR FOR 283-T1)



OPERACION DE RELE 283-L2 (SIMILAR PARA 283-T2)  
 283-L2 RELAY OPERATION (SIMILAR FOR 283-T2)



CONTROL DEL MOTOR DE LA LLAVE 283-L1  
 (SIMILAR PARA 283-T1)  
 283-L1 SWITCH MOTOR CONTROL (SIMILAR FOR 283-T1)



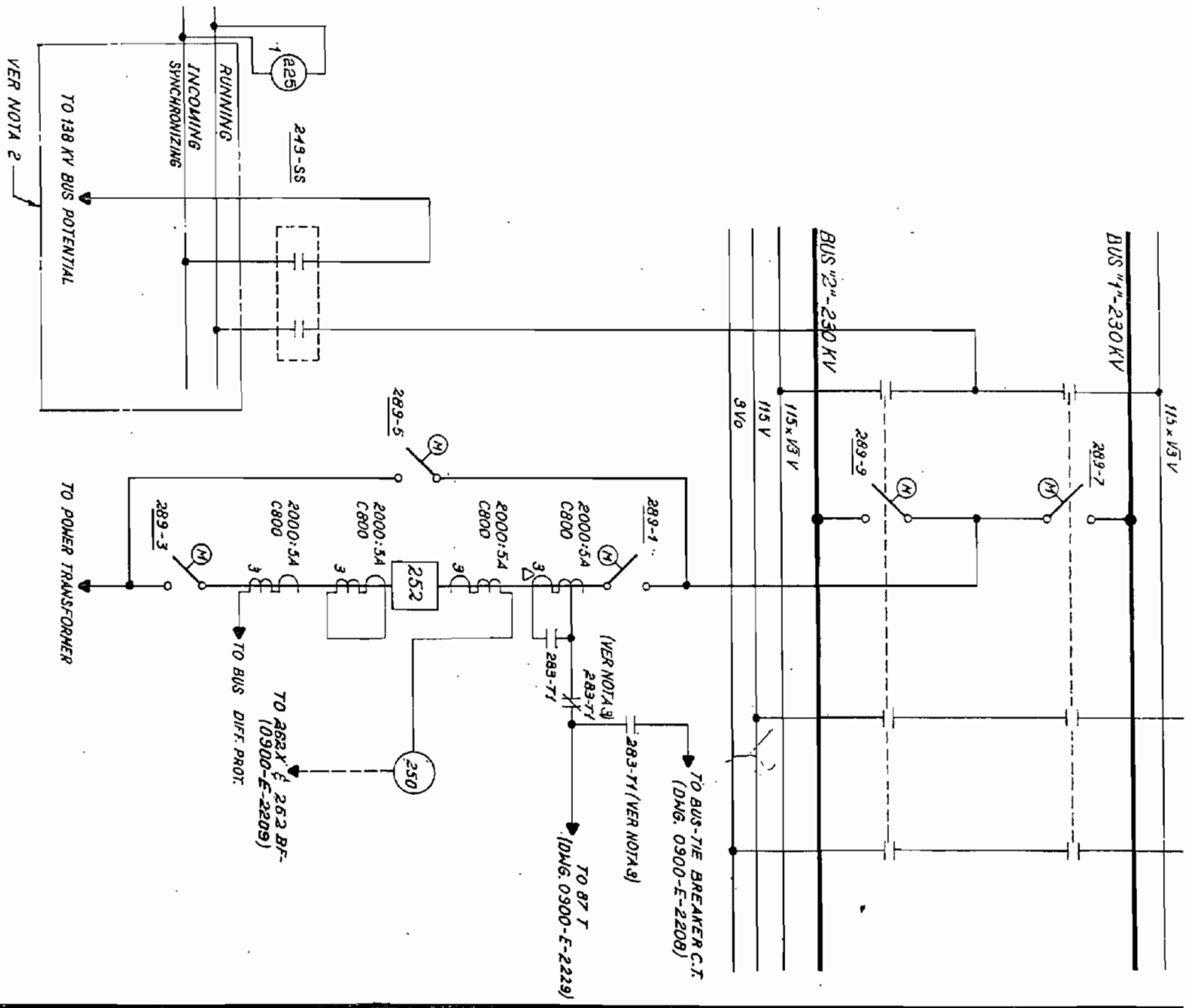
CONTACT POSITION	NO. CONTACT	NO. INTERM. BV-PASS	TRIP CIRCUITS (0900-E-2206)	BREAKERS	257-L (257-T)	SPARE CONTACTS
1	X	X	X	X		
2	X	X	X	X		
3	X	X	X	X		
4	X	X	X	X		
5	X	X	X	X		
6	X	X	X	X		
7	X	X	X	X		
8	X	X	X	X		
9	X	X	X	X		
10	X	X	X	X		
11	X	X	X	X		
12	X	X	X	X		
13	X	X	X	X		
14	X	X	X	X		
15	X	X	X	X		
16	X	X	X	X		
17	X	X	X	X		
18	X	X	X	X		
19						
20						





NO. REV.	FECHA	NATURALEZA DE LA REVISION	POB.	VER.	APB.	FECHA 21/ENE/1977	0900-E-2207-0
0	21/1/77	PROYECTO PARA LICIT. ST/18					
DES. DISEÑO	REVISOR	APROBADO					

INTERNATIONAL ENGINEERING COMPANY, INC.  
 Y ASTEC-ICA-INELIN  
 INSTITUTO ECUATORIANO DE ELECTRIFICACION  
 QUITO - ECUADOR  
 SISTEMA NACIONAL DE TRANSMISION  
 SUBESTACIONES  
 DIAGRAMA UNIFILAR DE PROTECCION  
 Y MEDICION TIPICO  
 INTERRUPTOR DE TRANSFORMADOR 230 KV



- 1. LEGENDA, SIMBOLOS Y NOTAS VER EN PLANOS 0900-E-2200 A 2203
- FOR LEGEND, SYMBOLS AND NOTES SEE DRAWINGS 0900-E-2200 TO 2203
- 2. EQUIPO DE SINCRONIZACION SE PROVEERA SOLAMENTE PARA LAS SUBESTACIONES: STA. ROSA, STA. DOMINGO Y PASCUALES
- SINCRONIZING EQUIPMENT AT THE FOLLOWING SUBSTATIONS ONLY: STA. ROSA, STA. DOMINGO, PASCUALES.
- 3. BOBINAS DEL RELE 283-TY, VER EN PLANO 0900-E-2211.
- FOR COIL CIRCUIT OF RELAY 283-TY, SEE DMG. 0900-E-2211.

NOTAS  
 NOTES

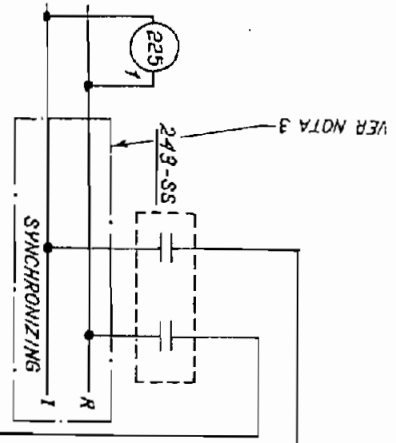


**NOTAS**

- 1- EL RELE 268 SE USARA EN TODOS LOS TERMINALES EXCEPTO EN STA. ROSA (LINEA STA. ROSA - STD. DOMINGO) Y EN PASCUALES (LINEA PASCUALES - MILAGRO)
- 2- LEYENDA, SIMBOLOS Y NOTAS VER EN PLANOS 0900-E-2200 A 2203
- 3- EQUIPO DE SINCRONIZACION SE PROVEERA SOLAMENTE PARA LAS SIE: STA. ROSA, STD. DOMINGO Y PASCUALES SUBSTATIONS ONLY: SANTA ROSA, SANTO DOMINGO AND PASCUALES

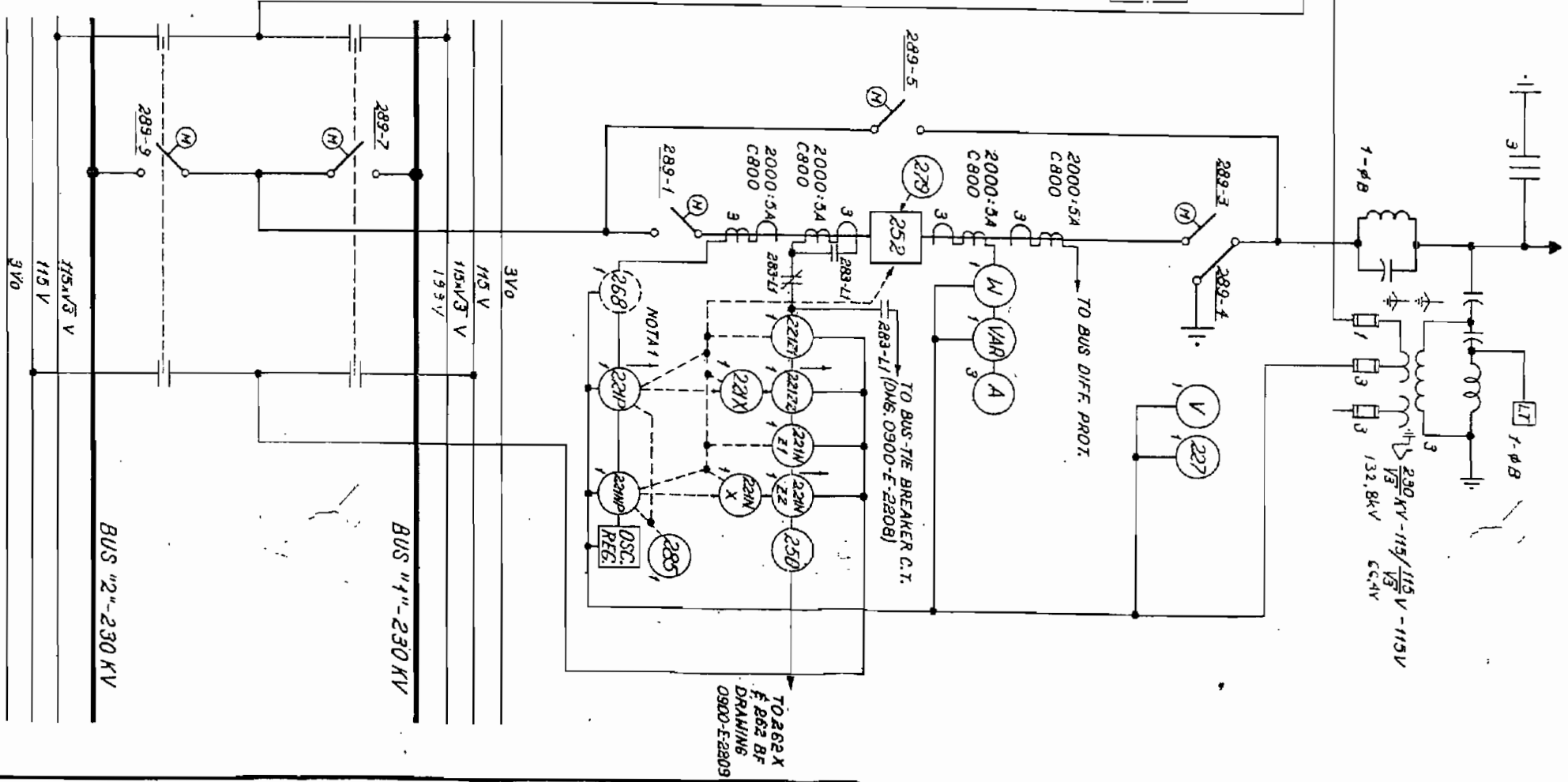
FOR LEGEND, SYMBOLS AND NOTES SEE DRAWINGS 0900-E-2200 TO 2203

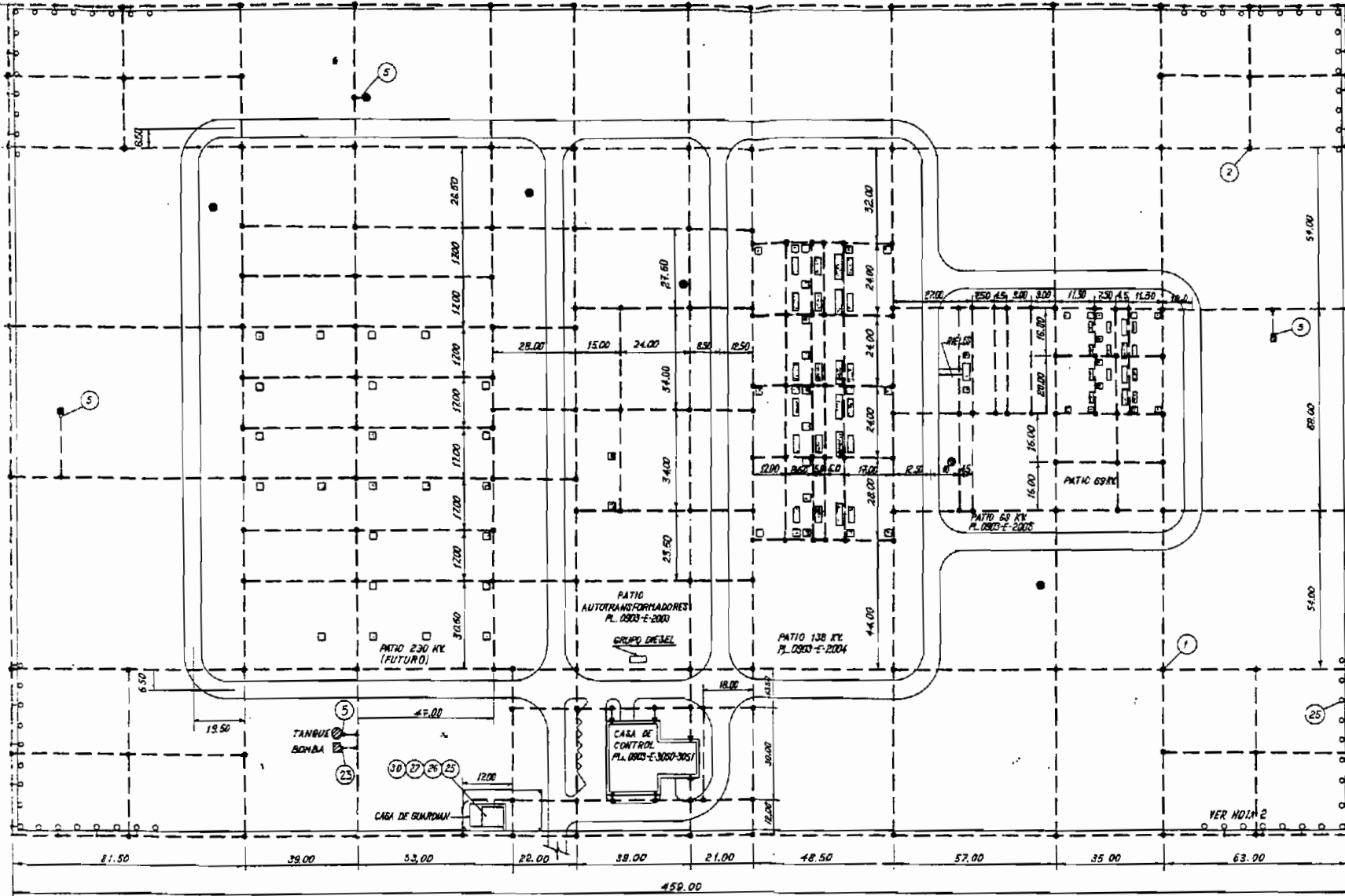
RELAY 268 SHALL BE INSTALLED AT ALL THE TERMINALS, EXCEPT AT STA. ROSA (STA. ROSA - STD. DOMINGO LINE), AND AT PASCUALES (PASCUALES - MILAGRO LINE)



REV	FECHA	NATURALEZA DE LA REVISION	POS	VER	APR
0	5/17/77	PROYECTO PARA LICIT. ST/3			

INTERNATIONAL ENGINEERING COMPANY, INC.  
Y ASTEC-ICA-INELIN  
INSTITUTO ECUATORIANO DE ELECTRIFICACION  
QUITO - ECUADOR  
SISTEMA NACIONAL DE TRANSMISION  
SUBESTACIONES  
DIAGRAMA UNIFILAR DE PROTECCION  
Y MEDICION TYPICO  
LINEA DE INTERCONEXION - 230 KV  
0900-E-2203-0



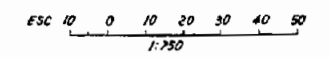


- NOTAS**
- 1- TODAS LAS DIMENSIONES ESTAN EN METROS SALVO INDICACION CONTRARIA.
  - 2- EL CERRAMIENTO DE 2,4 m DE ALTO SE CONECTARA A LA MALLA PRINCIPAL CADA DOS SOPORTES Y EN LOS PUNTES DE LAS ESQUINAS.
  - 3- LOS CONDUCTORES DE LA MALLA SE UBICARAN A 20% DE LOS EJE'S DE LAS FUNDACIONES SALVO INDICACION CONTRARIA.
  - 4- LOS DETALLES DE CONEXION SE INDICAN EN LAS PLANTAS PARCIALES.
  - 5- LA MALLA PRINCIPAL IRA ENTERRADA A 0,50 m DE LA SUPERFICIE DEL TERRENO.
  - 6- TODAS LAS COLUMNAS DEL PATIO DE 230KV DEBERAN SER CONECTADAS A TIERRA DE ACUERDO A DET. 5 (0900-E-0305).
  - 7- LOS NUMEROS ENCERRADOS CORRESPONDEN A LOS DETALLES DE CONEXION DE TIERRA (PLS. 0900-E-0307 Y 0307B/0307C)

- SÍMBOLOS**
- MALLA PRINCIPAL COPPERWELD 7 MAS ANS.
  - FUNDACIONES
  - o o o o CERRAMIENTO DE 2,4 m. DE ALTO.
  - NTS DIMENSION FUERA DE ESCALA

**PLANDS DE REFERENCIA**  
0903-E-1000 PLANTA GENERAL

**LISTA DE MATERIALES**  
0903-E-LM-1003



INTERNATIONAL ENGINEERING COMPANY, INC.  
Y ASTEC - ICA - INELIN  
INSTITUTO ECUATORIANO DE ELECTRIFICACION  
QUITO - ECUADOR

SISTEMA NACIONAL DE TRANSMISION  
SUBESTACION QUEVEDO  
MALLA DE TIERRA GENERAL

DES. <i>[Signature]</i>	REVIS. <i>[Signature]</i>	APROBADO POR LICENCIADO ESTAN <i>[Signature]</i>	FECHA	NATURALEZA DE LA REVISION	POR	VER	APR
0903-E-1003	0903-E-1003	0903-E-1003	9-JULIO-1976				





NO. REG.	FECHA 22/JUN/1976	PROYECTO	PLANTA GENERAL
1		ESTRUCTURA CON MASTIL MARIQUAYOS	
2		VER TABLA DE TENDIDO DE CONDUCTORES	
3		BARERA DE 1.00 m	
4		CERRAMIENTO DE MALLA DE 2.40 m	
5		MED GUARDIA ACERO GALVANIZADO 3/8"	
6		CONDUCTOR DE FASE 1035 KCMIL ALUMINIO PURO	
7		SECCIONADOR	
8		DISYUNTOR	

PLANTA GENERAL  
SUBSTACION QUEVEDO  
SISTEMA NACIONAL DE TRANSMISION  
QUITO - ECUADOR  
INSTITUTO ECUATORIANO DE ELECTRIFICACION  
Y ASTEC - ICA - MELIN  
INTERNATIONAL ENGINEERING COMPANY, INC.

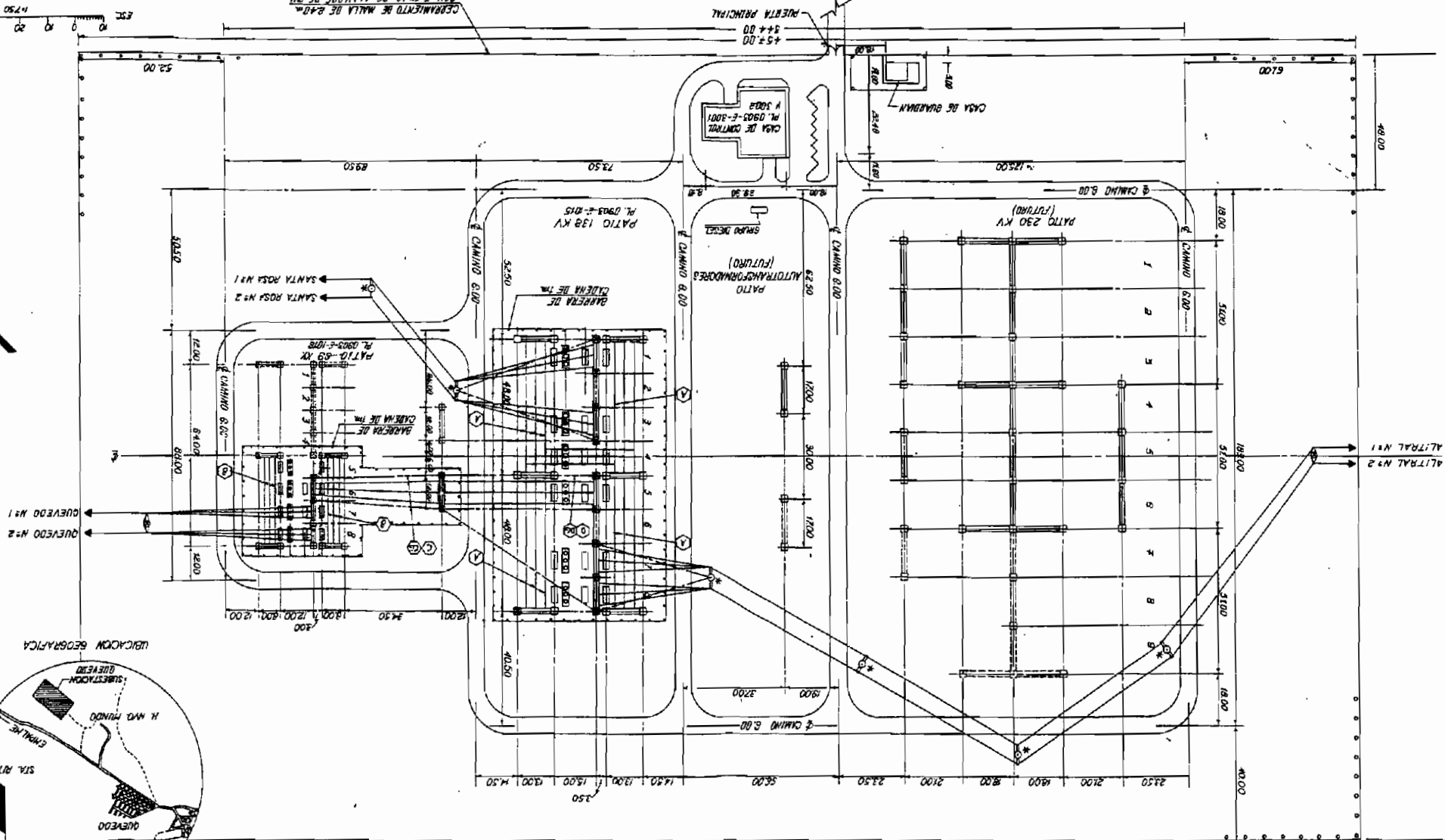
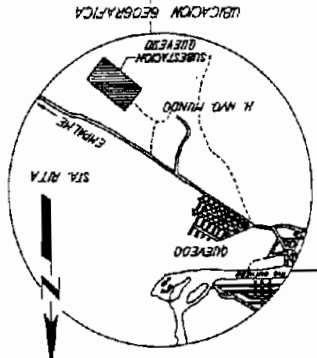
0903-E-1000-1

PLANOS DE REFERENCIA  
0903-E-1003 MALLA DE TIERRA GENERAL  
0903-E-1004 PLANTA GENERAL DE PICTOS  
0903-E-1005 DIAGRAMA BIFILAR PRINCIPAL  
0903-E-1006 DIAGRAMA BIFILAR CONTRA  
ALTERNANCIAS Y LINEA PROVISORA  
ALTERNANCIAS Y LINEA PROVISORA

SYMBOLS

CERRAMIENTO DE MALLA DE 2.40 m  
CON 3 FIAS DE ALAMBRE DE PUA

CERRAMIENTO DE MALLA DE 2.40 m  
CON 3 FIAS DE ALAMBRE DE PUA



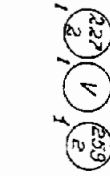
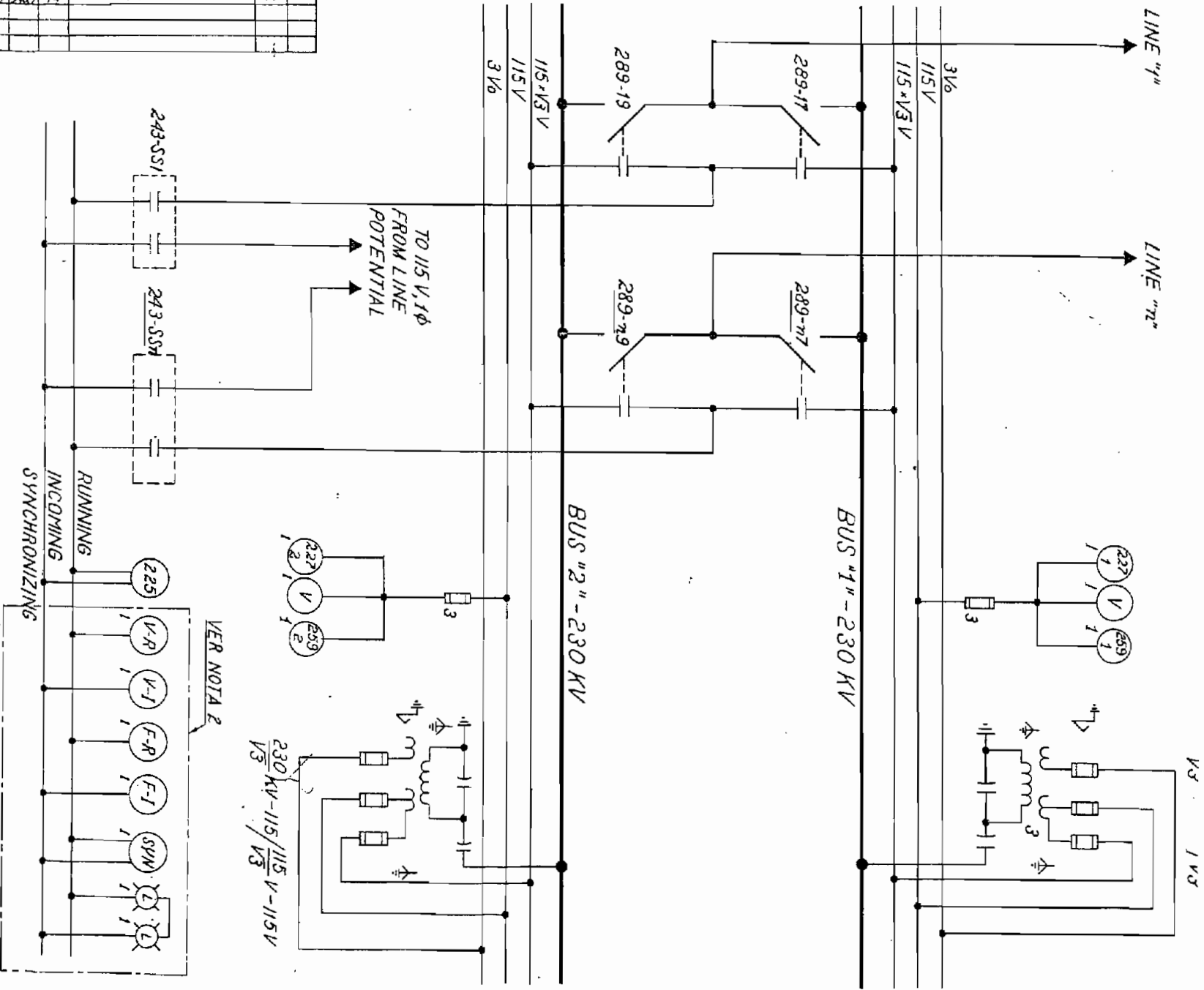
QUEVEDO N-1  
QUEVEDO N-2

ALITAL N-1  
ALITAL N-2

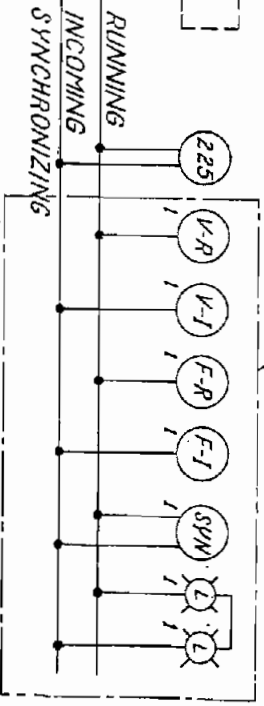
REV. NO.	FECHA	NATURALEZA DE LA REVISION	1	VER	AS	FECHA 27/ENE/1977	0900-E-2210-0
0	REV/TT	MODIFICADO PARA LICIT 87/8					
DISEÑADO	REVISTADO	APROBADO					

INTERNATIONAL ENGINEERING COMPANY, INC.  
 Y ASTECICA INELIN  
 INSTITUTO ECUATORIANO DE ELECTRIFICACION  
 QUITO - ECUADOR  
 SISTEMA NACIONAL DE TRANSMISION  
 SUBESTACIONES  
 DIAGRAMA UNIFILAR DE PROTECCION  
 Y MEDICION TIPICO - POTENCIAL DE  
 BARRAS 230 KV Y SINCRONIZACION

NOTAS  
 1.- LEYENDA, SIMBOLOS Y NOTAS VER EN PLANOS 0900-E-2200 A 2203 FOR LEGEND, SYMBOLS AND NOTES SEE DRAWINGS 0900-E-2200 TO 2203  
 2.- EQUIPO DE SINCRONIZACION SE PROVEERA SOLAMENTE PARA LAS SUBESTACIONES: STA. ROSA, STA. DOMINGO Y PASCUALES. SINCRONIZING EQUIPMENT AT THE FOLLOWING SUBSTATIONS ONLY: STA. ROSA, STA. DOMINGO, PASCUALES.



VER NOTA 2

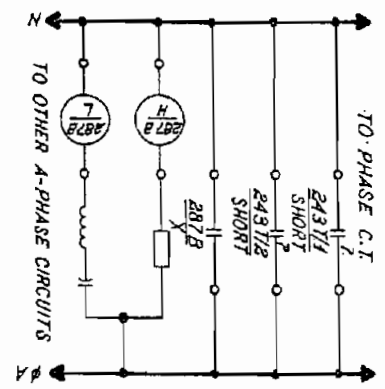




REV. NO.	FECHA	NATURALEZA DE LA REVISION	FOR. VER.	APR.	FECHA 26/ENE/1977	0900-E-2209-0
0	26/1/77	AMORADO PARA LICIT. 5078				
DIA	REVISTA	RECIBO				

INTERNATIONAL ENGINEERING COMPANY, INC.  
 Y ASTEC-ICA-INELIN  
 INSTITUTO ECUATORIANO DE ELECTRIFICACION  
 QUITO - ECUADOR  
 SISTEMA NACIONAL DE TRANSMISION  
 SUBESTACIONES  
 DIAGRAMA ESQUEMATICO SIMPLIFICADO DE  
 C.C. DE PROTECCION DE BARRAS DE 230KV

287B CIRCUITS  
 ("A"-PHASE SHOWN "B" AND "C"  
 PHASES ARE SIMILAR)  
 1 TRANSFER SWITCH  
 LAR FOR 243T2)



POSITION	OR. DIS. INSTRUM.	A#	B#	C#	A#	B#	C#	A#	B#	C#	A#	B#	C#	A#	B#	C#	A#	B#	C#	
BUS TIE C.T. SHORTING		X	X	X																
BUS TIE C.T. IN 87 B		X	X	X																
FLASHING RED LIGHT		X	X	X																
INTERLOCKING		X	X	X																

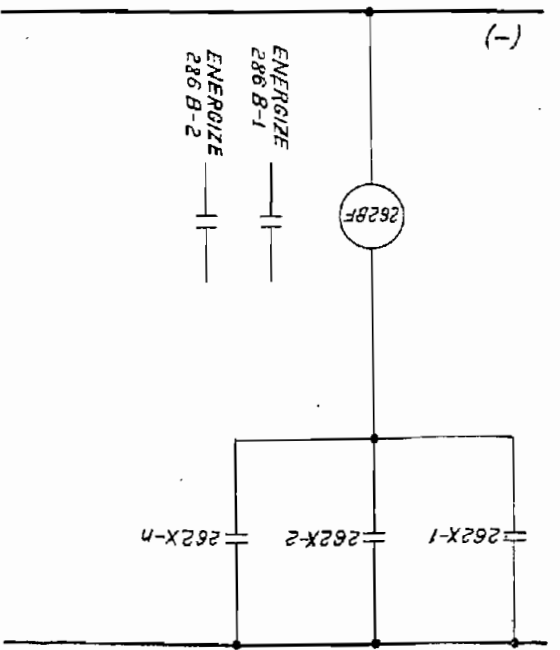
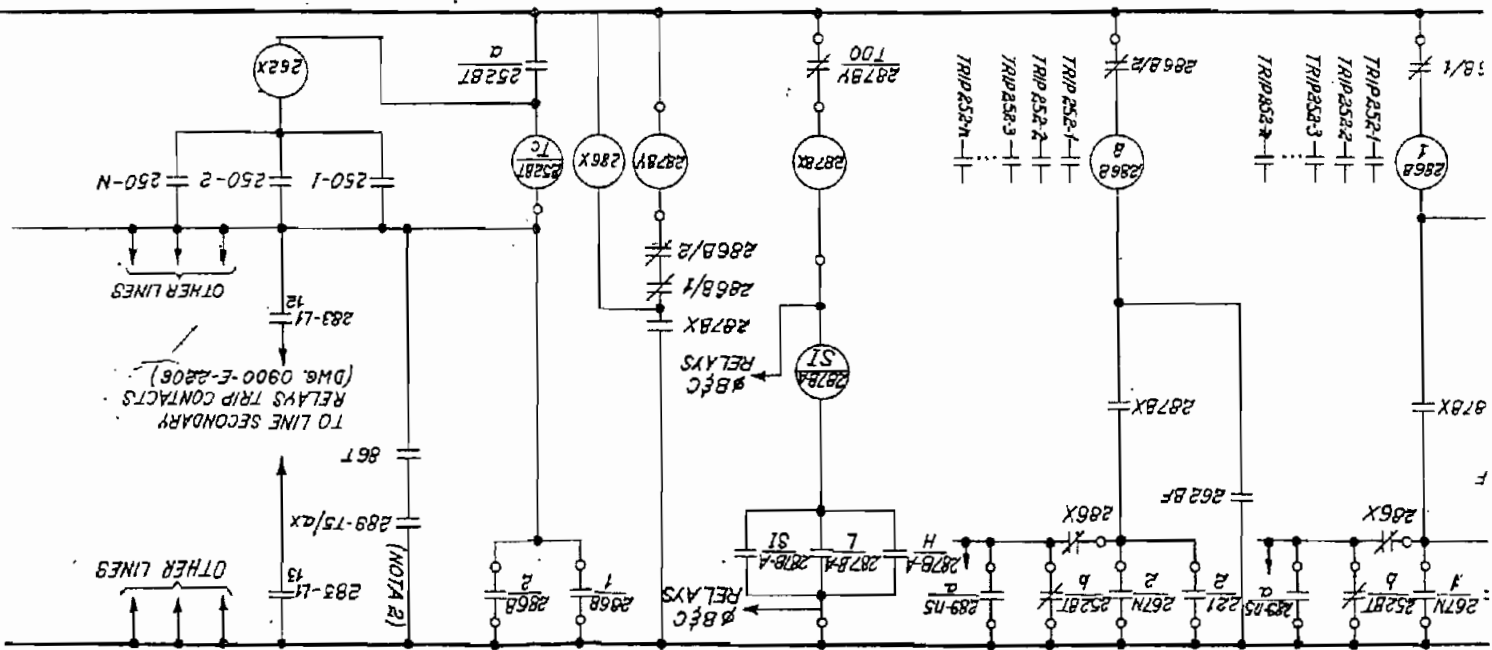
1.- LEYENDA ADICIONAL, SIMBOLOS Y NOTAS  
 VER EN PLANOS 0900-E-2200 A 2203  
 FOR ADDITIONAL LEGEND, SYMBOLS AND NOTES  
 SEE DRAWINGS 0900-E-2200 TO 2203

2.- AÑADIR CIRCUITOS EN PARALELO SIMILARES,  
 PARA CADA TRANSFORMADOR ADICIONAL.  
 ADD SIMILAR PARALLEL CIRCUITS FOR EACH  
 ADDITIONAL TRANSFORMER.

3.- 243T-1 SE USA CUANDO LA BARRA "1" ESTA  
 SELECCIONADA COMO DE TRANSFERENCIA.  
 243T-2 SE USA CUANDO ESTA SELECCIONADA  
 LA BARRA "2".  
 243T-1 IS USED WHEN BUS 1 IS TRANSFER BUS.  
 243T-2 IS USED WHEN BUS 2 IS TRANSFER  
 BUS.

LEYENDA/LEGEND  
 289-15...nS SECCIONADOR "BY-PASS"  
 BY-PASS SWITCH  
 289-15 SECCIONADOR "BY-PASS" DE TRANSFORMADOR  
 TRANSFORMER BY-PASS SWITCH  
 252 BT DISYUNTOR DE ACOPLAMIENTO  
 BUS-TIE BREAKER  
 (VER NOTA 1)  
 (SEE NOTE 1)

RELES DE DISPARO Y BLOQUEO TRIP AND LOCK OUT RELAYS  
 PROTECCION DIFERENCIAL DIFERENTIAL PROTECTION  
 DISPARO DISYUNTOR DE ACOPLAMIENTO DE BARRAS BUS TIE BREAKER TRIPPING



(+) 125 VDC RELAY BUS

5 V OPERATING BUS

SÍMBOLOS/SYMBOLS

RELE DE SINCRONIZACION AUTOMÁTICA  
AUTOMATIC SYNCHRONIZING RELAY



DISYUNTOR DE ALTA TENSION



SECCIONADOR OPERADO A MOTOR



MOTOR OPERATED DISCONNECTING SWITCH

SECCIONADOR DE PUESTA A TIERRA  
GROUNDING SWITCH



SECCIONADOR MANUAL  
MANUAL OPERATED DISCONNECTING SWITCH



FUSIBLE LIMITADOR DE CORRIENTE  
CURRENT LIMITING FUSE



RESISTENCIA  
RESISTOR



DIVISOR CAPACITIVO DE POTENCIAL  
CON BOBINA DE DRENALJE  
CAPACITIVE CAPACITOR POTENTIAL  
DEVICE WITH DRAIN COIL



PARARATOS  
LIGHTNING ARRESTER



FILTRO DE ONDAS  
LINE TRAP



TRANSFORMADOR DE DOS DEVANADOS  
TWO WINDING TRANSFORMER



AUTO TRANSFORMADOR CON TERCIARIO  
AUTOTRANSFORMER WITH TERTIARY



TRANSFORMADOR DE CORRIENTE TIPO BUSHING  
BUSHING CURRENT TRANSFORMER



REACTOR  
REACTOR



TERMINAL DE CABLE  
CABLE POTHEAD



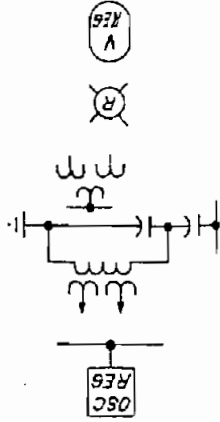
SINTONIZADOR DE LINEA  
LINE TUNER



SELECTOR DE VOLTIMETRO  
VOLTMETER SWITCH



RELE DE VIBRACION DE SINCRONISMO  
SYNCHRONISM CHECK RELAY



NOTAS/NOTES

JUNTO A LOS TRANSFORMADORES DE CORRIENTE SE INDICAN  
LAS RELACIONES DE TRANSFORMACION MAXIMAS.  
CURRENT TRANSFORMERS ARE SHOWN AT THEIR MAXIMUM  
RATIOS

LUZ INDICADORA (R-ROJA, B-BLANCA, B-AZUL, G-VERDE)  
LIGHT (R-RED, W-WHITE, B-BLUE, G-GREEN)  
INSTRUMENTO REGISTRADOR (M-WATTMETRO, VAR-VARMETRO, A-VOLTIMETRO)  
RECORRIDOR INSTRUMENT (M-WATTMETER, VAR-VARMET, A-VOLTMETER)

DIVISOR CAPACITIVO DE POTENCIAL  
COUPLING CAPACITIVE POTENTIAL DEVICE  
TRANSFORMADOR DE POTENCIAL  
POTENTIAL TRANSFORMER

REGISTRADOR DE FALLAS  
FAULT RECORDER

DE DISEÑO	FECHA	REVISIÓN	NO. DE REVISIÓN	FECHA	REVISIÓN	NO. DE REVISIÓN
0	11/17/77	1	1	11/17/77	1	1
1	11/17/77	2	2	11/17/77	2	2
2	11/17/77	3	3	11/17/77	3	3
3	11/17/77	4	4	11/17/77	4	4
4	11/17/77	5	5	11/17/77	5	5

FECHA 4/ENE/1977  
0900-E-2203-0

INTERNATIONAL ENGINEERING COMPANY, INC.  
Y ASTEC-ICA-INELIN  
INSTITUTO ECUATORIANO DE ELECTRIFICACION  
QUITO - ECUADOR  
SISTEMA NACIONAL DE TRANSMISION  
SUBESTACIONES  
DIAGRAMAS UNIFILARES DE PROTECCION  
Y MEDICION TÍPICOS  
SÍMBOLOS Y NOTAS

NO. REV.	FECHA	NATURALEZA DE LA REVISION	POB	VEN	IMP	FECHA 4/ENE/1977	0900-E-2202-0
0	KATM	APROBADO PARA LEER SIN SIGNIFICADO					

INTERNATIONAL ENGINEERING COMPANY, INC.  
 Y ASTEC-ICA-INELIM  
 INSTITUTO ECUATORIANO DE ELECTRIFICACION  
 QUITO - ECUADOR  
 SISTEMA NACIONAL DE TRANSMISION  
 SUBESTACIONES  
 DIAGRAMAS UNIFILARES DE PROTECCION  
 Y MEDICION TYPICOS  
 LEYENDA  
 HOJA 3 DE 3

X, Y, Z	RETE AUXILIAR
	AUXILIARY RELAY
2	PROTECCION BARRA "2"
	BUS "2" PROTECTION
1	PROTECCION BARRA "1"
	BUS "1" PROTECTION
BF	FALTA DE INTERRUPTOR
	BREAKER FAILURE
T	PROTECCION DE TRANSFORMADOR
	TRANSFORMER PROTECTION
B	PROTECCION DE BARRAS
	BUS PROTECTION
P	PILOTO
	PILOT
N	NEUTRO
	NEUTRAL
L	LINEA LARGA
	LONG LINE
S	LINEA CORTA
	SHORT LINE
	SURTIOS
	SURFIXES

1. Los números usados como prefijos antes de los números de dispositivos, definen el nivel de voltaje, de la siguiente manera:  
Device Number prefixes indicate voltage level as follows:

2 -	230 KV
1 -	138 KV
0 -	69 KV
9 -	46 KV
8 -	34.5 KV
7 -	13.8 KV

NOTA

0900-E-2201-0	FECHA 3/ENE/1977	NO. DE REVISION	NO. DE VER.	NO. DE REV.	NO. DE CORR.	NO. DE CORR.	NO. DE CORR.	NO. DE CORR.	NO. DE CORR.

INTERNATIONAL ENGINEERING COMPANY, INC.  
 Y ASTEC-ICA-INELIN  
 INSTITUTO ECUATORIANO DE ELECTRIFICACION  
 QUITO - ECUADOR  
 SISTEMA NACIONAL DE TRANSMISION  
 SUBESTACIONES  
 DIAGRAMAS UNILARES DE PROTECCION  
 Y MEDICION TÍPICOS  
 LEYENDA  
 HOJA 2 DE 3

83 L1, L2	RELE PARA CAMBIO DE POLARIDAD DE T.C. DE LINEA	LINE CT CHANGE OF POLARITY RELAY
83 L1, L2	RELE PARA CAMBIO DE POLARIDAD DE T.C. DE TRANSFORMADOR	TRANSFORMER CT CHANGE OF POLARITY RELAY
85X	RELE MONITOR DE HILO PILOTO	PILOT WIRE MONITOR RELAY
86	RELE DE DISPARO Y BLOQUEO	TRIP AND LOCK OUT RELAY
87B	RELE DIFERENCIAL DE BARRA	BUS DIFFERENTIAL RELAY
87T	RELE DIFERENCIAL DEL TRANSFORMADOR	TRANSFORMER DIFFERENTIAL RELAY
87X	RELE AUXILIAR DE ALTA VELOCIDAD PARA PROTECCION DIFERENCIAL	HIGH SPEED DIFFERENTIAL AUXILIARY RELAY
89	SECCIONADOR	DISCONNECTING SWITCH
94G	RELE DE GUARDIA	GUARD RELAY
94T	RELE DE DISPARO	TRIP RELAY
93GD	RELE DETECTOR DE GAS	GAS DETECTOR RELAY
63MP	DISPOSITIVO DE ALIVIO DE PRESION	PRESSURE RELIEF DEVICE
LS	CONEXIONADOR SIN DE-CARRERA	LIMIT SWITCH
REC. DEM.	MEDIDOR DE KWH CON REGISTRADOR DE DEMANDA	RECORDING KWH DEMAND METER
REC. DEM.	MEDIDOR DE KVARH CON REGISTRADOR DE DEMANDA	RECORDING KVARH DEMAND METER

1. VER NOTA PLANO  
 0900-E-2202  
 NOTAS

57 L	RELE PARA CORTOCIRCUITAR T.C. DE LINEA	LINE CT SHORT CIRCUITING RELAY
57 T	RELE PARA CORTOCIRCUITAR TC DE TRANSFORM.	TRANSFORMER CT SHORT CIRCUITING RELAY
51/50	RELE DE SOBRECORRIENTE TEMPORIZ. CON DISPARO INSTANTANEO, DE FASE	PHASE TIME OVERCURRENT RELAY WITH INSTANTANEOUS ELEMENT
<del>57/50R</del>	RELE DE SOBRECORRIENTE DE TIERRA TEMPORIZ. CON DISPARO INSTANTANEO	GROUND TIME OVERCURRENT RELAY WITH INSTANTANEOUS ELEMENT
52	DISYUNTOR	CIRCUIT BREAKER
59	RELE DE SOBREVOLTAJE	OVERVOLTAGE RELAY
62	RELE CON RETARDO DE TIEMPO	TIME DELAY RELAY
63 RP	RELE DE PRESION DE ACEITE	OIL PRESSURE RELAY
64G	RELE DETECTOR DE FALTA A TIERRA	GROUND DETECTOR RELAY
67	RELE DIRECCIONAL DE SOBRECORRIENTE DE FASE	PHASE DIRECTIONAL OVERCURRENT RELAY
67N	RELE DIRECCIONAL DE SOBRECORRIENTE A TIERRA	GROUND DIRECTIONAL OVERCURRENT RELAY
68	RELE DE BLOQUEO PARA SALIDA DE SINCRONISMO	OUT OF STEP BLOCKING RELAY
68X	RELE AUXILIAR DE BLOQUEO PARA SALIDA DE SINCRONISMO	AUXILIARY OUT OF STEP BLOCKING RELAY
71T	INDICADOR DE NIVEL DE ACEITE DEL TRANSFORMADOR	TRANSFORMER OIL LEVEL INDICATOR
71LTC	INDICADOR DEL NIVEL DE ACEITE DEL LTC	LTC OIL LEVEL INDICATOR
79	RELE DE RECEBERE	RECLOSING RELAY
79Z	RELE AUXILIAR PERMISIVO PARA RECEBERE	PERMISSIVE RECLOSING AUXILIARY RELAY
85	RELE AUXILIAR PARA ONDA PORTADORA	CARRIER AUXILIARY RELAY

INTERNATIONAL ENGINEERING COMPANY, INC.  
 Y ASTEC-ICA-INELIN  
 INSTITUTO ECUATORIANO DE ELECTRIFICACION  
 QUITO - ECUADOR  
 SISTEMA NACIONAL DE TRANSMISION  
 SUBESTACIONES  
 DIAGRAMAS UNILARES DE PROTECCION  
 Y MEDICION TIPICOS  
 LEYENDA  
 HOJA 1 DE 3

NO.	DESCRIPCION	NO.	DESCRIPCION	NO.	DESCRIPCION
1		2		3	
4		5		6	
7		8		9	
10		11		12	

FECHA 3/ENE/1977  
 0900-E-2200-0

TRANSFORMADOR DE CORRIENTE  
 CORRIENT TRANSFORMER  
 CONTROLADOR DE SECCIONAMIENTO  
 CUT-OUT SWITCH  
 RELE DE DISTANCIA DE FASE-(ZONAS 1,2)  
 21-1, 21-2  
 RELE DE DISTANCIA DE FASE-(ZONAS 1, 2)  
 PHASE DISTANCE RELAY (ZONES 1, 2)  
 RELE DE DISTANCIA DE TIERRA (ZONAS 1, 2)  
 21N-1, 21N-2  
 RELE DE DISTANCIA DE TIERRA (ZONAS 1, 2)  
 GROUND DISTANCE RELAY (ZONES 1, 2)  
 RELE DE DISTANCIA DE FASE (PILOTO)  
 21P  
 RELE DE DISTANCIA DE FASE (PILOTO)  
 PHASE DISTANCE RELAY (PILOT)  
 RELE DE DISTANCIA DE TIERRA (PILOTO)  
 21NF  
 RELE DE DISTANCIA DE TIERRA (PILOTO)  
 GROUND DISTANCE RELAY (PILOT)  
 RELE AUXILIAR DE TIEMPO DEL RELE DE DISTANCIA DE FASE  
 21X  
 RELE AUXILIAR DE TIEMPO DEL RELE DE DISTANCIA DE TIERRA  
 21NX  
 RELE DE VERIFICACION DE SINCRONISMO O DE SINCRONIZACION AUTOMATICA  
 25  
 RELE DE VERIFICACION DE SINCRONISMO O DE SINCRONIZACION AUTOMATICA  
 SYNCRO-VERIFIER RELAY OR AUTOMATIC SYNCHRONIZING RELAY  
 INDICADOR DE ALTA TEMPERATURA (DIR-ACEITE, TR-DEVAÑADOS)  
 26  
 INDICADOR DE ALTA TEMPERATURA (DIR-OIL; TR-WINDINGS)  
 HIGH TEMPERATURE INDICATOR (DIR-OIL; TR-WINDINGS)  
 RELE DE BAJO VOLTAGE  
 27  
 RELE DE BAJO VOLTAGE  
 UNDER VOLTAGE RELAY  
 43-SS  
 CONTROLADOR DE SINCRONIZACION  
 SYNCHRONIZING SWITCH  
 43  
 CONTROLADOR DE TRANSFERENCIA  
 TRANSFER SWITCH  
 49  
 RELE INDICADOR DE TEMPERATURA DE DEVANADOS  
 WINDING TEMPERATURE INDICATOR RELAY  
 50  
 RELE INSTANTANEO DE SOBRECORRIENTE (FALTA DEL DISYUNTOR)  
 INSTANTANEOUS OVERCURRENT RELAY (BREAKER FAILURE)  
 50X  
 RELE AUXILIAR DE FALTA DE DISYUNTOR  
 AUXILIARY RELAY BREAKER FAILURE  
 51  
 RELE DE SOBRECORRIENTE DE FASE TEMPORIZADO  
 PHASE TIME OVERCURRENT RELAY  
 51N  
 RELE DE SOBRECORRIENTE A TIERRA TEMPORIZADO  
 GROUND TIME OVERCURRENT RELAY

NO.	DESCRIPCION	NO.	DESCRIPCION
TC	TRANSFORMADOR DE CORRIENTE	TC	CURRENT TRANSFORMER
CO	CONTROLADOR DE SECCIONAMIENTO	CO	CUT-OUT SWITCH
21-1, 21-2	RELE DE DISTANCIA DE FASE-(ZONAS 1,2)	21-1, 21-2	PHASE DISTANCE RELAY (ZONES 1,2)
21N-1, 21N-2	RELE DE DISTANCIA DE TIERRA (ZONAS 1, 2)	21N-1, 21N-2	GROUND DISTANCE RELAY (ZONES 1, 2)
21P	RELE DE DISTANCIA DE FASE (PILOTO)	21P	PHASE DISTANCE RELAY (PILOT)
21NF	RELE DE DISTANCIA DE TIERRA (PILOTO)	21NF	GROUND DISTANCE RELAY (PILOT)
21X	RELE AUXILIAR DE TIEMPO DEL RELE DE DISTANCIA DE FASE	21X	PHASE DISTANCE AUXILIARY TIME RELAY
21NX	RELE AUXILIAR DE TIEMPO DEL RELE DE DISTANCIA DE TIERRA	21NX	GROUND DISTANCE AUXILIARY TIME RELAY
25	RELE DE VERIFICACION DE SINCRONISMO O DE SINCRONIZACION AUTOMATICA	25	SYNCRO-VERIFIER RELAY OR AUTOMATIC SYNCHRONIZING RELAY
26	INDICADOR DE ALTA TEMPERATURA (DIR-ACEITE, TR-DEVAÑADOS)	26	INDICADOR DE ALTA TEMPERATURA (DIR-OIL; TR-WINDINGS)
27	RELE DE BAJO VOLTAGE	27	RELE DE BAJO VOLTAGE
43-SS	CONTROLADOR DE SINCRONIZACION	43-SS	CONTROLADOR DE SINCRONIZACION
43	CONTROLADOR DE TRANSFERENCIA	43	CONTROLADOR DE TRANSFERENCIA
49	RELE INDICADOR DE TEMPERATURA DE DEVANADOS	49	RELE INDICADOR DE TEMPERATURA DE DEVANADOS
50	RELE INSTANTANEO DE SOBRECORRIENTE (FALTA DEL DISYUNTOR)	50	RELE INSTANTANEOUS OVERCURRENT RELAY (BREAKER FAILURE)
50X	RELE AUXILIAR DE FALTA DE DISYUNTOR	50X	RELE AUXILIAR DE FALTA DE DISYUNTOR
51	RELE DE SOBRECORRIENTE DE FASE TEMPORIZADO	51	RELE DE SOBRECORRIENTE DE FASE TEMPORIZADO
51N	RELE DE SOBRECORRIENTE A TIERRA TEMPORIZADO	51N	RELE DE SOBRECORRIENTE A TIERRA TEMPORIZADO
A	AMPERMETRO	A	AMPERMETRO
AS	SELECTOR DE AMPERMETRO	AS	SELECTOR DE AMPERMETRO
F	FRECUENCIMETRO	F	FRECUENCIMETRO
I	LAMPARA INDICADORA	I	LAMPARA INDICADORA
LT	SINTONIZADOR DE LINEA	LT	SINTONIZADOR DE LINEA
LTC	CONTROLADOR DE DERIVACIONES BAJO CARGA	LTC	CONTROLADOR DE DERIVACIONES BAJO CARGA
NO	NORMALMENTE ABIERTO	NO	NORMALMENTE ABIERTO
NC	NORMALMENTE CERRADO	NC	NORMALMENTE CERRADO
R	RESISTENCIA	R	RESISTENCIA
RTD	SENSOR DE TEMPERATURA DE DEVANADOS	RTD	SENSOR DE TEMPERATURA DE DEVANADOS
STN	SINCRONOSCOPIO	STN	SINCRONOSCOPIO
V	VOLTIMETRO	V	VOLTIMETRO
V-REG	VOLTIMETRO REGISTRADOR	V-REG	VOLTIMETRO REGISTRADOR
VS	SELECTOR DE VOLTIMETRO	VS	SELECTOR DE VOLTIMETRO
VAR	VARIOMETRO	VAR	VARIOMETRO
VARB	MEDIDOR DE VAR-HORA	VARB	MEDIDOR DE VAR-HORA
W	WATTMETRO	W	WATTMETRO
WH	MEDIDOR DE WATIOS-HORA	WH	MEDIDOR DE WATIOS-HORA

NOTAS:  
 1. Ver nota en Plano  
 0900-E-2202