

TRABAJO ESPECIAL DE GRADO

EVALUACION DE CRITERIOS UTILIZADOS PARA EL
DIAGNOSTICO DE SECCIONADORES DE DISTRIBUCION
SUMERGIBLES AISLADOS EN ACEITE

Presentado ante la Ilustre
Universidad Central de Venezuela
por el Br. Figuera A., Germán W.
para optar al Título de
Ingeniero Electricista

Caracas, 2006

TRABAJO ESPECIAL DE GRADO

**EVALUACION DE CRITERIOS UTILIZADOS PARA EL
DIAGNOSTICO DE SECCIONADORES DE DISTRIBUCION
SUMERGIBLES AISLADOS EN ACEITE**

Prof. Guía : Ing. Nerio Ojeda
Tutor Industrial : Ing. Tamara Kosin

Presentado ante la Ilustre
Universidad Central de Venezuela
por el Br. Figuera A., Germán W.
para optar al Título de
Ingeniero Electricista

Caracas, 2006

CONSTANCIA DE APROBACIÓN

Caracas, 08 de noviembre de 2006


Los abajo firmantes, miembros del Jurado designado por el Consejo de Escuela de Ingeniería Eléctrica, para evaluar el Trabajo Especial de Grado presentado por el Bachiller Germán W., Figuera A., titulado:

“EVALUACIÓN DE CRITERIOS UTILIZADOS PARA EL DIAGNÓSTICO DE SECCIONADORES DE DISTRIBUCIÓN SUMERGIBLES AISLADOS EN ACEITE”

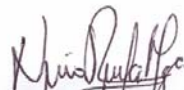
Consideran que el mismo cumple con los requisitos exigidos por el plan de estudios conducente al Título de Ingeniero Electricista en la mención de Potencia, y sin que ello signifique que se hacen solidarios con las ideas expuestas por el autor, lo declaran APROBADO.



Prof. Vanessa Carlson
Jurado



Prof. Alexander Cepeda
Jurado



Prof. Nerio Ojeda
Prof. Guía

DEDICATORIA

A mi DIOS TODOPODEROSO que con su bendición me dá la dicha de poder compartir este triunfo con la gente que mas quiero...

A GERMÁN y ODILIA, mis Padres, que sin su amor, comprensión, aliento y sabios consejos jamás fuese el hombre que hoy soy...

A MANCHO, ALEXANDER Y LISANDRO, mis Hermanos, que siempre fueron motivos de inspiración...

A GERODY, LEANDRO, ISABELA, NINOSKA, ROSA VIRGINIA, mis Sobrinos, que siempre me han llenado la vida de sonrisas, que sea un ejemplo en sus vidas...

A GEPSI, mi machi, que en los momentos mas difíciles siempre supo darme lo que necesitaba para hacerme sentir bien...

RECONOCIMIENTOS Y AGRADECIMIENTOS

A mis tutores, los Ingenieros Thamara Kosin, Héctor Arcia y Nerio Ojeda por su ayuda incondicional y su sabia orientación, por su comprensión en los momentos que mas lo necesite.

A los Ingenieros Daniel Ojeda y José Manuel Pérez, por su voto de confianza y sabios consejos.

A Carolina Coll y el Sr. Antonio del Laboratorio Químico, por siempre estar dispuesto a darme un espacio de su valioso tiempo y conocimiento.

Al grupo del T.E.D., Gustavo, Lino, Gabriel, Toro, Darío, Placencia, Santeliz, Jesús, Jhon, Valenzuela, Alexis, Matheus, Alejandro, Panacual, por su ayuda y por ser como son, una familia.

A Miguel Cedeño, Sr. Pedro Pacheco, Sr. Eulogio Alarcón y Jesús Aliendo, por su valiosa colaboración.

A la familia Cornielles Hernández, Rojas Nicoliello, Cardozo Fermín, por estar siempre pendiente durante mi carrera y permitirme ser parte de su familia también.

A los profesores de la escuela Melchor Centeno que aportaron en mi, conocimientos y confianza. A mis compañeros de estudios y futuros colegas, Eduardo Marcano, José Antonio Ynaudi, Carlos Alonso, Germán Hernández, Roger Friz, Felipe Sanhuesa, Ferdinando Ciavattini gracias por sus consejos oportunos.

Figuera A., Germán W.

**EVALUACION DE CRITERIOS UTILIZADOS PARA EL
DIAGNOSTICO DE SECCIONADORES DE DISTRIBUCION
SUMERGIBLES AISLADOS EN ACEITE**

Prof. Guía: Ing. Nerio Ojeda. Tutor Industrial: Ing. Thamara Yamileth Kosin Arenas. Tesis. Caracas. U.C.V. Facultad de Ingeniería. Escuela de Ingeniería Eléctrica. Ingeniero Electricista. Opción: Potencia. Institución: EDC. 2006. 100 h. + anexos.

Palabras Claves: Equipos de distribución, Criterios para realizar diagnóstico, Mantenimiento a seccionador, Pruebas eléctricas, Aceite dieléctrico.

Resumen. El objetivo de esta pasantía es la de evaluar los criterios utilizados por la C.A. La Electricidad de Caracas (EDC) para realizar diagnósticos de seccionadores sumergibles aislados en aceite mineral en servicio, basados en las inspecciones realizadas en campo, en pruebas de taller y en análisis de laboratorio químico. Considerando que en la red de distribución de la EDC existe un parque de seccionadores bastante significativo, los cuales poseen un tiempo de vida útil aprovechable, y que los criterios para realizar dichos diagnósticos no se encuentran normalizados se requiere cumplir con el mencionado objetivo. Para tal fin, se realizaron las siguientes actividades: análisis de valores históricos manejados por la empresa, recolección de información referente a seccionadores sumergibles y al tipo de aceite utilizado, mantenimiento aplicado a los equipos de seccionamiento, participación con el personal del laboratorio químico en el proceso de pruebas realizados por estos, recolección de muestras de aceite para su posterior análisis físico-químico, contacto con empresa recuperadora de seccionadores, así como también a empresas que ofrecen servicios para el mantenimiento del aceite dieléctrico y contacto con técnicos de la EDC. Una de las limitantes para el desarrollo de este trabajo fue la falta de historiales de equipos fallados en servicio, es por ello que paralelamente durante el cumplimiento del cronograma se compararon procedimientos y valores de aceptación recomendados por normas, guías de mantenimiento y manuales de operación con los criterios propios EDC. Una vez cumplido con cada uno de los puntos pautados en el cronograma de trabajo se concluye que los criterios utilizados para el diagnósticos de seccionadores de distribución sumergibles aislados en aceite dieléctrico basados en la resistencia de contacto y en el análisis físico-químico pueden ser ajustados.

ÍNDICE GENERAL

CONSTANCIA DE APROBACIÓN	
DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTOS	
RESUMEN.....	vi
LISTA O ÍNDICE DE TABLAS Y/O CUADROS.....	x
LISTA O ÍNDICE DE FIGURAS Y/O GRÁFICOS.....	xii
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPITULO I	
SECCIONADORES.....	2
1.1 Concepto.....	2
1.2 Código de construcción.....	3
1.3 Clasificación.....	5
1.3.1. Tipos de seccionadores utilizados en la red de distribución.....	6
1.3.1.1. Seccionadores tipo T de transferencia automática.....	6
1.3.1.1.1. Seccionador A2RAD.....	6
1.3.1.1.2. Seccionador AVRAD.....	9
1.3.1.1.3. Seccionador RAD.....	9
1.3.1.2. Seccionadores tipo W de transferencia y/o seccionamiento manual.....	9
1.3.1.2.1. Seccionador 2FRAM.....	9
1.3.1.2.2. Seccionador FRAM6.....	10
1.3.1.2.3. Seccionador GRA.....	10
1.3.1.2.4. Seccionador MVRAD.....	10
1.3.1.2.5. Seccionador RA.....	11
1.3.1.2.6. Seccionador TRA.....	11
1.3.1.2.7. Seccionador GRAL.....	11
1.3.1.2.8. Seccionador GRAM.....	11
1.3.1.2.9. Seccionador TGRAL.....	12
1.3.1.2.10. Seccionador TRAM.....	12
1.3.1.3.11. Seccionador RAC.....	12
1.3.1.3. Seccionadores tipo Z de protección.....	13
1.3.1.3.1. Seccionador AT200.....	13

1.3.1.3.2.	Seccionador CO100.....	13
1.4.	Requisitos de construcción.....	14
1.4.1.	Tanque.....	14
1.4.2.	Módulo de operación.....	16
1.5.	Datos técnicos.....	18
1.5.1.	Tensión nominal.....	18
1.5.2.	Corriente nominal.....	19
1.5.3.	Corriente momentánea de cierre contra falla.....	19
1.5.4.	Nivel básico de aislamiento.....	19
1.6.	Condiciones de servicio.....	21

CAPITULO II

MANTENIMIENTO Y PRUEBAS EN EL TALLER DE

SECCIONADORES.....	22
2.1. Mantenimiento a seccionadores.....	22
2.2. Pruebas en el taller de seccionadores.....	26
2.2.1. Ensayo de resistencia de contacto.....	28
2.2.2. Ensayo de tensión aplicada.....	35
2.2.3. Ensayo de hermeticidad.....	37
2.2.4. Ensayo de operación.....	39
2.2.5. Medición de relación de transformación.....	40
2.2.6. Medición de resistencia de aislamiento.....	42

CAPITULO III

ANALISIS DEL ACEITE DIELECTRICO EN EL LABORATORIO

QUIMICO.....	45
3.1. Aceite dieléctrico.....	45
3.2. Pruebas de calidad para recepción del aceite dieléctrico.....	53
3.2.1. Apariencia visual y color.....	53
3.2.2. Gravedad específica.....	53
3.2.3. Viscosidad.....	54
3.2.4. Punto de anilina.....	54
3.2.5. Punto de inflamación.....	55
3.2.7. Contenido de humedad.....	55
3.2.8. Corrosividad a la plata.....	56
3.2.9. Número de neutralización.....	56
3.2.10. Factor de potencia.....	56
3.2.11. Tensión interfacial.....	56
3.3. Pruebas de mantenimiento para diagnóstico del aceite Dieléctrico en servicio.....	57
3.3.1. Prueba de contenido de humedad.....	58
3.3.2. Prueba de tensión de ruptura.....	60
3.3.3. Prueba de factor de potencia.....	61
3.3.4. Prueba de apariencia visual y color.....	63

3.4. Toma de muestra del aceite dieléctrico.....	64
3.4.1. Propósito.....	65
3.4.2. Equipo a utilizar.....	65
3.4.3. Procedimiento para la limpieza de los envases de muestreo.....	65
3.4.4. Procedimientos para la toma de la muestra.....	66

CAPITULO IV

ANALISIS DE DATA DE EQUIPOS EN SERVICIO O RETIRADOS.....	71
4.1. Análisis de la data química.....	72
4.1.1. Análisis de equipos recuperados.....	78
4.1.2. Análisis de equipos con recomendación retirar de la red.....	78
4.1.3. Análisis de equipos retirados.....	78
4.1.4. Análisis de equipos recuperados 2000-2005.....	79
4.1.5. Análisis de equipos con recomendación retirar de la red 2000-2005.....	82
4.1.6. Análisis de equipos retirados 2000-2005.....	85
4.1.7. Análisis utilizado como herramienta el ROE.....	87

CAPITULO V

ANALISIS DE LOS RESULTADOS.....	90
CONCLUSIONES.....	99
RECOMENDACIONES.....	101
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	

LISTA DE TABLAS

1.1.	Descripción del código de construcción.....	4
1.2.	Clasificación según almacén y código de operación asignado por el departamento planificación de distribución de la EDC.....	5
1.3.	Nomenclatura de los seccionadores utilizados por la EDC.....	7
2.1.	Valores estadísticos referencial de la resistencia de contacto clasificado por los fabricantes de equipos.....	31
3.1.	Valores para el diagnostico al aceite del seccionador en servicio.....	58
4.1.	Grado de severidad asignado de acuerdo a el contenido de humedad de la muestra.....	72
4.2.	Grado de severidad asignado de acuerdo a la tensión de ruptura de la muestra.....	72
4.3.	Grado de severidad asignado de acuerdo al factor de potencia de la muestra.....	73
4.4.	Grado de severidad asignado de acuerdo a la apariencia visual y color de la muestra.....	73
4.5.	Combinaciones posibles de los resultados físico-químicos aplicados al aceite dieléctrico de los seccionadores en función del grado de severidad.....	75
4.6.	Casos aprobados y no aprobados por año.....	80
4.7.	Análisis estadísticos aplicados a el análisis físico-químico de equipos recuperados.....	81
4.8.	Especificación de aceites minerales aislantes con inhibidor de oxidación para uso en transformadores e interruptores.....	82
4.9.	Valores para el diagnostico al aceite del seccionador en servicio.....	77
4.10.	Análisis estadísticos aplicados a el análisis físico-químico de equipos con recomendación “retirar de la red”.....	84
4.11.	Valores limites para el aceite dieléctrico sugeridos por normas internacionales, nacionales y fabricantes de equipos.....	84
4.12.	Casos por año de equipos con recomendación “retirar de la red”.....	83
4.13.	Análisis estadísticos aplicados a el análisis físico-químico de equipos retirados.....	86
4.14.	Casos por año de equipos retirados.....	85
4.15.	Equipos operados bajo tensión seleccionados por el ROE y su Último análisis físico-químico.....	88
5.1.	Comparación entre análisis estadísticos por año y criterio	

EDC y IEEE.....	94
5.2. Comparación entre análisis estadísticos por año de los equipos con recomendación “retirar de la red” y criterio EDC.....	95
5.3. Valores límites para el aceite dieléctrico sugeridos por normas internacionales, nacionales y fabricantes de equipos.....	96
5.4. Valores propuesto para el criterio aplicados al aceite dieléctrico en servicio.....	97
5.5. Valores estadísticos referencial aplicados a la prueba resistencia de contacto para equipos recuperados del año 2004-2005.....	98
5.6. Valor propuesto para el valor de aceptación a la prueba de resistencia de contacto.....	98

LISTA DE FIGURAS

1.1.	Seccionador manual del tipo sumergible.....	2
1.2.	Seccionador automático del tipo sumergible.....	3
1.3.	Representación del código de construcción.....	4
1.4.	Sistema de contactos móviles.....	16
1.5.	Sistemas de barras.....	16
1.6.	Contacto móvil.....	16
1.7.	Contactos fijos unidos al sistema de barras.....	16
1.8.	Mecanismo interno de operación.....	17
1.9.	Mecanismo externo de operación.....	17
1.10.	Eje de accionamiento del mecanismo interno.....	17
2.1.	Equipo utilizado para la medición de la resistencia de contacto MULTI-AMP modelo M400C.....	28
2.2.	Diagrama de conexión para la medición de la resistencia de contacto.....	29
2.3.	Consola en AC utilizado para la medición de tensión aplicada.....	35
2.4.	Diagrama de conexión para la prueba de tensión aplicada.....	36
2.5.	Diagrama de conexión para la prueba de hermeticidad.....	38
2.6.	Equipo utilizado para la medición de la relación de transformación.....	40
2.7.	Diagrama de conexión para la medición de la relación de transformación.....	42
2.8.	Equipo utilizado para la medición de la resistencia de aislamiento.....	43
2.9.	Diagrama de conexión para la medición de la resistencia de Aislamiento entre alta y baja tensión.....	44
2.10.	Diagrama de conexión para la medición de la resistencia de Aislamiento entre alta y núcleo.....	44
2.11.	Diagrama de conexión para la medición e la resistencia de Aislamiento entre baja y núcleo.....	44
3.1.	Comparación entre un hidrocarburo y un ácido orgánico.....	46
3.2.	Desconexión de un arco eléctrico en un medio liquido.....	48
3.3.	Pruebas de calidad indicadas para el aceite mineral.....	51
3.4.	Balanza analítica.....	59
3.5.	Acuómetro.....	59
3.6.	Chispómetro automático.....	60
3.7.	Celda del chispómetro.....	60
3.8.	Medidor del factor de potencia.....	62
3.9.	Vista de la celda del medidor del factor de potencia.....	62

3.10.	Colorímetro.....	63
3.11.	Etiqueta de identificación para la toma de muestra.....	67
3.12.	Movimiento de rotación sobre el eje longitudinal del envase.....	69
3.13.	Proceso de llenado del envase para la toma de la muestra de aceite.....	70

LISTA DE GRÁFICAS

2.1.	Valores medidos de resistencia de contacto para equipos marca GW sin fusibles de protección.....	31
2.2.	Valores medidos de resistencia de contacto para equipos marca NE sin fusibles de protección.....	32
2.3.	Valores medidos de resistencia de contacto para equipos marca TABLECEL sin fusibles de protección.....	32
2.4.	Media muestral de Rc para equipos recuperados clasificados por vías marca GW.....	33
2.5.	Media muestral de Rc para equipos recuperados clasificados por vías marca NE.....	34
2.6.	Media muestral de Rc para equipos recuperados clasificados por vías marca TABLECEL.....	34
4.1.	Casos aprobados y no aprobados por año de equipos recuperados.....	80
4.2.	Casos por año de equipos con recomendación retirar de la red.....	83
4.3.	Casos por año de equipos retirados.....	85

INTRODUCCIÓN

La vicepresidencia de distribución de la C.A. La Electricidad de Caracas trabaja para mantener operativos los equipos instalados en la red eléctrica a fin de minimizar las interrupciones del servicio a sus clientes, en ese sentido desarrolla programa de inspección y mantenimiento para garantizar el funcionamiento continuo de los equipos.

Las inspecciones realizadas a los seccionadores de distribución aislados en aceite dieléctrico cubren diversos aspectos, siendo el análisis físico-químico uno de los mas relevantes. Con respecto a este último punto, desde el año 1994 se llevan valores históricos y se realizan diagnósticos basados en parámetros establecidos por la empresa.

Los criterios para el mantenimiento y para la realización de diagnósticos de esos equipos no están normalizados, por lo tanto se hace necesario investigar y recolectar una data completa basada en los valores históricos manejado por la empresa, mantenimiento, pruebas en el taller y análisis en el laboratorio químico, para así poder buscar resultados propios de la red eléctrica de distribución y esa es precisamente la orientación de este trabajo.

CAPITULO I

SECCIONADORES

1.1.-Concepto

Son equipos utilizados para aislar físicamente alguna parte de un sistema eléctrico y puede ser operado mediante accionamiento manual (con palanca) ó automática (sistema de control a baja tensión).

El seccionador de distribución, del tipo sumergible, aislado en aceite(ver Figura 1.1 y 1.2), es un equipo que cumple con la función de desconectar y aislar tramos pertenecientes a un circuito eléctrico bajo condiciones de cargas y a su vez permite hacer transferencia de cargas (manual ó automática), evitando de esta manera que las cargas se vean afectadas debido a fallas ocurridas o mantenimiento realizados en la red de distribución. El seccionador (con fusible) sirve a su vez para protección de bancos de transformadores por medio de fusibles limitadores de corriente que se encuentran en serie con los contactos de los seccionadores.

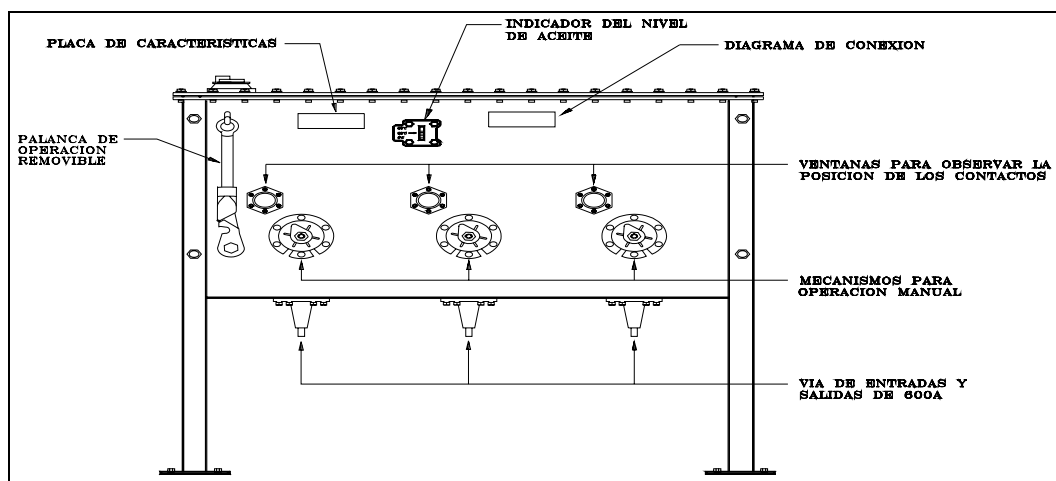


Figura 1.1 Seccionador manual del tipo sumergible [11].

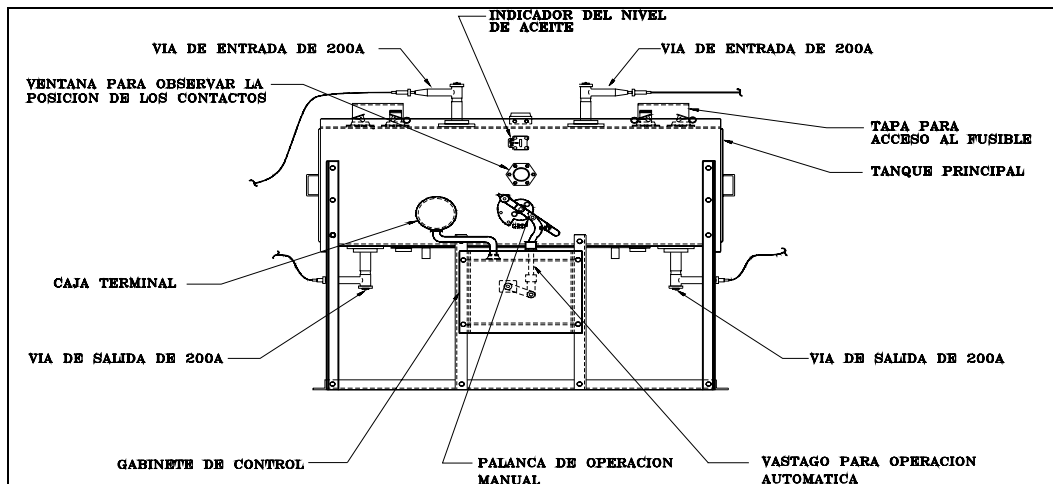


Figura 1.2 Seccionador automático del tipo sumergible [1].

1.2.-Código de construcción

Los seccionadores instalados en la red de distribución de la Electricidad de Caracas (EDC) están diseñados para cumplir diversas funciones, sus aplicaciones están orientadas a:

- ✓ Protección y transferencia automática ó manual de carga.
- ✓ Seccionar cargas y/o circuitos en condiciones normales o de emergencia de operación de la red.
- ✓ Transferir cargas a otros circuitos.

Por lo expuesto anteriormente, la empresa establece un código de construcción o cuadrícula (ver Figura 1.3), el cual permite la identificación del seccionador representado en los planos de la red de distribución (ver tabla 1.1).

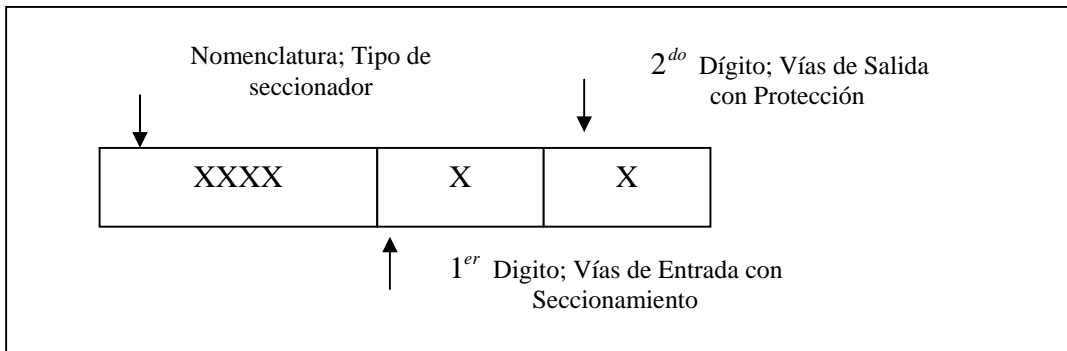


Figura 1.3 Representación del código de construcción.

Tabla 1.1 Descripción del código de construcción.

TIPO DE SECCIONADOR	DESCRIPCIÓN
ITPA	Interruptor de Transferencia y Protección, Control Automático.
ITA	Interruptor de Transferencia Automática.
ITPM	Interruptor de Transferencia y Protección, Control Manual.
ISTP	Interruptor de Seccionamiento, Transferencia y Protección.
IST	Interruptor de Seccionamiento y Transferencia.
IP	Interruptor de Protección.
1^{er} DÍGITO	VÍAS DE ENTRADA CON SECCIONAMIENTO
1	1 Vía
2	2 Vías
3	3 Vías
4	4 Vías
2^{do} DÍGITO	VÍAS DE SALIDA CON PROTECCIÓN
0	Sin vías Protegidas
1	1 Vía Protegida con un Fusible Limitador
2	1 Vía Protegida con 2 Fusibles Limitadores
3	2 Vías Protegidas con 2 Fusibles Limitadores
4	1 Vía Protegida con Fusible de Expulsión
5	2 Vías Protegidas con Fusibles de Expulsión

1.3.-Clasificación

Los seccionadores instalados en la red subterránea de la EDC, una vez adquiridos al fabricante, son clasificados por un número de almacén, para de ésta forma tener registro de los mismos. Esta clasificación se hace por letras (ver Tabla 1.2).

Tabla 1.2 Clasificación según almacén y código de operación asignado por el Departamento Planificación de Distribución de la E de C.

CLASIFICACIÓN POR ALMACEN	DESCRIPCIÓN	CODIGO DE OPERACIÓN
T	Transferencia automática.	A2RAD
		AVRAD
		RAD
W	Transferencia y/o seccionamiento manual.	2FRAM
		FRAM6
		GRA
		MVRAD
		RA
		TRA
		GRAL
		GRAM
		TGRAL
		TRAM
		RAC
Z	Protección.	AT200
		AT202
		CO100, CO200, CO300

Para que el servicio de estos equipos sea confiable para el sistema de distribución subterránea, deben de:

- ✓ Conducir la corriente de carga la mayor parte de su servicio.
- ✓ Transferir, seccionar y proteger.
- ✓ El aceite utilizado como medio dieléctrico debe funcionar como extintor del arco eléctrico, producto de la apertura y/o cierre de los contactos, además de actuar como aislante entre las partes internas del equipo.
- ✓ Soportar un cierre contra falla.

Se da una breve descripción, en la Tabla 1.3, de la nomenclatura de los seccionadores (aislados en aceite) utilizados por la E de C en la red de distribución. Aquellos equipos cuyo código de operación comienzan con la letra “G” poseen tierra externa y los que empiezan con la letra “T” poseen tierra interna. En el Anexo 1, se muestra una fotografía por equipo y su respectivo diagrama unifilar.

1.3.1.-Tipos de seccionadores utilizados en la red de distribución.

Estos equipos son trifásicos, aislados en aceite mineral dieléctrico y pueden ser operados a 5 kV, 7,5 kV ó 15 kV. Están clasificados de acuerdo a la letra de almacén y a su vez éstos están subdivididos por su código de operación.

1.3.1.1.-Seccionadores Tipo T de Transferencia automática.

Son equipos que poseen dos vías de alimentación (preferencial y emergencia), usados para transferencia de cargas.

1.3.1.1.1.-Seccionador A2RAD [1]

Una de las dos vías de alimentación se designa como circuito preferencial y la otra de emergencia. El interruptor transfiere automáticamente la carga del circuito preferencial al de emergencia cuando la tensión del primero es inferior al 61% de la nominal. Cuando la tensión en el circuito preferencial, alcanza el valor de 87% de la nominal, al interruptor regresa automáticamente la carga a su posición inicial, esta equipado con un mecanismo de operación automático, instalado en un gabinete fuera del tanque, que recibe las señales para el control de transformadores de potencial colocados dentro del tanque principal. Puede ser operado manualmente en caso que se amerite. Posee tres posiciones, preferencial-abierto-emergente.

Tabla 1.3 Nomenclatura de los seccionadores (aislados en aceite) utilizados por la E de C.

TIPO	CODIGO DE OPERACION	CODIGO DE CUADRICULA	DESCRIPCION	VÍAS DE ENTRADA CON SECCIONAMIENTO	VÍAS DE SALIDA CON PROTECCION	TENSIÓN NOMINAL (kV)	CAPACIDAD DE CARGA CONTINUA (A)	CORRIENTE MOMENTÁNEA (kA rms-Asim.)	NIVEL BASICO DE AISLAMIENTO (kV)
T	A2RAD	ITPA23	TRANSFERENCIA Y PROTECCIÓN, CONTROL AUTOMATICO	2 VIAS	2 VÍAS PROTEGIDAS CON 2 FUSIBLES LIMITADORES	15	200	32	95
T	AVRAD	ITPA22	TRANSFERENCIA Y PROTECCIÓN, CONTROL AUTOMATICO	2 VIAS	1 VIA PROTEGIDA CON 2 FUSIBLES LIMITADORES	15	600	40	95
T	RAD	ITA20	TRANSFERENCIA AUTOMATICA	2 VIAS	SIN VÍAS PROTEGIDAS	15	600	40	110
W	2FRAM	ISTP23	SECCIONAMIENTO, TRANSFERENCIA Y PROTECCION	2 VIAS	2 VÍAS PROTEGIDAS CON 2 FUSIBLES LIMITADORES	15	600 (VIA A y B) 200 (VIA C y D)	40	95
W	FRAM6	ISTP22	SECCIONAMIENTO, TRANSFERENCIA Y PROTECCION	2 VIAS	1 VIA PROTEGIDA CON 2 FUSIBLES LIMITADORES	15	600 (VIA A y B) 600 (VIA C)	40	95
W	GRA	IST20	SECCIONAMIENTO Y TRANSFERENCIA	2 VIAS	SIN VÍAS PROTEGIDAS	7.5	400	20	95
W	MVRAD	ITPM22	TRANSFERENCIA Y PROTECCION, CONTROL MANUAL	2 VIAS	1 VIA PROTEGIDA CON 2 FUSIBLES LIMITADORES	15	600	40	110
W	RA	IST20	SECCIONAMIENTO Y TRANSFERENCIA	2 VIAS	SIN VÍAS PROTEGIDAS	7.5	400	20	95
W	TRA	IST20	SECCIONAMIENTO Y TRANSFERENCIA	2 VIAS	SIN VÍAS PROTEGIDAS	15	600	40	110
W	GRAL	IST30	SECCIONAMIENTO Y TRANSFERENCIA	3 VIAS	SIN VÍAS PROTEGIDAS	7.5	400	20	95
W	GRAM	IST30	SECCIONAMIENTO Y TRANSFERENCIA	3 VIAS	SIN VÍAS PROTEGIDAS	15	600	40	110
W	TGRAL	IST30	SECCIONAMIENTO Y TRANSFERENCIA	3 VIAS	SIN VÍAS PROTEGIDAS	7.5	400	20	95
W	TRAM	IST30	SECCIONAMIENTO Y TRANSFERENCIA	3 VIAS	SIN VÍAS PROTEGIDAS	15	600	40	95

Tabla 1.3 Nomenclatura de los seccionadores (aislados en aceite) utilizados por la E de C (continuación).

TIPO	CODIGO DE OPERACION	CODIGO DE CUADRICULA	DESCRIPCION	VÍAS DE ENTRADA CON SECCIONAMIENTO	VÍAS DE SALIDA CON PROTECCION	TENSIÓN NOMINAL (kV)	CAPACIDAD DE CARGA CONTINUA (A)	INTENSIDAD MOMENTÁNEA (kA RMS-Asim.)	NIVEL BASICO DE AISLAMIENTO (kV)
W	RAC	IST40	SECCIONAMIENTO Y TRANSFERENCIA	4 VIAS	SIN VÍAS PROTEGIDAS	7.5 y 15	400	20	95
Z	AT200	IP11	PROTECCION	1 VIA	1 VIA PROTEGIDA CON UN FUSIBLE LIMITADOR	15	200	20	95
Z	AT202	IP12	PROTECCION	1 VIA	1 VIA PROTEGIDA CON 2 FUSIBLES LIMITADORES	15	200	20	95
Z	CO100, CO200, CO300	IP11	PROTECCION	1 VIA	1 VIA PROTEGIDA CON UN FUSIBLE LIMITADOR	5 y 15	100, 200 y 300 (5kV); 200 (15kV)	10 (5kV) y 7 (15kV)	

1.3.1.1.2.-Seccionador AVRAD [2]

Igual que el seccionador A2RAD, con la diferencia que posee una sola vía para la carga. Posee tres posiciones, preferencial-abierto-emergente.

1.3.1.1.3.-Seccionador RAD [3]

El equipo posee un interruptor de transferencia que selecciona entre dos fuentes distintas, una de ellas llamada preferencial (P) (la cual alimenta la carga normalmente) y la otra llamada de emergente (E) (la cual suplirá a la carga, en caso de que se pierda el circuito de alimentación preferencial), este seccionador tiene adicionalmente una posición intermedia (A) en el cual el equipo queda abierto. Cuando se detecta ausencia de tensión en la fuente preferencial, el seccionador transfiere automáticamente la carga al circuito (E) para que sea suplida por el mismo una vez que la tensión en el circuito (P) haya fallado. Este tipo de dispositivo no posee sensor de sobrecorriente para detectar fallas en el lado de la carga, por lo que en esta condición una vez que el relé de las S/E del circuito preferencial abre, el interruptor transfiere la carga al circuito emergente y al operar el relé de la S/E de este circuito, el equipo queda en la posición emergente.

1.3.1.2.-Seccionadores Tipo W de Transferencia y/o seccionamiento manual

Son equipos provistos de 2, 3, ó 4 vías, utilizados para transferencias manual de cargas o seccionamiento.

1.3.1.2.1.-Seccionador 2FRAM [4]

Posee cuatro vías, dos vías de capacidad nominal de 200 Ampere protegidas con fusibles y dos vías sin protección y de capacidad de 600 Ampere situadas en el centro. Se utiliza preferentemente, para alimentación de cargas que requieran un traspaso manual de un circuito normal a uno de emergencia. Posee dos posiciones por

mecanismo, abierto-cerrado. Se localizan en circuitos primarios que alimentan redes malladas, en circuitos no mallados y en salida de subestaciones.

1.3.1.2.2.-Seccionador FRAM6 [5]

Posee tres vías, dos vías de capacidad nominal de 600 Ampere y una vía de la misma capacidad, protegida con fusibles. Se utiliza preferentemente, para alimentación de cargas que requieran un traspaso manual de un circuito normal a uno de emergencia. Posee dos posiciones por mecanismos, abierto-cerrado. Se localizan en circuitos primarios que alimentan redes malladas, en circuitos no mallados y en salida de subestaciones.

1.3.1.2.3.-Seccionador GRA [6]

Dos vías de capacidad nominal de 400 Ampere y punto de tierra externa. Se utiliza, preferentemente, para seccionar cargas en condiciones normales o de emergencia. Posee tres posiciones, tierra(GRD)-cerrado(ON)-abierto(OFF). Su localización es igual que el seccionador FRAM6.

1.3.1.2.4.-Seccionador MVRAD [7]

Posee tres vías, con dos entradas de alimentación y una salida protegida por fusible para la carga. Se utiliza preferentemente para protección y transferencia manual de un circuito de alimentación preferencial a uno de emergencia. Posee tres posiciones, preferencial-abierto-emergente. Se localizan en circuitos primarios de distribución.

1.3.1.2.5.-Seccionador RA [8]

Posee dos vías con capacidad nominal de 400 Ampere. Se utiliza preferentemente, para seccionar cargas en condiciones normales o de emergencia. Posee dos posiciones, abierto(OFF)-cerrado(ON). Se localizan en circuitos primarios que alimentan redes malladas, en circuitos no mallados y en salidas de subestaciones.

1.3.1.2.6.-Seccionador TRA [9]

Posee dos vías con capacidad nominal de 600 Ampere y punto de tierra externa. Se utiliza preferentemente, para alimentar una carga que necesita transferencia manual de uno a otro alimentador o en salidas de subestaciones para seccionar los cables que llegan de los interruptores principales y salen por distintas rutas. Los terminales exteriores de prueba pueden utilizarse para ensayos, poner a tierra o poner en fase a circuitos. Posee tres posiciones, cerrado-abierto-tierra o prueba. Su localización es igual que el seccionador RA.

1.3.1.2.7.-Seccionador GRAL [10]

Posee tres vías con capacidad nominal de 400 Ampere y punto de tierra interna. Su aplicación y localización es igual que el seccionador RA.

1.3.1.2.8.-Seccionador GRAM [11]

Posee tres vías con capacidad nominal de 600 Ampere y punto de tierra interna. Se utiliza preferentemente, para alimentación de cargas que requieran un traspaso manual de un circuito normal a uno de emergencia. Posee tres posiciones por mecanismo, cerrado-abierto-tierra. Su localización es igual que el seccionador RA.

1.3.1.2.9.-Seccionador TGRAL [12]

Posee tres vías con capacidad nominal de 400 Ampere y punto de tierra externa. Se utiliza preferentemente, para alimentar una carga que necesita transferencia manual de uno a otro alimentador o en salidas de subestaciones para seccionar los cables que llegan de los interruptores principales y salen por distintas rutas. Los terminales exteriores de prueba pueden utilizarse para ensayos, poner a tierra o poner en fase a circuitos. Posee cuatro posiciones por mecanismo, cerrado normal(ON)-cerrado puente(TIE)-abierto(OFF)-tierra o prueba(TEST). Se localizan en circuitos primarios que alimentan redes malladas, en circuitos no mallados y en salidas de subestaciones.

1.3.1.2.10.-Seccionador TRAM [13]

Posee tres vías con capacidad nominal de 600 Ampere y punto de tierra externa. Se utiliza preferentemente, para alimentación de cargas que requieran un traspaso manual de un circuito normal a uno de emergencia. Posee tres posiciones por mecanismo, cerrado-abierto-tierra(ó prueba). Su localización es igual que el seccionador TGRAL.

1.3.1.2.11.-Seccionador RAC [14]

Posee cuatro vías con capacidad nominal de 400 Ampere. Se utiliza preferentemente, para seccionar y transferir carga, por lo general se usan 2 vías para los circuitos de alimentación y las otras 2 para circuito de carga, donde el doble cerrado proporciona mas flexibilidad a la hora de seccionar y/o transferir cargas. Permitiendo inclusive alimentar cada una de las cargas con circuitos distintos. Posee tres posiciones por mecanismo a excepción de uno que tiene dos, cerrado A –abierto-cerrado B, y el otro abierto-cerrado B. Se localizan en circuitos primarios de distribución.

1.3.1.3.-Seccionadores Tipo Z de Protección

Son equipos utilizados para la protección de bancos trifásicos de transformadores, localizados en sótanos de distribución.

1.3.1.3.1.-Seccionadores AT200, AT202 [15]

Posee dos vías con capacidad nominal de 200 Ampere. El AT200 con una vía protegida con un fusible limitador y el AT202 con una vía protegida con doble fusible limitador. Se utiliza, preferentemente, en circuitos de 12,47 kV y 4,8 kV para interrumpir corriente de cargas y como protección de bancos trifásicos de transformadores hasta 1500 kVA/12,47 kV y hasta 1000 kVA/4,8 kV. Aunque solo tiene capacidad de interrumpir corriente hasta 200 Ampere, estos dispositivos poseen uno o dos fusibles por fase, para limitar la corriente de sobrecarga y cortocircuito. Actualmente se están desincorporando del sistema de distribución subterránea. Poseen dos posiciones, cerrado-abierto.

1.3.1.3.2.-Seccionadores CO100, CO200, CO300 [16]

Posee dos vías, monofásicos, de 100, 200 y 300 Ampere de capacidad nominal. Sirven para realizar apertura y cierre de circuitos de distribución de alta tensión (de 4,8 kV, 8,3 kV y 12,47 kV). Los interruptores solo tienen capacidad para interrumpir corrientes de carga (hasta 300 Ampere), sin embargo, poseen un fusible para la interrupción de corriente de sobre carga y cortocircuito. La capacidad de cortocircuito para 5 kV (4,8 kV) es de 10 kA y para 15 kV (12,47 kV) es de 7 kA r.m.s. asimétricos. Cada unidad monofásica es suministrada en forma separada y vienen en diferentes versiones, según el tipo de cable a utilizar. Son equipos muy viejos con un nivel de cortocircuito muy bajo para niveles que se manejan actualmente en la red. A estos interruptores ya no se le toman muestras de aceite, ya que, su función actualmente en la red es de protección.

1.4.-Requisito(s) de construcción [17]

Estos requisito(s) están basados cumpliendo con la norma ANSI / IEEE C37.71-2001 [18]. Estos equipos están integrados por dos partes fundamentales: el tanque y el módulo de operación (ver Figura 1.4). Cada una de las vías del interruptor vendrá provista de un mecanismo de operación montado en el interior del tanque que proveerá apertura y cierre instantáneo, independientes del operador. Además el mecanismo será capaz de generar el par necesario para soportar las operaciones de apertura-cierre con carga y un cierre bajo falla (no son interruptores de potencia pero están en capacidad de soportar momentáneamente la corriente de cortocircuito, así como cerrar ante éstas).

El mecanismo será activado, desde el exterior del interruptor, por medio de palancas removibles que puedan ser accionados desde fuera de los sótanos, para mover a las posiciones que cada equipo posea. Cada posición del interruptor tendrá provisión para instalar candados y vendrá provisto de un sistema mecánico de bloqueo que permitirá el cambio de fusibles solamente cuando el interruptor esté en la posición abierto.

1.4.1.-Tanque

El tanque y la superficie será de acero estructural, ASTM A36, soldado de un mínimo de ¼ pulgadas de espesor, herméticamente sellado a prueba de inmersión prolongada (por ser seccionadores del tipo sumergibles, están destinados a permanecer y operar en sótanos; el tiempo total al cual el equipo puede permanecer bajo inmersión no esta preestablecido en ninguna referencia consultada). Las uniones de los tanques deben ser doblemente soldadas, interior y exteriormente para obtener una larga duración.

Después de su fabricación, deberá eliminarse toda la grasa y/o aceite del tanque mediante limpieza con solventes, y se someterá a una limpieza por chorro de arena y luego se le aplica un sistema de recubrimiento que debería garantizar una alta

resistencia a la corrosión tomando en cuenta que el equipo utilizado es del tipo sumergible. El interior del tanque será cubierto con acabado resistente al aceite de color gris claro o blanco. La tapa del tanque es fijada a éste por un cordón de tornillos de acero inoxidable y entre las 2 piezas se coloca una empacadura de butadieno nitrilo con el objeto de garantizar una mayor hermeticidad. Todos los herrajes como palancas, placas características, tuercas, tornillos, indicador de posiciones, etc, se harán de acero inoxidable, bronce estañado u otro material anticorrosivo.

Los accesorios se encuentran fijados al tanque mediante soldaduras, tornillos de acero inoxidable y enroscados, entre los cuales se encuentran los siguientes:

- ✓ Válvula de llenado de aceite 1 pulgada con rosca tipo NPT, ubicada en la cubierta superior o en la vista frontal del tanque.
- ✓ Válvula de drenaje de $\frac{3}{4}$ pulgada con rosca tipo NPT, ubicada en la parte inferior del tanque para la toma de muestra.
- ✓ Orejas de izaje para poder levantar al interruptor.
- ✓ Gusanillo para eliminar la presión.
- ✓ Pernos internos para fijar las partes que van dentro del tanque.
- ✓ Indicador de nivel de aceite.
- ✓ Ventana o visores de inspección con el fin de poder verificar la posición de cada vía del interruptor.
- ✓ Provisión para puesta a tierra del tanque, una por cada vía.
- ✓ Placa de características y diagrama unifilar.
- ✓ Palancas de operación.
- ✓ Identificación de las posiciones.
- ✓ Identificación de las fases.
- ✓ Dispositivo para soporte de codos.
- ✓ Caja de control, en el caso del seccionador de transferencia automática.

1.4.2.-Modulo de operación

Esta conformado por el sistema de contactos (ver Figura(s) 1.4, 1.5, 1.6 y 1.7), el mecanismo de operación interno y el mecanismo de operación externo. Los equipos vienen provisto de un sistema de contactos por vía y cada contacto está unido con un material aislante de forma tal que se pueda operar las tres fases al mismo tiempo.



Figura 1.4 Sistema de contactos móviles (1).

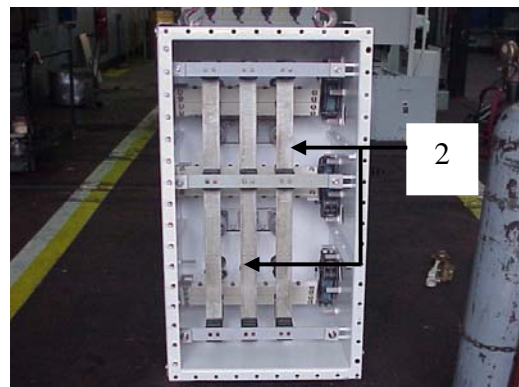


Figura 1.5 Sistema de barras (2) el cual posee a los contactos fijos.



Figura 1.6 Contacto móvil.

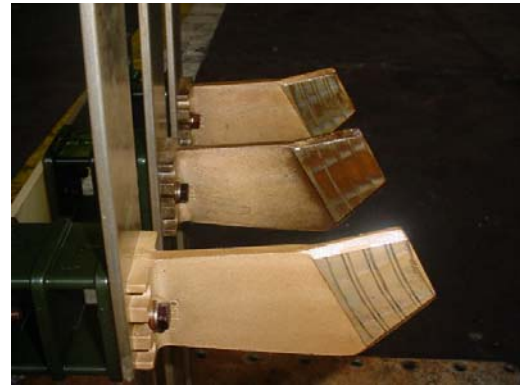


Figura 1.7 Contactos fijos unidos al sistema de barras.

Los mecanismo de operación interno (ver Figura 1.9) y externo (ver Figura 1.10) garantizan la confiabilidad y habilidad en la operación del seccionador, ya que el mecanismo externo es un sistema de acople y transmisión de movimiento con el mecanismo interno. El mecanismo interno posee un sistema de resorte el cual hace

que la operación se ejecute independientemente de la velocidad con que el operador manibre el mecanismo externo.

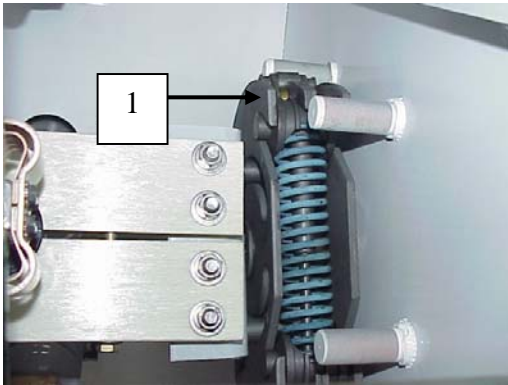


Figura 1.8 Mecanismo interno de operación (1).

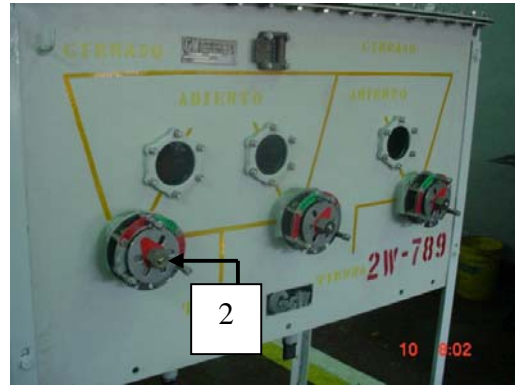


Figura 1.9 Mecanismo externo de operación (2).

El mecanismo externo consta de un anillo de acople fijado a un eje de acero inoxidable, éste anillo se ajusta al mecanismo interno (ver Figura 1.11). El eje dispone de dos canales donde se ajustan dos empaaduras en forma de anillo, que cumplen la función de sello. Este eje tiene en su otro extremo un dado hexagonal que le permite acoplar la palanca de operación.

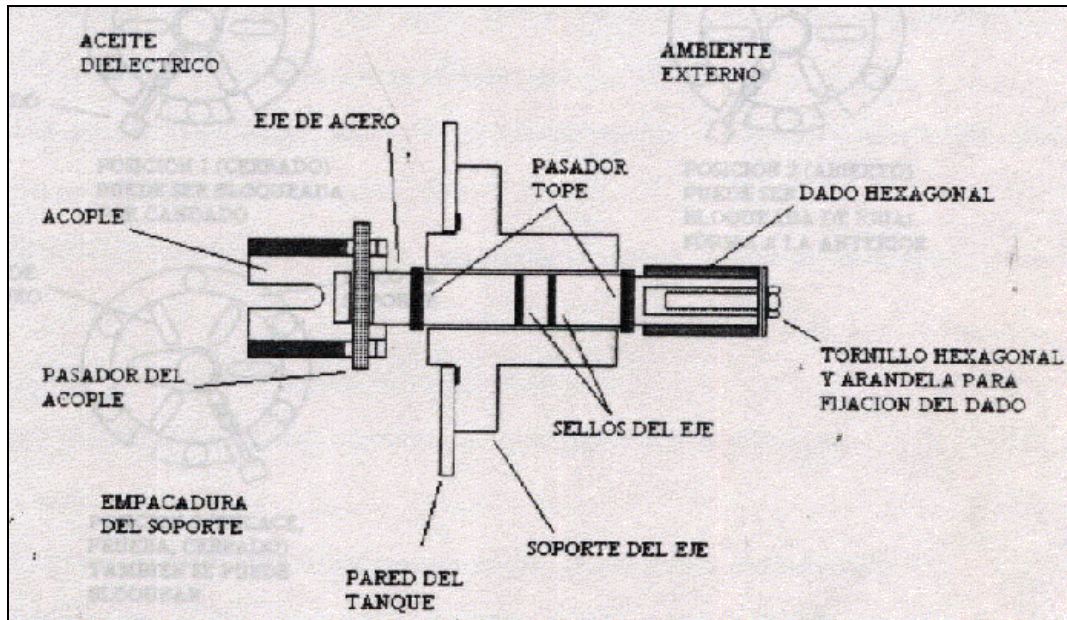


Figura 1.10 Eje de accionamiento del mecanismo interno.

1.5.-Datos técnicos

Los seccionadores tienen asignados, por el fabricante, niveles nominales de operación producto de las pruebas de diseño y de producción mencionado(s) en IEEE C37.71-2001 [18], las cuales están dirigidas para demostrar que el equipo funcionará dentro de los niveles mostrados en la placa características.

La placa característica de un seccionador debe especificar los siguientes datos:

- ✓ Nombre del fabricante.
- ✓ Número de serie.
- ✓ Año de fabricación.
- ✓ Tensión nominal.
- ✓ Nivel básico de aislamiento (BIL).
- ✓ Corriente nominal.
- ✓ Corriente momentánea de cierre y soporte.
- ✓ Numero de fases.
- ✓ Diagrama unifilar.
- ✓ Peso sin aceite (en kilogramos).
- ✓ Peso con aceite (en kilogramos).
- ✓ Litros de aceites requeridos.

1.5.1.-Tensión nominal

Es la tensión que el seccionador tiene en condiciones normales de operación [19]. La tensión nominal de un equipo, instalado en un sistema eléctrico, debe de estar previsto para que pueda operar con un nivel de tensión por encima del valor máximo del sistema. Los seccionadores cumplen con esta condición, pudiendo cumplirse la siguiente aproximación:

$$V_{NOMINAL-INTERRUPTOR} = 1,05V_{NOMINAL-SISTEMA} \quad (1.1)$$

1.5.2.-Corriente nominal

Es la magnitud a la cual el equipo opera en forma continua sin superar los límites térmicos de los componentes del equipo.

La temperatura total de los componentes internos y externos del equipo debe limitarse a cierto valor, para así prevenir la degradación en sus propiedades mecánicas y aislantes. Puesto que el flujo de corriente en el equipo represente una fuente de calor, se debe establecer límites en la magnitud de esta corriente, de ahí que el fabricante de como dato técnico la corriente nominal del equipo.

1.5.3.-Corriente momentánea de cierre ante falla

Es el valor eficaz de la corriente de cortocircuito con máxima asimetría correspondiente al tiempo de medio ciclo [20]. El seccionador debe ser capaz de cerrar, acoplarse y resistir las fuerzas mecánicas del primer medio ciclo de corriente de un cortocircuito. El valor r.m.s de esta corriente momentánea de cierre ante falla es de 1,6 veces la corriente simétrica de cortocircuito del equipo y su valor pico asimétrico correspondiente es de 2,6 veces la corriente simétrica de cortocircuito del equipo [18]. El valor de placa viene reflejado en kA RMS asimétricos.

1.5.4.-Nivel básico de aislamiento (BIL)

Es el nivel básico de aislamiento ante un impulso de tipo atmosférico. La norma IEEE Std C37.71-2001 [18] incluye este tipo de aislamiento en los ensayos practicados a los equipos en su fase de diseño y los ensayos de conformidad recomendados de acuerdo al inciso 6.4 de dicha norma (prueba de aislamiento). Las pruebas de aislamiento se crean para determinar la habilidad de los materiales aislantes y separaciones mínimas a resistir determinadas sobretensiones por un tiempo específico sin que ocurra ruptura o descarga.

Los seccionadores a pesar de estar destinados a ser equipos instalados en la red subterránea, no están exento a descargas atmosféricas debido a la interconexión existente entre los circuitos aéreos y los circuitos subterráneos de distribución de la E de C, es por ello que el equipo debe de estar diseñado para soportar impulso de este tipo.

La descarga atmosférica se simula con una onda de tensión de frente empinado. Esta descrito como un impulso 1,2/50, teniendo un tiempo de frente virtual de 1,2 μs y un tiempo virtual de decrecimiento a la mitad de su valor en 50 μs [18].

Otro ensayo referenciado en la norma IEEE Std C37.71-2001 [18], inciso 6.4 (prueba de aislamiento) tiene que ver con las sobretensiones temporales (prueba resistente a frecuencia industrial o tensión aplicada). Se entiende generalmente por sobretensión temporal un incremento de tensión sostenido. De relativa larga duración y bien ubicado en el sistema, que se ve expuesto a una amortiguación y atenuación leve, en contraste con las sobretensiones atmosféricas y de maniobra, cuya atenuación por parte del sistema es muy fuerte, al igual que sus tiempos de duración muy cortos. Durante condiciones anormales de operación el aislamiento del seccionador puede estar sujeto a tensiones muy altas entre línea-tierra y de contactos abiertos, estas condiciones se pueden manifestar por una línea larga abierta en la que se presenta el efecto ferranti (tensión en la carga mayor que en la fuente) o por una falla fase-tierra en el sistema pudiendo producir que la tensión en las fases sanas supere en un 73% la tensión normal del sistema, dependiendo de la puesta a tierra del sistema [19].

La prueba resistente a frecuencia industrial o tensión aplicada se simula exponiendo al seccionador a una tensión de prueba de 34 kV rms; su forma de onda deberá ser lo más cercano posible a una onda sinusoidal. La tensión se irá incrementando para el valor especificado en un plazo de 30 segundos, el seccionador resistirá por 1 minuto el valor de prueba sin presentar descargas disruptivas [18].

El tercer tipo de sobretensión a que estos equipos están expuestos es el denominado sobretensiones por maniobras y es causado por las maniobras realizadas por otros seccionadores e interruptores del sistema. La norma IEEE Std C37.71-2001 [18] no incluye este tipo de aislamiento en los ensayos practicados a los equipos en su fase de diseño, producción o de conformidad. Referencias bibliográficas consultadas mencionan este nivel de aislamiento como el nivel básico de aislamiento ante un impulso de tipo maniobra y es denominado como el “BSL” [19].

El impulso standard de tipo maniobra es un impulso que tiene un tiempo pico (tiempo en alcanzar su valor máximo) de $250 \mu s$ y un decaimiento a la mitad de su valor en $2500 \mu s$. Esta descrito como un impulso 250/2500 [21].

1.6.-Condiciones de servicio

Para el buen estado de servicio del equipo, la norma IEEE C37.71-2001 [18] recomienda que las condiciones en las que el seccionador debe ser instalado serán:

- ✓ La temperatura ambiente no debe ser mayor de $50^{\circ}C$ y no menor de $-20^{\circ}C$.
- ✓ La altitud no puede exceder los 1000 metros sobre el nivel del mar (si es el caso tomar los factores de corrección).
- ✓ La profundidad máxima en la que un seccionador puede permanecer a una inmersión prolongada es de tres metros.

CAPITULO II

MANTENIMIENTO Y PRUEBAS EN EL TALLER DE SECCIONADORES

2.1.-Mantenimiento a seccionadores [25, 26, 27]

El seccionador una vez que ha sido retirado de servicio de la red de distribución de la E de C, pasan a ser colocados en el patio del Taller de Equipo de Distribución (T.E.D.), estos son los encargados de la recepción, mantenimiento, preparación y/o desincorporación de los equipos de la red de distribución. Los equipos recibidos por el T.E.D. pueden ser nuevos (adquiridos del fabricante) o equipos que necesitan ser recuperados (aplicación de mantenimiento).

En el T.E.D. está ubicado el taller de recuperación de seccionadores, estos son los encargados de realizar las reparaciones a los equipos retirados de servicio, tales como las partes aislantes, de los contactos, del mecanismo, del tanque, de las bases, del circuito de control (para el caso de los equipos de transferencia automática), etc.

Cuando los equipos recibidos por el T.E.D. son nuevos, se le realiza una revisión externa (para garantizar el buen estado del seccionador antes de ser puesto en servicio y cerciorarse que no haya sufrido algún desperfecto durante el transporte y almacenamiento del mismo en el taller) de los bushings y de los portafusibles, se opera el equipo mecánicamente para comprobar el buen estado del mismo y una vez hecha las revisiones pertinentes el equipo es llenado con aceite dieléctrico hasta alcanzar $\frac{3}{4}$ según el indicador del nivel de aceite (ver Figura 1.1). Para el caso de los equipos de transferencia automática se procede a chequear la conexión correcta de los transformadores de potencial, las puestas a tierra, las conexiones que abarcan la caja de control y se procede a verificar las operaciones manuales para verificar el correcto acoplamiento de los contactos y por último las pruebas eléctricas.

Cuando los equipos recibidos por el T.E.D. son equipos que fueron sacados de servicio y necesitan reparación o mantenimiento por aceite contaminado, bushing partido o por corrosión extrema de las partes metálicas, etc., el mantenimiento general aplicado cumple el siguiente protocolo:

- 1) El equipo es lavado primero con desengrasante, esto para quitar cualquier suciedad pegada a el mismo y chequear el estado real externo del equipo.
- 2) Vaciado del aceite dieléctrico del tanque del seccionador.
- 3) Se le realiza una inspección externa e interna del equipo, esto para verificar el grado de mantenimiento que hay que aplicar. Este mantenimiento puede ser mínimo (cambio de empacaduras o algún accesorio del equipo dañado) ó parcial (desmantelamiento total de equipo).
- 4) En el caso de hacer un mantenimiento mínimo se procede a lavar internamente el tanque con desengrasante y posteriormente con solvente.
- 5) En el caso de mantenimiento parcial, una vez el desmantelamiento total del equipo se procede a lavar el tanque internamente, así como también cada una de las piezas desincorporadas del equipo con desengrasante y posterior a ello con solvente. Estas piezas consta de los contactos fijos y móviles, los bushings, el sistema de barras, el eje de accionamiento, las cadenas de aisladores en el caso de poseer tierra externa o interna, etc.
- 6) Se somete a un secado, para ello el T.E.D dispone de un horno con resistencias externas, este procedimiento se realiza, ya que con el lavado algunas piezas pudiesen absorber humedad. Si el mantenimiento fue mínimo se introduce al horno el seccionador completo, en el caso de que se halla hecho un mantenimiento parcial se introducen cada una de las piezas desincorporadas del equipo por un tiempo de 72 horas a una temperatura de 98°C.
- 7) Se cambian todas las empacaduras (de mirillas, bushings y tapa) incluyendo las del eje de accionamiento de ser necesario.

- 8) Si la pintura del tanque esta deteriorada se manda a pintar internamente y externamente.
- 9) Si la base esta muy deteriorada se sustituye.
- 10) Si es necesario los contactos se mandan a replatar.
- 11) Se arma el equipo.
- 12) Se llena de aceite.
- 13) Cuando el equipo esta totalmente ensamblado y sellado, se le toma una muestra de aceite para su posterior análisis físico-químico.
- 14) El equipo es remitido al laboratorio de equipos eléctricos, donde se les hace las pruebas pertinentes que garantizan la calidad y uniformidad de la mano de obra empleada en el mantenimiento. Estas pruebas son resistencia de contacto, tensión aplicada, hermeticidad, operación y en el caso de seccionadores de transferencia automática, se le aplica a los transformadores potenciales la relación de transformación y resistencia de aislamiento.
- 15) Basta que el equipo no cumpla con los valores de aceptación en el análisis Físico-Químico del aceite o de las pruebas eléctricas para que el equipo sea rechazado y se tomen los correctivos necesarios.

Una vez que el seccionador es recuperado, es colocado en el patio del T.E.D. donde está listo para ser incorporado otra vez al servicio del sistema eléctrico de distribución subterráneo de la EDC. Antes de volver a ser instalado, cualquier interruptor que halla pasado por el T.E.D, se le vuelve a comprobar sus características operativas y sus propiedades dieléctricas para comprobar, antes de energizar, que el equipo no halla sufrido cambio en su constitución desde que abandonan el taller. Lo que se trata de conseguir con esta forma de trabajo es que en caso de que halla transcurrido tiempo entre la salida del taller y su pronta incorporación al sistema, es que siga conservando sus propiedades y características.

Para esta parte del trabajo y con la intención de comparar criterios de mantenimiento, se contactó una empresa recuperadora de seccionadores de distribución aislados en aceite mineral para conocer los procedimientos utilizados en la recuperación de estos equipos. La empresa contactada es de nombre FAPROLEC y a continuación se detalla el protocolo utilizado por ellos en la recuperación de seccionadores:

- ✓ Transporte ida y vuelta al almacén.
- ✓ Inspección general del equipo (externa).
- ✓ Desencubado, limpieza e inspección general (interna).
- ✓ Desarmado total del equipo.
- ✓ Replateado de los contactos.
- ✓ Pintura externa previo tratamiento de la superficie para eliminar e inhibir puntos de óxido. Acabado en poliuretano industrial color gris.
- ✓ Galvanizado en caliente de estructuras soporte.
- ✓ Reemplazo de empacaduras y tornillos donde se requiera.
- ✓ Ensamblaje, calibración y lubricación del equipo.
- ✓ Remoción de humedad por vacío y aireado con nitrógeno.
- ✓ Pruebas de alineación, operación, hermeticidad, resistencia de contacto, tensión aplicada y rigidez dieléctrica.
- ✓ Suministro de etiquetas indicadoras.
- ✓ Suministro de aceite aislante.
- ✓ En caso de transferencia automáticas, el mismo proceso aplica para las cajas de control y se incluirá las pruebas de operación eléctrica.

En el Anexo 2, se describe el seguimiento al mantenimiento de un interruptor, donde es explicado cada uno de los pasos correspondiente a dicho proceso. Estudios realizados en años anteriores sobre el análisis de fallas en seccionadores instalados en la red subterránea dan como resultado posibles tipos de fallas, causas y sus respectivas consecuencias, esta breve descripción puede ser visto en el Anexo 2 (ver Tabla 2.2 y 2.3).

2.2.-Pruebas en el taller de seccionadores

Las pruebas a realizar en los equipos de seccionamientos (desde su diseño, puesta en servicio y mantenimiento), se clasifican en tres grupos de acuerdo a la norma IEEE C37.71-2001[18], estas son: pruebas de diseño, pruebas de producción y pruebas de conformidad.

Las pruebas de diseño, a veces llamadas pruebas tipo, son aquellas realizadas por el fabricante para verificar si el diseño de un determinado equipo es el adecuado, si sus componentes cumplen con los requerimientos necesarios y si opera en forma satisfactoria bajo condiciones normales de servicio o en condiciones especiales. Estas pruebas se realizan en prototipos para determinar la validez del análisis de diseño y cálculos realizados, pudiendo de esta forma obtener las características nominales de otros equipos con el mismo diseño.

Las pruebas de diseño que el fabricante debe realizar son:

- ✓ Interrupción de corriente.
- ✓ Corriente momentánea.
- ✓ Cierre bajo falla.
- ✓ Tensión aplicada (35 kV ac por 1 minuto).
- ✓ Estabilidad térmica.
- ✓ Operaciones mecánicas.
- ✓ Impulso (BIL).
- ✓ Corriente continua.
- ✓ Nivel de extinción del efecto corona.
- ✓ Tensión continua.
- ✓ Corriente a un segundo.
- ✓ Presión.

Las pruebas de producción son aquellas realizadas para verificar la calidad y uniformidad de la mano de obra, así como los materiales utilizados en la construcción de los equipos de seccionamientos. Estas pruebas deben realizarse en todos los equipos una vez ensamblados y sellados.

Las pruebas de producción que el fabricante debe realizar a cada equipo son:

- ✓ Resistencia de contactos (Rc).
- ✓ Tensión aplicada (34 kV ac por 1 minuto).
- ✓ Hermeticidad.
- ✓ Operación.
- ✓ Descargas parciales (no obligatoria).

Las pruebas de conformidad, estas serán realizadas por el fabricante si el usuario así lo desea y son las siguientes:

- ✓ Mediciones de temperatura.
- ✓ Impulso (BIL).
- ✓ Requerimientos de corriente en anillo cerrado.

Tomando en cuenta que las pruebas realizadas por la EDC en el taller, a los equipos de seccionamiento, son del tipo de producción a continuación se da una descripción de cada una de ellas de acuerdo a la norma IEEE Std C37.71-2001[18]. Para los seccionadores de transferencia automática, además de hacerles las pruebas de producción sugeridas también son practicadas, a los transformadores potenciales, los ensayos de medición de relación de transformación y medición de resistencia del aislamiento, de acuerdo al procedimiento P-250-D-1995[23].

2.2.1.-Ensayo de resistencia de contacto [18]

El objetivo de esta prueba es el de verificar que todos los contactos han sido debidamente alineados y los puntos de transferencia de corriente se hayan ensambladas apropiadamente.

- ✓ Equipo a utilizar: Medidor de resistencia de contacto (Micro-ohm), marca MULTI-AMP, modelo M400C y una apreciación: de $0,1\mu\Omega$ (ver Figura 2.1). Se emplea para medir bajas resistencias en D.C., dispone de un selector de corriente de salida que va desde 1 A hasta 100 A, un selector para el rango de resistencia y los cables para la corriente de salida y potencial.



Figura 2.1 Equipo utilizado para la medición de la resistencia de contacto MULTI-AMP-modelo M400C

- ✓ Procedimiento:
 - Colocar los mecanismos en posición cerrado, en el caso de los seccionadores con más de una posición de cerrado, se ponen todos inicialmente en el mismo estado cerrado (ver Figura 2.2), se realizan las mediciones y se repite el procedimiento en la otra posición de cerrado.

- Para el caso de los Seccionadores con fusibles, éstos son sustituidos por unos fusibles de prueba, el cual consta de una barra de cobre de baja resistividad.

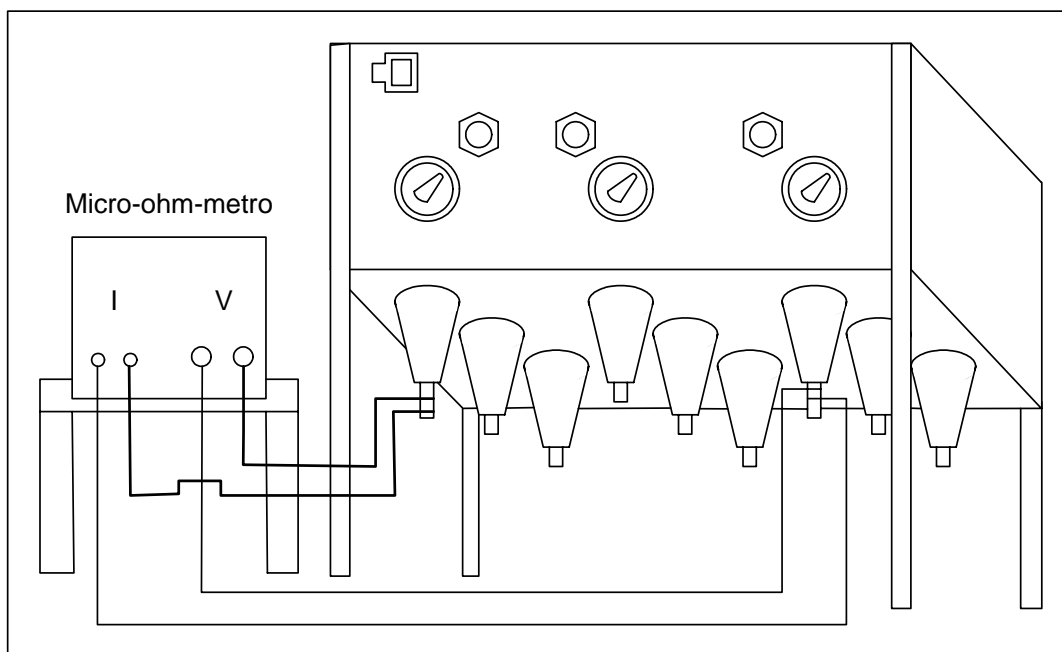


Figura 2.2 Diagrama de conexión para la medición de la resistencia de contacto.

- La resistencia de contacto se debe medir entre los terminales de una misma fase y en cada una de las interconexiones de la misma, de igual manera con las otras fases.
- Conectar las pinzas de los cables de potenciales y de corriente entre los terminales a medir, constatando la buena colocación de los mismo, ya que podría incidir en una medición errónea.
- Encender el equipo de medición y ajustar la sensibilidad del equipo, para ello se elige el rango adecuado de medición de resistencia y esperar a que se estabilice el valor para tomar la lectura de la medición.

- Cambiar las pinzas a los otros terminales y proceder con las otras fases, de igual manera si hay otra posición de cerrado, donde lo que varia son los terminales entre los cuales se hace la medición.
- ✓ Valores de aceptación: el criterio adquirido por el T.E.D. para la aceptación de la prueba son valores que fueron sugeridos por el fabricante de estos equipos.
 - En el caso de los Seccionadores sin fusibles, la resistencia de contacto debe estar por debajo de $500 \mu\Omega$.
 - En el caso de los Seccionadores con fusibles, la resistencia de contacto debe estar por debajo de $3000 \mu\Omega$.

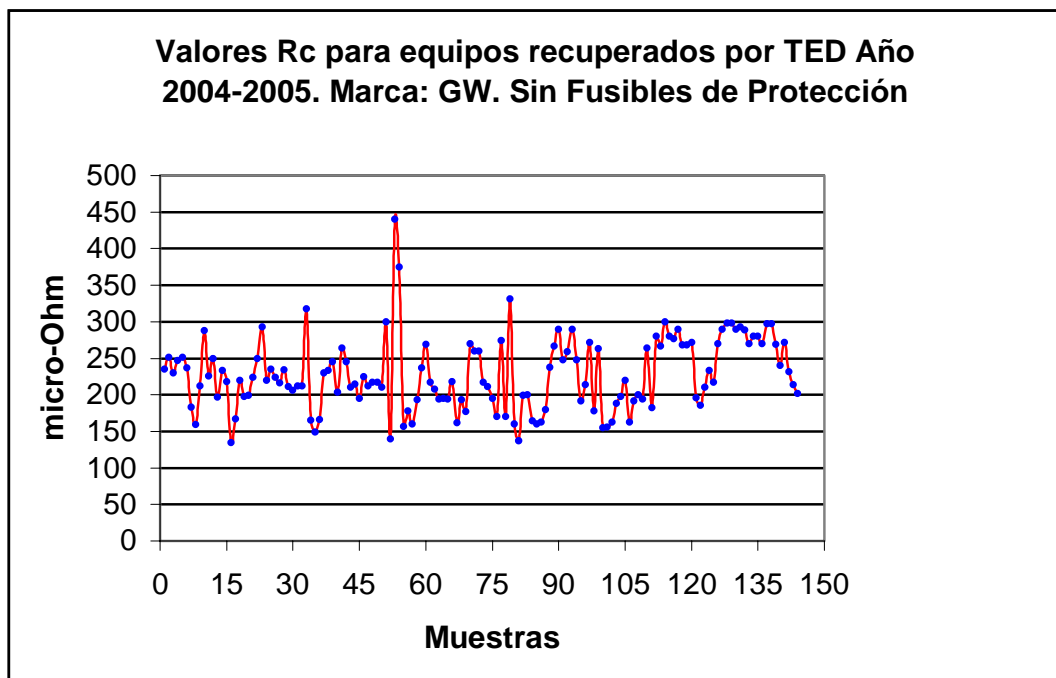
La prueba resistencia de contacto realizada a los seccionadores de distribución aislados en aceite mineral, son aplicados en su mayoría a equipos recuperados por el T.E.D.; investigación realizada en años anteriores por el taller comenta en sus conclusiones lo siguiente “Dicha prueba, se basa en un valor patrón o de referencia, estimado por el fabricante; sin embargo, teniendo como base el conjunto de pruebas de R_c realizadas, se pudo observar que todos los valores prácticos, tanto interna como externamente, se encontraron dentro de ese rango ($<500 \mu\Omega$), y tomando en cuenta que muchos equipos se encontraban en mal estado, hace suponer que este valor patrón no tiene ningún sentido práctico.” y como recomendación principal sobre la prueba de resistencia de contacto, concluye, que se debería de establecer apropiadamente un valor de referencia.

El taller lleva consigo un historial de las pruebas realizadas (R_c), es por ello que se estableció un valor estadístico referencial (Ver Tabla 2.1) para equipos recuperados por el T.E.D. clasificado por fabricantes de equipos (GW, NELSON ELECTRIC, TABLECEL) tomando en cuenta la data histórica existente del año 2004 y 2005 (Ver Tabla 2.1 en Anexo 2). Para ello, se utiliza como herramienta estadística la media muestral acompañado del intervalo de confianza al 95 % el cual trae consigo

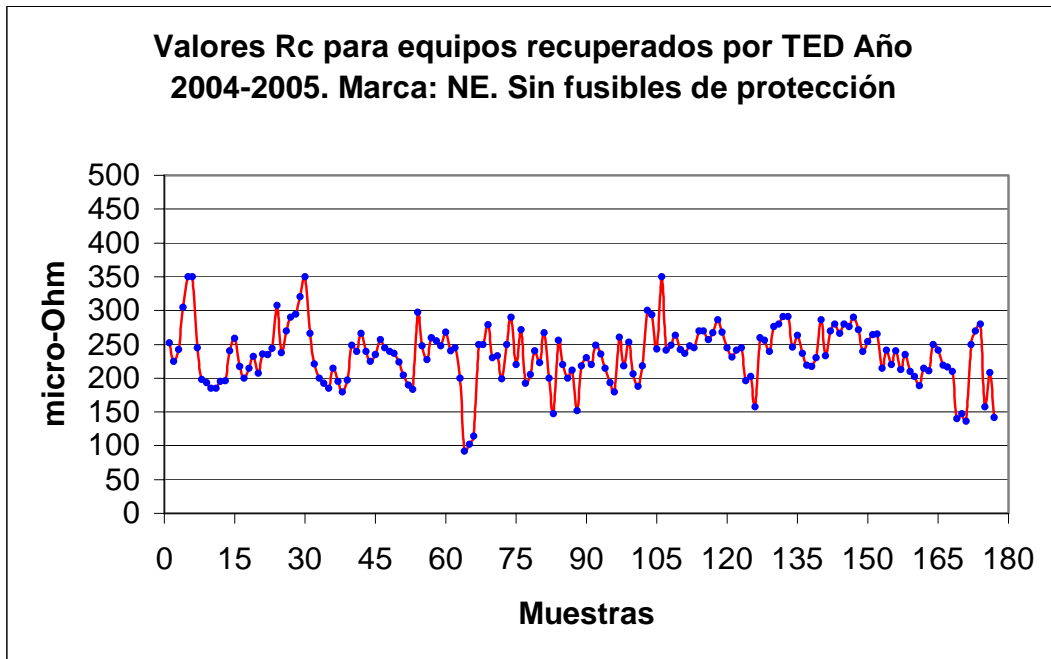
un limite inferior (LI) y un limite superior (LS) quienes garantizan que el 95% de las muestras analizadas se encuentran en ese intervalo (Ver Tabla 2.1) [37]. Además, en las Gráficas 2.1, 2.2 y 2.3 se muestran los valores medidos analizados de Rc para equipos sin fusibles.

Tabla 2.1 Valores estadísticos referencial de la Rc clasificado por fabricantes de equipos.

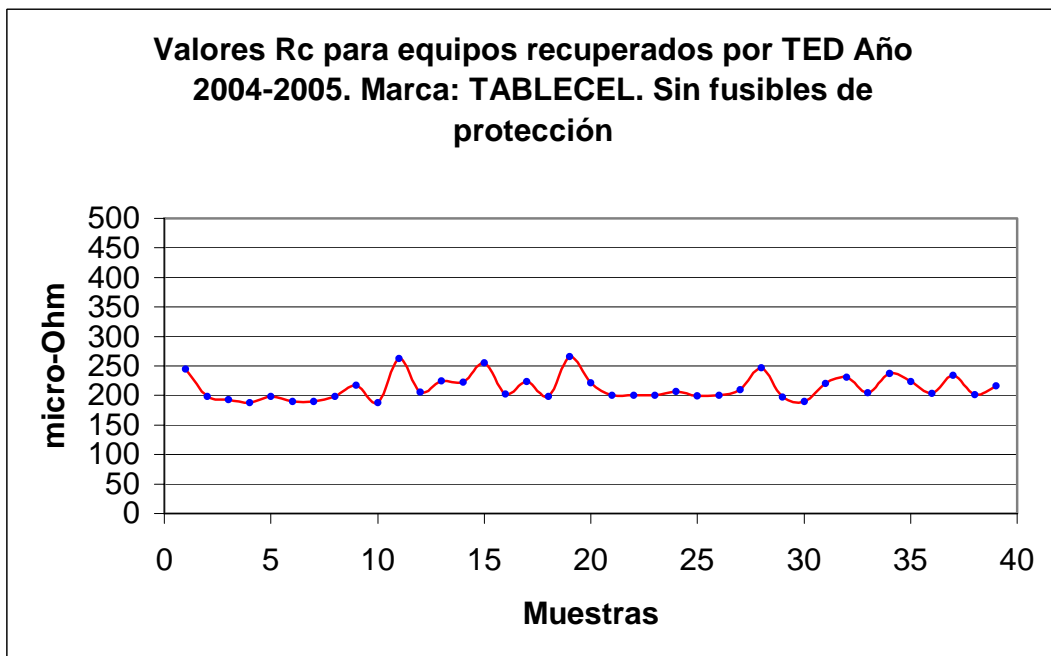
	GW		NELSON ELECTRIC		TABLECEL	
	Sin Fusible $\mu \Omega$		Sin Fusible $\mu \Omega$		Sin Fusible $\mu \Omega$	
Media	228		235		213	
Intervalo de confianza al 95%	LI	LS	LI	LS	LI	LS
	220	236	228	241	206	219



Gráfica 2.1 Valores medidos de Rc para equipos marca GW sin fusibles de protección.

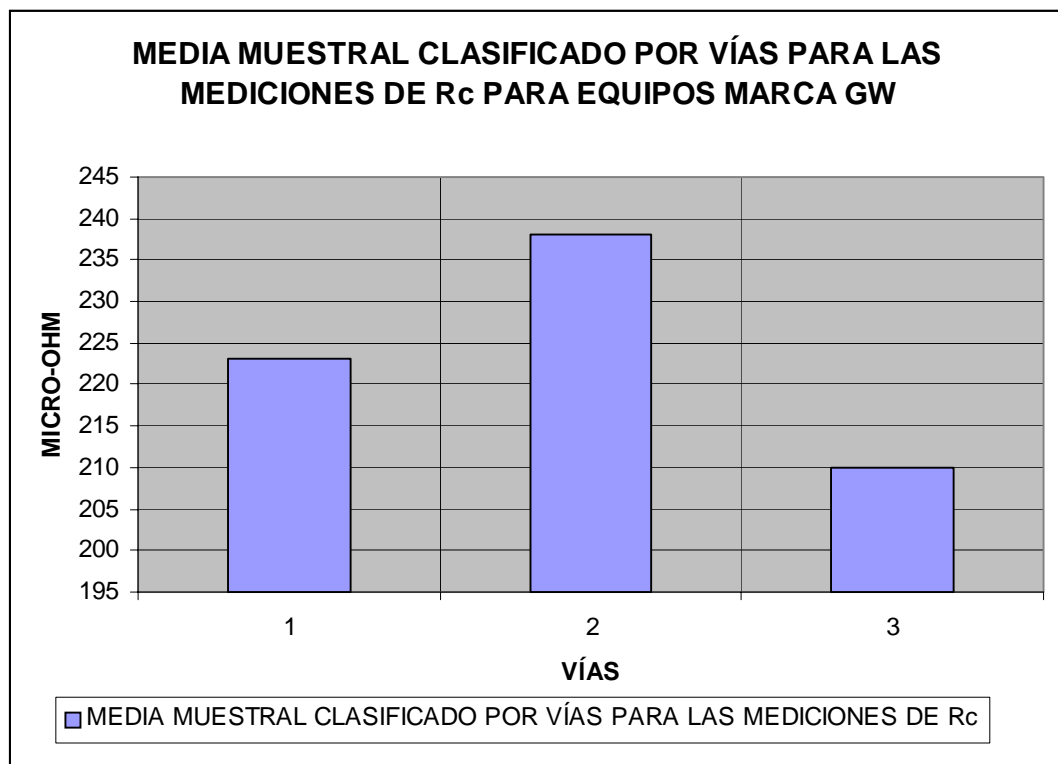


Gráfica 2.2 Valores medidos de Rc para equipos marca NE sin fusibles de protección.

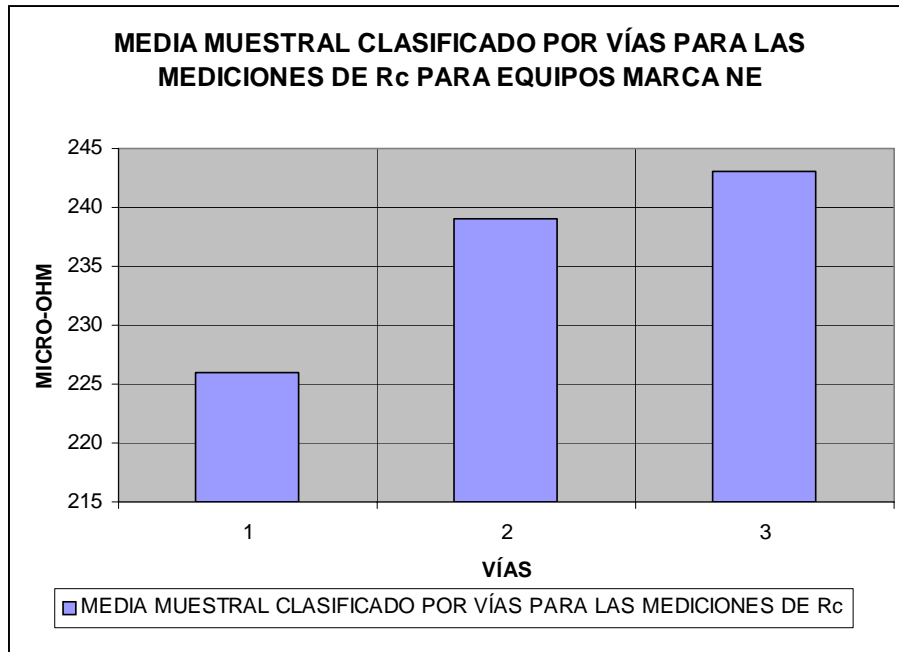


Gráfica 2.3 Valores medidos de Rc para equipos marca TABLECEL sin fusibles de protección.

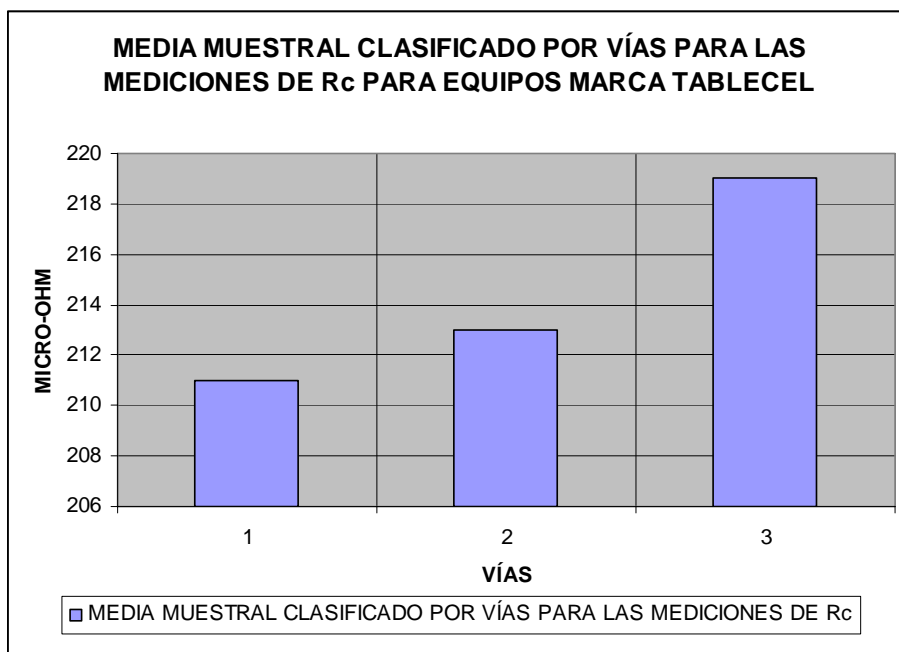
Los valores medidos de R_c representados en las gráficas 2.1, 2.2 y 2.3, se procede a clasificarlo en función del número de vías que posee el equipo (ver Gráfica 2.4, 2.5 y 2.6) y entender de esta forma, que es por ello, que el valor de aceptación para la R_c medidos en los equipos recuperados es el mismo para todos los de transferencia y/o seccionamiento manual (sin fusible).



Gráfica 2.4 Media muestral de R_c para equipos recuperados clasificados por vías marca GW.



Gráfica 2.5 Media muestral de R_c para equipos recuperados clasificados por vías marca NE.



Gráfica 2.6 Media muestral de R_c para equipos recuperados clasificados por vías marca TABLECEL.

2.2.2.-Ensayo de tensión aplicada [18]

El objetivo de esta prueba es la de verificar la capacidad de los materiales aislantes y la correcta separación para soportar sobretensiones específicas durante un tiempo estipulado sin que se presenten descargas o rupturas del dieléctrico.

- ✓ Equipo a utilizar: Consola que consta de una fuente sinusoidal de tensión de 60 Hz, voltímetro, amperímetro, temporizador para controlar el tiempo de 1 minuto que debe durar la prueba y los botones de encendido y desenergizado rápido (ver Figura 2.3). Además un transformador elevador de relación de transformación 240/60 kV, una barra a lo largo de la zona de prueba por medio de la cual se aplica la tensión deseada y el cable de puesta a tierra.



Figura 2.3 Consola en AC utilizado para la medición de tensión aplicada.

- ✓ Procedimiento:
 - Colocar todos los mecanismo en posición cerrado del seccionador.
 - En el caso de los seccionadores con fusibles, estos son sustituidos por unos fusibles de prueba, el cual consta de una barra de cobre de baja resistividad ($25\mu\Omega$).

- Se llevan a tierra dos de las fases y el tanque del seccionador (ver Figura 2.4).

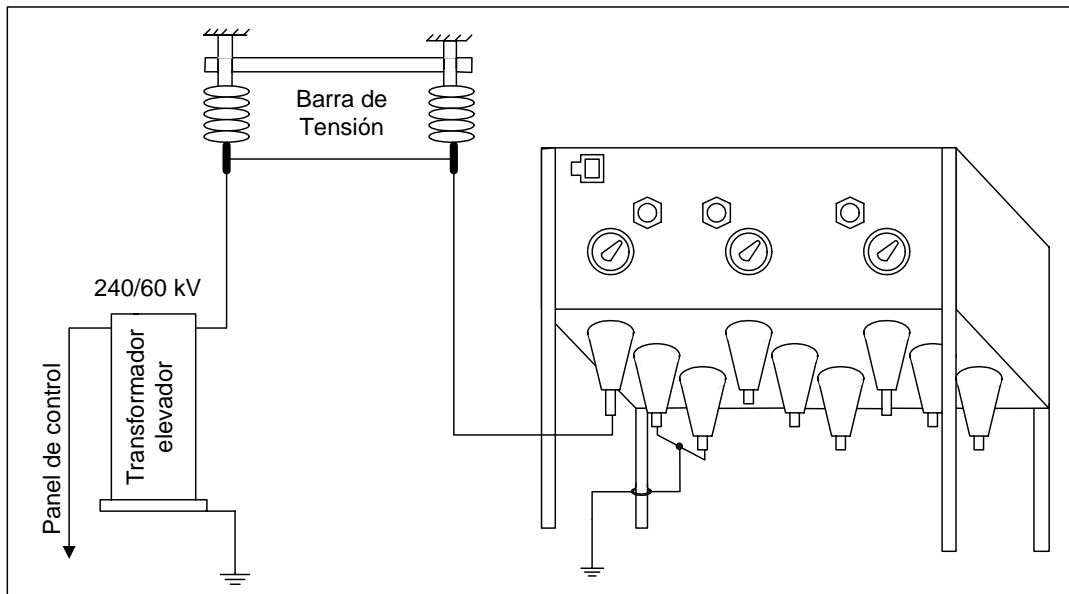


Figura 2.4 Diagrama de conexión para la prueba de tensión aplicada.

- La otra fase se somete al voltaje de prueba, para lo cual se activa la consola y se incrementa el voltaje de prueba en aproximadamente 30 segundos, al llegar al valor de prueba (34 kV para equipos nuevos y 27 kV para equipos reconstruidos) se mantiene por el lapso de 1 minuto.
 - Al pasar el minuto el sistema se desenergiza.
 - Bajar a cero el variac.
 - La prueba debe de aplicarse también entre fase con los contactos abiertos.
- ✓ Valores de aceptación: Los equipos pasan la prueba si soportan por 1 minuto los valores de prueba sin presentar descargas o rupturas, la norma a la cual se rige esta prueba esta estipulada para equipos nuevos. Los valores de prueba para equipos reconstruidos no hay mención alguna, sin embargo, referencias consultadas [24] mencionan que por ser la prueba del tipo

destruccion y para no acelerar el envejecimiento del aislamiento interno del equipo se recomienda no sobrepasar el 75% de la tension de ensayo original, esta informacion fue corroborada con el ingeniero a cargo del laboratorio electrico de la EDC.

- Equipos nuevos: 60 Hz – 34 kV.
- Equipos reconstruidos: 60 Hz – 27 kV.

2.2.3.-Ensayo de hermeticidad [18]

El objetivo de esta prueba es la de verificar que no existan fallas en las distintas juntas del equipo incluyendo los puntos de soldadura, empacaduras en buen estado, tornilleria bien ajustada, a fin que no puedan dañar la calidad del aceite dielectrico, permitiendo la entrada de agentes externos como la humedad o permitir la fuga del aislante liquido.

- ✓ Equipo a utilizar: Gas nitrógeno contenido en bombonas adecuadas, válvulas y mangueras necesarias para su aplicacion, manómetro, agua jabonosa y las herramientas necesarias para su aplicacion.
- ✓ Procedimiento:
 - Quitar el tapón superior y colocar el manómetro debidamente (colocar teflón y apretar de manera adecuada), tal que no se pueda producir fuga (ver Figura 2.5).
 - Conectar la manguera de la bombona a la entrada que tiene el manómetro.
 - Inyectar el nitrógeno disminuyendo la velocidad de penetracion cuando se esta cerca de 7 psi, para poder controlar la presion deseada.
 - Quitar la manguera y tapar rápidamente la entrada del manómetro.
 - Anotar la presion inicial.

- Esperar al menos 24 horas para comparar las presiones o aplicar inmediatamente agua jabonosa por todas las juntas, verificando la no existencia de burbujas.
 - Descargar el gas inyectado, retirar el manómetro y colocar adecuadamente el tapón.
- ✓ Valores de aceptación del equipo:
- La presión a la que fue sometido el seccionador no varía en por lo menos 24 horas.
 - Luego de presurizado al equipo se le aplica una solución jabonosa y no se detecta presencia de burbujas (en el caso de no poder dejarse como mínimo 24 horas).

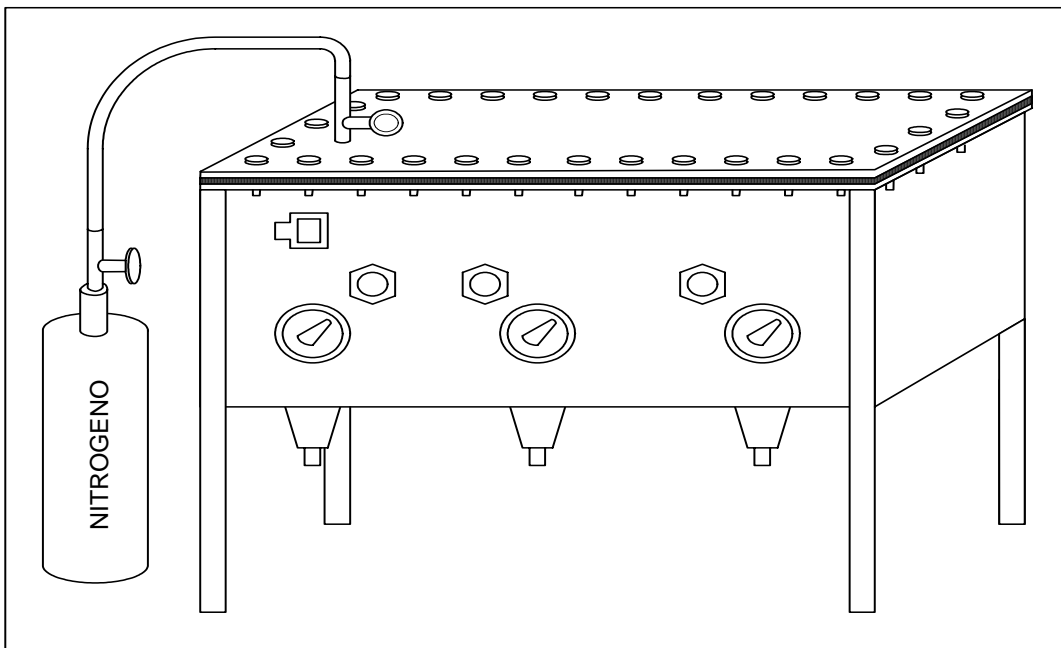


Figura 2.5 Diagrama de conexión para la prueba de hermeticidad.

2.2.4.-Ensayo de operación [18]

El objetivo de esta prueba es la de verificar el correcto funcionamiento de los mecanismos y de la caja de control (en el caso de los seccionadores de transferencia automática), que cada unidad será operada y probada para asegurar que:

- Los indicadores de posición y los contactos están en la posición correcta para cada posición del seccionador.
- El indicador de líquido aislante funciona adecuadamente.
- Las indicaciones y esquemas de la placa de características, son las correctas.
- Se verifica la secuencia de operación.

✓ Equipo a utilizar: La palanca para maniobrar los equipos y una conexión de 120 V para realizar el ensayo (en el caso de los seccionadores de transferencia automática).

✓ Procedimiento:

- Equipo de transferencia manual: Colocar la palanca en el mecanismo según el instructivo de operación de cada equipo, rotar la palanca de forma que el indicador se mueva de la posición abierto a la posición cerrado o viceversa. Hacer el procedimiento 2 o tres veces, prestando atención al comportamiento del mecanismo y observando por los visores para detectar cualquier anomalía.
- Equipo de transferencia automática [25]: Destapar la caja de conexiones para tener acceso a los terminales que van a la caja de control, alimentar con 120 V estos terminales, y para realizar el simulacro de falla se desconecta uno de los terminales del preferido, al notarse la ausencia de tensión el rele correspondiente debería abrir y realizar la transferencia al emergente, de igual manera al conectar de nuevo el terminal, el rele debe de actuar y transferir de nuevo al preferido, este procedimiento debe de repetirse con las otras fases. De

esta forma podemos chequear también el tiempo de transferencia y el tiempo de retorno del equipo.

- ✓ Valores de aceptación: No se debe observar ninguna anomalía al realizar la maniobra, en el mecanismo interno, en las partes que se observan por los visores con respecto a los de transferencia automática, estos deben operar correctamente del preferido al emergente y viceversa.

2.2.5.-Medición de relación de transformación [23]

El objetivo de esta prueba es la de verificar que la relación de transformación de los transformadores de potencial sea la especificada en la tapa de la caja de conexiones, también se puede determinar la polaridad y el grupo vectorial. Además, se puede detectar si hay fallas en los arrollados de alta o baja tensión al observar con el equipo de prueba que los arrollados estén en corto o abierto y si hay una mala conexión.

- ✓ Equipo a utilizar: T.T.R. (Test Turn Ratio), con transformador variable, voltímetro, amperímetro, detector de nulidad, manilla para controlar el generador, dos conductores para medir del lado de alta y dos para el lado de baja (ver Figura 2.6).



Figura 2.6 Equipo utilizado para la medición de la relación de transformación

- ✓ Procedimiento:
 - Conectar los terminales de alta entre los bushings o entre bushings y carcasa (ver Figura 2.7), y los de baja entre los terminales de la caja de conexiones marcados con las letras A, AA y AAA y Tierra (T), el lado de alta puede estar conectado en estrella o delta, el de baja está conectado en estrella, se va ajustando con el T.T.R. hasta conseguir los devanados relacionados.
 - Determinados los devanados de alta y baja que están relacionados, girar la manilla del generador hasta que el voltímetro indique 8 V y mantener constante este valor (mantener el ritmo de giro de la manivela).
 - Al mismo tiempo que se gira la manilla ir ajustando los diales del T.T.R., hasta lograr la nulidad del detector.
 - Anotar el valor obtenido y repetir el procedimiento para los otros transformadores.
 - En el caso del transformador emergente el terminal es el marcado con la letra B.

- ✓ Valores de aceptación: El equipo pasa la prueba si el valor de la relación obtenida esta alrededor del valor nominal, con una tolerancia de $\pm 0,5\%$ (Valor dado por norma ANSI / IEEE C57.12.00-1993 “IEEE Standard general requirements for liquid-immersed distribution, power, and regulating transformers”) [38].
 - En los equipos de 7200 V la relación es de $60,0 \pm 0,3$.
 - En los equipos de 4800 V la relación es de $40,0 \pm 0,2$.

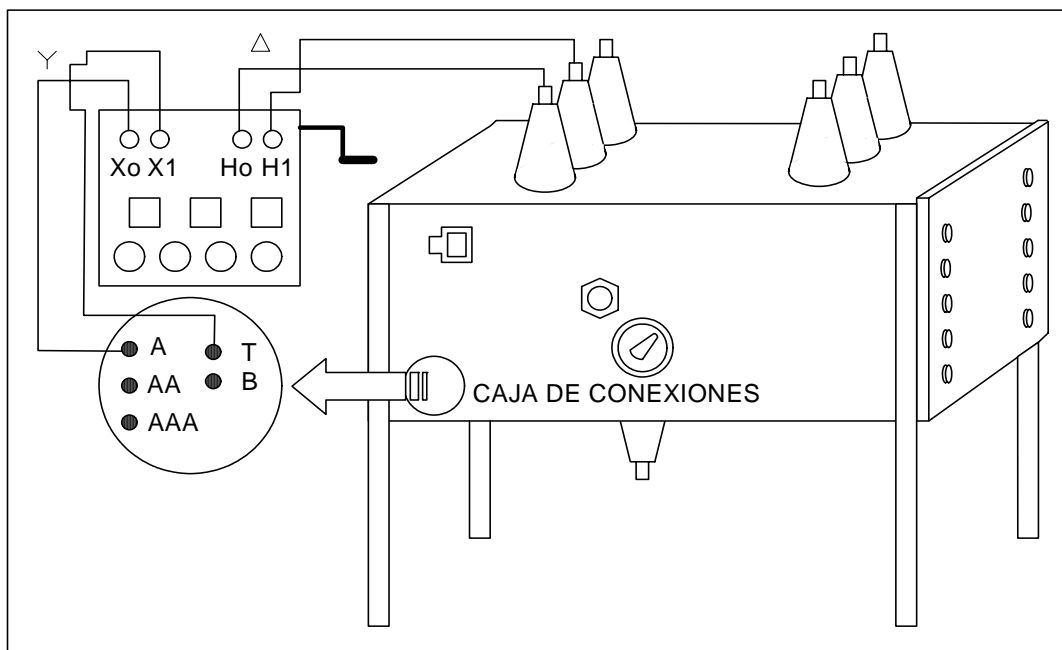


Figura 2.7 Diagrama de conexión para la medición de relación de transformación (T.T.R.).

2.2.6.-Medición de resistencia del aislamiento (MEGGER) [23]

El objetivo de esta prueba es medir la resistencia de aislamiento entre devanados y entre éstos y el núcleo del transformador de potencial.

- ✓ Equipo a utilizar: Megaohmmetro digital (MEGGER), el cual inyecta una tensión DC (5000 V por criterio del T.E.D.) y consta de varios controles de programación (ver Figura 2.8).
- ✓ Procedimiento: El procedimiento es el mismo para las tres pruebas (ver Figuras 2.9, 2.10 y 2.11), diferenciándose entre si de acuerdo a las conexiones con el MEGGER.
 - Asegurarse que no exista conexión entre los devanados de alta y baja tensión, ni con el núcleo.
 - Cortocircuitar los terminales de alta y terminales de baja tensión.



Figura 2.8 Equipo utilizado para la medición de la resistencia de aislamiento.

- Encender el MEGGER y seleccionar el voltaje a ser aplicado (5000 V por criterio del T.E.D.).
 - Esperar un minuto para detener la medición y así lograr una lectura mas estable.
 - Una vez obtenida la lectura, descargar inmediatamente el MEGGER, al aparecer el mensaje FIN ha terminado de descargarse el equipo y esta en condiciones de realizar la prueba.
 - Se debe tener cuidado de no tocar los terminales de prueba durante la misma y mientras se descarga el equipo.
- ✓ Valores de aceptación (Sección de normas de operaciones de distribución): se considerará satisfactoria si la medición es mayor a 1000 MΩ.

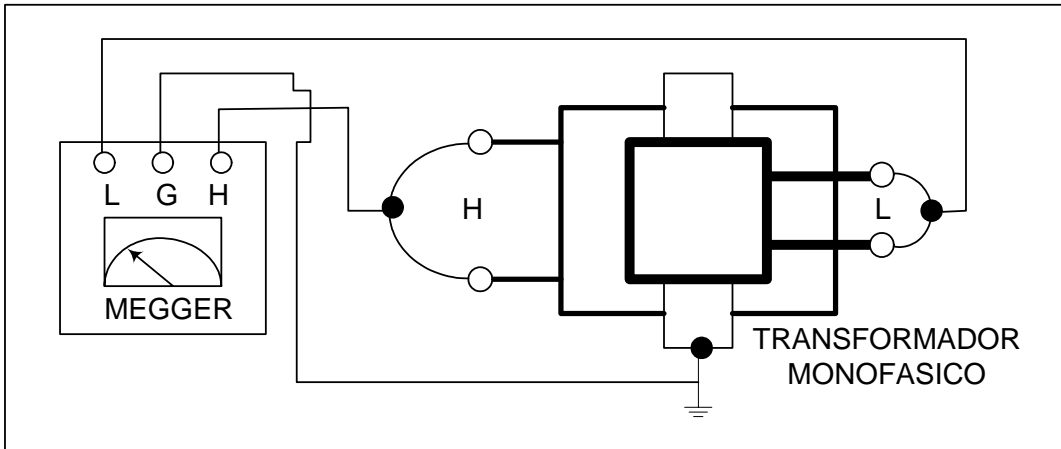


Figura 2.9 Diagrama de conexión para la medición de la resistencia de aislamiento entre alta y baja tensión (R_{HL}).

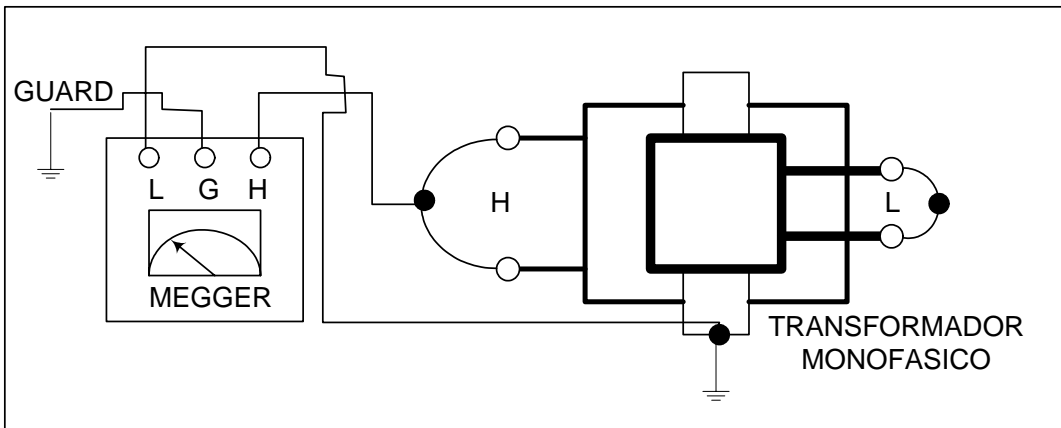


Figura 2.10 Diagrama de conexión para la medición de la resistencia de aislamiento entre alta y núcleo (R_H).

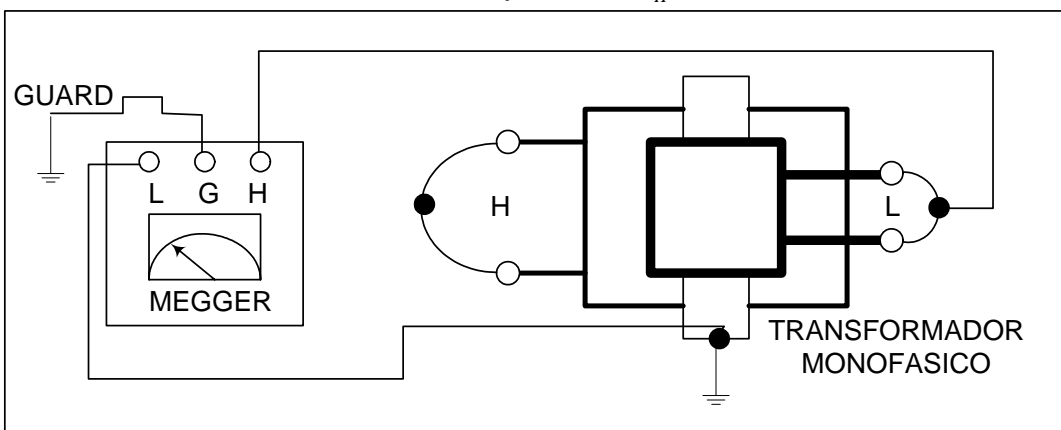


Figura 2.11 Diagrama de conexión para la medición de la resistencia de aislamiento entre baja y núcleo (R_L).

CAPITULO III

ANALISIS DEL ACEITE DIELECTRICO EN EL LABORATORIO QUÍMICO

El laboratorio químico está ubicado en el Taller de Equipo de Distribución, este es el encargado de hacer las pruebas de calidad para la recepción del aceite dieléctrico utilizado como medio aislante en los transformadores y seccionadores, a su vez se encarga también de hacer las pruebas de mantenimiento durante sus años de servicio.

3.1.-Aceite dieléctrico

Los aceites dieléctricos son fracciones de petróleo de baja volatilidad dentro del margen de ebullición de los aceites lubricantes, esencialmente libres de impurezas de naturaleza polar y en cuya composición están presentes, preferentemente hidrocarburos ciclo – parafínicos (naftenos) e isoparafínicos (i – parafinas) con 16 a 22 átomos de carbono en sus moléculas. Entre las impurezas que más frecuentemente se encuentran en los aceites dieléctricos están la humedad, es decir agua, e hidrocarburos afectados con átomos de oxígeno y azufre. Este tipo de impurezas son de naturaleza polar y, por esta razón, permiten la conducción de la corriente eléctrica [28].

Los hidrocarburos son sustancias químicas en cuyas composición están presentes solo dos (2) elementos, Hidrógeno (H) y Carbono (C), de acuerdo a la forma y proporción como se combinan en sus moléculas estos se clasifican en cinco series: parafínicos normales (n-parafinas), isoparafínicos (iso-parafinas), cicloparafínicos o naftenos, aromáticos y naftalénicos.

La polaridad de un líquido es causada por la distribución de sus cargas electroquímicas en sus moléculas, con relación a lo que pudiera ser el centro de gravedad de dichas moléculas. Mientras más distante está el centro electroquímico de las moléculas de una sustancia, con relación a su centro de gravedad, mayor será su polaridad o su habilidad para conducir la corriente eléctrica.

En los hidrocarburos el centro de gravedad y el centro químico de sus moléculas coinciden en el mismo sitio y por tanto son compuestos apolares, no conductores de corriente eléctrica. Por ello pueden usarse eficientemente para producir fluidos de dieléctricos (no conductores de electricidad).

No obstante, los hidrocarburos dan origen a compuestos polares cuando reaccionan con el oxígeno o con cualquier otro elemento diferente al carbono y el hidrogeno, debido a que en ese momento dejan de coincidir el centro de gravedad y el centro electroquímico de sus moléculas (ver Figura 3.1).

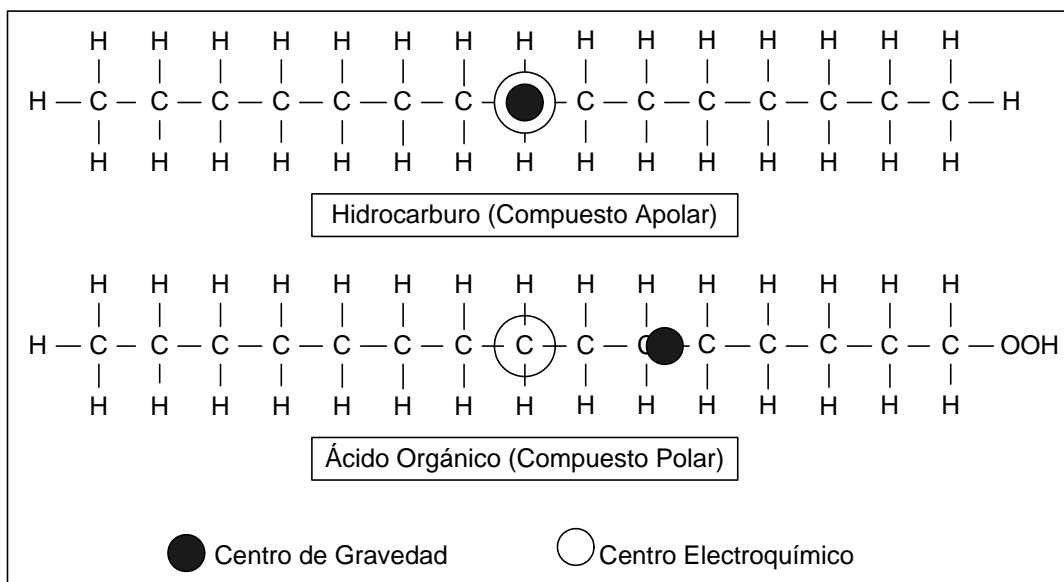


Figura 3.1 Comparación entre un hidrocarburo y un ácido orgánico.

Entre los procesos de producción de aceites dieléctricos, los más conocidos son los siguientes:

- ✓ Proceso de sulfonación: Este proceso era el único utilizado en Venezuela hasta hace algunos años, consiste en varias etapas tales como sulfonación, neutralización, lavado con agua y alcohol, filtración con arcilla activada, y secado.
- ✓ Proceso de Hidrotratamiento: En este proceso se cumplen dos etapas, la de hidrogenación catalítica (eliminación de impurezas de azufre y oxígeno) y la de eliminación de los aromáticos (sustitución de los dobles enlaces de sus carbonos por átomos de hidrógeno).

Los aceites dieléctricos utilizados en equipos eléctricos como seccionadores y transformadores de distribución y potencia, constituyen uno de los medios más satisfactorios con el doble propósito de facilitar la extracción del calor del núcleo y devanados (en el caso del transformador), medio extintor del arco eléctrico (en el caso de los Seccionadores), y al mismo tiempo proporcionar unas propiedades de aislamiento bastante aceptables.

En el caso de los seccionadores la elevada temperatura, producto de la extinción del arco eléctrico (ver Figura 3.2), provoca una descomposición y gasificación del medio, formándose principalmente hidrogeno (70%), acetileno (20%), así como cantidades pequeñas de metano y otros gases. La energía necesaria para este proceso se sustrae del mismo arco eléctrico, el cual se refrigera (el hidrogeno es, de por si, un excelente medio extintor y refrigerante, debido a su baja constante de tiempo de desionización) y la gasificación que se forma dentro del seccionador (en la proximidad de los contactos) crea una turbulencia en el aceite, la cual contribuye a desionizar al espacio interelectrónico. El 28% de la energía del arco eléctrico, en un medio liquido, se requiere para la formación de burbujas y derivados del carbón [19].

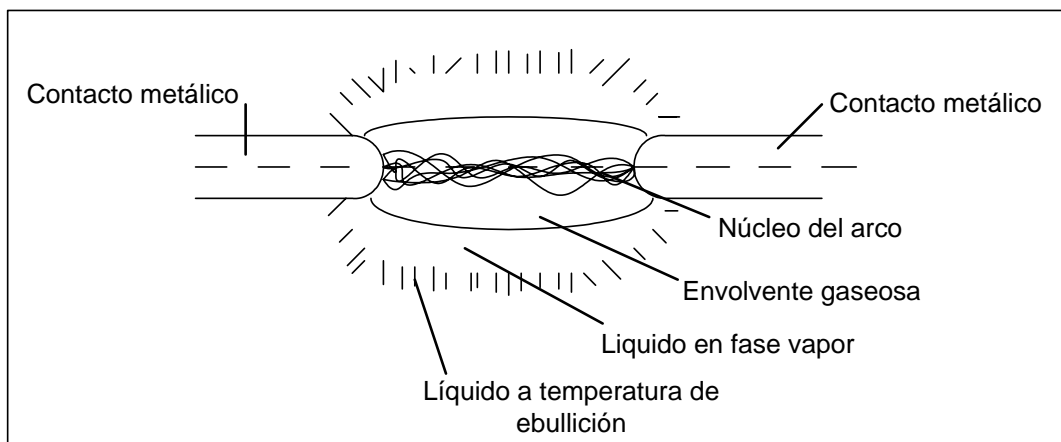


Figura 3.2 Desconexión de un arco eléctrico en un medio líquido.

Las pruebas que se realizan con el propósito de medir la calidad de los aceites dieléctricos de origen mineral se orientan a determinar tres características básicas en dichos aceites (ver Figura 3.3):

- ✓ Composición: Las pruebas de composición se utilizan para identificar el tipo y características de los hidrocarburos que contiene el aceite, la optima composición de los aceites dieléctricos debe responder a los siguientes límites:

- Hidrocarburos Aromáticos De 4 a 10%.

Los hidrocarburos aromáticos poseen ciertas características que son deseables en un aceite dieléctrico, en tanto que otras resultan bastante inconveniente para la calidad final del aceite. En efecto, los hidrocarburos aromáticos presenta una baja tendencia a emitir átomos de hidrogeno cuando son sometidos a elevados campos electromagnéticos elevados, lo cual es muy deseable en un aceite dieléctrico. Sin embargo, la viscosidad y la tendencia a mantener agua en solución y en suspensión de los hidrocarburos aromáticos es bastante mayor que la de otros hidrocarburos (parafínicos, isoparafínicos y nafténicos) con mismo número de átomos de carbono. Esta últimas características son inconvenientes en un aceite dieléctrico, puesto que ellas contribuyen,

por una parte, a hacer del aceite un refrigerante menos eficiente y, por la otra, aumentaría considerablemente el contenido de humedad presente en el aceite a una temperatura dada.

No obstante, la característica más importante de los hidrocarburos aromáticos en lo que se refiere a su relación con la calidad del aceite dieléctrico es su alto poder de solvencia frente a las lacas y resinas. Dado que el lodo tiene característica de solubilidad muy semejante a las de las lacas y resinas, la presencia de hidrocarburos aromáticos contribuiría a mantener en suspensión mayor cantidad de dichos lodos y de esa manera se alargaría el tiempo de iniciación del proceso de obstrucción de los canales de refrigeración del núcleo en el caso del transformador. Por otra parte, un alto poder de solvencia del aceite de transformador podría contribuir a que las lacas y/o resinas presentes en las cubiertas de los cables (arrollados) se disolvieran en el aceite y ello traería como consecuencia posibilidades de cortocircuitos en dichos arrollados.

Conviene mencionar que ciertos tipos de hidrocarburos aromáticos actúan como inhibidores de oxidación de los aceites minerales, por lo cual su presencia en los fluidos dieléctricos disminuiría considerablemente su tendencia a la oxidación. Por último, se ha podido demostrar que los hidrocarburos poli-aromáticos y algunos mono-aromáticos presentan cierta tendencia cancerígena, por lo cual existe el propósito de limitar su presencia en los aceites dieléctricos. De esa manera el manejo de dichos aceites no representara ningún peligro a la salud de las personas y del ambiente.

Como puede observarse, los hidrocarburos aromáticos favorecen algunas propiedades del aceite dieléctrico, en tanto que su muy marcada presencia en ellos puede desmejorarse notablemente su calidad. En vista de ello se ha iniciado el proceso de limitar el

contenido de aromáticos en los aceites minerales dieléctricos a cantidades comprendidas entre 4 y 10% en volumen.

➤ Hidrocarburos Isoparafínicos De 35 a 40%.

Antes de hablar de la serie isoparafínicos es importante señalar el por que se elimina en la composición del aceite dieléctrico la serie de hidrocarburos parafínicos. Estos se solidifican a temperaturas relativamente altas y en estas condiciones impiden que el aceite fluya fácilmente y ejerza su función de refrigerante; tiene una tendencia muy marcada a emitir gases cuando se le someten a descargas eléctricas, lo cual es también inconveniente para la operación del equipo, por último, de la oxidación de los hidrocarburos parafínicos normales se producen ácidos muy activos y altamente polares, que causan serios daños a las partes metálicas del equipo y a las características del aceite dieléctrico.

En resumen, los hidrocarburos parafínicos imparten algunas características al aceite que lo hacen poco apropiado para su utilización en los equipos eléctricos y como podrá deducirse de lo explicado anteriormente, solo nos quedan los hidrocarburos isoparafínicos y nafténicos, que en efecto, son los mas convenientes para producir aceites dieléctricos

➤ Hidrocarburos Nafténicos De 50 a 60%.

La serie naftenica, si bien no posee en sumo grado todas las propiedades que debe tener un buen aceite dieléctrico, las exhiben en forma considerable. Es mas, esas propiedades pueden ser mejoradas considerablemente con el concurso de hidrocarburos de otras series. ¿cómo podríamos estar seguros de que un determinado aceite dieléctrico satisface esos limites de composición?, la respuesta las da los técnicos que formularon y establecieron las especificaciones de los aceites dieléctricos para transformadores e interruptores, y las razones

que tuvieron se puede leer en las diferentes pruebas de composición explicada en las pruebas de recepción aplicadas a la calidad del aceite.

- ✓ Pureza: Las pruebas de pureza se utilizan para identificar la calidad del aceite dieléctrico, tanto en el proceso de producción como durante el tiempo en que el aceite permanece en uso. La pureza del aceite dieléctrico se mide en función de la ausencia de sustancias extrañas al aceite, y las cuales, debido a que son o pueden volverse sustancias polares, alteran drásticamente el comportamiento operacional de dicho aceite. Entre esas sustancias extrañas o contaminantes del aceite pudiéramos citar: el agua disuelta y/o suspendida, el polvo ambiental, partículas u óxidos metálicos en suspensión, etc.
- ✓ Estabilidad: La función de estas pruebas es estimar los lapsos de tiempo aproximados durante los cuales el aceite puede ser utilizado sin menoscabar la operación normal y eficiente de los equipos eléctricos que lo utilizan. Por lo general, estas pruebas se realizan en condiciones bastantes severas, las cuales se presentan ocasionalmente en los equipos, especialmente en los transformadores.

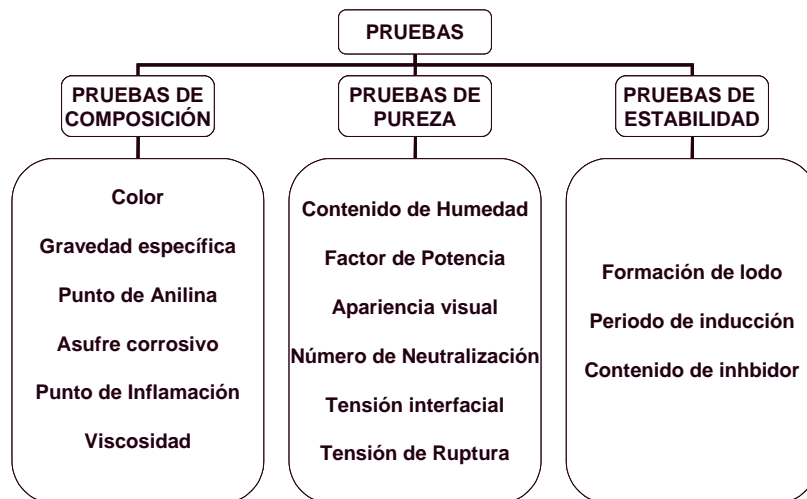


Figura 3.3 Pruebas de calidad indicadas para los aceites dieléctricos

La composición de un aceite dieléctrico, una vez que ha sido formulado y elaborado adecuadamente, no varía en forma considerable mientras el producto permanece en uso. La estabilidad del mismo depende significativamente de su composición. Esto significa que las pruebas de composición y estabilidad de un aceite dieléctrico no son muy necesarias cuando se trata de controlar la calidad de un aceite utilizado en un equipo que permanece en servicio.

La pureza del aceite dieléctrico es la que tiene mayor peso en la determinación del comportamiento o desempeño adecuado de dicho aceite dentro de los equipos en servicio. Son ellas las que se incluyen con más frecuencia en los programas de control de los aceites dieléctricos mientras son utilizados en equipos de potencia y distribución.

Conviene recordar cuáles son las funciones que los aceites dieléctricos deben realizar dentro de los equipos a los cuales se añaden, pues de esa manera se podrá comprender el verdadero significado de cada una de las pruebas:

- ✓ Aislamiento de las partes conductoras energizadas del equipo.
- ✓ Remoción o dispersión del calor producido mientras el equipo permanece en servicio.
- ✓ Protección de las partes metálicas y de los otros materiales presentes en el equipo contra la corrosión.
- ✓ Extintor del arco eléctrico.

Es preciso señalar que con cierta frecuencia se clasifican las pruebas de calidad realizadas a los aceites dieléctricos, con base a las funciones arriba indicadas y, por tanto, esa clasificación contempla los siguientes o clases de pruebas:

- ✓ Pruebas eléctricas o de aislamiento.
- ✓ Prueba de fluidez o de refrigeración.
- ✓ Pruebas de inactividad físico-química o de protección a los materiales que integran al equipo.

3.2.-Pruebas de calidad para recepción del aceite dieléctrico

En el Laboratorio del Centro de Servicio Chacao de La Electricidad de Caracas se realizan pruebas de calidad y mantenimiento de transformadores e interruptores, estas pruebas están bajo la normativa de COVENIN (Comisión Venezolana de Normas Industriales) y son las equivalentes a la normas estadounidenses ASTM.

3.2.1.- Apariencia Visual y Color (COVENIN 890 / ASTM D-1500)

La apariencia Visual de un aceite se hace con la intención de reconocer la existencias de partículas dentro del aceite. El color de un aceite aislante es obtenido mediante la comparación de la luz transmitida a través de una muestra de aceite y la transmitida a través de un vidrio de color estandarizado en una escala.

3.2.2.- Gravedad Específica (COVENIN 1143 / ASTM D-1298)

Esta prueba mide el peso de una unidad de volumen de una determinada substancia, a una temperatura dada. En el caso de los aceites dieléctricos esa temperatura es de 15,6°C.

Es una propiedad importante de los aceites dieléctricos que está estrechamente relacionada con la generación de las corrientes de convección en el interior del aceite. A través de dichas corrientes se puede disipar el calor que se genera durante la operación normal del transformador. En los equipos Seccionadores los niveles de temperatura no alcanzan valores tan elevados como en el caso de los transformadores, sin embargo se debe mantener un valor adecuado de este parámetro.

3.2.3.- Viscosidad (COVENIN 424 / ASTM D-88)

La viscosidad de un aceite dieléctrico está relacionada con la capacidad de fluidez de dicho aceite por los espacios y conductos destinados a tal fin, especialmente en la refrigeración. A mayor viscosidad menor es la facilidad que tiene el aceite de fluir.

La viscosidad depende de los siguientes factores:

- ✓ Margen de ebullición: La viscosidad es directamente proporcional al intervalo de ebullición del aceite dieléctrico. A su vez, depende en forma proporcional del punto de inflamación del aceite.
- ✓ Temperatura: La viscosidad es inversamente proporcional a la temperatura, por lo cual las pruebas de viscosidad se deben realizar a temperatura constante y ésta debe indicarse en los resultados de la prueba.
- ✓ Naturaleza del aceite: La viscosidad del aceite depende de la naturaleza de su composición. Por ejemplo: se ha determinado que, a una misma temperatura, los aceites de naturaleza nafténica son más eficientes en cuanto a las corrientes de convección que los aceites isoparafínicos. En otras palabras, los aceites nafténicos son mejores refrigerantes ya que su viscosidad se hace menor con los aumentos de temperatura y, así, fluyen de manera más fácil y rápidamente.

3.2.4.- Punto de Anilina (COVENIN 1090 / ASTM D-611)

Es la temperatura mínima a la cual se mezclan en un proceso de calentamiento volúmenes iguales de aceite y anilina.

La determinación del punto de anilina permite conocer las características del aceite dieléctrico desde el punto de vista de la naturaleza de los hidrocarburos que lo forman, es decir el porcentaje de hidrocarburos nafténicos, aromáticos, parafínicos, e isoparafínicos. Así, en hidrocarburos de diferente naturaleza y de igual intervalo de ebullición, un alto punto de anilina indica un alto porcentaje de compuestos

parafínicos, un punto de anilina medianamente alto corresponde a un alto porcentaje de compuestos isoparafínicos, un punto de anilina medianamente bajo corresponde a un alto porcentaje de compuestos nafténicos, y un bajo punto de anilina corresponde a un alto porcentaje de compuestos aromáticos.

3.2.5.- Punto de Inflamación (COVENIN 372 / ASTM D-92)

Es la temperatura mínima a la cual el aceite debe ser calentado para que se produzca la suficiente cantidad de gas susceptible de formar una mezcla inflamable con el oxígeno del aire.

Claro está que mientras más alto es el punto de inflamación de un aceite dieléctrico será más segura su utilización en transformadores e interruptores de potencia. El punto de inflamación depende del intervalo de ebullición y del método de refinación. Cuando el proceso de refinación no es eficiente, es posible que en el aceite se encuentren trazas de hidrocarburos livianos que pueden bajar considerablemente el punto de inflamación del producto final.

3.2.7.- Contenido de Humedad (ASTM D-1315)

El contenido de humedad se refiere a la cantidad total de agua contenida en el aceite aislante. La unidad de medida de contenido de humedad es en PPM (partes por millón).

Esta prueba es de gran importancia pues la presencia de humedad en el aceite dieléctrico ocasiona efectos nocivos en las propiedades dieléctricas del aceite (factor de potencia y tensión de ruptura), aparte de ocasionar corrosión en las partes internas de los equipos eléctricos, ya que contribuye a formar óxido de hierro que posteriormente se disuelve en el aceite haciendo que éste sea más conductor.

3.2.8.- Corrosividad a la Plata (COVENIN 605 / ASTM D-1275)

Permite conocer la presencia de contenidos de azufre en el aceite dieléctrico a una temperatura iguales o mayores a 140 °C.

3.2.9.- Número de Neutralización (COVENIN 1009 / ASTM D-974)

Permite conocer el grado de acidez contenido en el aceite. Debido a que la acidez esta relacionada con la corrosividad, existe la tendencia de atribuirle al aceite propiedades indeseables que tienen un alto número de acidez. Esta aptitud es sustentada por el hecho de que el deterioro de un aceite en servicio (oxidación) está acompañado por un incremento en la acidez, por lo tanto el número de neutralización de un aceite dieléctrico usado es una indicación de la mayor o menor cantidad de ácidos orgánicos que se han podido formar en dicho aceite durante el tiempo que ha permanecido en uso.

3.2.10.- Factor de Potencia (COVENIN 1182 / ASTM D-924)

Mide la cantidad de corriente que pasa a través del aceite entre dos celdas o electrodos colocados a una distancia predeterminada, cuando son sometidos a una tensión eléctrica también predeterminada. En realidad el factor de potencia mide las pérdidas de corriente a través del aceite que tienen lugar dentro del equipo, cuando se encuentra en operación.

3.2.11.- Tensión Interfacial (COVENIN 1180 / ASTM D-971)

Es la fuerza de atracción molecular entre moléculas de composición diferentes en una interfase. Esta prueba es la única que mide la tensión en la interfase entre dos líquidos inmiscibles (agua y aceite). Ordinariamente el aceite flota sobre la superficie del agua, debido a su menor densidad. En la interfase, cada líquido

presenta su propia tensión superficial, debido a que las moléculas de uno no tienen mayor atracción por las del otro. Para romper esta interfase, es necesario eliminar las tensiones superficiales de ambos.

Este ensayo también nos da a conocer en cierta forma la relación de hidrocarburos parafínicos y aromáticos contenidas en el aceite, ya que la tensión interfacial de los aromáticos es apreciablemente más alta que la de los parafínicos. Es interesante por que revela la presencia de moléculas polares, capaces de facilitar la solución o emulsión de agua en el aceite y esta prueba refleja la calidad y grado de refinamiento en un aceite nuevo, así como la contaminación por oxidación de los aceites usados.

3.3.-Pruebas de mantenimiento para diagnóstico del aceite dieléctrico en servicio

El laboratorio químico realiza la prueba de pureza a las muestras de aceite recogidas de los interruptores en servicio para llevar consigo un historial del envejecimiento del aceite dieléctrico, ésta prueba de pureza consta de los siguientes ensayos: contenido de agua, tensión de ruptura, factor de potencia, color ASTM y apariencia visual.

A diferencia de los transformadores, la degradación del aceite dieléctrico en los seccionadores no es por procesos de oxidación (este proceso ocurre de una manera muy lenta y se puede obviar como factor principal) ni por altas temperaturas, sino por efectos de los arcos eléctricos al maniobrar el equipo y por contaminación con partículas sólidas, aparte de las generadas por el arco y el agua. Es por ello que solamente se efectúan los ensayos mencionados anteriormente.

En la Tabla 3.2 podemos observar el criterio utilizado por la EDC para el aceite en servicio (criterio propio EDC) el cual dictamina cuando un equipo tiene que ser retirado de la red o cuando puede seguir operando según el análisis físico-químico.

Tabla 3.1 Valores para el diagnóstico al aceite del Seccionador en servicio.

PRUEBA	ACEPTABLE	CUESTIONABLE	RECHAZADO
Contenido de humedad (ppm)	≤ 30	30 hasta 50	≥ 50
Tensión de Ruptura (kV)	≥ 30	29 hasta 21	≤ 20
Factor de Potencia (%)	$\leq 0,1$	0,1 hasta 0.3	$\geq 0,3$
Color	≤ 1	1,5 hasta 3	$\geq 3,5$
Apariencia Visual	Claro y Brillante	Brillante	Oscuro y contaminantes visibles

3.3.1.-Prueba de contenido de humedad

- ✓ Propósito: Verificar la cantidad total de agua contenida o disuelta en el aceite aislante, su unidad de medida es ppm (partes por millón).
- ✓ Equipo a utilizar: Balanza analítica y acuómetro (ver Figuras 3.4 y 3.5) con un error de medición de 0,5%. El acuómetro viene acompañado de un envase con reactivos utilizado para reaccionar con el aceite que una vez pesado e inyectado, éste utiliza como dato (el peso del aceite inyectado) para determinar la cantidad de agua en partes por millón contenido en el aceite.
- ✓ Procedimiento:
 - Colocar en cero la balanza (botón TARE).
 - Tomar una muestra de aceite (aproximadamente 1cc) utilizando para ello una jeringa (previamente curada con el aceite no menos de 2 veces) tomando la precaución de no permitir la entrada de aire en la misma.



Figura 3.4 Balanza analítica



Figura 3.5 Acuómetro

- Pesar la jeringa con la muestra de aceite y llevar la balanza a cero sin retirar la jeringa. Retirar la jeringa (la balanza queda ajustada negativamente al peso del conjunto inyectora-aceite).
 - Inyectar en el analizador la muestra de aceite y darle inicio al instrumento.
 - Pesar la jeringa vacía, el resultado negativo que muestra la balanza es el peso del aceite inyectado (transformar este valor a unidades de miligramos), introducir este valor en el analizador para obtener el resultado final.
 - Repetir tres veces el proceso anterior (prever colocar la balanza en cero antes de comenzar).
 - El promedio de las tres medidas es el resultado final y la medida viene dado directamente en partes por millón.
- ✓ Valores de aceptación (criterio propio EDC):
- Equipos en el taller: ≤ 30 ppm
 - Equipos en servicio: < 50 ppm

3.3.2.-Prueba de tensión de ruptura

- ✓ Propósito: Verificar la rigidez dieléctrica del aceite y en este sentido sirve como un indicativo de la presencia de contaminantes tales como agua o partículas que conducen.

- ✓ Equipo a utilizar: Chispómetro automático (ver Figuras 3.6 y 3.7), consta de una celda con electrodos planos con una separación de 2,54 mm, un transformador de voltaje variable entre 0 y 60 kV, un mecanismo automático que aumenta el voltaje en 3 kV/Seg y espera 2 min 20 Seg para empezar a subir la tensión hasta que haya una ruptura del aceite, luego espera 1 min y repite el procedimiento 5 veces.

- ✓ Procedimiento:
 - Enjuagar la celda con aceite de la muestra (elimina los restos de las pruebas anteriores). Repetir 3 veces como mínimo.
 - Llenar la celda hasta cubrir los electrodos (tomar la precaución en el llenado para no producir burbujas en el aceite).
 - Colocar la celda en el chispómetro, taparlo y dejarlo reposar de 2 a 5 minutos y activarlo para que realice la prueba automáticamente.



Figura 3.6 Chispómetro automático



Figura 3.7 Celda del Chispómetro

- Anotar los cinco valores arrojados por el instrumento utilizado así como también su valor promedio.
- Restar el mayor valor obtenido con el menor valor, multiplicar por tres y comparar que el valor resultante sea mayor que el resultado que le sigue al menor valor obtenido en las mediciones (Método dispersión de resultados). En caso de ser cierta la comparación se procede a repetir la prueba otra vez para luego promediar los diez resultados en caso contrario se toma el valor promedio de los cinco primeros valores.
- ✓ Valores de aceptación (criterio propio EDC):
 - Equipos en el taller: ≥ 30 kV
 - Equipos en servicio: >20 kV

Es preciso indicar que este valor de aceptación es para una representación (1000 ml) del contenido total del aceite dieléctrico presente en el seccionador.

3.3.3.-Prueba de factor de potencia

- ✓ Propósito: Verificar las pérdidas de corriente a través del aceite que tienen lugar dentro del equipo cuando se encuentra en operación y en este sentido sirve como un indicativo de la presencia de contaminantes tales como humedad, impurezas disueltas y sólidos en suspensión.
- ✓ Equipo a utilizar: Medidor de factor de potencia marca DOBLE (ver Figuras 3.8 y 3.9), el cual consta de un botón de encendido de seguridad (botón ON, el cual se mantiene presionado durante el ensayo aparte del interruptor de encendido), indicador del voltaje aplicado con su perilla de ajuste (kilovoltímetro de 0 a 2,5 kV), indicador del porcentaje del factor de potencia con selector de escala multiplicadora y vernier de ajuste, indicador de capacitancia con su perilla de ajuste, perilla check para el ajuste fino del kilovoltímetro y una pantalla digital.



Figura 3.8 Panel principal del medidor



Figura 3.9 Vista de la celda y panel

✓ Procedimiento:

- Enjuagar la celda con aceite de la muestra (elimina los restos de las pruebas anteriores). Repetir 3 veces como mínimo.
- Colocar la muestra de aceite en la celda de prueba hasta el borde de referencia y llevarla a su compartimiento de prueba.
- Colocar el interruptor en posición ON (POWER).
- Colocar breaker en posición ON (TEST-VOLTAJE).
- Mantener la escala multiplicadora en posición Check.
- Oprimir el suiche rojo (SEGURIDAD) y mantenerlo en esta posición.
- Llevar a 2,5 kV (TEST- VOLTAJE).
- Ajustar la escala digital mediante el Ccheck ajust a un valor de 1,00.
- Colocar el suiche del rango de capacitancia en LOW-OIL.
- Comenzar a medir el valor del F.P. moviendo la escala multiplicadora (100-10-2-1-0,2-0,1) y a la vez ir variando el ajuste de la capacitancia hasta lograr el valor final del F.P. mas bajo.
- Mover el ajuste del vernier hasta lograr el verdadero valor del F.P.
- Multiplicar el valor obtenido en la escala digital por el valor de la escala multiplicadora, obteniendo de esta forma el valor numérico de F.P. en porcentaje del aceite.
- Bajar la tensión de 2,5 a 0 kV.
- Llevar la escala multiplicadora a posición OFF.

- ✓ Valores de aceptación (criterio propio EDC):
 - Equipos en el taller: $\leq 0,05$ %
 - Equipos en servicio: $< 0,300$ %

3.3.4.- Prueba de apariencia visual y color

- ✓ Propósito: Verificar la existencias de partículas dentro del aceite así como también el grado de descomposición o degradación producto de sus años de servicios (desprendimiento del plateado de sus contactos, descomposición por los arcos producidos producto del numero de operaciones, etc).
- ✓ Equipo a utilizar: Colorímetro (ver Figura 3.10), el cual dispone de una fuente de luz, juego de colores patrones y probeta para la colocación de la muestra de aceite a comparar.

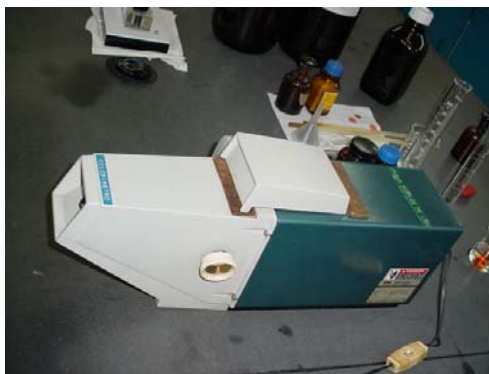


Figura 3.10 Colorímetro

- ✓ Procedimiento:
 - Apariencia visual: Colocar el frasco que contiene la muestra de aceite contra la luz y observar en el caso de existir partícula sólida, agua precipitada, lodo, carbón.

- Color:
 - ❖ Llenar la probeta con la muestra de aceite hasta la marca de referencia.
 - ❖ Colocar la probeta en el colorímetro.
 - ❖ Encender el colorímetro e ir cambiando los colores patrones con la perilla disponible para tal fin.
 - ❖ Observando por el lente seleccionar el color que sea igual a la muestra, de no encontrar la igualdad seleccionar el próximo superior colocando en la planilla “menor que” y el número del color encontrado.

- ✓ Valores de aceptación (criterio propio EDC):
 - Equipos en el taller: ≤ 1
 - Equipos en servicio: $\leq 3,5$

3.4.-Toma de muestra del aceite dieléctrico [30]

Los seccionadores utilizados en el sistema de distribución subterránea de la E de C, aislados en aceite mineral, del tipo sumergible, se les hace un seguimiento utilizando los análisis Físico-Químico, realizado a las muestras de aceites recogidos en dichos equipos para verificar el grado de degradación al cual el aceite se ha visto afectado por sus años de servicios. Para ello, a dicha muestra se le realizan una serie de ensayos, practicados en el Laboratorio Químico de la E de C. La muestra de aceite se debe tomar de manera muy atenta y según la prescripción del Laboratorio Químico del Taller de Equipos de Distribución.

3.4.1.-Propósito

Verificar las propiedades dieléctricas (medio aislante y medio extintor del arco eléctrico) del aceite y llevar consigo un historial del envejecimiento por sus años de servicios.

3.4.2.-Equipo a utilizar

Los materiales y equipos utilizados para la recolección de la toma de muestra del aceite dieléctrico son:

- ✓ Envase de vidrio color ámbar, con tapa de baquelita enroscable, de 270, 500 y 1000 ml de capacidad.
- ✓ Manguera de Tygon o Nalgene con diámetro interno de ¼ pulg.
- ✓ Adaptador macho de rosca de 1" a bushing de 3/8".
- ✓ Adaptador macho de rosca de ¾" a hembra de ½".
- ✓ Adaptador macho de rosca de ½" a bushing de 3/8".
- ✓ Juego de llaves fijas.
- ✓ Llave ajustable de 12", abertura máxima 1-5/16.
- ✓ Lata de galón con asa, diámetro 3" como contenedor de desechos.
- ✓ Liencillo blanco de 1m. de ancho.
- ✓ Trapos esterilizados para la limpieza.
- ✓ Solvente dieléctrico de secado rápido.
- ✓ Teflón.

3.4.4.-Procedimiento para la limpieza de los envases de muestreo [31]

El material suministrado para el muestreo de aceites, debe recibir un proceso de limpieza en el Laboratorio Químico del Taller de Equipo de Distribución siguiendo los siguientes pasos:

- 1) Utilice los siguientes productos de limpieza:
 - Solvente dieléctrico de secado rápido.
 - Limpiador (jabón) líquido multiuso.
- 2) Enjuagar los frascos de vidrio y sus tapas con el solvente dieléctrico indicado.
- 3) Después de que el solvente halla secado, someter los frascos a una limpieza con agua y jabón líquido (recordar que no deben quedar restos de la etiqueta de identificación).
- 4) Enjuagar con agua destilada.
- 5) Invertir los frascos y tapas y dejarlos escurrir por 10 minutos.
- 6) Secar los envases y sus tapas en posición vertical en un horno de aire forzado (estufa) a 110 °C por no menos de una hora.
- 7) Cuando el secado finalice esperar a que la estufa enfríe para evitar la condensación de agua, luego ajustar las tapas en los envases y conservarlos cerrados justo hasta el momento de la toma de la muestra de aceite.

3.4.3.-Procedimientos para la toma de la muestra

Salvo que se tenga indicación contraria se debe utilizar únicamente la válvula mas baja del equipo. Cuando no se pueda tomar la muestra a través de la válvula de vaciado, se debe proceder bajo las recomendaciones de operación del Laboratorio responsable de los ensayos. Si en el momento de la toma, el aceite dieléctrico no fluye libremente, afloje el tapón superior del equipo y reporte en la etiqueta de identificación de la muestra, posteriormente proceda ajustar nuevamente.

Durante la toma de muestra deben seguirse las precauciones necesarias para no contaminar o humedecer el líquido dieléctrico. Tomar las muestras preferiblemente en ambientes secos con una humedad relativa inferior al 75% (por medio del termo-higrómetro), la toma de muestra en el exterior, bajo la lluvia, niebla o viento fuerte sólo se permite si se toman todas las precauciones posibles para evitar

la contaminación del líquido [31]. Registrar en la etiqueta de identificación (ver Figura 3.11) o en el informe las condiciones ambientales de la toma de muestra.

Dtto: _____ Estructura _____ Ubicación: _____
Pd: _____ Id: _____
Circuito: _____
Cliente: _____
N° de Equipo: _____ Serial: _____
Capacidad (Amp): _____ Denominación: _____
Fabricante: _____ Año: _____ Temp. del aceite °C: _____
Humedad relativa (%): _____ Hora de recolección: _____
Condición de la ubicación: Aguas blancas <input type="checkbox"/> Aguas negras <input type="checkbox"/> Escombros <input type="checkbox"/>
Filtración <input type="checkbox"/> Ok <input type="checkbox"/> Inundación Parcial <input type="checkbox"/> Inundación Total <input type="checkbox"/>
Achique con Vactor <input type="checkbox"/> Achique Bomba <input type="checkbox"/> Nivel de aceite Alto <input type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> Bajo <input type="checkbox"/>
Observaciones: _____
Fecha de recolección: _____ Responsable: _____

Figura 3.11 Etiqueta de identificación para la toma de muestra

El operador debe cuidar de no poner sus manos en contacto con las superficies de los envases de toma de muestra que halla de estar en contacto con el líquido dieléctrico. Este se debe proteger contra todo tipo de radiación luminosa durante el transporte y almacenamiento. Las tomas se deben efectuar, preferiblemente cuando el equipo está en condiciones normales de servicio. Esto es sobre todo necesario cuando se determina el contenido de agua, o características que dependan de dicho contenido; en estos casos se debe consignar la temperatura del aceite en el momento del muestreo (por medio del termo-higrometro).

Al llegar al laboratorio, los frascos que contienen las muestras no deben ser abiertos inmediatamente; es necesario esperar que la temperatura de la muestra esté en equilibrio con la temperatura ambiente, ya que de lo contrario puede inducir humedad en la muestra. en equilibrio con la temperatura ambiente. El procedimiento descuidado al recoger la muestra o la contaminación en el recipiente de la muestra llevarán a las conclusiones erróneas acerca de la calidad e incurrirán en pérdida del tiempo, esfuerzo y gastos involucrados en el transporte y el estudio de la muestra.

Los pasos a seguir para la recolección de muestras son:

- 1) Seguir las recomendaciones reflejadas en el Manual de Normas de Seguridad Integral de la C.A. La Electricidad de Caracas, capítulos IX y X, sobre trabajos en Redes de Distribución.
- 2) Registrar los datos correspondientes de ubicación, placa característica del seccionador, condiciones de la toma de muestra y las observaciones correspondientes, en la etiqueta de identificación.
- 3) Con la llave correspondiente o una llave ajustable, retirar el tapón de la válvula de muestreo, limpiar cuidadosamente el exterior e interior de la válvula, para ello se debe de emplear liencillo esterilizado humedecido con solvente dieléctrico. De no poseer tapón de seguridad, registre en la etiqueta de identificación.
- 4) Si la válvula de muestreo carece de adaptador de conexión de manguera, se debe acoplar la reducción correspondiente.
- 5) Insertar la manguera en el adaptador de la válvula de muestreo.
- 6) Abrir la válvula de muestreo y dejar fluir aproximadamente medio litro ($\frac{1}{2}$ L) de aceite (afín de eliminar todo tipo de contaminante que haya podido acumularse en la misma), depositar el aceite en el contenedor de desechos (tobo plástico), cerrar la llave de muestreo.
- 7) Destapar el envase de vidrio, inclinar e introducir la manguera (previniendo no tocar las paredes del mismo), abrir la llave de muestreo y dejar fluir el aceite suavemente por las paredes del envase sin sumergir la manguera en el líquido; Llenar a un cuarto ($\frac{1}{4}$) de su volumen.
- 8) Cerrar la válvula de muestreo, sacar la manguera del envase y apoyar sobre un liencillo de tela o sobre el trapo esterilizado a fin de que no haya contaminación, tapar el envase.
- 9) Colocar en posición horizontal y girar sin agitar (como se indica en la **Figura 3.12**), esto se hace con la finalidad de curar el envase y la tapa sin formar burbujas de aire.

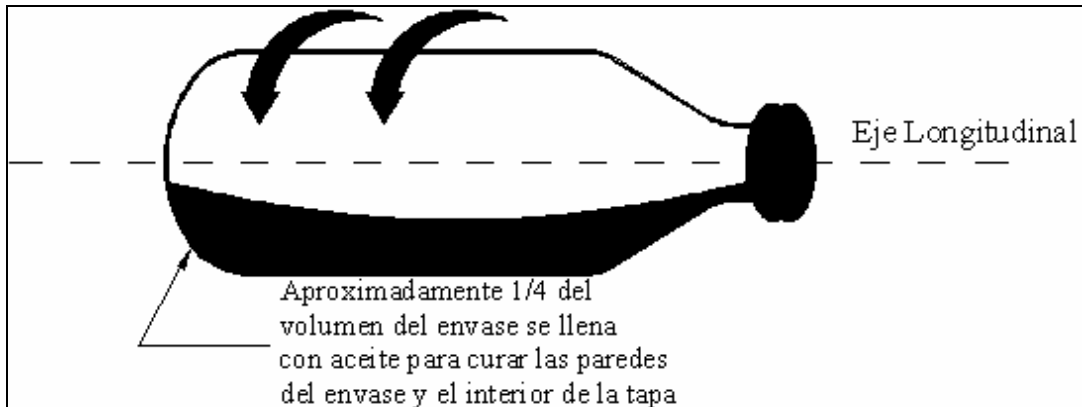


Figura 3.12 Movimiento de rotación sobre el eje longitudinal del envase.

- 10) Destapar el frasco y colocar la tapa del envase boca abajo sobre el liencillo de tela o trapo esterilizado a fin de que no haya contaminación. Deposite el aceite en el contenedor de desechos.
- 11) Repetir los pasos 7, 8, 9 y 10 tres (3) veces.
- 12) Inclinar e introducir la manguera (previniendo no tocar las paredes del mismo), abrir la llave de muestreo y dejar fluir el aceite suavemente por las paredes del envase (a fin de evitar la formación de burbujas), sin sumergir la manguera en el líquido (como se indica en la **Figura 3.13**), llenar completamente el envase con aceite hasta que rebose una pequeña cantidad, tapar inmediatamente.
- 13) Limpiar el envase y colocar la etiqueta de identificación.
- 14) Retirar todos los accesorios colocados en la válvula de muestreo.
- 15) Colocar con teflón el tapón de seguridad de la válvula de muestreo y asegurar.
- 16) Trasladar las muestras al Laboratorio Químico durante las 24 horas siguientes, evite la exposición a la luz mediante cajas de cartón.

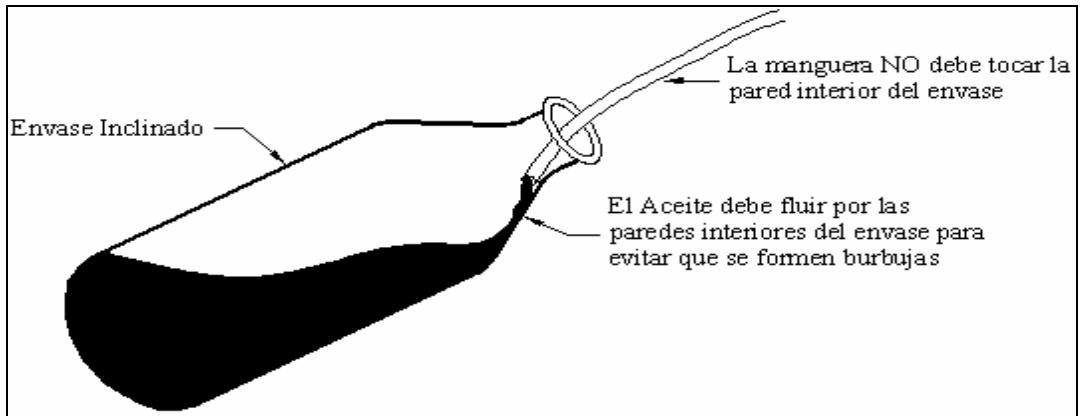


Figura 3.13 Proceso de llenado del envase para la toma de la muestra de aceite.

CAPITULO IV

ANALISIS DE DATA DE EQUIPOS EN SERVICIOS O RETIRADOS

El historial químico es una data creada desde el año 1994 por el laboratorio de la EDC con el fin de llevar consigo un historial del análisis físico-químico de cada seccionador instalado en la red de distribución para el diagnóstico del aceite dieléctrico en servicio o en equipos recuperados. Entre los parámetros que en él se encuentra, podemos mencionar el distrito donde está ubicado el seccionador, estructura de la ubicación, ubicación, número de almacén, serial, capacidad nominal del equipo, fabricante, año, temperatura de recolección de la muestra, humedad relativa, hora, condición del sótano, fecha del muestreo, valores del análisis físico-químico (contenido de humedad, tensión de ruptura, factor de potencia, color ASTM y apariencia visual), grado de severidad, observaciones y recomendaciones realizados por el laboratorio.

La clasificación encontrada en la data, según las recomendaciones dictaminadas por el laboratorio químico, están comprendidas en:

- ✓ Muestras de análisis físico-químico que tienen como recomendación volver a muestrear en 1 año, 6 meses, 3 meses, 1 mes o tomar una nueva muestra.
- ✓ Muestras que tienen como recomendación retirar el equipo de la red.
- ✓ Muestras de equipos recuperados por el T.E.D..
- ✓ Muestras de equipos retirados.

Con el fin de evaluar los criterios para realizar diagnósticos y la definición de valores para cuando un equipo debe ser retirado de la red, en esta parte del trabajo centramos nuestra visión en:

- ✓ Equipos recuperados en el T.E.D.
- ✓ Equipos con recomendación de retirar de la red.
- ✓ Equipos retirados.

4.1.-Análisis de la data química

En el Capítulo 3 se explicó las pruebas a realizar al aceite utilizados en los seccionadores en servicio, con los resultados obtenidos y el cuadro diagnóstico EDC se dictaminan las recomendaciones pertinentes encontradas en el historial químico explicada anteriormente.

Estas recomendaciones están basadas de acuerdo al grado de severidad que el laboratorio químico (por criterio propio) le asigna a cada ensayo en función de los valores obtenidos (ver Tablas 4.1, 4.2, 4.3 y 4.4). El grado de severidad es una ponderación asignada a cada valor arrojado de los ensayos físico-químico, siendo 1 la ponderación mínima y 4 la más alta.

Tabla 4.1 Grado de severidad asignado de acuerdo al contenido de humedad de la muestra.

Contenido de humedad (ppm)	Grado de severidad
≤ 30 ppm	1
30,1 a 40,0 ppm	2
40,1 a 49,9 ppm	3
≥ 50 ppm	4
Muestra con agua	4

Tabla 4.2 Grado de severidad asignado de acuerdo a la tensión de ruptura de la muestra.

Tensión de ruptura (kV)	Grado de severidad
≥ 30 kV	1
29 a 25 kV	2
24 a 21 kV	3
≤ 20 kV	4

Tabla 4.3 Grado de severidad asignado de acuerdo al factor de potencia de la muestra.

Factor de potencia (%)	Grado de severidad
≤0,100	1
0,101 a 0,200	2
0,201 a 0,299	3
≥0,300	4
Oscilaciones	4
Chisporroteo	4
Fuera de rango	4

Tabla 4.4 Grado de severidad asignado de acuerdo a la apariencia visual y color de la muestra.

Apariencia visual y color	Grado de severidad
Claro y brillante, Color 0,5-1,0	1
Brillante, Color 1,5-2,0-2,5	2
Obscuro, Color ≥3,5	3
Partículas	4
Agua	4
Carbón	4
Turbio	4
Lodo	4

Estas recomendaciones vienen en función del historial químico de cada seccionador y el grado de severidad total que arroje el análisis Físico-Químico del aceite. El grado de severidad total está sujeto a las distintas combinaciones de los resultados obtenidos en las 4 pruebas realizadas a las muestras.

Para poder contemplar todos los casos posibles que pudiesen ocurrir y de esta manera poder observar lo complejo de analizar caso por caso hasta lograr el barrido completo de las posibles combinaciones, se presenta la Tabla 4.5. Para ello se utilizó la siguiente abreviatura:

- ✓ GSA: Grado de Severidad aplicado al resultado obtenido de la prueba Contenido de Humedad.

- ✓ GSB: Grado de Severidad aplicado al resultado obtenido de la prueba Tensión de Ruptura.
- ✓ GSC: Grado de Severidad aplicado al resultado obtenido de la prueba Factor de Potencia.
- ✓ GSD: Grado de Severidad aplicado al resultado obtenido de la prueba Apariencia visual y color.
- ✓ GST: Grado de Severidad Total como consecuencia de la suma de los 4 grados anteriores.

Como se puede apreciar en la Tabla 4.5, las recomendaciones dependerá, mas allá del grado de severidad total, de la combinación específica que se esté estudiando; tomando como ejemplo un grado de severidad total de 10 se encuentra que dicha cifra puede ser producto de 43 posibles combinaciones y es por ello la importancia de comparar el análisis físico-químico de la muestra actual con el último análisis realizado y no partiendo por si solo del grado total de severidad, ya que podría ser por 43 posibles causas. Además que el retiro del equipo de la red se recomienda cuando en los resultados arrojados de los análisis de los 5 ensayos esté por encima del valor propuesto en el cuadro diagnóstico EDC aplicado a la continuidad del aceite. Es por ello que se considera innecesario la aplicación del grado de severidad y solamente se trabaja (en los siguientes capítulos) con los valores arrojados en los análisis físico-químico de la data química analizada.

Tabla 4.5 Combinaciones posibles de los resultados físico-químico aplicados al aceite dieléctrico de los seccionadores en función del grado de severidad

GSA	GSB	GSC	GSD	GST
1	1	1	1	4
1	1	1	2	5
1	1	1	3	6
1	1	1	4	7
1	1	2	1	5
1	1	2	2	6
1	1	2	3	7
1	1	2	4	8
1	1	3	1	6
1	1	3	2	7
1	1	3	3	8
1	1	3	4	9
1	1	4	1	7
1	1	4	2	8
1	1	4	3	9
1	1	4	4	10
1	2	1	1	5
1	2	1	2	6
1	2	1	3	7
1	2	1	4	8
1	2	2	1	6
1	2	2	2	7
1	2	2	3	8
1	2	2	4	9
1	2	3	1	7
1	2	3	2	8
1	2	3	3	9
1	2	3	4	10
1	2	4	1	8
1	2	4	2	9
1	2	4	3	10
1	2	4	4	11
1	3	1	1	6
1	3	1	2	7
1	3	1	3	8
1	3	1	4	9
1	3	2	1	7
1	3	2	2	8

GSA	GSB	GSC	GSD	GST
1	3	2	3	9
1	3	2	4	10
1	3	3	1	8
1	3	3	2	9
1	3	3	3	10
1	3	3	4	11
1	3	4	1	9
1	3	4	2	10
1	3	4	3	11
1	3	4	4	12
1	4	1	1	7
1	4	1	2	8
1	4	1	3	9
1	4	1	4	10
1	4	2	1	8
1	4	2	2	9
1	4	2	3	10
1	4	2	4	11
1	4	3	1	9
1	4	3	2	10
1	4	3	3	11
1	4	3	4	12
1	4	4	1	10
1	4	4	2	11
1	4	4	3	12
1	4	4	4	13
2	1	1	1	5
2	1	1	2	6
2	1	1	3	7
2	1	1	4	8
2	1	2	1	6
2	1	2	2	7
2	1	2	3	8
2	1	2	4	9
2	1	3	1	7
2	1	3	2	8
2	1	3	3	9
2	1	3	4	10

GSA	GSAB	GSC	GSD	GST
2	1	4	1	8
2	1	4	2	9
2	1	4	3	10
2	1	4	4	11
2	2	1	1	6
2	2	1	2	7
2	2	1	3	8
2	2	1	4	9
2	2	2	1	7
2	2	2	2	8
2	2	2	3	9
2	2	2	4	10
2	2	3	1	8
2	2	3	2	9
2	2	3	3	10
2	2	3	4	11
2	2	4	1	9
2	2	4	2	10
2	2	4	3	11
2	2	4	4	12
2	3	1	1	7
2	3	1	2	8
2	3	1	3	9
2	3	1	4	10
2	3	2	1	8
2	3	2	2	9
2	3	2	3	10
2	3	2	4	11
2	3	3	1	9
2	3	3	2	10
2	3	3	3	11
2	3	3	4	12
2	3	4	1	10
2	3	4	2	11
2	3	4	3	12
2	3	4	4	13
2	4	1	1	8
2	4	1	2	9

Tabla 4.5 Combinaciones posibles de los resultados físico-químico aplicados al aceite dieléctrico de los seccionadores en función del grado de severidad (continuación).

GSA	GSB	GSC	GSD	GST
2	4	1	3	10
2	4	1	4	11
2	4	2	1	9
2	4	2	2	10
2	4	2	3	11
2	4	2	4	12
2	4	3	1	10
2	4	3	2	11
2	4	3	3	12
2	4	3	4	13
2	4	4	1	11
2	4	4	2	12
2	4	4	3	13
2	4	4	4	14
3	1	1	1	6
3	1	1	2	7
3	1	1	3	8
3	1	1	4	9
3	1	2	1	7
3	1	2	2	8
3	1	2	3	9
3	1	2	4	10
3	1	3	1	8
3	1	3	2	9
3	1	3	3	10
3	1	3	4	11
3	1	4	1	9
3	1	4	2	10
3	1	4	3	11
3	1	4	4	12
3	2	1	1	7
3	2	1	2	8
3	2	1	3	9
3	2	1	4	10
3	2	2	1	8
3	2	2	2	9
3	2	2	3	10

GSA	GSB	GSC	GSD	GST
3	2	2	4	11
3	2	3	1	9
3	2	3	2	10
3	2	3	3	11
3	2	3	4	12
3	2	4	1	10
3	2	4	2	11
3	2	4	3	12
3	2	4	4	13
3	3	1	1	8
3	3	1	2	9
3	3	1	3	10
3	3	1	4	11
3	3	2	1	9
3	3	2	2	10
3	3	2	3	11
3	3	2	4	12
3	3	3	1	10
3	3	3	2	11
3	3	3	3	12
3	3	3	4	13
3	3	4	1	11
3	3	4	2	12
3	3	4	3	13
3	3	4	4	14
3	4	1	1	9
3	4	1	2	10
3	4	1	3	11
3	4	1	4	12
3	4	2	1	10
3	4	2	2	11
3	4	2	3	12
3	4	2	4	13
3	4	3	1	11
3	4	3	2	12
3	4	3	3	13
3	4	3	4	14

GSA	GSB	GSC	GSD	GST
3	4	4	1	12
3	4	4	2	13
3	4	4	3	14
3	4	4	4	15
4	1	1	1	7
4	1	1	2	8
4	1	1	3	9
4	1	1	4	10
4	1	2	1	8
4	1	2	2	9
4	1	2	3	10
4	1	2	4	11
4	1	3	1	9
4	1	3	2	10
4	1	3	3	11
4	1	3	4	12
4	1	4	1	10
4	1	4	2	11
4	1	4	3	12
4	1	4	4	13
4	2	1	1	8
4	2	1	2	9
4	2	1	3	10
4	2	1	4	11
4	2	2	1	9
4	2	2	2	10
4	2	2	3	11
4	2	2	4	12
4	2	3	1	10
4	2	3	2	11
4	2	3	3	12
4	2	3	4	13
4	2	4	1	11
4	2	4	2	12
4	2	4	3	13
4	2	4	4	14
4	3	1	1	9

Tabla 4.5 Combinaciones posibles de los resultados físico-químico aplicados al aceite dieléctrico de los seccionadores en función del grado de severidad (continuación).

GSA	GSB	GSC	GSD	GST
4	3	1	2	10
4	3	1	3	11
4	3	1	4	12
4	3	2	1	10
4	3	2	2	11
4	3	2	3	12
4	3	2	4	13
4	3	3	1	11
4	3	3	2	12
4	3	3	3	13
4	3	3	4	14
4	3	4	1	12
4	3	4	2	13
4	3	4	3	14
4	3	4	4	15
4	4	1	1	10
4	4	1	2	11
4	4	1	3	12
4	4	1	4	13
4	4	2	1	11
4	4	2	2	12
4	4	2	3	13
4	4	2	4	14
4	4	3	1	12
4	4	3	2	13
4	4	3	3	14
4	4	3	4	15
4	4	4	1	13
4	4	4	2	14
4	4	4	3	15
4	4	4	4	16

4.1.1.-Análisis de equipos recuperados

Los equipos que fueron atendidos por mantenimiento, en el T.E.D. (Capítulo II), se les toma una muestra de aceite para obtener el visto bueno por parte del laboratorio químico y poder ser reinstalados en la red subterránea de distribución de la EDC. Las pruebas aplicadas son las mismas mencionadas en el Capítulo III con la diferencia que los resultados de los ensayos tienen que dar un grado de severidad individual de 1 y un grado de severidad total de 4 para ser aprobados.

Las muestras analizadas de los equipos recuperados, de una población muestral de 2114, se encontró que 1498 corresponden a muestras de equipos aprobados y que cumplen según criterio EDC y 585 casos fueron de equipos no aprobados, de los cuales 104 fueron por presentar un factor de potencia entre $0,050\% < f.p. \leq 0,100\%$.

4.1.2.-Análisis de equipos con recomendación retirar de la red

Las muestras analizadas de los equipos con recomendación retirar de la red, de una población muestral de 1624 casos, se encontró que el 30% de esta población no cumplen con la condición de retirar de la red y además se encontraron seccionadores que aún estando con valores límites (según el cuadro diagnóstico EDC para seguir operando) estos mantenían sus servicios dentro de la red.

4.1.3.-Análisis de equipos retirados

De la misma manera se procedió a analizar aquellos casos cuya recomendación dictadas eran de equipos que fueron retirados de la red y tomando en cuenta sus últimas muestras, también se encontraron incongruencias, tales que sus últimos estudios (análisis físico-químico) develaban que no eran necesarios retirarlos según el cuadro diagnóstico EDC.

Esta situación llevó a formular las siguientes preguntas:

- 1) Los equipos recuperados que fueron rechazados por tener un factor de potencia entre $0,050\% < f.p. \leq 0,100\%$, ¿eran necesarios rechazarlos?
- 2) ¿Estos equipos pudieron ser puestos en servicios en dicha situación, según las referencias consultadas?
- 3) Los equipos que mantenían sus servicios dentro de la red aún cuando tenían como recomendación retirar de la red, ¿era necesario la formulación de dicha recomendación?
- 4) Los equipos que mantenían sus servicios dentro de la red aún cuando tenían como recomendación retirar de la red, ¿su conducta dentro del sistema era activa o pasiva?, es decir, ¿fueron operados?
- 5) Si la respuesta es afirmativa, ¿fueron operados en el sistema de distribución bajo tensión o sin tensión?
- 6) ¿Se ajusta el criterio e la EDC para retirar a los equipos en estado de operación, según el análisis físico-químico?
- 7) ¿Dichas recomendaciones se ajustan, aún así, al propio criterio de la EDC?

Estas preguntas y las incongruencias encontradas en la data química, nos llevo a calcular la media muestral de los últimos 5 años de los análisis físico-químico de los equipos recuperados, equipos con recomendación retirar de la red y de los equipos retirados. El fin de ello es el de observar estadísticamente el valor a la cual se están dictaminando dichas recomendaciones y poder compararlo con el criterio EDC y las referencias consultadas.

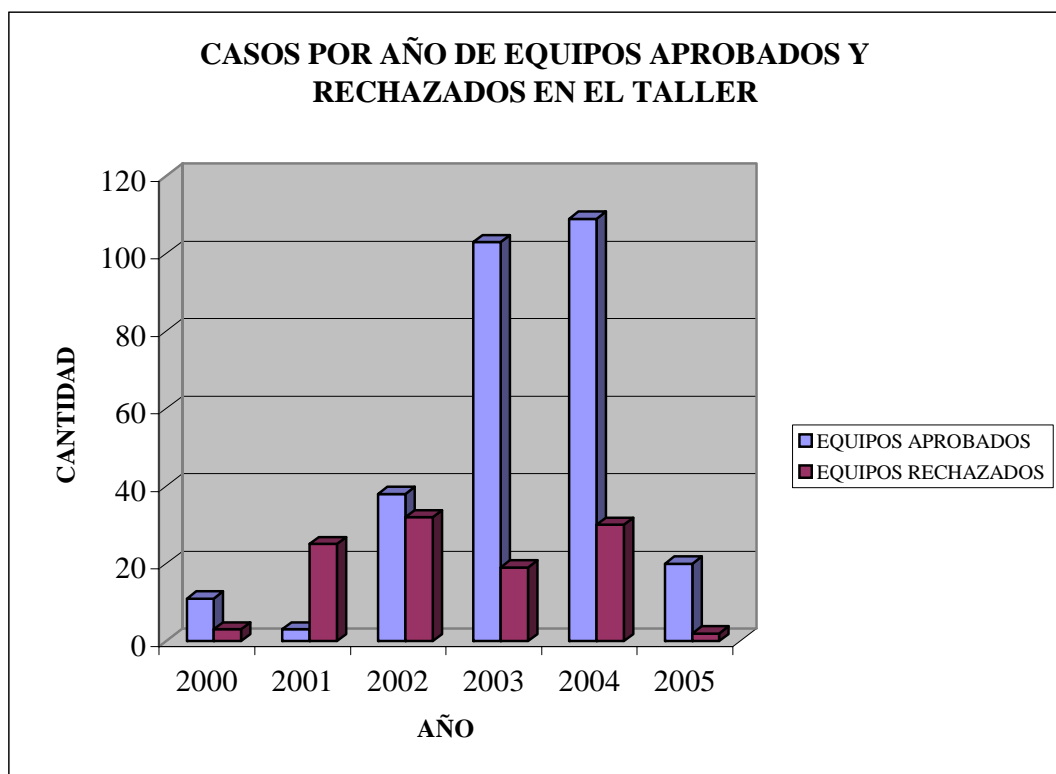
4.1.4.-Análisis de equipos recuperados 2000-20005.

Para este análisis se utilizó el cálculo de la media muestral y el intervalo de confianza al 95% de la media para los distintos ensayos aplicados a fin de obtener una tendencia estadística del aceite y compararla con las normas. Este análisis puede ser

visto en la Tablas 4.7. En la Tabla 4.6 queda registrado los equipos aprobados y reprobados por año, así como también su grafica de barra (ver Grafica 4.1) para comparar la efectividad por año del trabajo realizado en el T.E.D.. La data química de estos equipos pueden ser visto en el Anexo IV.

Tabla 4.6 Tabla de casos aprobados y rechazados por año.

Año	Aprobados	Rechazados
2000	11	3
2001	3	25
2002	38	32
2003	103	19
2004	109	30
2005	20	2



Grafica 4.1 Casos aprobados y rechazados por año.

Tabla 4.7 Análisis estadísticos aplicados a el análisis físico-químico de equipos recuperados.

	AÑO 2000			AÑO 2001			AÑO 2002			AÑO 2003			AÑO 2004			AÑO 2005			CRITERIO DE ACEPTACIÓN PARA ACEITES NUEVOS	
	Muestras: 11			Muestras: 3			Muestras: 38			Muestras: 103			Muestras: 109			Muestras: 20				
	Media	95%		Media	95%		Media	95%		Media	95%		Media	95%		Media	95%		EDC	IEEE
	LI	LS	LI		LS	LI		LS	LI		LS	LI		LS	LI		LS	LI		
Contenido de humedad (ppm)	18,0	14,6	21,5	24,3	-2,0	50,7	25,9	24,1	27,7	20,6	19,7	21,6	23,1	21,9	24,1	18,6	16,5	20,72	≤ 30	≤ 30
Tensión de ruptura (kV)	42	38,1	45,9	46	34	59	42	40	44	42	40,7	43,1	41	40,2	42,2	42	39,5	44,2	≥ 30	≥ 29
Factor de potencia (%)	0,019	0,01	0,03	0,043	0,03	0,05	0,022	0,017	0,028	0,019	0,017	0,022	0,018	0,015	0,021	0,015	0,009	0,020	≤ 0,05	≤ 0,1

Comentarios: Por criterio propio del laboratorio químico los valores de aceptación para aceites nuevos en equipos recuperados posee como base de partida la Tabla 4.8, donde el aceite virgen a granel traído de la refinería una vez recibido por el laboratorio y almacenado no debería de tener ninguna modificación significativa en su pureza si el proceso de llenado a los equipos aplicado mantenimiento en el T.E.D. se hace de manera segura, cumpliendo con las normas establecidas para tal fin. El criterio de aceptación IEEE [31] hace mención para aceites nuevos antes de energizar el equipo. De 585 equipos no aprobados, el 17% de estos fueron por presentar un factor de potencia con un rango de $0,050\% < f.p. \leq 0,100\%$, aún cuando por criterio propio de la EDC son rechazados, por norma internacional están en el rango de operación normal para equipos nuevos.

Tabla 4.8 Especificación de aceites minerales aislantes con inhibidor de oxidación para uso en transformadores e interruptores [33].

DESCRIPCIÓN		MÉTODO DE ENSAYO	LÍMITES
		COVENIN	
ENSAYO FÍSICO	ASPECTO VISUAL	1404	C/B
	COLOR MÁXIMO	890	0,5
	GRAVEDAD ESPECÍFICA, MÁXIMA, A 15 °C / 15 °C	1142	0,91
	PUNTO DE ANILINA, °C	1090	(63-87)
	PUNTO DE INFLAMACIÓN, MÍNIMO, °C	372	145
	TENSION INTERFACIAL A 25 °C, MÍNIMO, dinas/cm	1180	40
	VISCOSIDAD, MÁXIMA, cSt		
	100°C	424	3,0
	40°C	424	12,0
	0°C	424	76,0
	PUNTO DE FLUIDEZ, MÁXIMO, °C	877	-25
ENSAYO QUÍMICO	AZUFRE CORROSIVO	605	NO CORROSIVO
	AGUA, PARTES POR MILLON, MÁXIMO	1009	35
	NUMERO DE NEUTRALIZACIÓN EXPRESADO COMO EL NUMERO DE ACIDEZ TOTAL, MÁXIMO, mg KOH/g	878	0,03
	CONTENIDO INHIBIDOR DE OXIDACIÓN (2,6 di-iso butil para cresol), EN TANTO POR CIENTO EN PESO, MÁXIMO	1406	0,30
	ESTABILIDAD DE OXIDACIÓN PRUEBA LIODO-ACIDO 72 HORAS		
	PORCENTAJE DE LODO, MÁXIMO POR PESO	1405	0,10
	NUMERO DE ACIDEZ TOTAL, MÁXIMO, mg KOH/g DE ACEITE	1405	0,30
ENSAYO ELÉCTRICO	PORCENTAJE DE LODO, MÁXIMO POR PESO	1405	0,2
	NUMERO DE ACIDEZ TOTAL, MÁXIMO, mg KOH/g DE ACEITE	1405	0,40
	PRUEBA CON BOMBA ROTATORIA, MINUTOS, MÍNIMO	1179	195
	TENSIÓN DE RUPTURA DIELECTRICA, MÍNIMA, A 60 Hz: CON ELECTRODOS DE DISCOS, kV	1403	30
	FACTOR DE POTENCIA A 60 Hz, PORCENTAJE MÁXIMO		
	25°C	1182	0,05
	100°C	1182	0,30

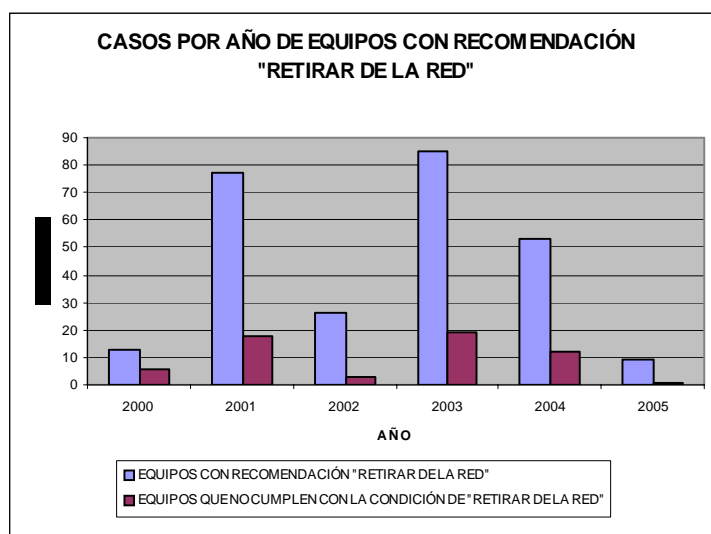
4.1.5.-Análisis de equipos con recomendación retirar de la red 2000-2005.

Se procedió de la misma manera que el punto 4.1.4., este análisis puede ser visto en la Tabla 4.10. Se consultaron distintas normas y guías de mantenimiento para equipos aislados en aceite dieléctrico, así como también manuales de operación de equipos en servicio con el fin de conocer los límites sugeridos por ellos (ver Tabla 4.11). En la Tabla 4.12 queda registrado los casos por año de los equipos con recomendación “retirar de la red y su grafica de barras (ver Grafica 4.2), para

comparar la efectividad por año del trabajo realizado en el T.E.D.. La data química de estos equipos pueden ser visto en el Anexo IV.

Tabla 4.12 Casos por año de equipos con recomendación “retirar equipo de la red”.

AÑO	CASOS CON RECOMENDACIÓN “RETIRAR DE LA RED”	CASOS QUE NO CUMPLEN CON “RETIRAR DE LA RED”
2000	13	6
2001	77	18
2002	26	3
2003	85	19
2004	53	12
2005	9	1



Grafica 4.2 Casos por año de equipos con recomendación “retirar equipo de la red”.

Esta búsqueda también creó la necesidad de comprobar las operaciones efectuadas por los seccionadores cuyo estado del aceite según el cuadro diagnóstico EDC da como recomendación de rechazarlo, ya que de esta forma se puede inferir una tendencia hacia la flexibilidad por parte de los valores límites permisibles en los distintos ensayos practicados al aceite en servicio de los seccionadores.

Tabla 4.10 Análisis estadísticos aplicados a el análisis físico-químico de equipos con recomendación “retirar equipo de la red”.

	AÑO 2000			AÑO 2001			AÑO 2002			AÑO 2003			AÑO 2004			AÑO 2005		
	Muestras: 13			Muestras: 77			Muestras: 26			Muestras: 85			Muestras: 53			Muestras: 20		
	Media	95%		Media	95%		Media	95%		Media	95%		Media	95%		Media	95%	
LI		LS	LI		LS	LI		LS	LI		LS	LI		LS	LI		LS	
Contenido de humedad (ppm)	47,8	44,2	51,5	45,7	43,5	47,9	52,9	46,8	59,0	48,6	46,3	50,8	51,1	47,8	54,4	57,9	46,7	69,2
Tensión de ruptura (kV)	24,8	21,7	28	23	21,3	24,5	25,10	22,73	28,46	22	20,6	22,6	20,8	19,8	21,9	23,14	17,3	28,9
Factor de potencia (%)	0,178	0,134	0,223	0,285	0,205	0,364	0,323	0,222	0,425	0,266	0,229	0,414	0,187	0,147	0,228	0,238	-0,051	0,528

Tabla 4.11 Valores límites para el aceite dieléctrico sugeridos por normas internacionales, nacionales y fabricantes de equipos.

	CONTENIDO DE HUMEDAD (ppm)			TENSIÓN DE RUPTURA (kV)			FACTOR DE POTENCIA (%)			COLOR			APARIENCIA VISUAL		
	A	C	R	A	C	R	A	C	R	A	C	R	A	C	R
EDC	≤ 30	30-50	≥ 50	≥ 30	29-21	≤ 20	≤ 0,1	0,1-0,3	≥ 0,3	≤ 1	1,5-3	≥ 3,5	CB	B	OCV
ANSI/IEEE[32]	≤ 35	35-100	≥ 100	≥ 25	24-17	≤ 16	≤ 1	1-2,3	≥ 2,3						
DOBLE[34]					≤ 22		≤ 0,5	0,5-1	≥ 1						
IEC[35]	≤ 35	35-40		≥ 26											
GW[26]				≥ 30	29-16	≤ 15									
NE[36]				≥ 30	29-16	≤ 15									
PURAMIN[29]			>55						>0,3			>5			

A= Aceptable; C= Cuestionable; R= Rechazado; CB= Claro y brillante; B= Brillante; OCV= Oscuro y contaminantes visibles; EDC= Electricidad de Caracas; ANSI= American National Standard; IEEE= Institute of electrical and Electronics Engineers; IEC= International Electrotechnical Commission; GW= Fabricante de equipos seccionadores; NE= Fabricante de equipos

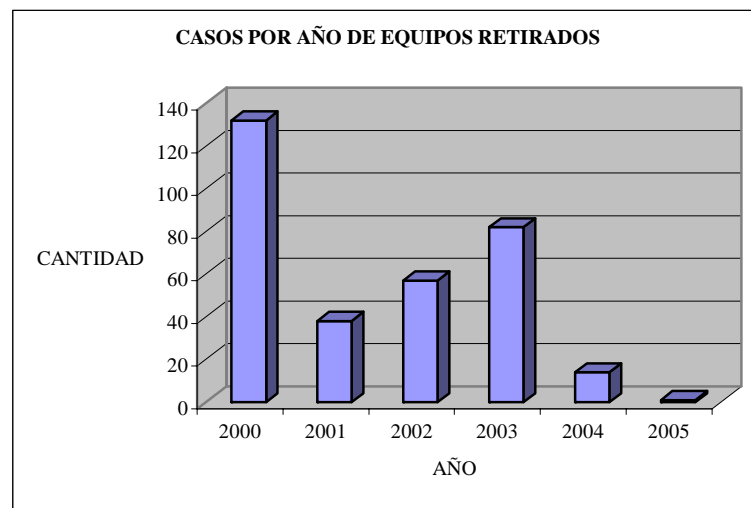
4.1.6.-Análisis de equipos retirados 2000-2005.

En este análisis se seleccionaron los equipos retirados de la red junto a su última toma de muestra para observar los resultados en los ensayos aplicados al aceite para la cual el equipo fue depuesto de servicio. En la Tabla 4.13 se puede apreciar el cálculo de la media y el intervalo de confianza al 95%, empezando desde el año 2000 hasta el 18/05/2005. La data química de estos equipos pueden ser visto en el ANEXO 4.

En la Tabla 4.14 queda registrado los casos por año de los equipos retirados, así como también la grafica de barra (ver Grafica 4.3).

Tabla 4.14 Casos por año de equipos retirados.

Año	Casos
2000	132
2001	38
2002	57
2003	82
2004	14
2005	1



Grafica 4.3 Casos por año de equipos retirados.

Tabla 4.13 Análisis estadísticos aplicados a el análisis físico-químico de equipos retirados.

	AÑO 2000			AÑO 2001			AÑO 2002			AÑO 2003			AÑO 2004			AÑO 2005		
	Muestras: 132			Muestras: 38			Muestras: 57			Muestras: 82			Muestras: 14			Muestras: 1		
	Media	95%		Media	95%		Media	95%		Media	95%		Media	95%		Media	95%	
		LI	LS		LI	LS		LI	LS		LI	LS		LI	LS		LI	LS
Contenido de humedad (ppm)	41,5	39,3	43,8	39,5	34,6	44,3	39,6	37,3	42,1	40,5	37,9	43,0	40,8	35,4	46,2			
Tensión de ruptura (kV)	31	28,9	32,9	34,5	30,7	38,3	35	32	38	33,3	30,9	35,7	32,7	25,1	40,4			
Factor de potencia (%)	0,183	0,114	0,251	0,155	0,101	0,209	0,117	0,068	0,167	0,152	0,109	0,195	0,168	0,062	0,275			

Comentario: En el año 2000 de 132 equipos retirados, al consultar sus últimos análisis físico-químico, el 49,2% (65 casos) no cumplen con el criterio de rechazo. En el año 2001, 15 equipos no cumplen el criterio de rechazo. En el año 2002, 40 equipos no cumplen con el criterio de rechazo. En el 2003, 50 equipos no cumplen con el criterio de rechazo. En el 2004, 7 equipos no cumplen con el criterio de rechazo. Es preciso resaltar que tanto en este caso como el análisis realizados con los equipos con recomendación “Retirar de la red”, que aun cuando se tienen valores para el rechazo del aceite (ver Tabla 4.11), se encuentran equipos que ni siquiera cumpliendo con esta condición de retiro se recomiendan retirar de la red.

4.1.7.-Análisis utilizando como herramienta el Registro de Operaciones Efectuadas (ROE)

Debido a la existencia de equipos con valores límite de operación aplicados a la continuidad del aceite y su aún permanencia en la red subterránea, se creó la necesidad de comprobar las operaciones efectuadas por los seccionadores en dicho estado; el fin de ello es interceptar esta información con las referencias consultadas y de esta forma buscar la flexibilidad del criterio utilizado por el Laboratorio Químico al momento de fijar una recomendación de “Retirar de la red”.

Ya que los equipos con recomendación “retirar de la red” los estamos considerando cuestionable, se procede a buscar desde el año 2000 hasta el 2006 todos los equipos con dicha recomendación de los cuales fueron operados bajo tensión. Para esta búsqueda se utilizó como herramienta el ROE del sistema SCADA el cual mantiene un registro de aquellas operaciones efectuadas a los seccionadores de la red subterránea durante la atención de una falla.

Vale resaltar que una de las limitaciones de esta búsqueda es que cuando a un equipo le es recomendado por el laboratorio químico “retirar de la red”, se acostumbra de colocarle una nota en plano. Esta nota es para que el equipo no sea operado bajo tensión.

Debido a la gran cantidad de información existente en el SCADA, a esta base de dato se le es descargado información periódicamente para ir la actualizando. Esto acarrea que los registros de operaciones obtenidos fueran los operados bajo tensión del año 2005-2006, lo cual puede inferir que el equipo pudo haber sido operado en años anteriores. La información descargada (para la actualización de datos en el ROE) tiene su respaldo fuera de línea, no se chequeó ya que esto involucraba terceras personas y traería (como consecuencia) retraso en el avance del cronograma

del trabajo y en función de ello se procedió a tomar los datos que estaban en línea por la red.

Los resultados arrojados pueden ser visto en el Anexo 4 y los equipos comprobados que operaron bajo tensión aún cuando tenían la recomendación de retirar de la red pueden ser visto en la Tabla 4.14.

Tabla 4.14 Equipos operados bajo tensión seleccionados por el ROE y su último análisis físico-químico.

HISTORIAL	NUM. OPER.	Fecha de Operación	ROE Asociado	DTTO	Ubicación	ID	Circuito	Serial	Capacidad	Denom	Fecha analisis o Mtto.	Contenido de agua ppm	Tensión de Ruptura KV	Factor de Potencia %	Color ASTM	Apariencia Visual	ppm	KV	%	AV	Severidad	Recomendaciones
1	6	05/07/2005	7716	E	29FL1289	22411-12-13-14	Humboldt A4	7790	600	RAC	23/12/2003	57.4	26	0.370	2.5	Brillante	4	2	4	2	12	Retirar el equipo de la red.
		05/07/2005	5068																			
2	5	25/10/2005	8308	O	18EK0741	16357-58-59-60	Artigas A5	621860033	600	RAC	01/04/2003	52.9	27	0.320	2.5	Brillante	4	2	4	2	12	Retirar el equipo de la red.
		25/05/2005																				
3	4	15/01/2006	8661	O	20EL0831	24547-48-49	Guarataro B7	97063	600	GRAM	07/11/2002	49.1	18	0.400	0.5	Claro y Brillante	3	4	4	1	12	Urgente. Tomar una nueva muestra
		15/01/2006									24/09/2003	50.8	22	OSC	0.5	Claro y Brillante	4	3	4	1	12	Retirar el equipo de la red.
4	2	15/05/2005 13/05/2005	7458	G	79BL1327	16770	Casino A1	610870008	600	RAD	16/03/2004	50.4	25	0.145	1.5	Brillante	4	2	2	2	10	Retirar el equipo de la red.
5	2	30/03/2006 18/06/2005	8979 7609	E	67EN0168	14122-23-24	Urbina A3	611820028	600	TRAM	22/01/2004	53.5	20	0.236	3.5	Obscuro	4	4	3	4	15	Retirar el equipo de la red.
6	1	11/03/2005	7188	O	99DK0163	11933-34-35-36	Juan Miranda A8	611790295	600	RAC	05/10/1999	40.2	42	0.280	3.0	Obscuro	3	1	3	3	10	Muestrear en seis meses
											21/07/2005	58.1	28	OSC	3.5	Obscuro	4	2	4	4	14	Retirar el equipo de la red.

Tabla 4.14 Equipos operados bajo tensión seleccionados por el ROE y su último análisis físico-químico (Continuación).

HISTORIAL	NUM. OPER.	Fecha de Operación	ROE Asociado	DTTO	Ubicación	ID	Circuito	Serial	Capacidad	Denom	Fecha analisis o Mtto.	Contenido de agua ppm	Tensión de Ruptura kV	Factor de Potencia %	Color ASTM	Apariencia Visual	ppm	kV	%	AV	Severidad	Recomendaciones
7	1	01/04/2005	7250	C	30EM1474	21296-97-98	Chaguaramos A1	93140	0	S/D	09/11/2004	53.9	15	OSC	0.5	Agua precipitada	4	4	4	4	16	Retirar el equipo de la red.
8	1	10/02/2005	7049	O	94DK1379	15945-46-47-48	Juan Miranda A7	611810481	600	RAC	29/09/2003	47.3	16	OSC	0.5	Agua precipitada	3	4	4	4	15	Urgente. Tomar una nueva muestra
											08/07/2005	48.1	20	OSC	0.5	Agua precipitada	3	4	4	4	15	Retirar el equipo de la red.
9	1	18/06/2005	7609	E	48EN0665	12610	Urbina B2	609790255	600	MVRAD	14/06/2000	54.1	18	0.096	2.0	Brillante	4	4	1	2	11	Retirar el equipo de la red.
											25/06/2003	65.9	17	0.190	2.5	Brillante	4	4	2	2	12	Retirar el equipo de la red.
10	1	27/02/2005	7138	G	52BN0274	9221-22-23	Caraballeda B1	611740284	600	TRAM	26/01/1998	58.7	26	0.242	3.0	Obscuro	4	2	3	3	12	Retirar el equipo de la red.
11	1	11/03/2005	7188	O	98DK0315	1318	Juan Miranda A8	601710297	400	RA	04/10/1999	43.6	22	0.166	1.5	Brillante	3	3	2	2	10	Retirar el equipo de la red.
12	1	21/02/2005	7123	E	28EN0180	16672	Urbina A7	621820051	600	TRA	09/06/2004	44.6	25	0.250	3.0	Obscuro	3	2	3	3	11	Urgente. Retirar el equipo de la red.

CAPITULO V

ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Considerando que unos de los objetivos específicos del trabajo es la de evaluar criterios utilizados para realizar diagnósticos y la definición de valores que dictaminan cuando un equipo debe ser retirado de la red (según análisis físico-químico), se procedió, para el desarrollo del primer punto la participación en las inspecciones realizadas en campo para la toma de muestras de aceites, mantenimiento, pruebas en taller y pruebas en el laboratorio químico, paralelamente se investigó cuales criterios se regían por normas.

En cada una de la etapas del cronograma de trabajo se estudiaron las normas a las cuales estaban basadas los criterios y se corroboró que aquellas que estuviesen normalizadas cumplieran dicho fin. El TED funge como una recuperadora de seccionadores y al participar en el mantenimiento aplicado a estos equipos se comprobó que el protocolo practicado por la EDC para el mantenimiento de seccionadores es el mismo con lo referido en los manuales de operación y la empresa recuperadora consultada.

Una vez realizado el mantenimiento, el equipo es ensamblado y sellado, éste es pasado por el laboratorio de pruebas eléctricas encargado de certificar la calidad y uniformidad de la mano de obra aplicada en la recuperación por medio de las distintas pruebas de producción. Dichas pruebas están normalizadas por la IEEE y cada una de ellas poseen valores de aceptación. Los ensayos de hermeticidad y operación cumplen con lo referido por la norma. El ensayo de tensión aplicada, los valores de aceptación para la prueba, aún cuando están basados en equipos nuevos, el valor de aceptación aplicado por el T.E.D. se reduce en un 25% (esto para no acelerar el envejecimiento del aislamiento interno de los equipos) dicho valor de aceptación se consultó con las

referencias y se corroboró que el valor empleado es el ajustado o empleado por las industrias eléctricas, esta información también se chequeó con los técnicos de la EDC y el ingeniero a cargo, dando la aprobación de dicho valor. En el ensayo de resistencia de contacto, la norma referida para el mantenimiento de equipos eléctricos aislados en aceite dieléctrico no da valor alguno en cuanto a la de aceptación y lo único que refiere la debida alineación de los contactos. Se consulto en los manuales de operación, encontrándose solamente como recomendación que los contactos estén debidamente alineados, al consultar con la empresa recuperadora y los técnicos EDC, estos mencionan que el fabricante da un valor aproximado y es la empresa como tal la que ajusta el valor en función de sus años de experiencia. En el transcurso del trabajo se investigó que trabajos anteriores realizados en el taller dan como conclusiones que el valor de aceptación para la resistencia de contacto para equipos de seccionamientos y/o transferencia manual debe de ser ajustado a un valor óptimo ya que el actual no garantiza que los contactos estén en buenas condiciones, es por ello que en función del mantenimiento y pruebas en el taller se plantea solamente recomendación para el valor de aceptación de la resistencia de contacto para equipos de transferencia y/o seccionamientos manuales.

Para el cumplimiento del segundo punto se cumplió con el deber de buscar equipos fallados y que cuyas fallas se hayan originado internamente, ya que en ella participa el dieléctrico aislante (aceite mineral) y de esta forma encontrar o agrupar una data que reflejen los valores (según ensayos para análisis físico-químico) para cuando un equipo comienza a fallar. Al no encontrar historiales posibles, lo único que se tenía a la mano era la data química y es por ello que se clasificó en muestras de equipos recuperados, muestras con recomendación retirar de la red y las muestras que aparecen los equipos como retirados. Esto con la intención de poder aplicar la media muestral y poder observar estadísticamente el valor a la cual se estaba dictaminando dichas recomendaciones y compararlo con el propio criterio del laboratorio químico, de esta forma se estaba apreciando si dichas recomendaciones se estaban ajustando a los valores establecidos por la propio empresa.

En vista de no poder encontrar valores históricos de equipos fallados, se tenía que hallar una manera para poder interceptar la información dada por las referencias consultadas con la realidad del comportamiento de los seccionadores en operación y es por ello que se procede a rastrear aquellos equipos que permanecían operando en el sistema aún cuando la recomendación dictaminada por el laboratorio químico era de retirarlo, ya que encontrando estos equipos, teníamos a la mano valores reales de comportamiento (según el análisis físico-químico) de los seccionadores en operación y poder interceptar esta información con las referencias consultadas y el análisis estadístico.

La composición de un aceite dieléctrico una vez que ha sido formulado y elaborado adecuadamente no varía en forma considerable mientras el producto permanece en servicio. Es preciso indicar además que la estabilidad del mismo depende grandemente de su composición. Esto significa que las pruebas de composición y de estabilidad no son necesarias cuando se trata de controlar la calidad del aceite dieléctrico dentro de un equipo en servicio. Las pruebas de pureza (Según ANSI/IEEE C57.106) de un aceite dieléctrico es la que tiene mayor peso en la determinación del comportamiento o desempeño adecuado del aceite en servicio. Es por ello que son las que se incluyen con mayor frecuencia en los programas de control del aceite. A diferencia de los transformadores de distribución la degradación del aceite dieléctrico de los seccionadores no es por proceso de oxidación (este proceso ocurre pero de una manera muy lenta y se puede obviar como factor principal de degradación), ni por altas temperaturas, sino por efectos de extinción del arco eléctrico cuando se maniobra el equipo y por pérdidas de hermeticidad. Es por ello que para el control de calidad del aceite solamente se utilizan (en la EDC) los ensayos contenido de humedad, tensión de ruptura, factor de potencia, color y apariencia visual. De esta forma el trabajo realizado se basa en función de estos 5 ensayos y se procede entonces a dar la explicación para aquellos criterios que si tiene que ver con las recomendaciones pertinentes realizadas en el trabajo.

Para los **equipos alojados en el TED** (Equipos recuperados) y un universo muestral de 284 muestra, se procede a comparar los valores estadísticos con el criterio de la EDC y la norma IEEE C57.106.-77[32] (ver Tabla 5.1).

El aceite virgen a granel traído de la refinería una vez recibido por el laboratorio químico EDC y almacenado no debería de tener ninguna modificación significativa en su pureza una vez que los equipos recuperados por el taller son llenados con este aceite y deberían mantener la tendencia en sus propiedades dieléctricas como lo demuestra la Tabla 5.1, dando a entender que la asignación de los valores de aceptación para los equipos recuperados según el análisis físico-químico, se ajusta según lo estudiado y que el laboratorio químico funge también como filtro para captar que el llenado de los equipos recuperados se haga de una manera estructurada, cumpliendo las normas para tal fin, garantizando de esta manera un aceite en óptimas condiciones para su posterior puesta en servicio.

Tabla 5.1 Comparación entre análisis estadísticos por año y criterios EDC, COVENIN, IEEE

	N° de casos total analizados: 284								
	AÑO 2000	AÑO 2001	AÑO 2002	AÑO 2003	AÑO 2004	AÑO 2005	CRITERIO DE ACEPTACION EDC	COVENIN 1128 (NUEVO A GRANEL)	IEEE C57.106 (ACEITE NUEVO EN EQUIPO)
	Casos:	Casos:	Casos:	Casos:	Casos:	Casos:			
	11	3	38	103	109	20			
Media	Media	Media	Media	Media	Media				
Contenido de humedad (ppm)	18,0	24,3	25,9	20,6	23,1	18,6	≤ 30	≤ 35	≤ 20
Tensión de ruptura (kV)	42	46	42	42	41	42	≥ 30	≥ 30	≥ 30
Factor de potencia (%)	0,019	0,043	0,022	0,019	0,018	0,015	≤ 0,05	≤ 0,05	≤ 0,1

Para los **equipos con recomendación “retirar de la red”** y un universo muestral de 274 casos estudiados se comparó los valores estadísticos que dieron como resultado en el capítulo 5 con el criterio utilizado por el laboratorio químico de la EDC (Ver tabla 5.2).

Tabla 5.2 Comparación entre análisis estadísticos por año de los equipos con recomendación “retirar de la red” y criterios EDC

	AÑO 2000	AÑO 2001	AÑO 2002	AÑO 2003	AÑO 2004	AÑO 2005	CRITERIOS
	Media	Media	Media	Media	Media	Media	EDC(*)
CONTENIDO DE HUMEDAD (ppm)	47,8	45,7	52,9	48,6	51,1	57,9	≥ 50
TENSIÓN DE RUPTURA (kV)	24,8	23	25	22	21	23	≤ 20
FACTOR DE POTENCIA (%)	0,178	0,285	0,323	0,320	0,187	0,238	$\geq 0,3$
COLOR ASTM	*	*	*	*	*	*	$\geq 3,5$

EDC(*): Criterio propio utilizado por el laboratorio químico basado en experiencia propia del personal tomando como referencia la norma COVENIN 1128-85 para rechazar al aceite en servicio.

* : Valores no significativos.

Se consultaron distintas normas y guías de mantenimiento para equipos eléctricos aislados en aceite dieléctrico, así como también manuales de operación de equipos en servicio con el fin de conocer los límites sugeridos por ellos (Ver tabla 5.3).

Tabla 5.3 Valores limites para el aceite dieléctrico sugeridos por normas internacionales, nacionales y fabricantes de equipos.

	CONTENIDO DE HUMEDAD (ppm)			TENSIÓN DE RUPTURA (kV)			FACTOR DE POTENCIA (%)			COLOR			APARIENCIA VISUAL		
	A	C	R	A	C	R	A	C	R	A	C	R	A	C	R
EDC	≤ 30	30-50	≥ 50	≥ 30	29-21	≤ 20	≤ 0,1	0,1-0,3	≥ 0,3	≤ 1	1,5-3	≥ 3,5	CB	B	OCV
ANSI/IEEE	≤ 35	35-100	≥ 100	≥ 25	24-17	≤ 16	≤ 1	1-2,3	≥ 2,3						
DOBLE					≤ 22		≤ 0,5	0,5-1	≥ 1						
IEC	≤ 35	35-40		≥ 26											
GW				≥ 30	29-16	≤ 15									
NE				≥ 30	29-16	≤ 15									
PURAMIN			>55						>0,3			>55			

A = Aceptable

C = Cuestionable

R = Rechazado

CB = Claro y brillante

B = Brillante

OCV = Oscuro y contaminantes visibles

EDC = Electricidad de Caracas

ANSI = American National Standard

IEEE = Institute of Electrical and Electronics Engineers

IEC = International Electrotechnical Commission

GW = Fabricante de Seccionadores aislados en aceite

NE = Nelson Electric (Fabricante de Seccionadores aislados en aceites)

PURAMIN = Productora de aceite mineral

Partiendo como referencia con los límites sugeridos por las distintas normas consultadas, recomendaciones de los fabricantes de equipos, análisis estadísticos, entrevistas realizadas a los técnicos, la utilización del ROE (ver Tabla 4.14), se plantea flexibilizar la tabla diagnóstico EDC en los valores reflejados en la Tabla 5.4.

Tabla 5.4 Valores propuestos para el criterio aplicados al aceite dieléctrico en servicio.

PRUEBA	ACEPTABLE	CUESTIONABLE	RECHAZADO
Contenido de agua (ppm)	≤ 30	30 hasta 55	≥ 55
Tensión de Ruptura (kV)	≥ 30	29 hasta 17	≤ 17
Factor de Potencia (%)	$\leq 0,1$	0,1 hasta 0,5	$\geq 0,5$
Color	≤ 1	1,5 hasta 3,5	≥ 4
Apariencia Visual	Claro y Brillante	Brillante	Oscuro y contaminantes visibles

La prueba (Resistencia de contacto) analizada en el capítulo II realizada a los seccionadores aislados en aceite mineral, son aplicados en su mayoría a equipos recuperados por el TED; El taller lleva consigo un historial de las pruebas realizadas (Resistencia de contacto, Tensión aplicada), es por ello, que tomando en cuenta los valores históricos del año 2004 y 2005 se estableció un valor estadístico referencial (Ver Tabla 5.5) para equipos recuperados por el TED clasificado por fabricantes de equipos (GW, NELSON ELECTRIC, TABLECEL).

Tabla 5.5 Valores estadísticos referencial aplicados a la prueba Resistencia de Contacto (R_c) para equipos recuperados del año 2004-2005.

	GW		NELSON ELECTRIC		TABLECEL	
	Sin Fusible $\mu \Omega$	Con Fusible $\mu \Omega$	Sin Fusible $\mu \Omega$	Con Fusible $\mu \Omega$	Sin Fusible $\mu \Omega$	Con Fusible $\mu \Omega$
Media	228	1980	235	2695	213	1357
Valor de aceptación EDC	≤ 500	≤ 3000	≤ 500	≤ 3000	≤ 500	≤ 3000

Considerando que el análisis muestral reflejado en la tabla 5.5 es clasificado según el fabricante, y entendiendo que los equipos de seccionamientos vienen provistos de n vías (según su función), se tiende a confundir que dicho valor de R_c se refiere a la suma de todas las vías, cuando en la realidad el equipo de medición (micro-ohm) solamente ve en sus terminales a lo sumo dos contactos móviles y es por ello que cuando la media muestral es clasificado en función del numero de vías que posee el equipo (ver capítulo II Gráfica 2.4, 2.5 y 2.6) este valor se mantiene según la tabla 5.5 para los equipos de seccionamientos y/o transferencia manual (sin fusible).

Tomando en cuenta la tabla 5.5, las Gráficas 2.4, 2.5 y 2.6, se propone ajustar el valor de aceptación aplicado a la prueba de resistencia de contacto en seccionadores sin fusibles al siguiente valor (Ver tabla 5.6).

Tabla 5.6 Valor propuesto para el valor de aceptación a la prueba de resistencia de contacto

VALOR ACTUAL	VALOR PROPUESTO
$500 \mu\Omega$	$300 \mu\Omega$

Se fija $300 \mu\Omega$ ya que la media muestral tiende a este valor y no se da un valor mas ajustado como $250 \mu\Omega$ (por ejemplo) ya que el limite superior de los valores encontrados es de 250.

CONCLUSIONES

Basándose en los diagnósticos arrojados por las distintas pruebas establecida en la empresa (para la aplicación de mantenimiento a los equipos de seccionamientos), se toman decisiones que impactan la operatividad de la red eléctrica de distribución. La desincorporación de equipos del sistema trae consigo un trabajo de logística (horas / hombre) muy grande, además del previo acuerdo con el cliente para ejecutar la parada, esto sin mencionar el factor económico a la cual se ve sujeto la EDC.

Se concluye que los únicos criterios que necesitan ser flexibilizados para la realización de diagnósticos de seccionadores de distribución sumergibles aislados en aceite mineral son los basados en el ensayo resistencia de contacto (aplicado a los equipos recuperados por el T.E.D.) y en el cuadro del análisis físico-químico (aplicado a la continuidad del aceite en servicio) (ver Tablas 5.4 y 5.7). Además se da otras recomendaciones referentes a la recolección de tomas de muestras de aceite, al mantenimiento aplicado a los equipos de seccionamientos y lo concerniente con el ROE en función del número total de operaciones realizados por estos equipos.

La flexibilización recomendada para el cuadro del análisis físico-químico trae como efecto positivo para la empresa, que se esta ajustando valores de operación que tienen que ver con el funcionamiento de la red de distribución aplicado a la continuidad del aceite dieléctrico y en ese sentido se esta aprovechando la vida útil del aceite aislante en estos equipos. Esta medida trae consigo un ahorro para la empresa tanto de la parte logística como en lo referente a lo económico, ya que la realización de una parada trae consigo la no facturación de energía.

Este reajuste de valores traería también como efecto positivo que tanto la división de mantenimiento como el laboratorio químico trabaje de manera sincrónica y cuando se este recomendando retirar un equipo de la red el personal en campo y la división de mantenimiento este consciente que son a valores que se ajustan la red de distribución.

En lo que se refiere al ajuste del valor de aceptación para el ensayo resistencia de contacto, este valor garantizaría un trabajo mas óptimo en cuanto a recuperación de seccionadores sumergibles se refiere, ya que este es el ensayo que verifica que los puntos de transferencia de corriente del equipo hayan sido ensamblados apropiadamente y los contactos estén debidamente alineados, lo que garantiza que no existan descargas parciales en estos puntos mencionados.

RECOMENDACIONES

Ninguna norma o guía de mantenimiento indican un valor específicos de pruebas a realizar para el diagnostico del aceite y debe reconocerse también que ninguna prueba por si sola puede tomarse como criterio único de la condición del aceite en servicio, sin embargo, es posible resumir el valor e importancia de las pruebas sugeridas por las distintas normas y sugerir métodos de tratamiento para el aceite.

La norma ANSI/IEEE C57.106 nos muestra según el orden mencionado la importancia de las pruebas realizadas por los laboratorios seleccionados para la encuesta, estas pruebas son : tensión de ruptura, apariencia visual, factor de potencia, neutralización, color, tensión interfacial, humedad, olor.

Actualmente en el laboratorio químico de la EDC utilizan para diagnosticar al aceite dieléctrico 5 ensayos, ellos son: contenido de humedad, tensión de ruptura, factor de potencia, color ASTM y apariencia visual. Los valores de cada una de estas pruebas se va a ver afectada por diferentes contaminantes producto de la misma degradación del aceite en función de sus años de servicios.

Se recomienda incorporar el ensayo conteo de partículas, ya que por descarte en el caso de los ensayos factor de potencia y tensión de ruptura se puede reconocer la fuente de afectación. Este ensayo se realizará en caso particular, es decir, en el caso que uno de los dos ensayos (factor de potencia, tensión de ruptura), este dando por encima de lo normal.

Es importante tomar en consideración las lecturas de la humedad del sótano según norma COVENIN para la recolección de las muestras de aceite, ya que ayudara a no hacer recomendaciones erróneas acerca de la calidad del aceite .

La división de mantenimiento debe ajustarse a las recomendaciones realizadas por el laboratorio químico para la recolección de muestras de aceite y su posterior estudio físico químico, es por ello la realización de planes mas coordinado para que muestreen aquellos equipos con más urgencia.

Tomar en consideración la tabla propuesta para el reajuste de los valores limites para el aceite, esto traería como efecto positivo la confianza entre la división de mantenimiento y el laboratorio químico, ya que los años de experiencia del personal en campo a demostrado que los equipos pueden seguir operando aun teniendo como recomendación “retirar de la red” y esto lleva consigo la falta de atención para la coordinación de la frecuencia de muestreo entre el personal de mantenimiento y el laboratorio.

Implementar al programa ROE un alerta para aquellos que han llegado al limite de operaciones mecánicas permisibles, ya que por recomendación del fabricante en los manuales de operación de los equipos estudiados se le tiene que aplicar mantenimiento interno.

Se debe de realizar periódicamente adiestramiento al personal contratado encargado de la recolección de las tomas de muestras de aceites a fin de garantizar la calidad de la muestra.

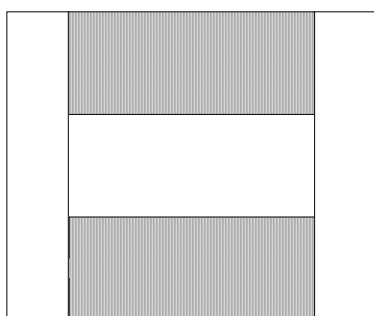
Se debe obtener la data de aquellos seccionadores fallados en campo ya que esto ayudará, una vez ubicado dicho historial, tomar en cuenta su último análisis físico-químico y de esta manera obtener valores que nos permita saber los extremos

(de los parámetros) de los ensayos físico-químico a la cual el aceite comienza a fallar como dieléctrico.

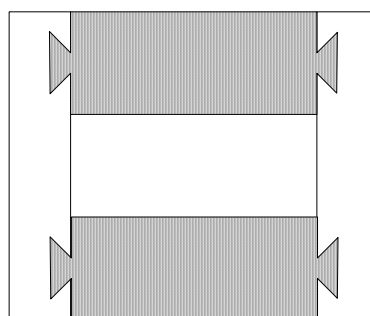
Es importante volver a muestrear aquellos seccionadores que aun cuando no tienen como recomendación retirar de la red, sus límites están por encima de los valores permisibles según el cuadro diagnósticos EDC y mandan a tomar una nueva muestra a fin de comprobar dicho estado.

Las empaaduras colocadas en las tapas de los seccionadores deberían de ser continuas o en su defecto cortado con una trocadora, esto permitiría mayor seguridad para la hermeticidad del equipo.

Pegado actual de empaaduras



Pegado propuesto de empaaduras



REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

[1] I-201-D-4B95. Instructivo de operación para: interruptor de transferencia automática 3F-15 kV-600 A, A2RAD, marca G&W. E de C, D.P.D., Secc. Normas de Operaciones de Distribución.

[2] I-201-D-6B95. Instructivo de operación para: interruptor de transferencia automática 3F-15 kV-600 A, AVRAD, marca G&W. E de C, D.P.D., Secc. Normas de Operaciones de Distribución.

[3] I-201-D-3395. Instructivo de operación para: interruptor de transferencia automática 3F-15 kV-600 A, RAD, marca G&W. E de C, D.P.D., Secc. Normas de Operaciones de Distribución.

[4] I-201-D-2196. Instructivo de operación para: interruptor de transferencia manual 3F-15 kV-600 A, 2FRAM, marca G&W. E de C, D.P.D., Secc. Normas de Operaciones de Distribución.

[5] I-201-D-2196. Instructivo de operación para: interruptor de transferencia manual 3F-15 kV-600 A, FRAM6, marca G&W. E de C, D.P.D., Secc. Normas de Operaciones de Distribución.

[6] I-201-D-6695. Instructivo de operación para: interruptor de transferencia manual 3F-7,5 kV-400 A, GRA, marca G&W. E de C, D.P.D., Secc. Normas de Operaciones de Distribución.

[7] I-201-D-3196. Instructivo de operación para: interruptor de transferencia manual 3F-15 kV-600 A, MVRAD, marca G&W. E de C, D.P.D., Secc. Normas de Operaciones de Distribución.

[8] I-270-D-7B95. Instructivo de operación para: interruptor de transferencia manual 3F-7,5 kV-400 A, RA, marca G&W. E de C, D.P.D., Secc. Normas de Operaciones de Distribución.

[9] I-201-D-4B95. Instructivo de operación para: interruptor de transferencia manual 3F-15 kV-600 A, TRA, marca G&W. E de C, D.P.D., Secc. Normas de Operaciones de Distribución.

[10] I-270-D-1B95. Instructivo de operación para: interruptor de transferencia manual 3F-7,5 kV-400 A, GRAL, marca G&W. E de C, D.P.D., Secc. Normas de Operaciones de Distribución.

[11] I-270-D-1196. Instructivo de operación para: interruptor de transferencia manual 3F-15 kV-600 A, GRAM, marca G&W. E de C, D.P.D., Secc. Normas de Operaciones de Distribución.

[12] I-270-D-5695. Instructivo de operación para: interruptor de transferencia manual 3F-7,5 kV-400 A, TGRAL, marca G&W. E de C, D.P.D., Secc. Normas de Operaciones de Distribución.

[13] I-201-D-4695. Instructivo de operación para: interruptor de transferencia manual 3F-15 kV-600 A, TRAM, marca G&W. E de C, D.P.D., Secc. Normas de Operaciones de Distribución.

[14] I-270-D-3B95. Instructivo de operación para: interruptor de transferencia manual 3F-7,5 y 15 k -400 A, RAC, marca G&W. E de C, D.P.D., Secc. Normas de Operaciones de Distribución.

[15] I-209-D-1395. Instructivo de operación para: interruptor manual 3F-15 kV-200 A, AT200/AT202, marca G&W. E de C, D.P.D., Secc. Normas de Operaciones de Distribución.

[16] I-209-D-1994. Instructivo de operación para: interruptor manual 3F-5 kV y 15 kV-100 A, 200 A, 300 A, CO100,CO200,CO300, marca GENERAL ELECTRIC. E de C, D.P.D., Secc. Normas de Operaciones de Distribución.

[17] E-201-D-1396. Especificaciones para: interruptor de transferencia manual 3F-15 kV-600 A, tipo sumergible (en aceite). E de C, D.P.D., Secc. Normas de Materiales y Equipos de Distribución.

[18] IEEE C37-71-2001. Three-phase, manually operated subsurface load-interrupting switches for alternating-current systems.

[19] Siegert, Luis. Alta tensión y sistemas de transmisión”, México, Editorial Limusa, 1988.

[20] Gil B., Rafael B.. Estudios en sistemas de potencia”, UCV, Diciembre 2000.

[21] IEEE Std 4-1995. IEEE standard techniques for high-voltage testing.

[22] Zopetti J., Gaudencio. Estaciones transformadoras y de distribución, Barcelona, Editorial Gustavo Gili, S.A., 1972.

[23] P-250-D-1995. Procedimiento para: pruebas de transformadores en taller. E de C, D.P.D., Secc. Normas de operaciones de distribución.

[24] Garrido, Xavier. Ensayos eléctricos a transformadores de distribución. Noviembre 2003.

[25] G&W electric co. Installation instructions type “H” automatic transfer mechanism”, GWI 506-21, 2/13/81.

[26] G&W electric co. Installation instructions MR oil switches. GWI 621-3, June 1982.

[27] G&W electric co. Installation instructions RA40 oil switches. manufactured after January 1976, GWI 521-4, February 1987.

[28] Cabello B., Jesús R.. Conozca el aceite de su transformador. Puramín C.A., Abril 1994.

[29] Cabello B., Jesús R.. Control de calidad de los aceites dieléctricos durante su utilización en equipos de potencia y distribución. Puramín C.A.

[30] P-686-D-2795. Procedimiento para toma de muestras de aceites en seccionadores. E de C, D.P.D., Secc. Normas de operaciones de distribución.

[31] COVENIN 3256-2004. Método de toma de muestras de líquidos dieléctricos.

[32] IEEE C57.106-1977. IEEE guide for acceptance and maintenance of insulating oil in equipment.

[33] COVENIN 1128-85. Aceites minerales aislantes con inhibidor de oxidación para uso en transformadores e interruptores.

[34] DOBLE. Medición de perdidas dieléctricas y el factor de potencia de aislamiento, Manual de operación de los equipos de prueba de aislamiento de la doble tipos M2H 10 kV y MEU 2,5 kV.

[35] IEC 422-1989. Supervisión and maintenance guide for mineral insulating oils in electrical equipment.

[36] Nelson Electric. Installation & operation instructions class 800 load break oil switch. 7-14-88.

[37] Mayers, Raymond. Probabilidad y estadística”, México, Edit. McGraw-Hill, 1994.

[38] ANSI/IEEE C57.12.00-1993. IEEE Standard general requirements for liquid-immersed distribution, power, and regulating transformers.

[ANEXO 1]

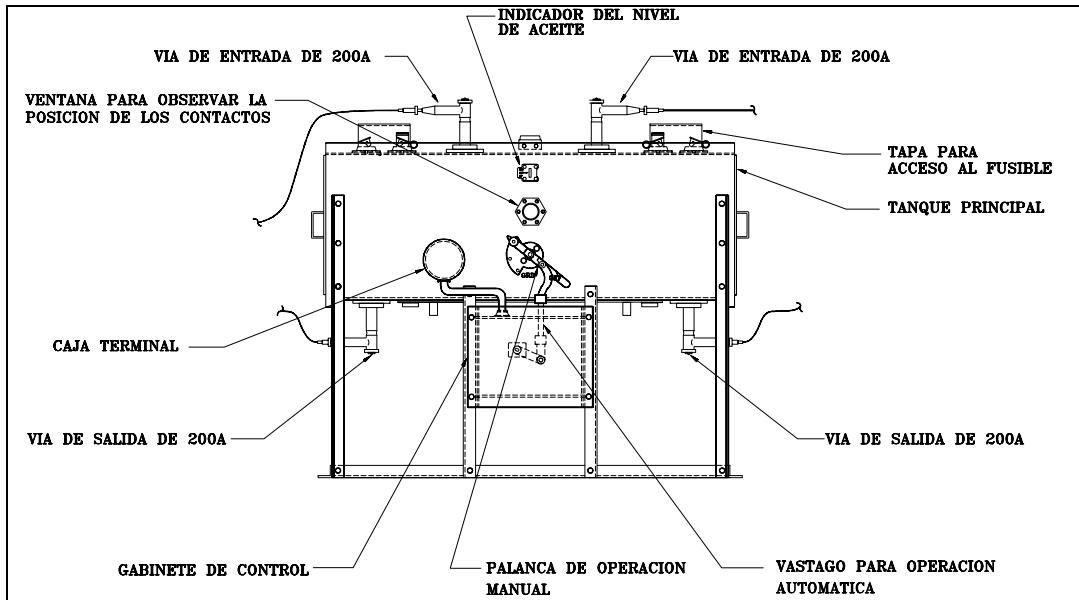


FIGURA 1.1 Vista Exterior Seccionador A2RAD

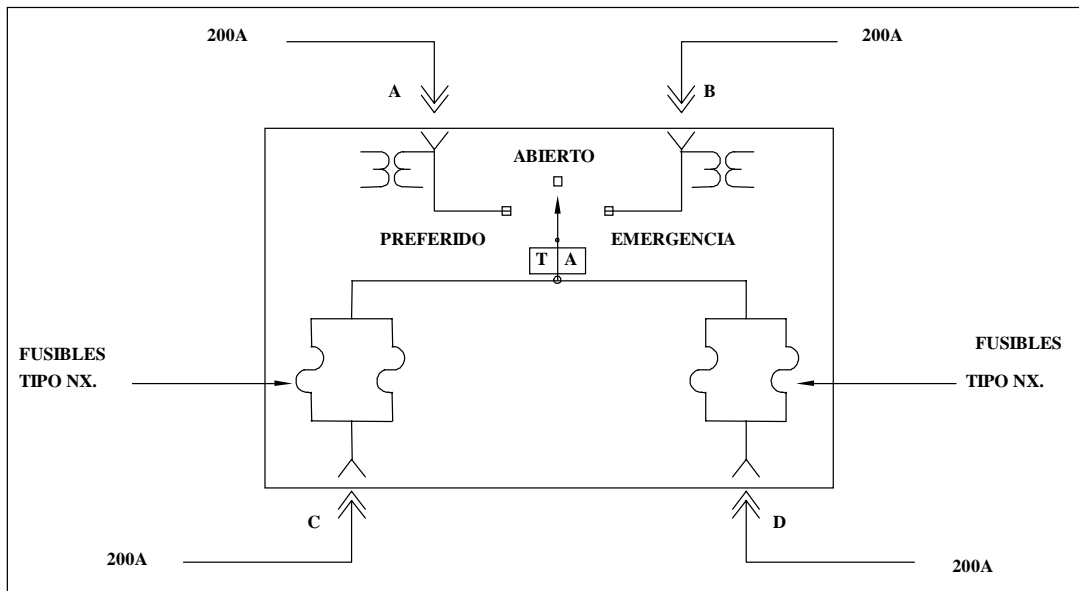


FIGURA 1.1.1 Diagrama Unifilar Seccionador A2RAD

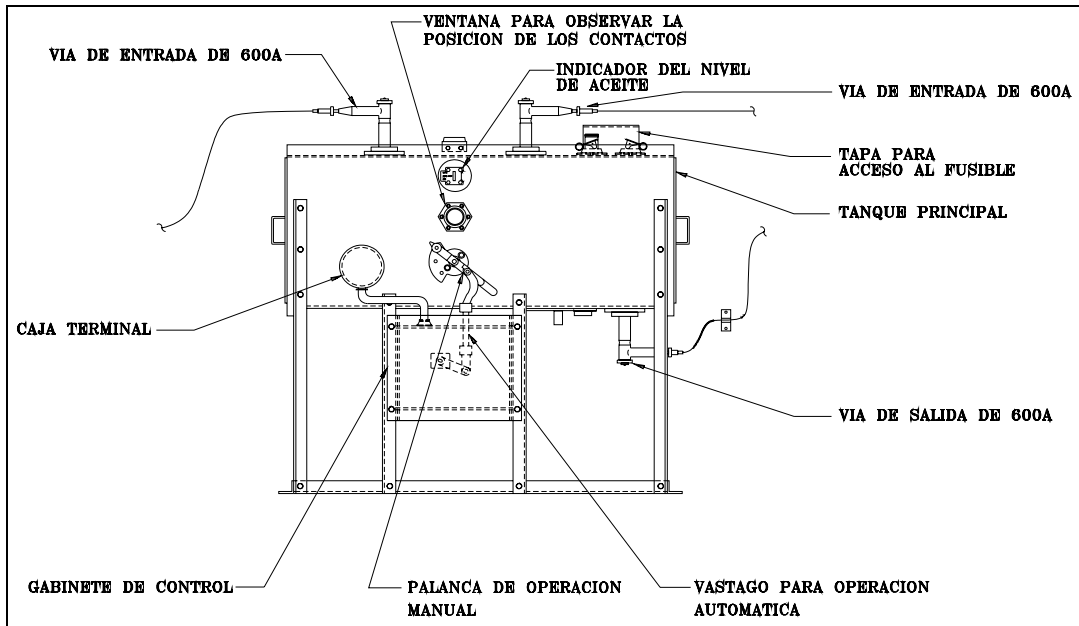


FIGURA 1.2 Vista Exterior Seccionador AVRAD

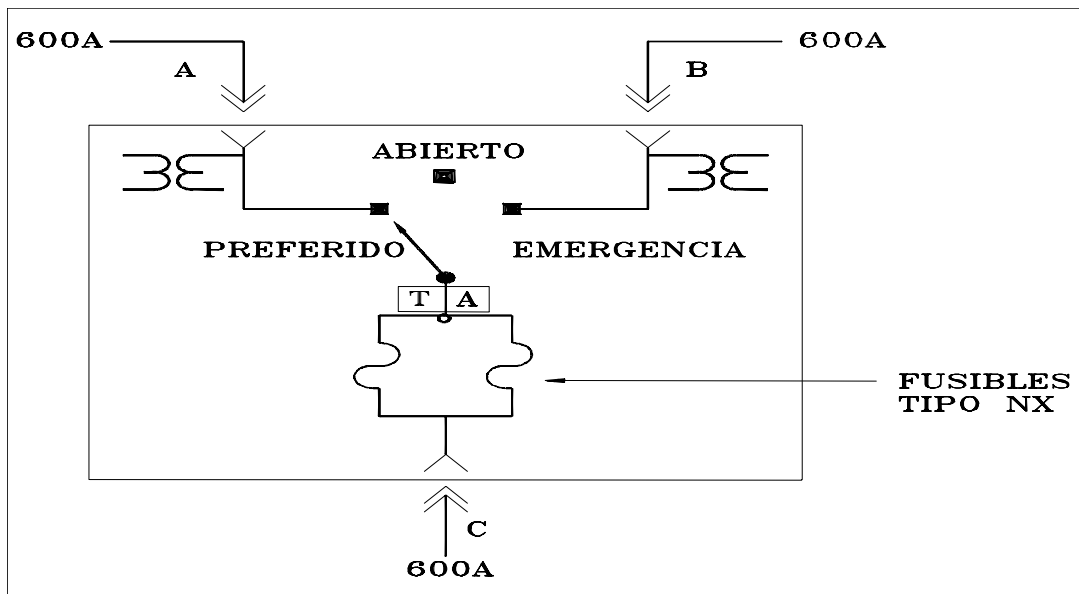
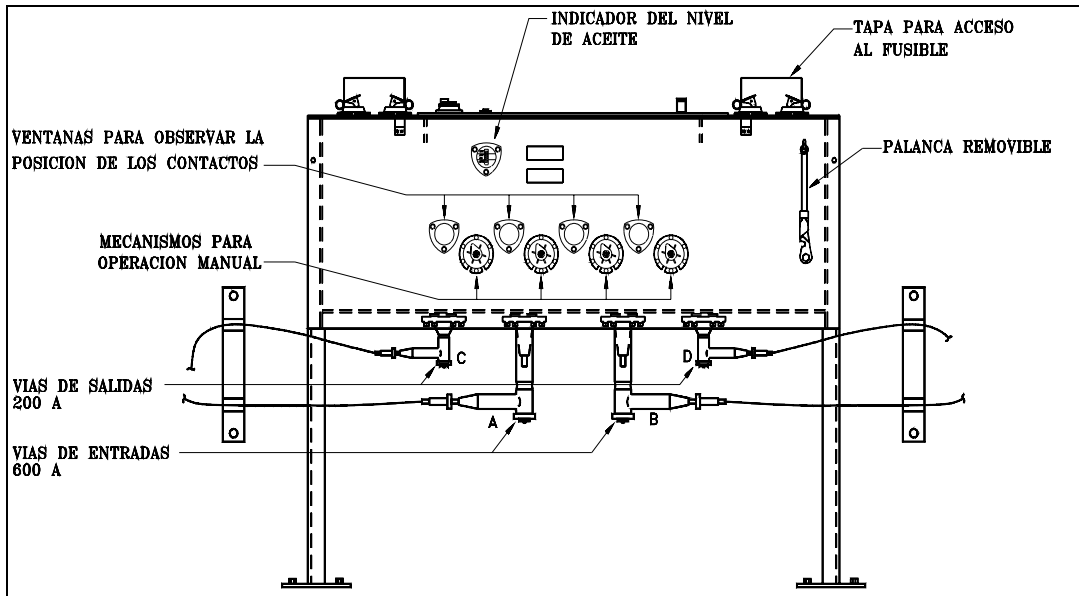
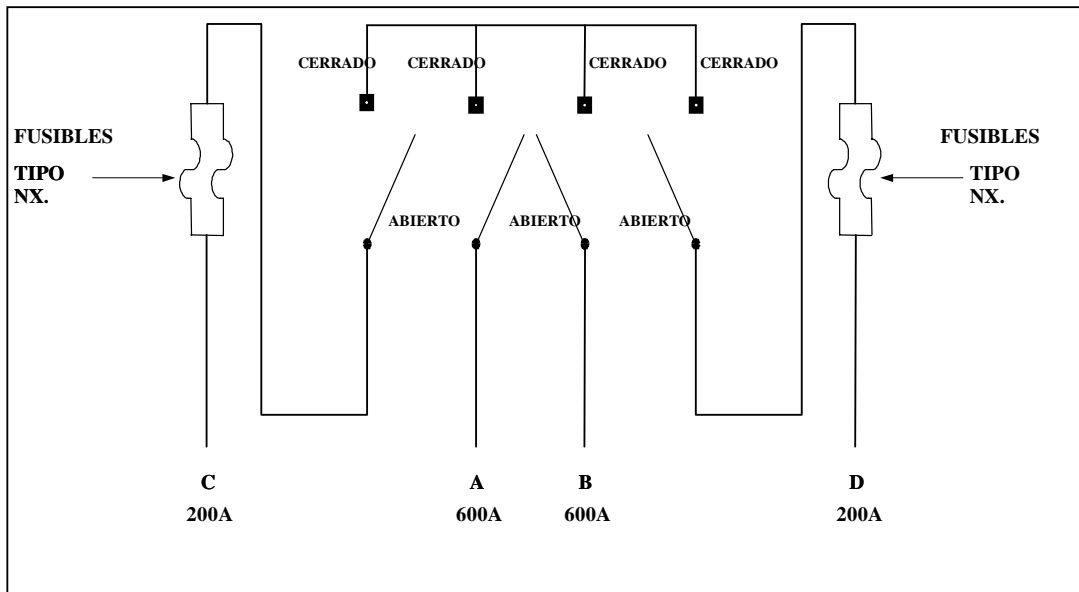


FIGURA 1.2.1 Diagrama Unifilar Seccionador AVRAD



FIGUERA 1.4 Vista Superior Seccionador 2FRAM



FIGUERA 1.4.1 Vista Superior Seccionador 2FRAM

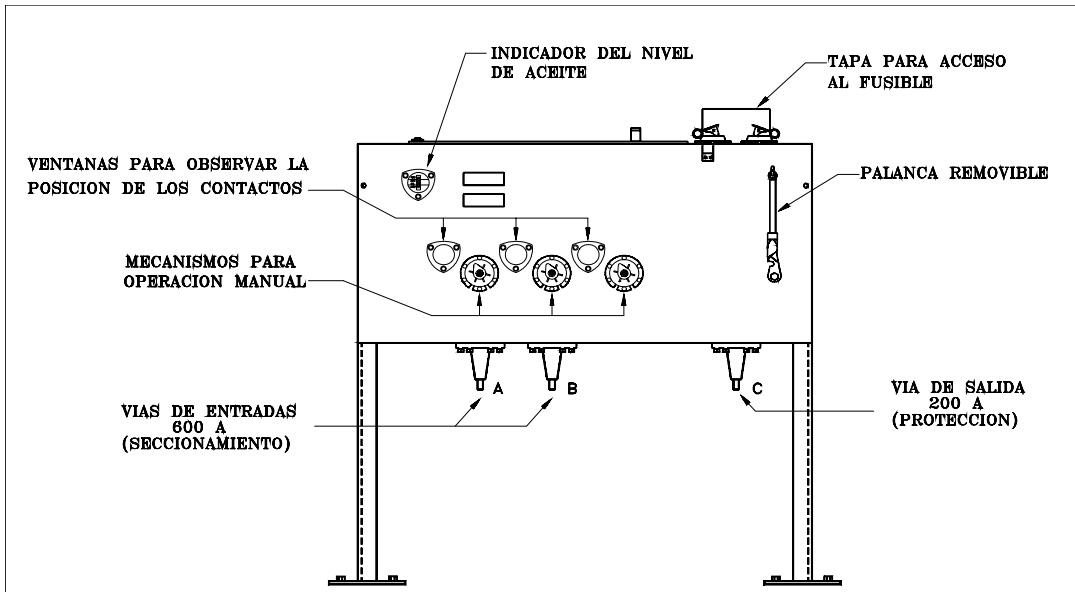


FIGURA 1.5 Vista Exterior Seccionador FRAM6

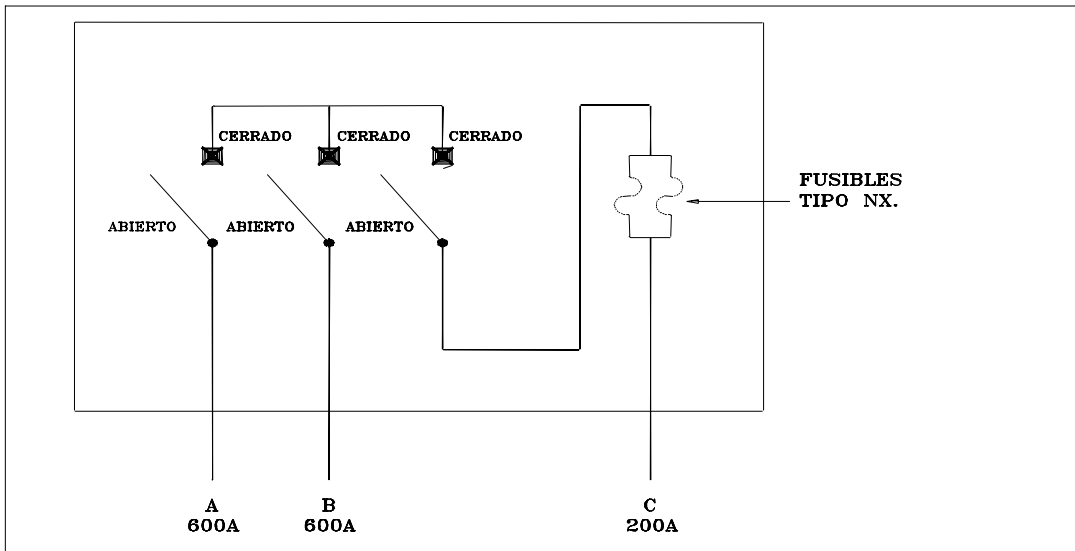


FIGURA 1.5.1 Diagrama Unifilar Seccionador FRAM6

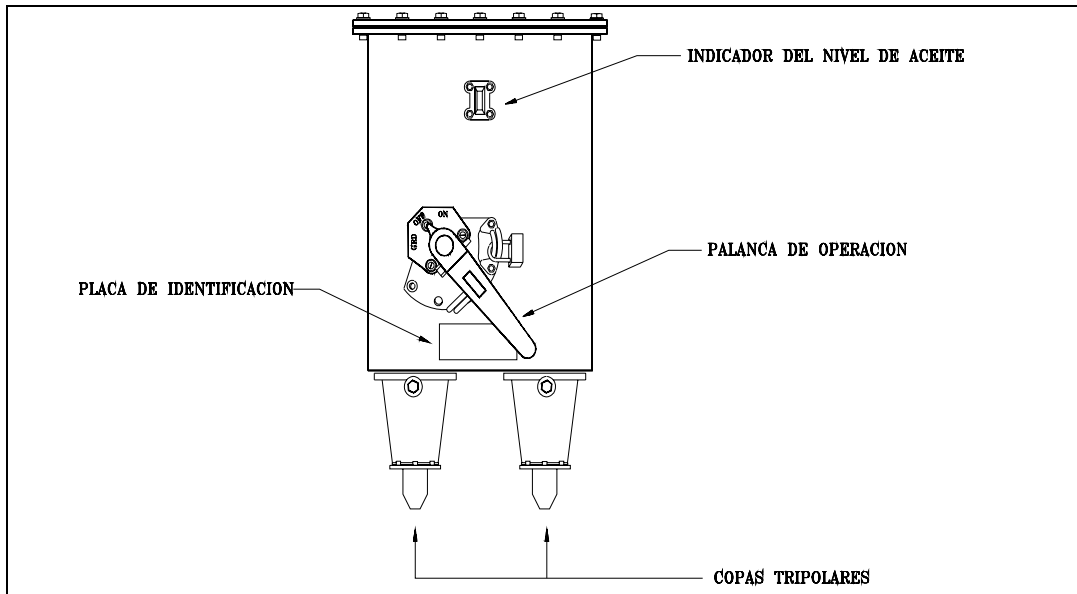


FIGURA 1.6 Vista Exterior Seccionador GRA

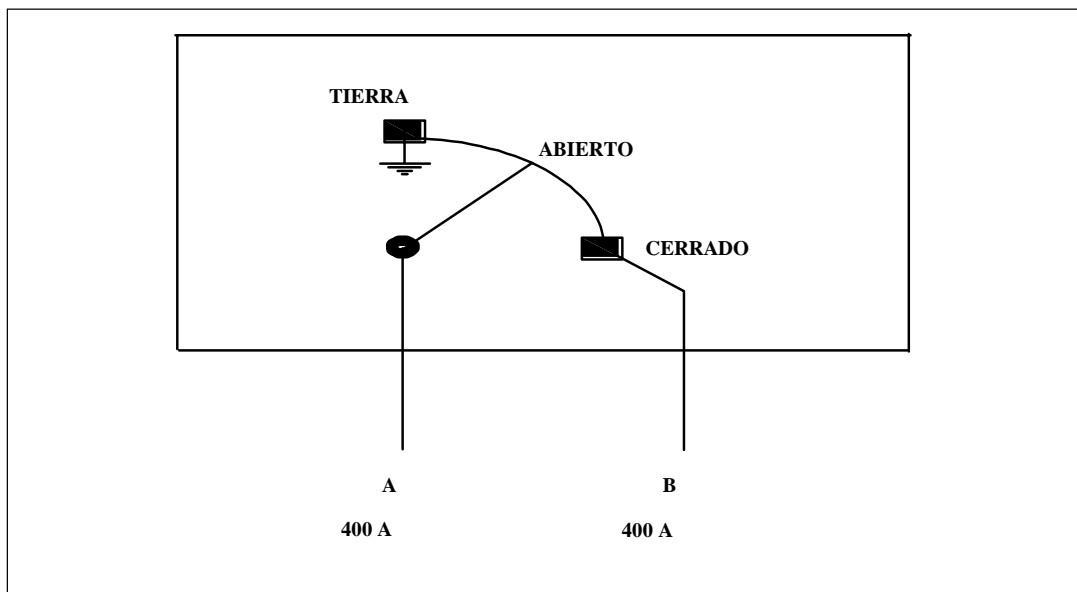


FIGURA 1.6.1 Diagrama Unifilar Seccionador GRA

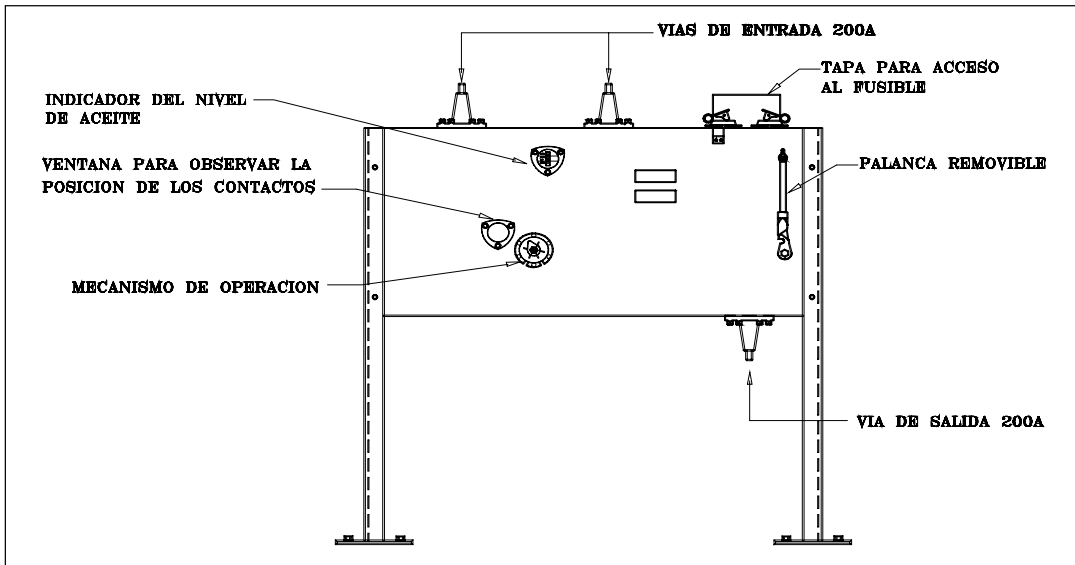


FIGURA 1.7 Vista Exterior Seccionador MVRAD

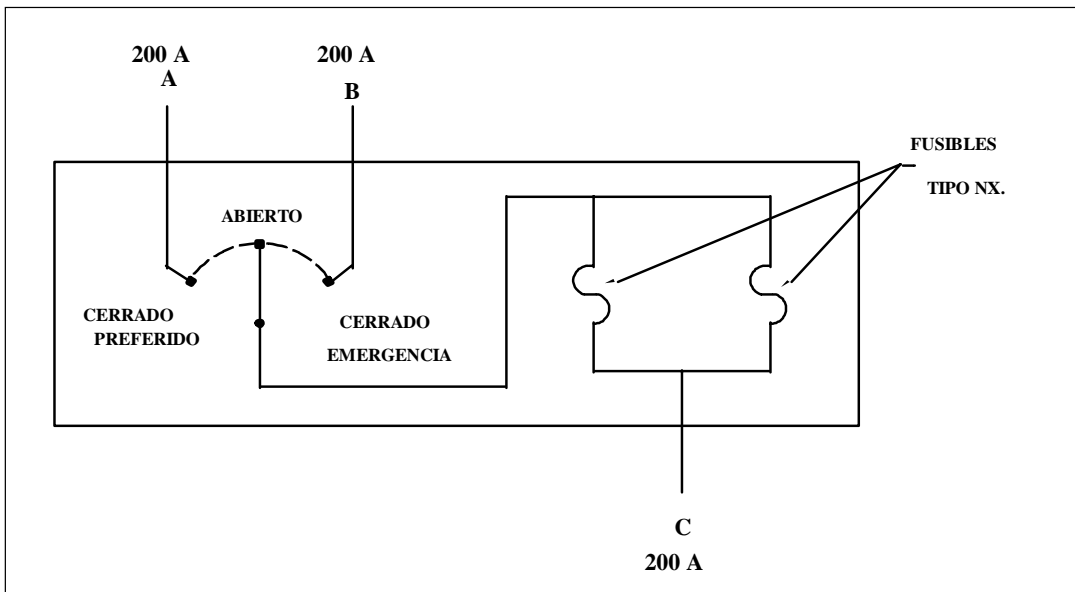


FIGURA 1.7.1 Diagrama Unifilar Seccionador MVRAD

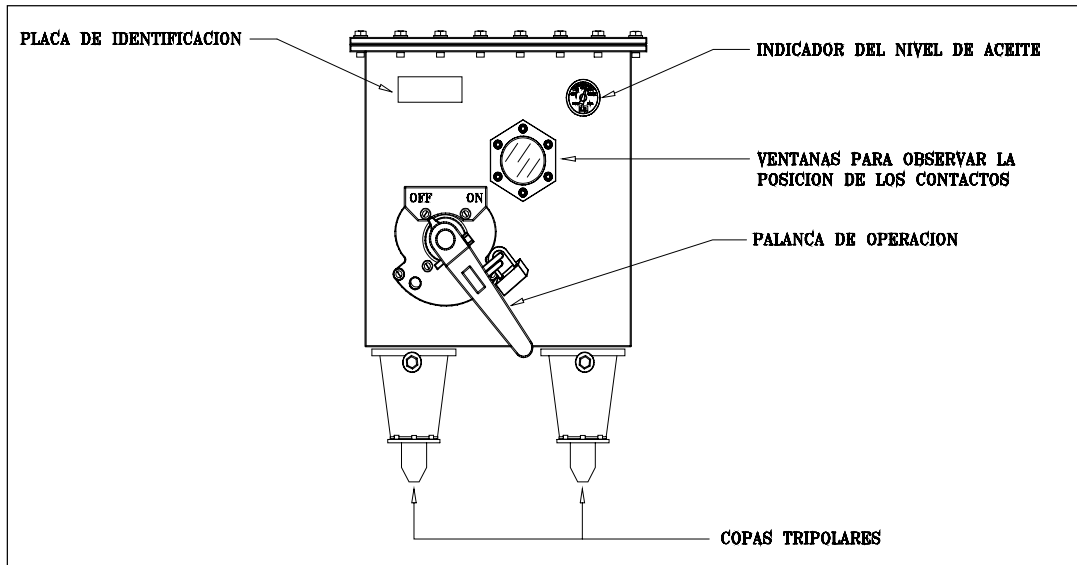


FIGURA 1.8 Vista Exterior Seccionador RA

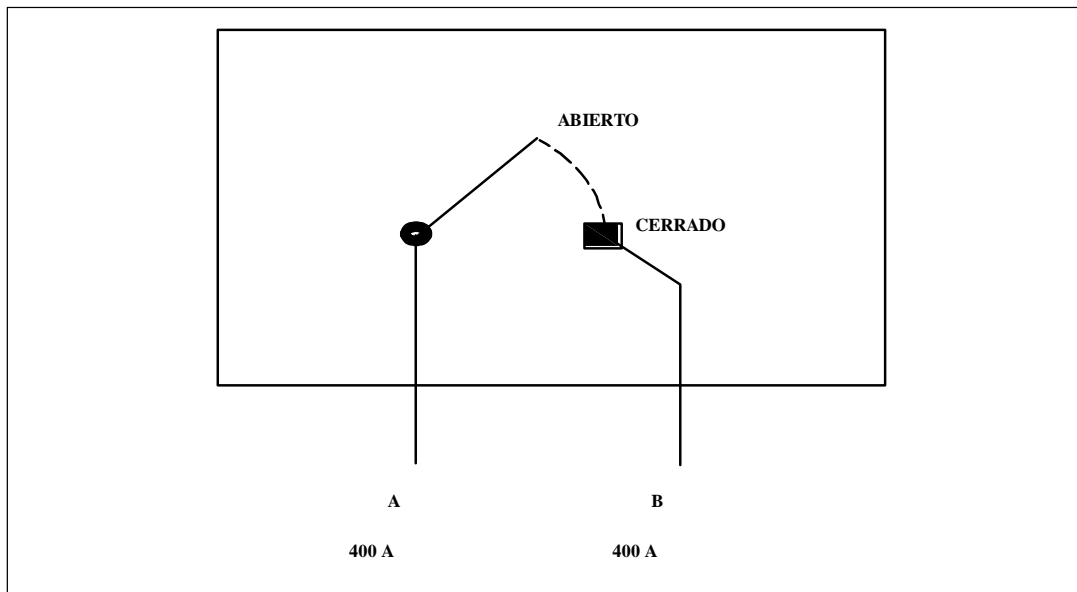


FIGURA 1.8.1 Diagrama Unifilar Seccionador RA

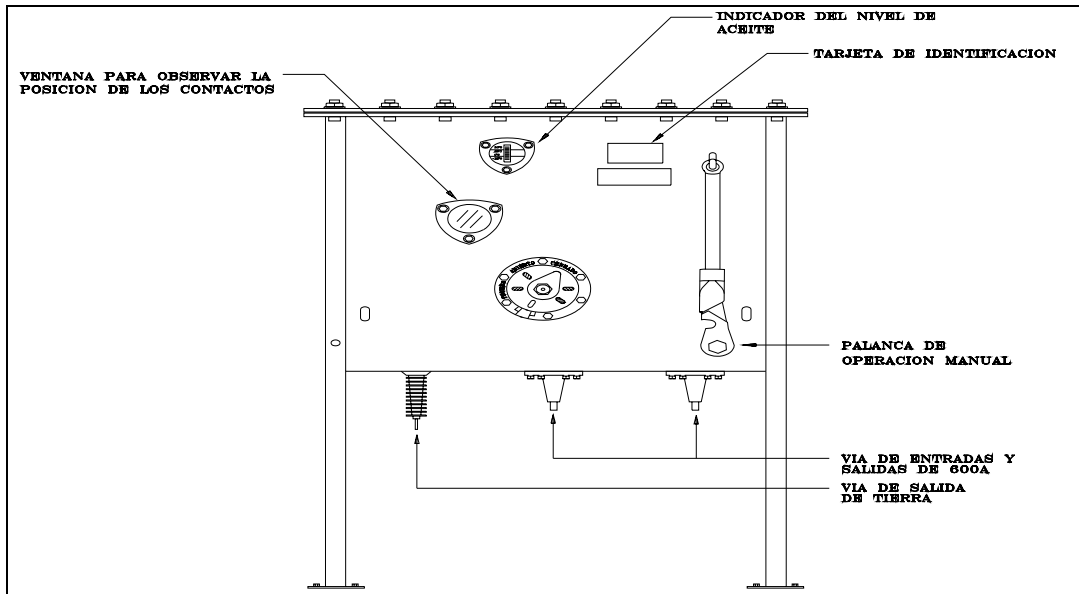


FIGURA 1.9 Vista exterior seccionador TRA

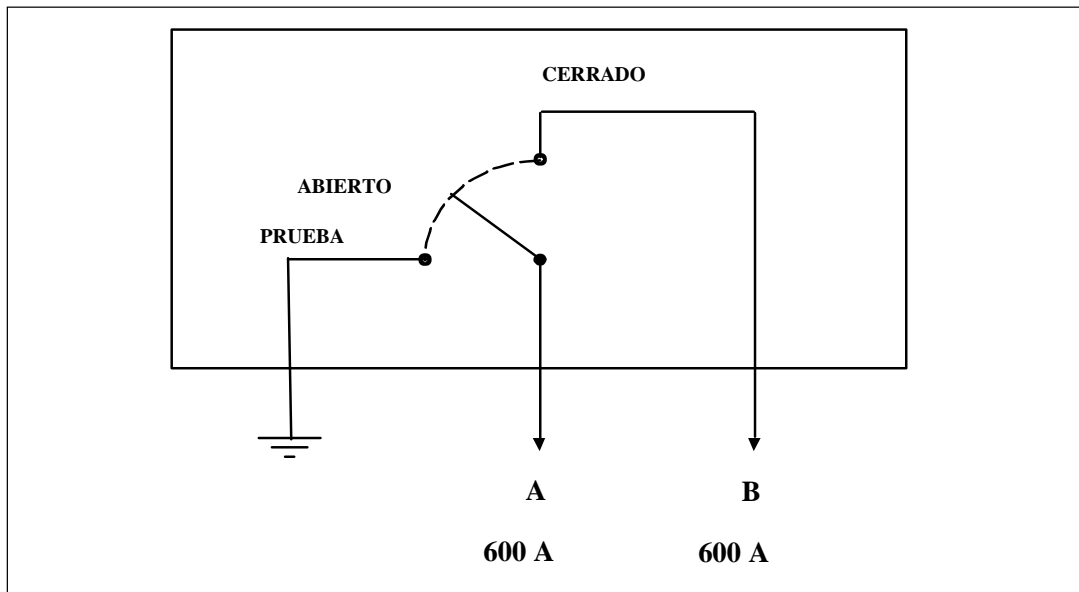


FIGURA 1.9.1 Diagrama Unifilar Seccionador TRA

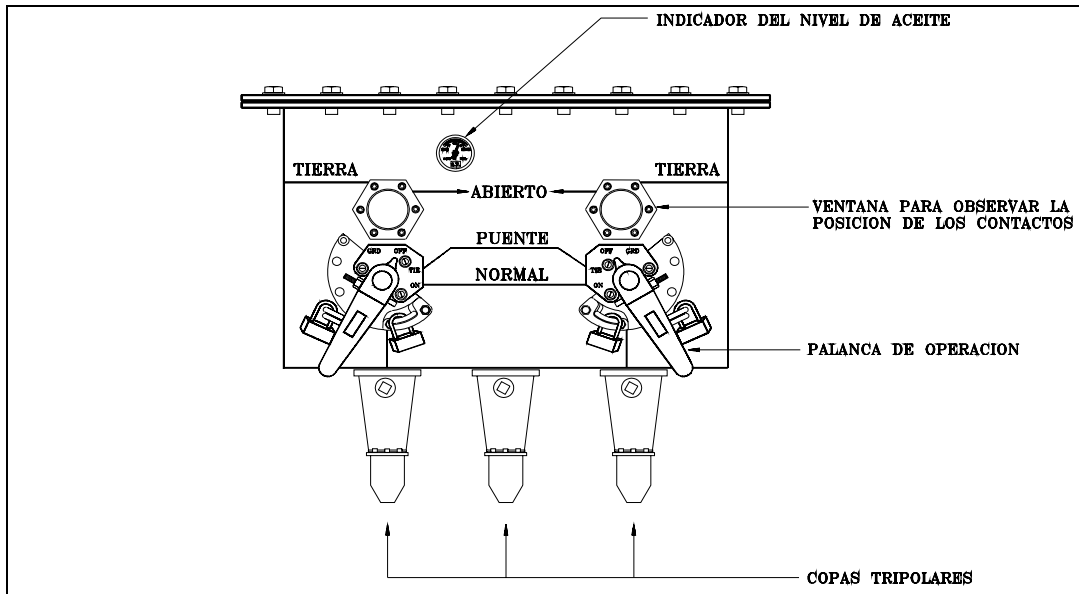


FIGURA 1.10 Vista Exterior Seccionador GRAL

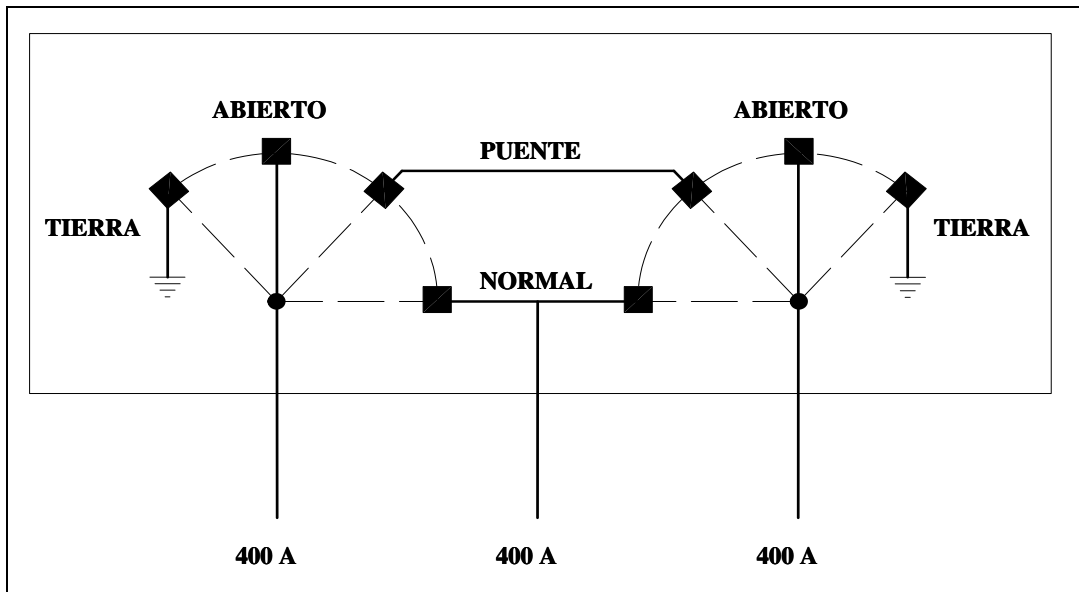


FIGURA 1.10.1 Diagrama Unifilar Seccionador GRAL

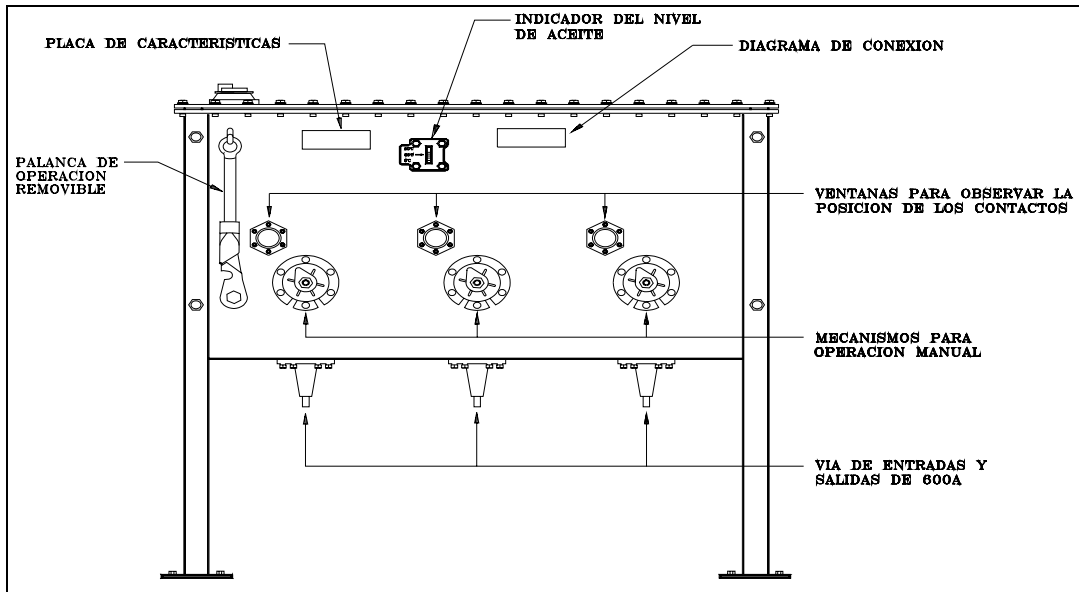


FIGURA 1.11 Vista Exterior Seccionador GRAM

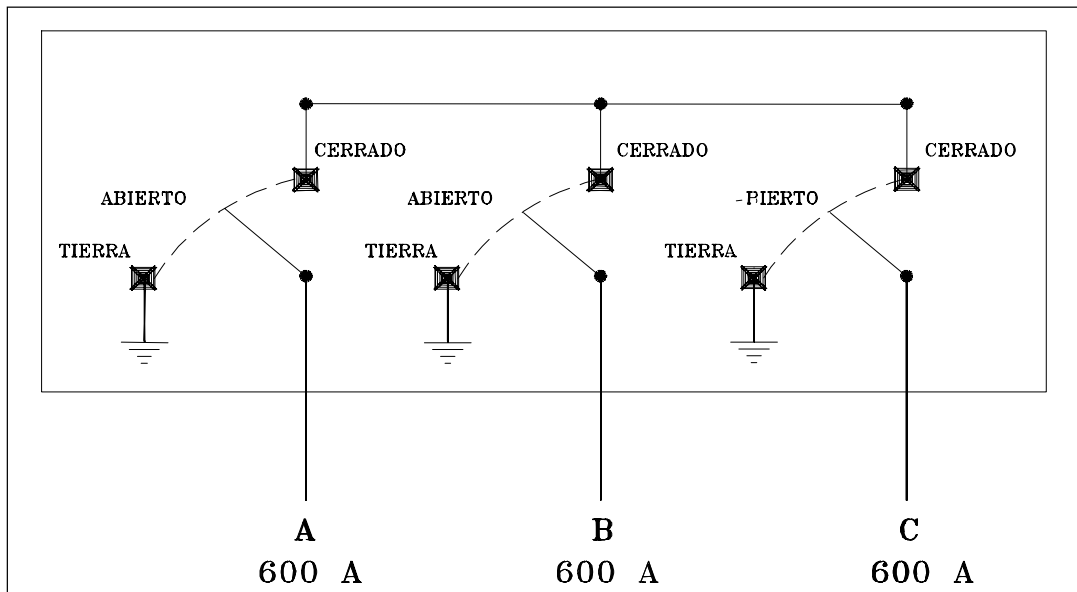


FIGURA 1.11.1 Diagrama Unifilar Seccionador GRAM

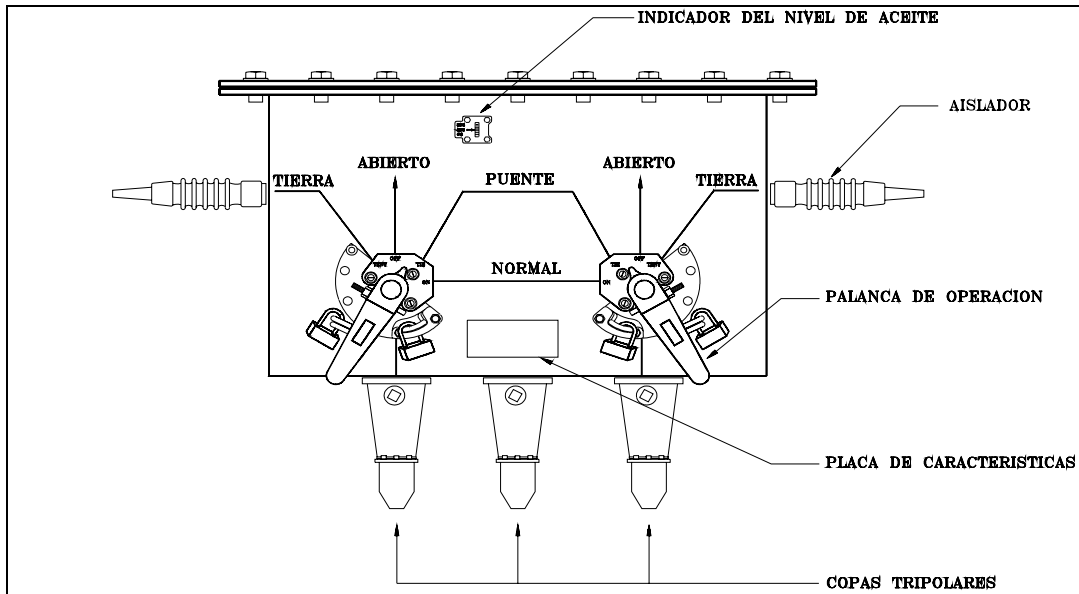


FIGURA 1.12 Vista Exterior Seccionador TGRAL

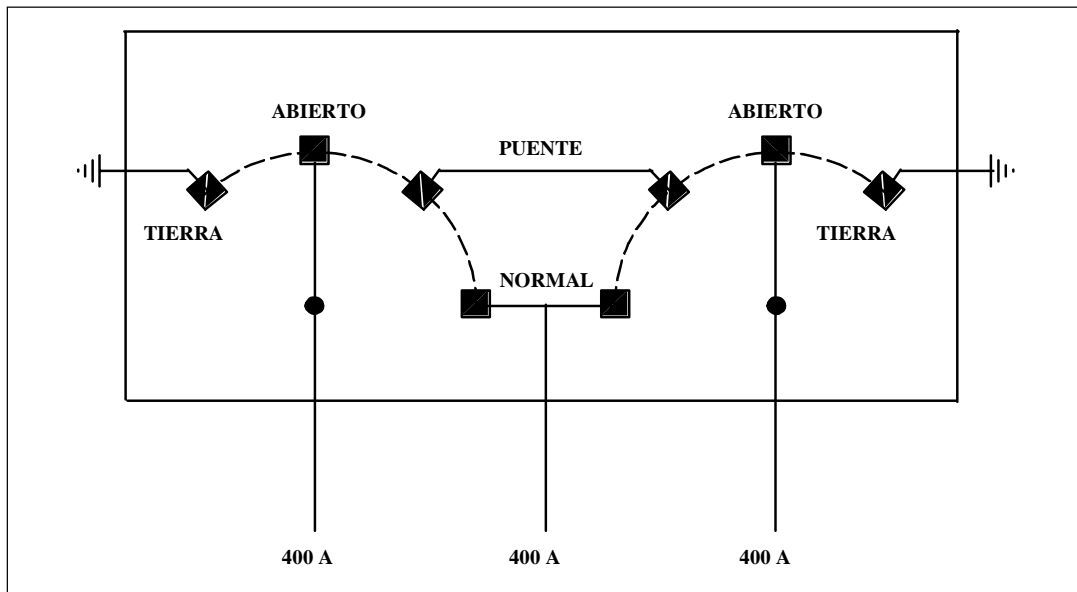


FIGURA 1.12.1 Diagrama Unifilar Seccionador TGRAL

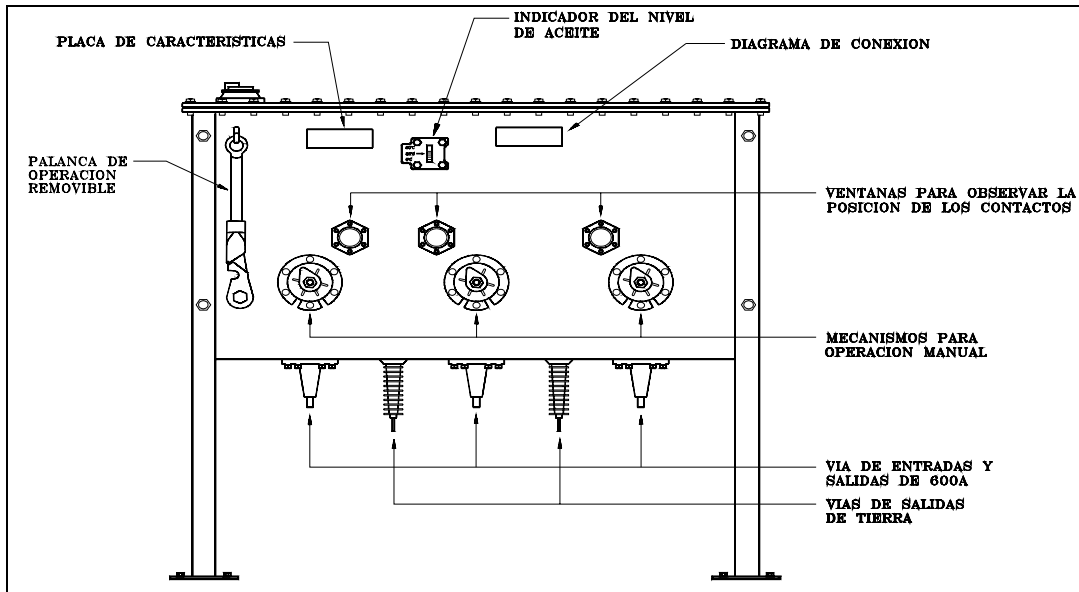


FIGURA 1.13 Vista Exterior Seccionador TRAM

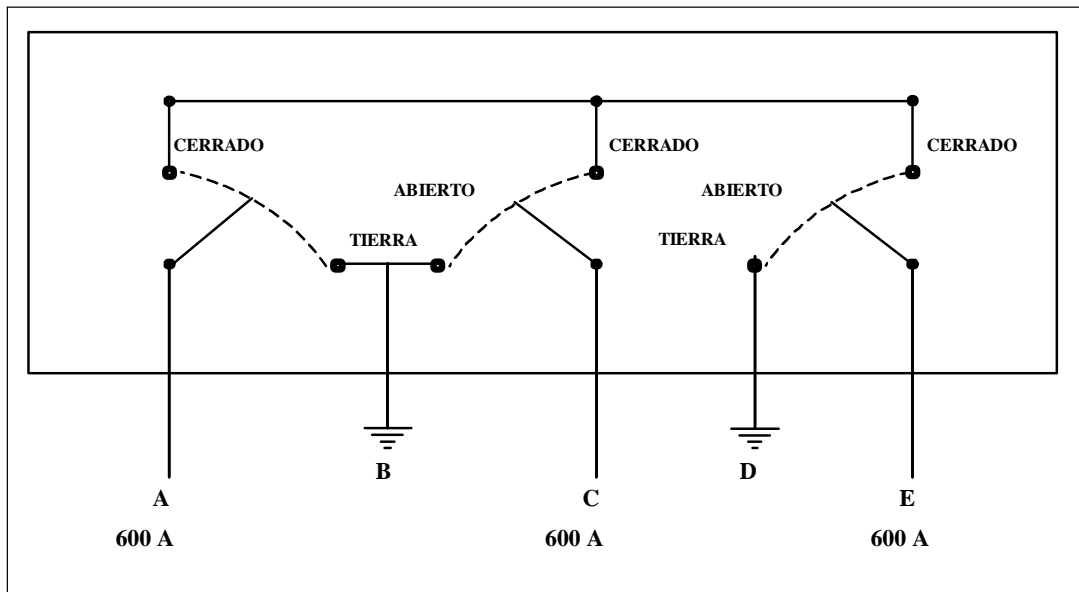


FIGURA 1.13.1 Diagrama Unifilar Seccionador TRAM

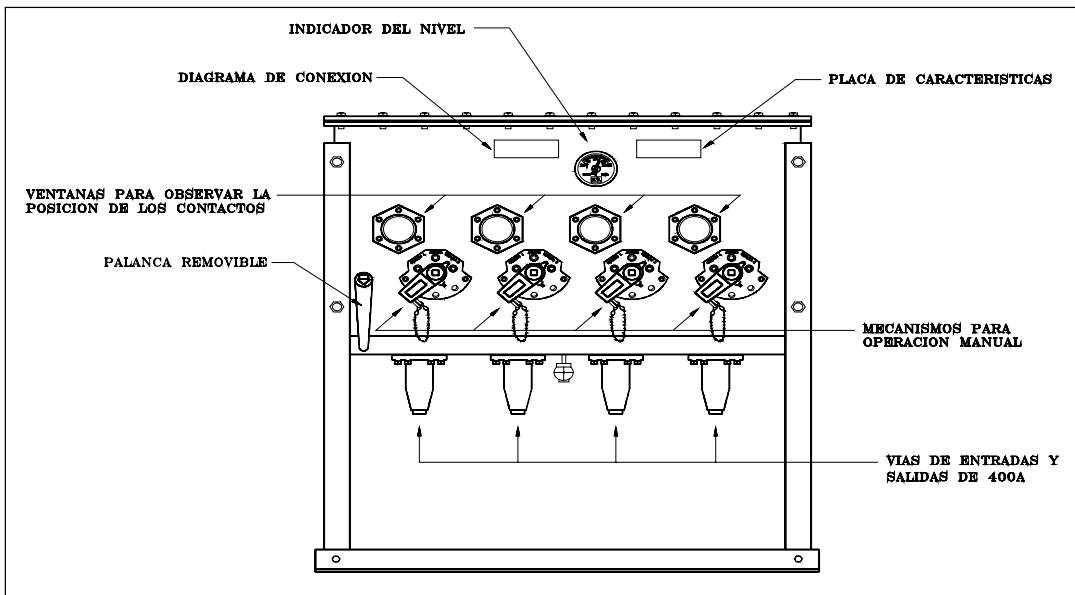


FIGURA 1.14 Vista Exterior Seccionador RAC

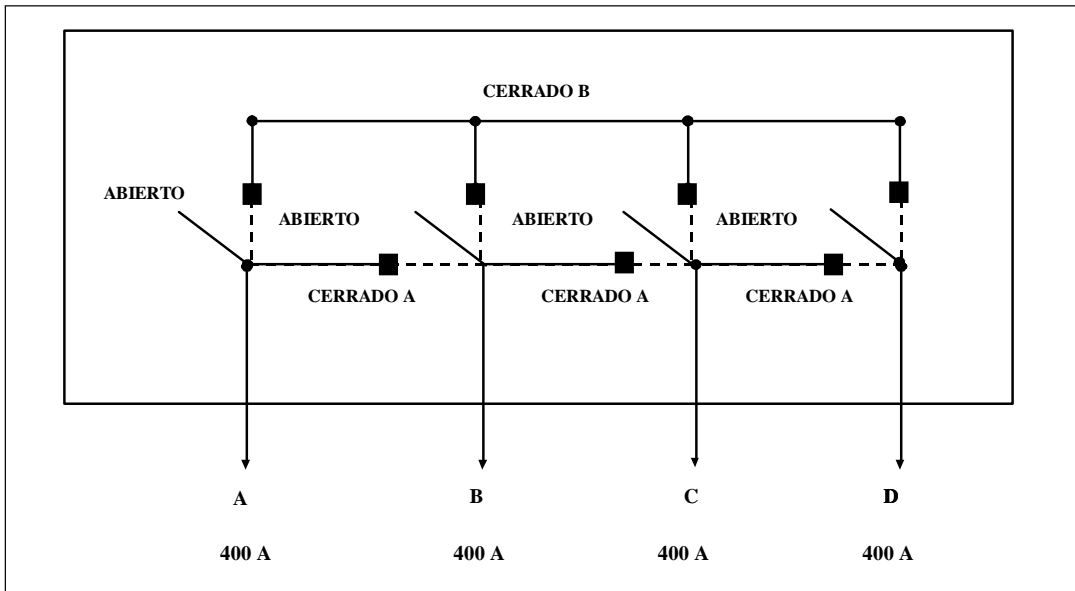


FIGURA 1.14.1 Diagrama Unifilar Seccionador RAC

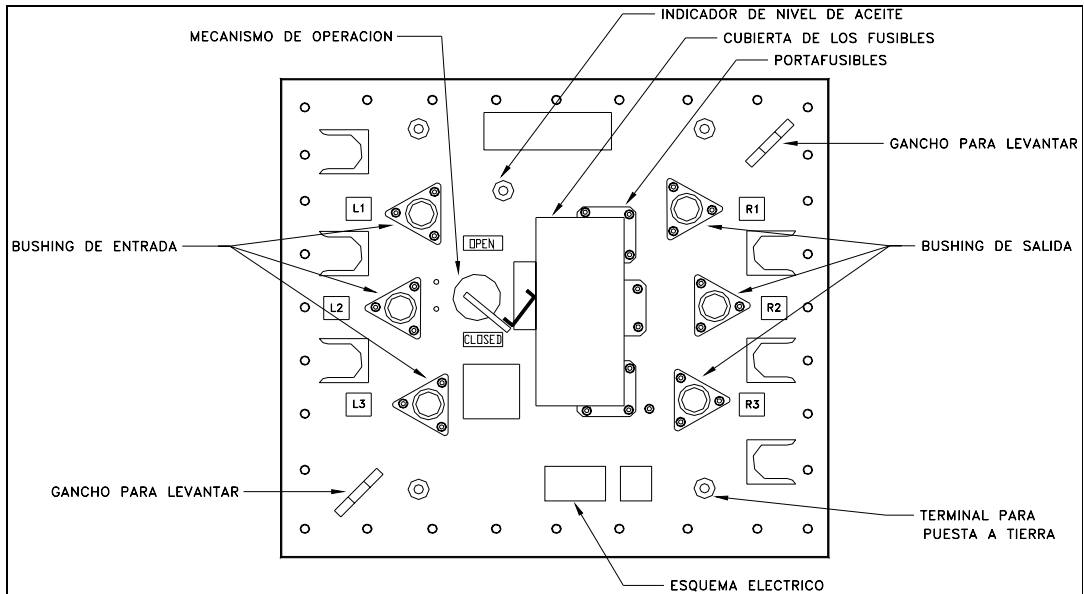


FIGURA 1.15 Vista Exterior Seccionador AT202

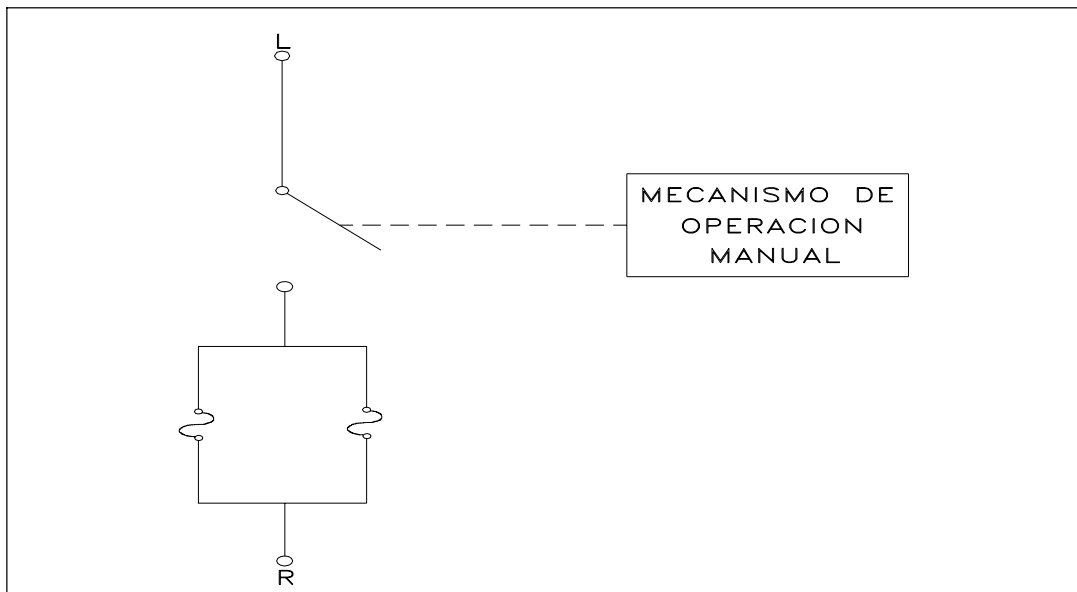


FIGURA 1.15.1 Diagrama Unifilar Seccionador AT202

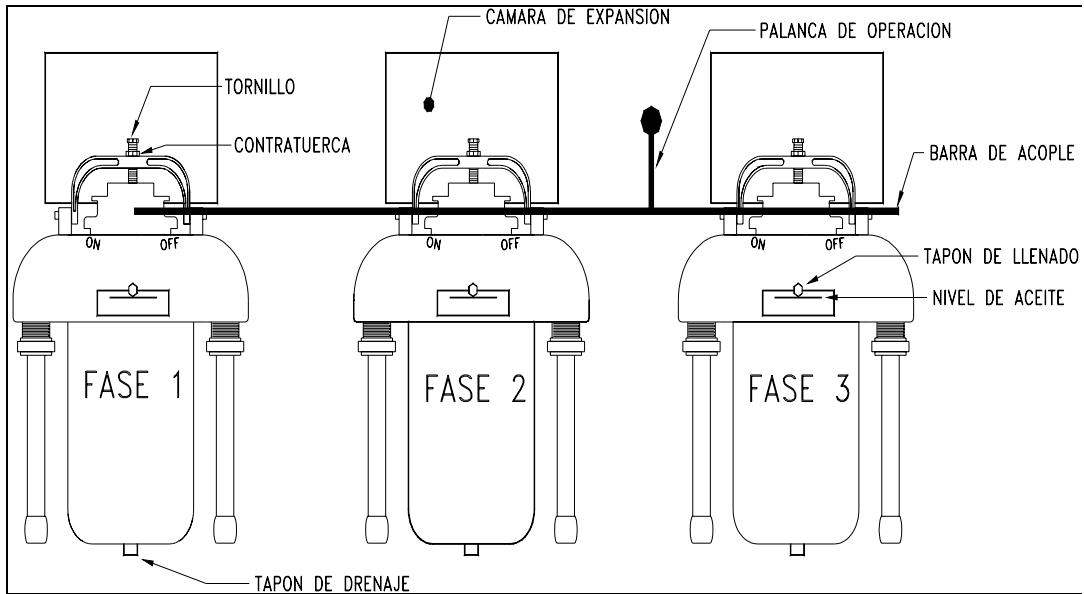


FIGURA 1.16 Vista Exterior Seccionador CO100/CO200/CO300

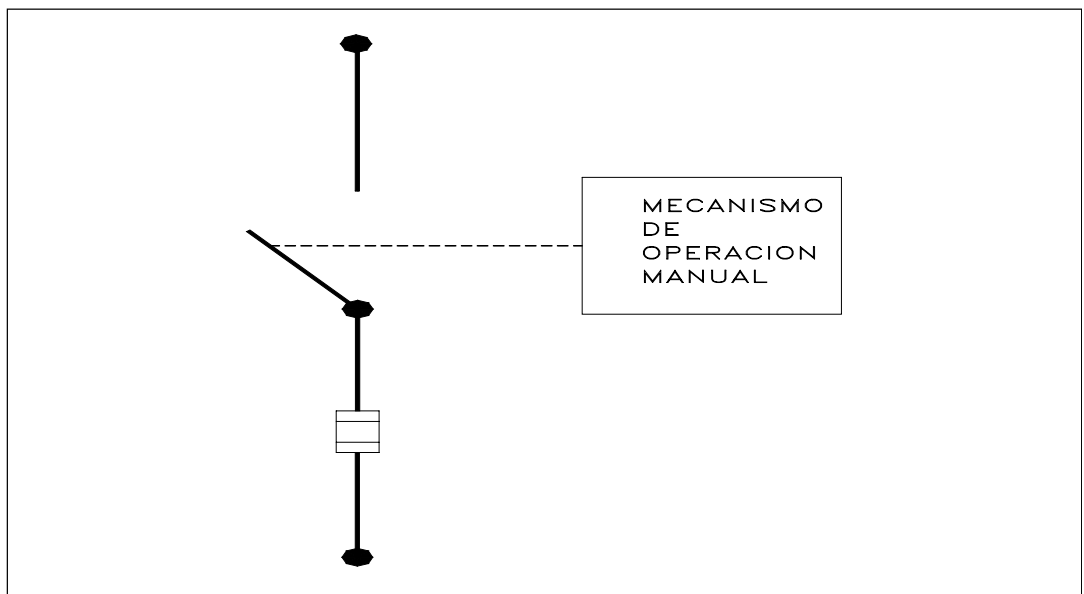


FIGURA 1.16.1 Diagrama Unifilar Seccionador CO100/CO200/CO300

[ANEXO 2]

2.1 SEGUIMIENTO APLICADO AL MANTENIMIENTO DE UN SECCIONADOR

TIPO DE SECCIONADOR: TRAM

SERIAL: 611780206

FECHA DEL PRIMER ANALISIS FISICO-QUIMICO: 7/11/1995

FECHA DE RETIRO: 31/12/2003

FABRICANTE: G&W



FIGURA 2.1 INSPECCION EXTERNA DEL EQUIPO



FIGUERA 2.2 BASES DEL SECCIONADOR



FIGURA 2.3 TAPA DEL TANQUE



FIGURA 2.4 COLOR (MARRON) DEL ACEITE DIELECTRICO

COMENTARIO: EL COLOR MARRON DEL ACEITE DILECTRICO ES PRODUCTO DE LA DEGRADACIÓN POR EL TIEMPO DE SERVICIO, SE PUEDE INTUIR CON ESTE COLOR LA PRESENCIA DE CONTAMINANTES ENTRE LOS CUALES PODEMOS MENCIONAR EL CARBON, CUYA FORMACIÓN PROCEDE POR EL NÚMERO DE OPERACIONES EFECTUADAS AL SECCIONADOR.

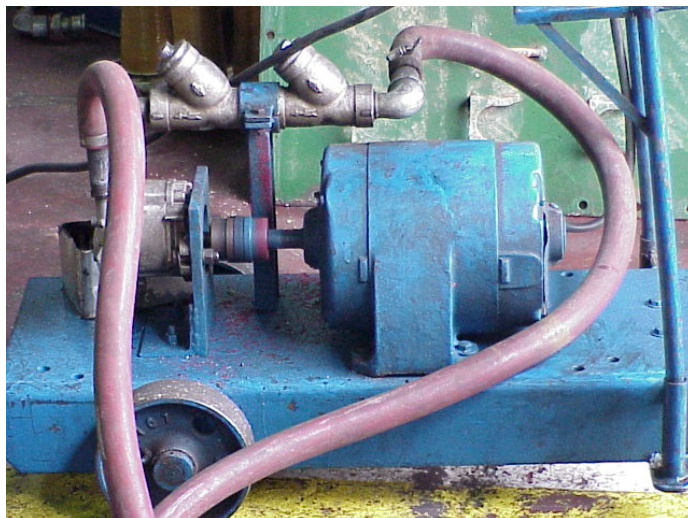


FIGURA 2.5 MOTOR UTILIZADO PARA EL LLENADO Y VACIADO DEL ACEITE EN LOS SECCIONADORES

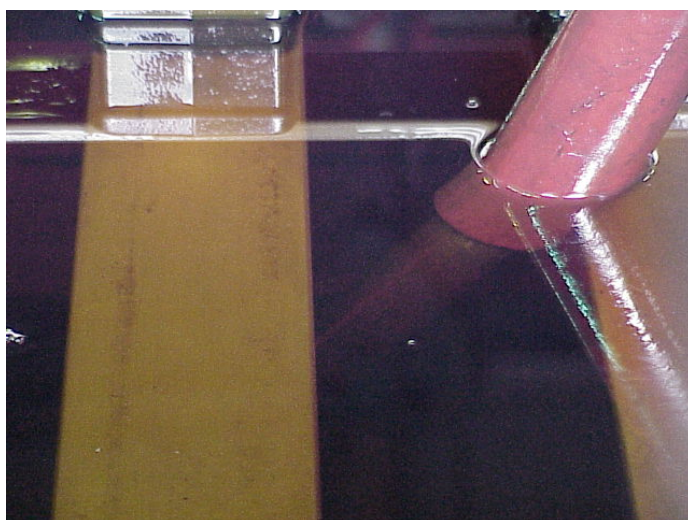


FIGURA 2.6 PROCESO DEL VACIADO DE ACEITE



FIGURA 2.7 PRESENCIA DE CONTAMINANTES EN LAS PARTES METALICAS DEL SECCIONADOR



FIGURA 2.8 PRESENCIA DE CONTAMINANTES EN EL SUELO DEL TANQUE



FIGURA 2.9 DIFERENCIA DE COLOR DENTRO DEL TANQUE PRODUCTO DE LA DEGRADACIÓN DEL ACEITE EN SUS AÑOS DE SERVICIO

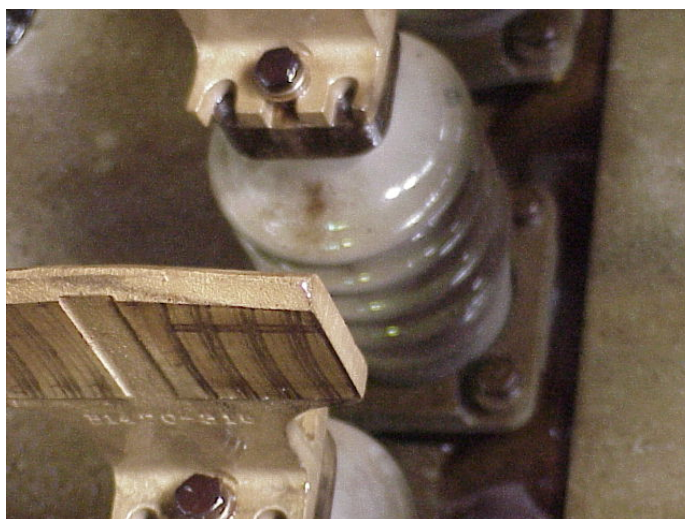


FIGURA 2.10 CADENA DE AISLADORES DE CERÁMICA Y LOS CONTACTOS FIJOS

COMENTARIO: UNA VEZ QUE SE PROCEDA AL VACIADO DEL TANQUE Y SE HACE LA INSPECCION INTERNA DEL EQUIPO, SE COMIENZA CON EL DESMANTELAMIENTO TOTAL DE TODAS SUS PARTES.

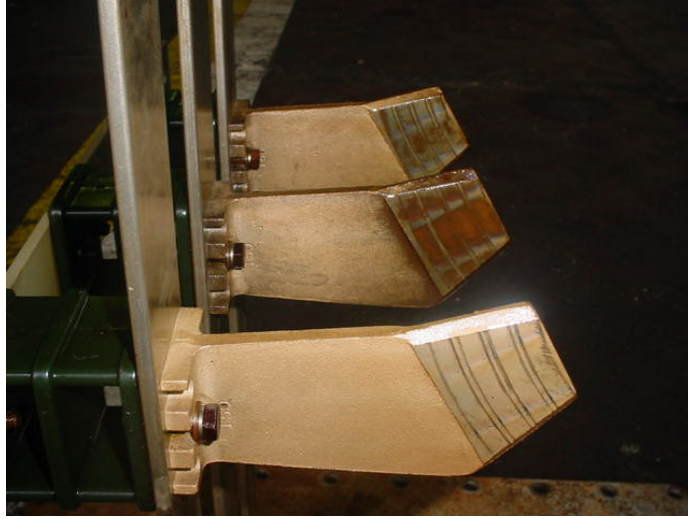


FIGURA 2.11 SISTEMA DE CONTACTOS FIJOS PERTENECIENTE AL SISTEMA DE BARRAS



FIGURA 2.12 SISTEMA DE CONTACTO MOVILES

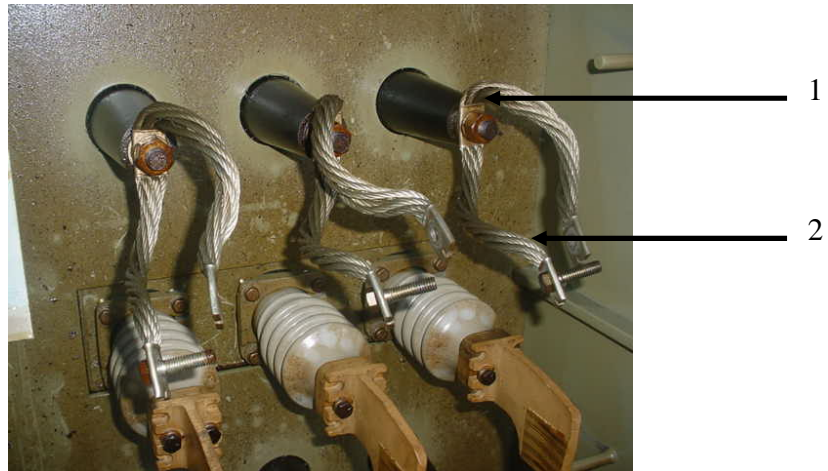


FIGURA 2.13

COMENTARIO: LA IDENTIFICACIÓN NUMERO 2 ES LA TRENZA DE CONEXIÓN, SIRVE PARA UNIR LAS VIAS DE ENTRADA O DE SALIDA CON LOS CONTACTOS MOVILES. LA IDENTIFICACIÓN NUMERO 1 SON LOS BUSHING.

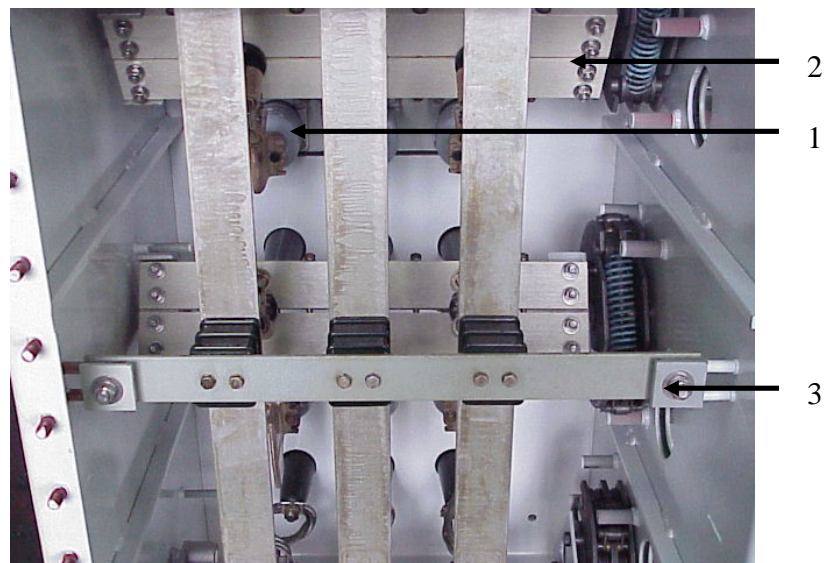


FIGURA 2.14 PROCESO DE DESMANTELAMIENTO

COMENTARIO: EL DESMANTELAMIENTO DEL EQUIPO SE EMPIEZA CON EL DESARME DEL SISTEMA DE BARRAS, ÉSTE SISTEMA ESTA SUJETO A LOS PERNOS (IDENTIFICADO CON EL NUMERO 3), SE SACAN LOS SISTEMAS MOVILES DEL EQUIPO (IDENTIFICADO CON EL NUMERO 2), SE PROCEDE A DESINCORPORAR LOS BUSHING Y LAS CADENAS DE AISLADORES UTILIZADO PARA LAS TIERRAS EXTERNAS (IDENTIFICADO CON EL NUMERO 1).

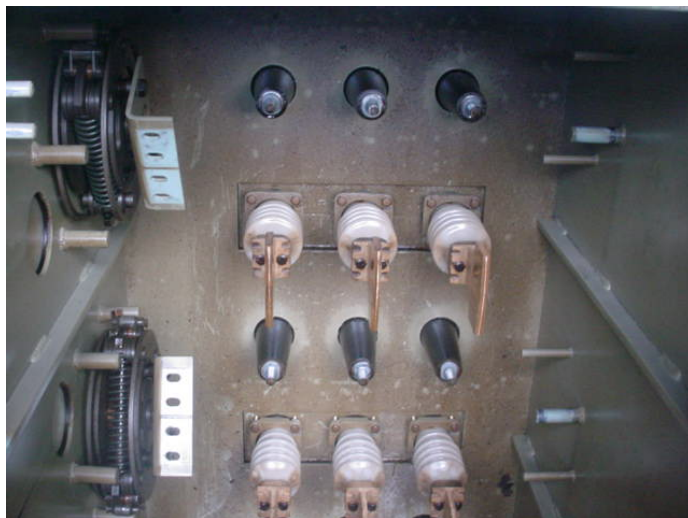


FIGURA 2.15 PROCESO DE DESMANTELAMIENTO

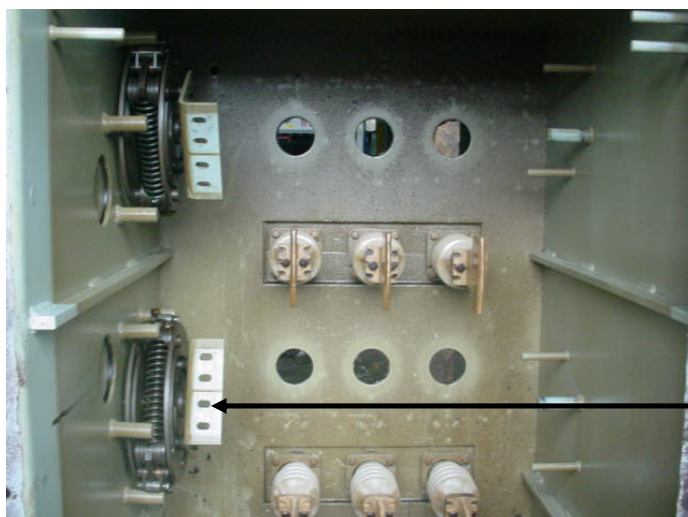


FIGURA 2.16 PROCESO DE DESMANTELAMIENTO

COMENTARIO: LA IDENTIFICACION NÚMERO 1, ES EL MECANISMO DE OPERACIÓN, CONTIENE EL EJE DE ACCIONAMIENTO, EL CUAL PERMITE LA OPERATIVIDAD DEL EQUIPO. POR ULTIMO SE DESINCORPORA ESTE MECANISMO Y EL TANQUE ES PASADO A LA SECCIÓN DE PINTURA PARA SU MEJORA.

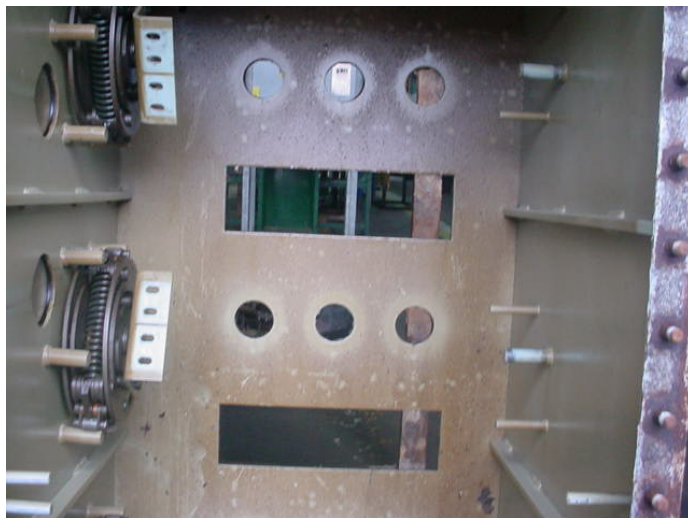


FIGURA 2.17 PROCESO DE DESMANTELAMIENTO



FIGURA 2.18 PROCESO DE LAVADO

COMENTARIO: EN EL PROCESO DE LAVADO CADA UNA DE LAS PARTES DESINCORPORADAS DEL SECCIONADOR LE ES APLICADO DESENGRASANTE, SE LE ESTREGA CON UN CEPILLO Y POR ULTIMO SE LE LAVA CON SOLVENTE.



FIGURA 2.19 PROCESO DE LAVADO



FIGURA 32.20 PROCESO DE LAVADO



FIGURA 2.21 PROCESO DE LAVADO



FIGURA 2.22 COMPARACIÓN DE UN ANTES Y UN DESPUÉS DE LOS SISTEMAS MOVILES DE CONTACTOS



FIGURA 2.23 COLOCACION DE LAS PARTES DESINCORPORADAS EN EL HORNO.

COMENTARIOS: UNA VEZ APLICADO EL PROCESO DE LAVADO A CADA UNA DE LAS PARTES DESINCORPORADAS, ÉSTOS SON COLOCADOS EN UN PROCESO DE SECADO MEDIANTE UN HORNO CON RESISTENCIA EXTERNA POR UN TIEMPO DE 72 HORAS A UNA TEMPERATURA DE 98°C. UNA VEZ PERMANECIDO CADA UNA DE LAS PIEZAS EN EL HORNO ESTAS SON SACADAS E INSTALADAS EN EL SECCIONADOR.



FIGURA 2.24 PROCESO DE ARMADO.

COMENTARIOS: EN ESTE PROCESO SE COMIENZA DE LA MISMA FORMA DEL DESMANTELAMIENTO, ES DECIR, SE COMIENZA INSTALANDO LOS BUSHING, TRENZA DE CONEXIÓN JUNTO CON LAS CADENAS DE AISLADORES UTILIZADOS PARA LAS TIERRAS EXTERNAS.

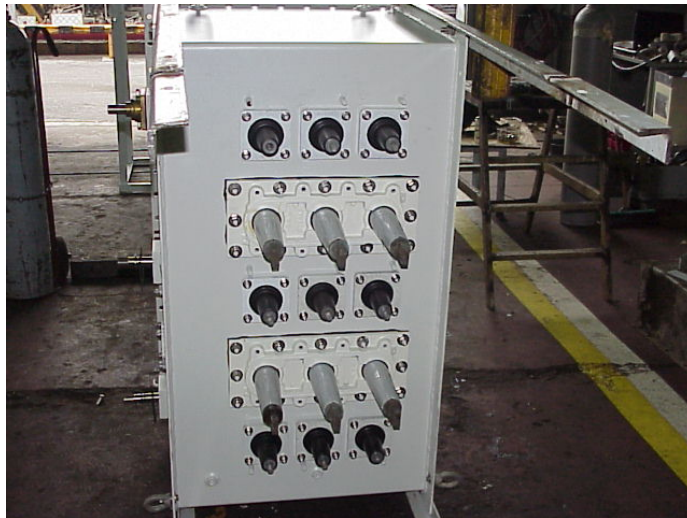


FIGURA 2.25 PROCESO DE ARMADO (VISTA EXTERIOR DEL PROCESO ANTERIOR)

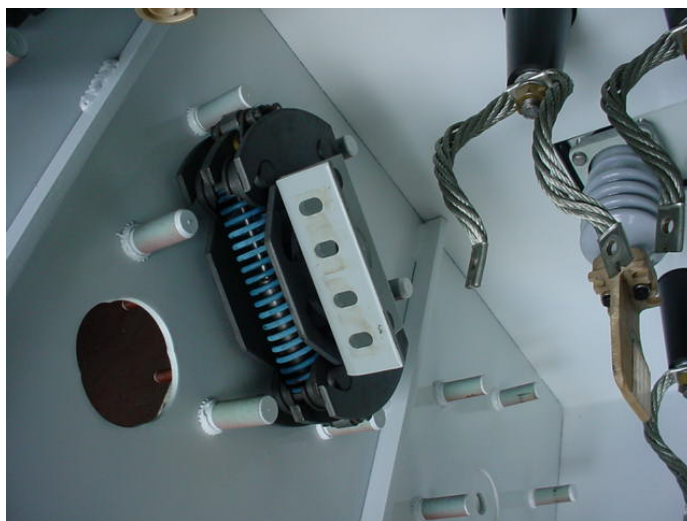


FIGURA 2.26 PROCESO DE ARMADO

COMENTARIOS: SE PROCEDE A INSTALAR EL MECANISMO DE OPERACIÓN YA QUE SUJETO A ESTA PARTE VA COLOCADO EL SISTEMA MOVIL POR VÍA.



FIGURA 2.27 PROCESO DE ARMADO



FIGURA 2.28 PROCESO DE ARMADO

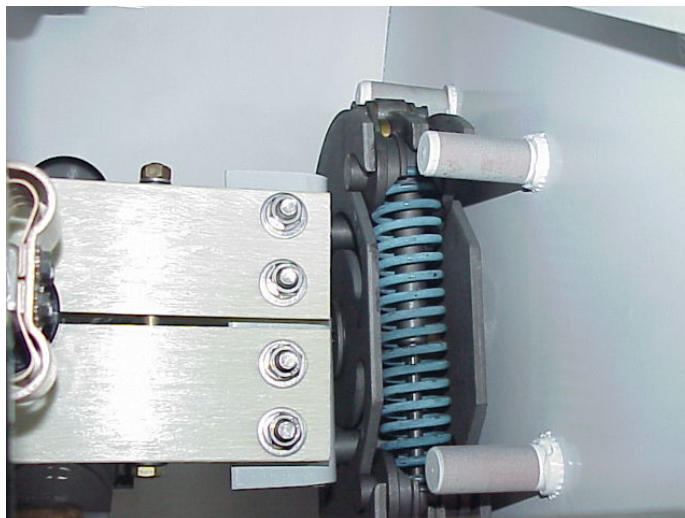


FIGURA 2.29 PROCESO DE ARMADO (CONEXIÓN DEL SISTEMA MOVIL CON EL MECANISMO DE OPERACIÓN)



FIGURA 2.30 PROCESO DE ARMADO

COMENTARIO: SE APLICA EL MISMO PROCEDIMIENTO PARA CADA UNO DE LOS CONTACTOS MOVILES, UNA VEZ CULMINADO ESTE PROCESO SE INSTALA EL SISTEMA DE BARRAS PARA PASAR OTRA VEZ EL INTERRUPTOR POR EL HORNO PARA CULMINAR CON SU SELLADO Y LLENADO DEL ACEITE MINERAL AISLANTE PARA SU POSTERIOR REINSTALACION EN LA RED SUBTERRÁNEA . ESTA ULTIMA CONDICION LA PAUTA LAS PRUEBAS ELECTRICAS Y EL ANÁLISIS FISICO-QUIMICO DEL ACEITE.



FIGURA 2.31 PROCESO DE ARMADO

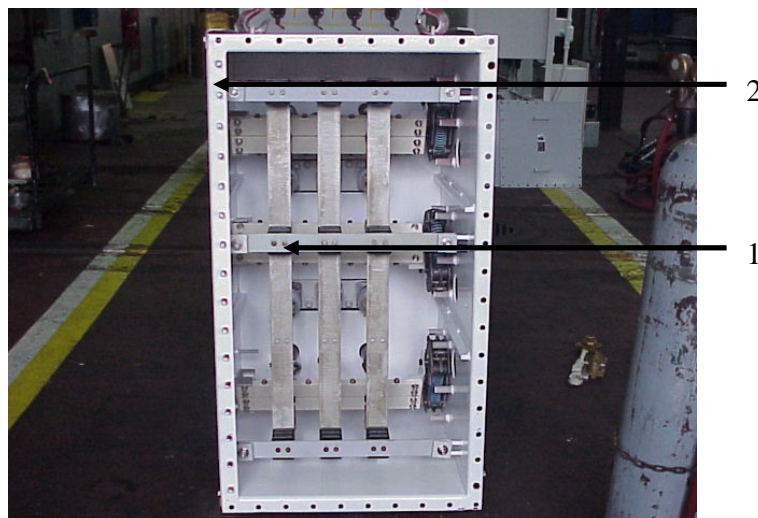


FIGURA 2.32 PROCESO DE ARMADO

COMENTARIOS: AL TENER INSTALADOS CADA UNA DE LAS PARTES INTERNAS SE PROCEDE A COLOCAR EL SISTEMA DE BARRAS (IDENTIFICADO CON EL NUMERO 1) Y SE COLOCAN LAS EMPACADURAS PARA SU SELLADO FINAL (IDENTIFICADO CON EL NUMERO 2).



FIGURA 2.33 ACABADO FINAL



FIGURA 2.34 ACABADO FINAL

COMENTARIO: PARA EL ACABADO FINAL SE PROCEDE A COLOCAR LAS IDENTIFICACIONES CORRESPONDIENTE CON EL SECCIONADOR, ESTOS SON: IDENTIFICACIÓN EN EL MECANISMO DE OPERACIÓN DE ABIERTO, CERRADO Y TIERRA, DIAGRAMA INTERNO DE OPERACIÓN, NUMERO DEL ALMACEN.



FIGURA 2.35 ACABADO FINAL

Tabla 2.2 Posibles tipos de fallas y su(s) consecuencia(s).

	Tipo de falla	Consecuencia (s)
1	Tanque y/o caja de control oxidada	<ul style="list-style-type: none"> • Pérdida de hermeticidad • Disminución de la resistencia del tanque a las presiones internas
2	Bases de sujeción del seccionador oxidadas a tal punto de doblarse o partirse	<ul style="list-style-type: none"> • Caída del equipo • Posible desprendimiento de los cables • Posible cortocircuito
3	Bases de sujeción de la caja de control oxidadas a tal punto de doblarse o partirse	<ul style="list-style-type: none"> • Caída de la caja de control • Desajuste del vástago • Pérdida de hermeticidad por la canalización de la alimentación • Pérdida del alimentador del motor • No opera la caja de control
4	Equipo golpeado	<ul style="list-style-type: none"> • Fuga de aceite • Desajuste de las barras y vías • Penetración de humedad
5	Bases de sujeción golpeadas	<ul style="list-style-type: none"> • Caída del equipo
6	Codos y/o mangas abombados	<ul style="list-style-type: none"> • Cortocircuito fase-tierra externo
7	Cortocircuito fase-tierra en las conexiones	<ul style="list-style-type: none"> • Deterioro del equipo • Codos perforados y explotados • Codos quemados • Bushing perforados
8	Cortocircuito entre fases y/o fase-tierra dentro del tanque	<ul style="list-style-type: none"> • Descomposición rápida del aceite, perdiendo propiedades dieléctricas. • Generación de gases conllevando a un aumento de presiones internas hasta producir estallido ó deformación del tanque
9	Cortocircuito entre fases o entre fases y tierra en el sistema con duración mayor a lo normal	<ul style="list-style-type: none"> • Generación de cortocircuitos dentro del tanque • Estallido de codos
10	Arcos permanentes dentro del tanque	<ul style="list-style-type: none"> • Descomposición rápida del aceite, perdiendo propiedades dieléctricas.
11	Contactos desalineados y/o flojos	<ul style="list-style-type: none"> • Arcos permanentes produciendo una degradación rápida del aceite y recalentamiento interno

Tabla 2.2 Posibles tipos de fallas y su(s) consecuencia(s) (continuación).

	Tipo de falla	Consecuencia (s)
12	Tranca del mecanismo ó mal empalme de los contactos	<ul style="list-style-type: none"> • Arcos permanentes produciendo una degradación rápida del aceite y recalentamiento interno • Arcos cebados por maniobra incompleta al trancarse el mecanismo
13	Recalentamiento de codos y mangas de extensión	<ul style="list-style-type: none"> • Perdidas de las propiedades dieléctricas del material • Deterioro de los contactos en los codos y mangas
14	Contactos del porta fusible oxidados	<ul style="list-style-type: none"> • Explosión o daño del fusible
15	Porta fusible flojo por la base que lo sujeta	<ul style="list-style-type: none"> • Perdida de hermeticidad
16	Oxido en los tornillos	<ul style="list-style-type: none"> • Perdida de hermeticidad • Explosión del tanque por la tapa al no poder soportar las presiones internas
17	Motor no opera	<ul style="list-style-type: none"> • No se realiza la transferencia automática
18	Perdida de hermeticidad del equipo	<ul style="list-style-type: none"> • Penetración en el tanque de la humedad y en la caja de control • Fuga de aceite
19	Bajo nivel de aceite	<ul style="list-style-type: none"> • Cortocircuito entre fases y/o entre fase y tierra
20	Alta resistencia de contacto	<ul style="list-style-type: none"> • Calentamiento excesivo de los contactos y otras piezas conductoras

Tabla 2.3 Posibles responsables según el tipo de falla y consecuencias.

Tipo de falla	Causas	Posible responsable
1, 2, 3, 8, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 18, 19 y 20	<ul style="list-style-type: none"> • Mal pintado ó recubrimiento inadecuado • Piezas de mala calidad ó inadecuadas para lo requerido • Grosor inadecuado del tanque y/o mal soldado • Equipo mal ensamblado • Torque incorrecto aplicados a los tornillos • Llenado inadecuado y/o insuficiente del aceite • Plateado insuficiente de los contactos 	Fabricantes y/o rectoras
1, 2, 3, 8, 10, 11, 12, 15, 17, 18 y 20	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de eliminación de oxido en los equipos y pintado de la zona afectada • Torque incorrecto aplicados a los tornillos • Reutilización de piezas usadas • Falta de un buen plateado de los contactos al reutilizarlos • Equipo mal ensamblado llenado inadecuado del aceite 	Mantenimiento en el taller
1, 2, 3, 6, 7, 8, 13, 14, 17, 18 y 19	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de achique continuo de los sótanos, limpieza y adecuación en general • Falta de colocación de ánodos de sacrificio y/o reposición de estos • Mantenimiento energizado inadecuado y tardío • Inspección retardada e incompleta • Falta de desahogo de las presiones internas • Mal ajustes de piezas cambiadas • Mala limpieza de los contactos de los portafusibles 	Mantenimiento en campo

Leyenda utilizada en la tabla 2.1, donde están reflejados los valores Rc medidos a los equipos recuperados por TED Año 2004-2005

N° : Número de interruptores recuperados.

TS : Tipo de seccionador.

GW : Fabrica de equipos seccionadores.

NELSON ELECTRIC : Fabrica de equipos seccionadores.

F : Fase en estudio.

V/SP : Vía sin protección (sin fusible).

V/CP : Vía con protección (con fusible).

R : Valor de resistencia de contacto ($\mu\Omega$).

Tabla 2.1 Valores Rc Año 2004-2005 registrado a los equipos recuperados por TED (continuación).

GW										NELSON ELECTRIC										TABLECEL												
N°	TI	F	V/SP				V/CP				N°	TI	F	V/SP				V/CP				N°	TI	F	V/SP				V/CP			
			R	R	R	R	R	R	R	R				R	R	R	R	R	R	R	R				R	R	R	R	R	R	R	R
33		F1									33	RAC	F1	241	211	250					33		F1									
		F2											F2	220	250	270							F2									
		F3											F3	240	241	280							F3									
34		F1									34	TRAM	F1	213	219					34		F1										
		F2											F2	235	216							F2										
		F3											F3	210	210							F3										
35		F1									35	MVRAD	F1				2820	2900			35		F1									
		F2											F2				2800	2900					F2									
		F3											F3				2800	2900					F3									
36		F1									36	RAC	F1	203	140	157					36		F1									
		F2											F2	189	147	208							F2									
		F3											F3	215	136	142							F3									
37		F1									37		F1								37		F1									
		F2											F2										F2									
		F3											F3										F3									
38		F1									38		F1								38		F1									
		F2											F2										F2									
		F3											F3										F3									
39		F1									39		F1								39		F1									
		F2											F2										F2									
		F3											F3										F3									
40		F1									40		F1								40		F1									
		F2											F2										F2									
		F3											F3										F3									

[ANEXO 2]



C.A. La Electricidad de Caracas, S.A.C.A.
 U.E.N. Servicio al Cliente y Distribución Caracas
 Gerencia de Planificación de Distribución
 Gerencia Especificaciones y Pruebas de equipos
 Sección Taller de Equipos de Distribución
 Laboratorio Químico, C/S Chacao

Fecha de análisis: _____

Analista: _____

Recepción de aceite dielectrico nuevo. Control de calidad.

Unidad Solicitante: _____		Apariencia Visual Cov - 1404 Valor de aceptación Claro y Brillante		Color Cov - 3382 Valor de aceptación Máx. 0,5		Contenido de agua Cov - 2879 Valor de aceptación Máx 20 ppm		Tensión de Ruptura Cov - 1403 Valor de aceptación Min 35 kV		Tensión de Ruptura VDE Cov - 2283 Valor de aceptación Min 28 kV			
N° de solicitud: _____ Lote: _____		Claro y Brillante () ☐ Turbio () ☐		ASTM		1) _____		1) _____ 5) _____		1) _____ 6) _____			
Lote: _____		Partículas () _____				2) _____		2) _____ 7) _____		2) _____ 7) _____		3) _____ 8) _____	
Fabricante: _____ N° de tambores: _____		Agua precipitada () _____				3) _____		3) _____ 8) _____		4) _____ 9) _____		4) _____ 9) _____	
Fecha de fabricación: _____		Otra: _____		ASTM		ppm		kV		kV			
Fecha de recepción del lote: _____													
Fecha de recepción de la muestra: _____													
N° de tambor: _____													
Factor de Potencia Cov - 1182 Valor de aceptación Máx 0,05% a 25° C		Factor de Potencia Cov - 1182 Valor de aceptación Máx 0,30% a 25° C		Gravedad específica Cov - 1143 Valor de aceptación Máx 0,89 kg/L		Tensión Interfacial Cov - 1180 Valor de aceptación Min. 40 Dinac/cm 25° C		Punto de inflamación Copa abierta Cov - 3361 Valor de aceptación Min. 145° C		Punto de inflamación Copa cerrada Cov - 3345 Valor de aceptación Min. 130° C		Punto de anillina Cov - 1090 Valor de aceptación Min. 83° C - Máx. 84° C	
Factor: _____		Factor: _____		API: _____		Agua: _____		Temp (°C): _____		Temp (°C): _____		Temp 1 (°C): _____	
Multiplicador: _____		Multiplicador: _____		Temp. (°C): _____		Factor: _____		Agua°F: _____		Temp (°C): _____		Temp 2 (°C): _____	
Fuera de escala () _____		Fuera de escala () _____		G.E.: _____		Agua: _____		Acete: _____					
Oscilaciones () _____		Oscilaciones () _____				Factor: _____							
Chisporroteo () _____		Chisporroteo () _____											
% a 25° C		% a 100° C		kg/Lts		D/cm		° C		° C		° C	
Viscosidad Cov - 424 Valor de aceptación Máx. 12 cSt a 40° C		Viscosidad Cov - 424 Valor de aceptación Máx. 3 cSt a 100° C		Azufre Corrosivo Cov - 2836 Valor de aceptación No Corrosivo		N° de neutralización Cov - 878 Valor de aceptación Máx. 0,020 mg de KOH / g de aceite		Contenido de inhibidor Cov - 1406 Valor de aceptación Min. 0,15%, Máx. 0,30% p/p de DBPC					
t1: _____ s		t1: _____ s		Placa de Ag Limpia y brillante		NKOH Eq.Lts: _____		Vol. Blanco (cc): _____		Peso de Muestra (mg) = _____		Absorbancia de la muestra = _____	
t2: _____ s		t2: _____ s		No Corrosivo () _____		W aceite		Vol. KOH		N° de n		Concentración del Patrón = _____	
Constante de la celda a 40° C		Constante de la celda a 100° C		Placa de Ag con manchas negras, grises o marrón obscuro								Absorbancia del patrón = _____	
				Corrosivo () _____								Y = _____	
cSt a 40° C		cSt a 100° C		AC		mg KOH / g de aceite						% p/p de DBPC	
Punto de fluidez Cov - 877 Valor de aceptación Máx. -30° C		Índice de refracción Cov - 2450 Valor de aceptación 1,477 a 20° C		Cloruros y Sulfatos IEC - Valor de aceptación Ausentes		Sedimentos sólidos y solubles ASTM D-1698 IEC - Valor de aceptación						Observaciones	
Temp (°C): _____		Temp (°C): _____		Cloruros Ausentes () _____ Presentes () _____		Sólidos totales		Lodos solubles		Sedimentos orgánicos e inorgánicos			
				Sulfatos Ausentes () _____ Presentes () _____		W1= _____		W1= _____		W1= _____			
						W2= _____		W2= _____		W2= _____			
						W3= _____		W3= _____		W3= _____			
° C		IR											



C.A. La Electricidad de Caracas, S.A.C.A.
 U.E.N. Servicio al Cliente y Distribución Caracas.
 Gerencia de Planificación y Distribución.
 Gerencia Especificaciones y Pruebas de equipos.
 Sección Taller de Equipos de Distribución.
 Laboratorio Químico, C/S Chacao.

Fecha de análisis: _____

Analista: _____

Análisis de aceite dieléctrico. Interruptores de distribución.
Unidad solicitante: _____

N°	Dtto:	E:	Ubicación:	Pd:	Contenido de agua ASTM D-1533 CCV-2879	Tensión de Ruptura ASTM D-877 CCV-1403	Factor de Potencia ASTM D-924 CCV-1182	Color ASTM ASTM D-1500 CCV-3382	ASTM
Id: _____ Circuito: _____					Apariencia Visual ASTM D-1524 CCV-1404				
Cliente: _____					1)	1) 5)	F:	Claro y brillante () Brillante () Oscuro ()	
N° de A: _____ Serial: _____ Cap (Amp): _____					2)	2) 7)	M:	Turbio () Agua precipitada () Partículas ()	
Denominación: _____ Fab: _____ Año: _____					3)	3) 8)	Temp:	Carbón () Gran cantidad de Agua () Lodo ()	
T rec (°C): _____ Hr(%): _____ Hora: _____					4)	4) 9)	Oscilaciones ()	Otra: _____	
Condición del sótano: _____					5)	5) 10)	Fuera de rango ()	Observaciones:	
Fm: _____ Resp: _____ Frecep: _____					ppm	kV	%		
Fm: _____ Resp: _____ Frecep: _____					ppm	kV	%		
N°	Dtto:	E:	Ubicación:	Pd:	Contenido de agua ASTM D-1533 CCV-2879	Tensión de Ruptura ASTM D-877 CCV-1403	Factor de Potencia ASTM D-924 CCV-1182	Color ASTM ASTM D-1500 CCV-3382	ASTM
Id: _____ Circuito: _____					Apariencia Visual ASTM D-1524 CCV-1404				
Cliente: _____					1)	1) 5)	F:	Claro y brillante () Brillante () Oscuro ()	
N° de A: _____ Serial: _____ Cap (Amp): _____					2)	2) 7)	M:	Turbio () Agua precipitada () Partículas ()	
Denominación: _____ Fab: _____ Año: _____					3)	3) 8)	Temp:	Carbón () Gran cantidad de Agua () Lodo ()	
T rec (°C): _____ Hr(%): _____ Hora: _____					4)	4) 9)	Oscilaciones ()	Otra: _____	
Condición del sótano: _____					5)	5) 10)	Fuera de rango ()	Observaciones:	
Fm: _____ Resp: _____ Frecep: _____					ppm	kV	%		
Fm: _____ Resp: _____ Frecep: _____					ppm	kV	%		
N°	Dtto:	E:	Ubicación:	Pd:	Contenido de agua ASTM D-1533 CCV-2879	Tensión de Ruptura ASTM D-877 CCV-1403	Factor de Potencia ASTM D-924 CCV-1182	Color ASTM ASTM D-1500 CCV-3382	ASTM
Id: _____ Circuito: _____					Apariencia Visual ASTM D-1524 CCV-1404				
Cliente: _____					1)	1) 5)	F:	Claro y brillante () Brillante () Oscuro ()	
N° de A: _____ Serial: _____ Cap (Amp): _____					2)	2) 7)	M:	Turbio () Agua precipitada () Partículas ()	
Denominación: _____ Fab: _____ Año: _____					3)	3) 8)	Temp:	Carbón () Gran cantidad de Agua () Lodo ()	
T rec (°C): _____ Hr(%): _____ Hora: _____					4)	4) 9)	Oscilaciones ()	Otra: _____	
Condición del sótano: _____					5)	5) 10)	Fuera de rango ()	Observaciones:	
Fm: _____ Resp: _____ Frecep: _____					ppm	kV	%		
Fm: _____ Resp: _____ Frecep: _____					ppm	kV	%		

[ANEXO 4]

TABLA 5.1 Data de equipos aprobados del año 2000

CASO N°	Ubicación	N°	de	Alm	Serial	Capacidad	Denom	Fecha analisis o Mito.	Contenido de agua ppm	Tensión de Ruptura kV	Factor de Potencia %	Color ASTM	Apariencia Visual	ppm	kV	%	AV	Severidad	Observaciones
1	Faprolec	2	T	0519	94196	600	AVRAD	28/01/2000	20.6	39	0.030	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Recuperado y reinstalado. Parametros aceptables.
2	Taller Chacao	1	T	0204	612780029	600	RAD	08/02/2000	24.5	46	0.040	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Sera instalado nuevamente en la ubicacion. Parametros aceptables.
3	Taller Chacao	1	T	0204	612780029	600	RAD	09/02/2000	12.1	45	0.007	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Aceite reciclado en ti. Parametros aceptables.
4	Taller Chacao	2	W	0118	LJ712S11	600	RAC	03/03/2000	9.8	38	0.012	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Parametros aceptables.
5	Taller Chacao	1	W	2404	8153	600	TRAM	10/03/2000	18.3	40	0.030	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Parametros aceptables.
6	Taller Chacao	1	W	2404	8153	600	TRAM	21/03/2000	13.4	42	0.006	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Parametros aceptables.
7	Faprolec	1	W	0000	621820158	600	FRAM	30/03/2000	18.1	41	0.025	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Parametros aceptables.
8	Taller Chacao	3	T	0002	610900013	600	AVRAD	16/05/2000	19.4	50	0.043	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Parametros aceptables.
9	Taller Chacao	1	T	0296	610800013	600	RAD	30/05/2000	16.0	52	0.006	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Recuperado por Precelca 12/99. Parametros aceptables.
10	Faprolec	2	T	0025	SA627S48	600	AVRAD	28/07/2000	27.1	32	0.010	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Parametros aceptables.
11	Taller Chacao	1	W	1777	01211901187	600	RAC	18/09/2000	19.0	37	0.007	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Recuperado. Parametros aceptables.

TABLA 5.2 Data de equipos aprobados del año 2001

CASO N°	Ubicación	N°	de	Alm	Serial	Capacidad	Denom	Fecha análisis o Mtto.	Contenido de agua ppm	Tensión de Ruptura kV	Factor de Potencia %	Color ASTM	Apariencia Visual	ppm	kV	%	AV	Severidad	Observaciones
1	Taller Chacao	1	W	1783	01211901189	600	RAC	05/03/2001	30.0	41	0.050	1.5	Brillante	1	1	1	4	7	Ver historico. Parametros aceptables.
2	Taller Chacao	2	T	0515	94200	600	AVRAD	06/04/2001	12.1	51	0.040	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Parametros aceptables.
3	Taller Yaguara	1	W	0000	7876	600	TRAM	18/09/2001	30.9	47	0.040	0.5	Claro y Brillante	4	1	1	1	7	Ver historico. Parametros aceptables.

TABLA 5.3 Data de equipos aprobados del año 2002

CASO N°	Ubicación	N°	de	Alm	Serial	Capacidad	Denom	Fecha analisis o Mfto.	Contenido de agua ppm	Tensión de Ruptura KV	Factor de Potencia %	Color ASTM	Apariencia Visual	ppm	KV	%	AV	Severidad	Observaciones
1	Taller Yaguara	1	W	1562	96112	600	TRA	04/02/2002	34.9	39	0.036	0.5	Claro y Brillante	4	1	1	1	7	Observar los ppm.
2	Taller Yaguara	1	W	0000	7876	600	TRAM	18/03/2002	31.4	33	0.016	0.5	Claro y Brillante	4	1	1	1	7	Ver historico. Observar los ppm.
3	Taller Yaguara	1	W	1944	92203	600	RAC	18/03/2002	31.1	40	0.060	1.0	Claro y Brillante	4	1	4	1	10	Ver historico. Equipo retirado. Observar los ppm y FP.
4	Taller Yaguara	1	W	2126	94114	600	RAC	18/03/2002	30.7	42	0.007	0.5	Claro y Brillante	4	1	1	1	7	Ver historico. Equipo retirado. Observar los ppm.
5	Taller Yaguara	1	W	2399	96240	600	RAC	18/03/2002	31.0	40	0.024	0.5	Claro y Brillante	4	1	1	1	7	Ver historico. Observar los ppm.
6	Taller Chacao	1	W	2280	7902	600	RAC	06/06/2002	33.3	37	0.030	0.5	Claro y Brillante	4	1	1	1	7	Ver historico. Observar los ppm.
7	Taller Chacao	1	W	2405	8139	600	TRAM	10/06/2002	29.9	41	0.003	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Parametros aceptables.
8	Taller Yaguara	2	W	0351	611740048	600	GRAM	19/06/2002	21.1	41	0.009	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Parametros aceptables.
9	Taller Yaguara	1	W	2259	7853	600	TRAM	19/06/2002	27.0	49	0.005	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Equipo retirado. Parametros aceptables.
10	Taller Yaguara	1	W	0000	8144	600	TRAM	02/07/2002	25.0	51	0.020	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Parametros aceptables.
11	Taller Yaguara	1	W	0000	8145	600	TRAM	02/07/2002	22.3	49	0.030	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Parametros aceptables.
12	Faprolec	3	T	0002	610900013	600	AVRAD	08/07/2002	17.2	54	0.050	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Equipo recuperado por Faprolec. Parametros aceptables.
13	Taller Yaguara	1	W	1590	611750522	600	TRAM	25/07/2002	24.0	51	0.020	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Muestra tomada fuera de especificacion Covenin 3256. Ver humedad relativa. Equipo recuperado. Parametros aceptables.
14	Taller Yaguara	1	W	0000	621820170	600	FRAM	30/07/2002	25.1	45	0.020	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Parametros aceptables.
15	Taller Yaguara	1	T	0558	7997	600	AVRAD	02/08/2002	27.2	47	0.080	0.5	Claro y Brillante	1	1	4	1	7	Ver historico. Muestra tomada fuera de especificacion Covenin 3256. Ver humedad relativa. Observar el FP. Se realizaron pruebas eléctricas en el equipo y hermeticidad sin reflejar problemas.
16	Taller Yaguara	1	W	2399	96240	600	RAC	02/08/2002	34.5	43	0.010	0.5	Claro y Brillante	4	1	1	1	7	Ver historico. Observar los ppm. Se realizaron pruebas eléctricas en el equipo y hermeticidad sin reflejar problemas. Por los momentos no se puede reciclar el aceite.
17	Taller Yaguara	1	W	0511	611740326	600	RAC	07/08/2002	24.3	48	0.006	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Parametros aceptables.
18	Taller Yaguara	2	W	1499	7793	600	RAC	07/08/2002	23.4	34	0.017	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Equipo retirado y recuperado. Parametros aceptables.
19	Taller Yaguara	1	W	0000	7881	600	TRA	07/08/2002	28.8	50	0.016	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Parametros aceptables.

TABLA 5.3 Data de equipos aprobados del año 2002 (Continuación)

CASO N°	Ubicación	N°	de	Alm	Serial	Capacidad	Denom	Fecha analisis o Mfto.	Contenido de agua ppm	Tensión de Ruptura KV	Factor de Potencia %	Color ASTM	Apariencia Visual	ppm	kV	%	AV	Severidad	Observaciones
20	Taller Yaquara	1	W	1806	04088	600	TRAM	28/08/2002	23.7	48	0.009	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Parametros aceptables.
21	Taller Yaquara	2	W	0431	LJ441S11	600	RAC	02/09/2002	17.0	49	0.020	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Parametros aceptables.
22	Taller Yaquara	2	W	0411	621860046	600	TRAM	04/09/2002	26.1	33	0.030	1.0	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Muestra tomada fuera de especificacion Covenin 3256. Ver humedad relativa. Equipo recuperado. Parametros aceptables.
23	Taller Yaquara	2	W	1502	7794	600	RAC	10/09/2002	29.5	34	0.014	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Parametros aceptables.
24	Taller Yaquara	2	W	0000	96105	600	RAC	10/09/2002	27.9	34	0.025	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Parametros aceptables.
25	Taller Yaquara	2	W	0259	611740043	600	TRAM	12/09/2002	25.1	37	0.012	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Observar la hr. Parametros aceptables.
26	Taller Chacao	1	W	1967	6973	600	FRAM	12/09/2002	18.2	44	0.020	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Parametros aceptables.
27	Taller Yaquara	2	W	0259	611740043	600	TRAM	18/09/2002	26.9	33	0.030	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Observar la hr. Parametros aceptables.
28	Taller Yaquara	2	W	0139	LZ832S18	600	TRAM	20/09/2002	26.2	40	0.014	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Parametros aceptables.
29	Taller Yaquara	2	W	0431	LJ441S11	600	RAC	23/09/2002	23.9	47	0.008	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. 2da muestra en quince dias. Parametros aceptables.
30	Taller Yaquara	1	W	2079	7174	600	RAC	16/10/2002	26.5	47	0.020	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Parametros aceptables.
31	Taller Yaquara	2	W	1410	061091163	600	RAC	18/10/2002	28.9	37	0.020	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Parametros aceptables.
32	Taller Yaquara	1	E	0000	93185	600	RA2SA	30/10/2002	22.7	37	0.008	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Parametros aceptables.
33	Taller Yaquara	1	W	1562	96112	600	TRA	06/11/2002	33.3	41	0.009	0.5	Claro y Brillante	4	1	1	1	7	Ver historico. Observar los ppm.
34	Faprolec	1	T	0083	612740013	600	RAD	14/11/2002	19.9	43	0.040	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Equipo tapa soldada. Recuperado por Faprolec. Parametros aceptables.
35	Faprolec	1	T	0531	7609	600	AVRAD	14/11/2002	14.9	46	0.020	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Equipo tapa soldada. Recuperado por Faprolec. Parametros aceptables.
36	Faprolec	1	T	0600	8017	600	AVRAD	14/11/2002	13.3	51	0.020	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Equipo tapa soldada. Recuperado por Faprolec. Parametros aceptables.
37	Taller Yaquara	2	T	0111	612740029	600	RAD	21/11/2002	29.8	33	0.050	1.0	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Equipo retirado. Se cambio aceite. Parametros aceptables.
38	Taller Yaquara	1	W	1256	LJ592S132	600	TRAM	28/11/2002	27.3	36	0.019	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Equipo recuperado. Parametros aceptables.

TABLA 5.4 Data de equipos aprobados del año 2003

CASO N°	Ubicación	N°	de	Alm	Serial	Capacidad	Denom	Fecha analisis o Mnto.	Contenido de agua ppm	Tensión de Ruptura KV	Factor de Potencia %	Color ASTM	Apariencia Visual	ppm	kV	%	AV	Severidad	Observaciones
1	Taller Yaguara	1	W	1850	621870136	600	TRA	20/02/2003	22.5	41	0.010	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Parametros aceptables.
2	Taller Yaguara	1	W	2209	611740324	600	RAC	20/02/2003	21.5	41	0.006	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. 2da. Muestra. Parametros aceptables.
3	Taller Yaguara	2	T	0111	612740029	600	RAD	20/02/2003	26.3	32	0.040	1.0	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. 2da. Muestra. Equipo retirado. Se cambio aceite. Parametros aceptables.
4	Taller Yaguara	1	W	1773	0316900765	600	RAC	14/03/2003	20.6	40	0.020	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Parametros aceptables.
5	Taller Yaguara	2	W	0254	611770356	600	TRAM	25/03/2003	27.1	39	0.030	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Equipo recuperado. Parametros aceptables.
6	Taller Yaguara	2	W	1566	060791155	600	TRA	25/03/2003	25.4	47	0.020	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Equipo recuperado. Parametros aceptables.
7	Taller Yaguara	2	W	1561	97065	600	TRAM	25/03/2003	22.8	33	0.020	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Equipo recuperado. Parametros aceptables.
8	Faprolec	1	W	1734	02888	600	TRAM	27/03/2003	15.0	47	0.020	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Equipo recuperado tapa soldada. Parametros aceptables.
9	Faprolec	1	W	1783	121190118	600	RAC	27/03/2003	16.3	38	0.020	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Equipo recuperado tapa soldada. Parametros aceptables.
10	Faprolec	1	W	1941	92189	600	RAC	27/03/2003	14.5	45	0.009	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Equipo recuperado tapa soldada. Parametros aceptables.
11	Faprolec	1	W	1486	611820489	600	TRAM	27/03/2003	15.4	48	0.008	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Equipo recuperado tapa soldada. Parametros aceptables.
12	Faprolec	1	W	1109	611770222	600	TRAM	26/03/2003	18.1	54	0.011	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Equipo recuperado tapa soldada. Parametros aceptables.
13	Faprolec	1	W	2249	7896	600	RAC	26/03/2003	17.5	55	0.030	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Equipo recuperado tapa soldada. Parametros aceptables.
14	Faprolec	1	T	0000	8013	600	AVRAD	31/03/2003	21.2	35	0.030	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Equipo recuperado tapa soldada. Parametros aceptables.
15	Faprolec	1	W	1783	121190118	600	RAC	15/04/2003	20.2	35	0.020	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Equipo recuperado tapa soldada. Fue llenado nuevamente. Parametros aceptables.
16	Faprolec	1	W	1905	6974	600	FRAM	15/04/2003	7.2	51	0.002	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Equipo recuperado tapa soldada. Fue llenado nuevamente. Parametros aceptables.
17	Faprolec	1	W	1941	92189	600	RAC	15/04/2003	22.0	32	0.016	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Equipo recuperado tapa soldada. Fue llenado nuevamente. Parametros aceptables.
18	Taller Yaguara	2	W	0149	C307S0011	600	TRA	25/04/2003	25.1	33	0.050	1.5	Brillante	1	1	1	4	7	Ver historico. Observar el color de la muestra. Considerar pruebas eléctricas.
19	Faprolec	1	T	0470	610900025	600	AVRAD	09/05/2003	16.2	46	0.070	0.5	Claro y Brillante	1	1	4	1	7	Ver historico. Equipo tapa soldada. Recuperado por Faprolec. Observar el FP. Se solicita el equipo urgente.
20	Taller Yaguara	2	W	0528	611740033	600	TRAM	13/05/2003	27.9	33	0.011	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Equipo recuperado. Parametros aceptables.
21	Taller Chacao	1	W	2059	94026	600	RAC	14/05/2003	13.5	48	0.038	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Equipo recuperado. Parametros aceptables.

TABLA 5.4 Data de equipos aprobados del año 2003 (Continuación)

CASO N°	Ubicación	N°	de	Alm	Serial	Capacidad	Denom	Fecha analisis o Mnto.	Contenido de agua ppm	Tensión de Ruptura KV	Factor de Potencia %	Color ASTM	Apariencia Visual	ppm	kV	%	AV	Severidad	Observaciones
22	Taller Chacao	1	W	2265	611800395	600	RAC	14/05/2003	14.2	43	0.015	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Equipo recuperado. Parametros aceptables.
23	Taller Chacao	2	W	1484	94073	600	TRAM	14/05/2003	21.6	34	0.029	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Equipo recuperado. Parametros aceptables.
24	Taller Chacao	1	W	0000	TED	600	RAC	21/05/2003	26.3	46	0.035	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	7	Parametros aceptables.
25	Taller Yaquara	2	T	0601	7993	600	A2RAD	10/06/2003	27.3	33	0.040	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Parametros aceptables.
26	Megatransf	1	T	0538	7590	600	AVRAD	12/06/2003	23.1	37	0.020	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Equipo tapa soldada. Recuperado por Faprolec. Parametros aceptables.
27	Taller Yaquara	2	T	0237	SE612S112	600	AVRAD	20/06/2003	23.1	42	0.030	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Parametros aceptables.
28	Taller Chacao	1	W	2192	SC307S0019	600	TRA	20/06/2003	15.2	45	0.004	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Parametros aceptables.
29	Taller Chacao	1	W	0000	8150	600	GRAM	20/06/2003	13.3	44	0.014	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Parametros aceptables.
30	Taller Chacao	1	W	0000	611750389	600	S/D	20/06/2003	14.4	41	0.004	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Parametros aceptables.
31	Taller Yaquara	1	W	2027	93145	600	TRAM	01/07/2003	25.4	40	0.007	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Parametros aceptables.
32	Taller Yaquara	2	W	0208	611770359	600	TRAM	09/07/2003	33.9	37	0.013	0.5	Claro y Brillante	4	1	1	1	7	Ver historico. Observar la hr. Equipo recuperado. Observar los ppm. REVisar hermeticidad.
33	Taller Chacao	1	W	1757	D319000769	600	RAC	09/07/2003	13.6	30	0.028	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Equipo recuperado. Parametros aceptables.
34	Taller Chacao	1	T	0141	SE612S115	600	AVRAD	09/07/2003	21.0	31	0.010	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Equipo recuperado. Parametros aceptables.
35	Taller Chacao	1	W	2417	LJ592S211	600	TRA	09/07/2003	29.6	40	0.013	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Equipo recuperado. Parametros aceptables.
36	Taller Chacao	1	W	2327	94157	600	RAC	09/07/2003	15.3	42	0.006	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Equipo recuperado. Parametros aceptables.
37	Taller Chacao	1	T	0413	SE400S0012	600	RAD	09/07/2003	21.0	45	0.006	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Equipo recuperado. Parametros aceptables.
38	Taller Chacao	1	W	0000	8140	600	TRAM	11/07/2003	20.5	41	0.013	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Parametros aceptables.
39	Taller Chacao	2	W	1213	LJ592S110	600	TRAM	11/07/2003	21.6	44	0.027	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Parametros aceptables.
40	Taller Chacao	1	W	2381	94142	600	TRAM	15/07/2003	14.7	33	0.050	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Parametros aceptables.
41	Taller Chacao	1	W	2137	93161	600	TRAM	18/07/2003	17.4	46	0.020	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Equipo recuperado en TED. Parametros aceptables.
42	Taller Yaquara	2	W	1427	92182	600	RAC	31/07/2003	21.9	43	0.020	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Equipo recuperado. Parametros aceptables.
43	Taller Yaquara	2	W	0728	621870170	600	FRAM	31/07/2003	24.1	46	0.013	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Equipo recuperado. Parametros aceptables.

TABLA 5.4 Data de equipos aprobados del año 2003 (Continuación)

CASO N°	Ubicación	N°	de	Alm	Serial	Capacidad	Denom	Fecha analisis o Mto.	Contenido de agua ppm	Tensión de Ruptura KV	Factor de Potencia %	Color ASTM	Apariencia Visual	ppm	kV	%	AV	Severidad	Observaciones
44	Taller Chacao	1	W	2088	93139	600	TRAM	04/08/2003	17.9	44	0.005	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Parametros aceptables.
45	Taller Chacao	1	W	0722	LZ832S125	600	TRAM	04/08/2003	21.0	36	0.009	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Parametros aceptables.
46	Taller Chacao	2	T	0142	612750006	600	AVRAD	04/08/2003	17.0	41	0.017	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Equipo recuperado. Parametros aceptables.
47	Taller Chacao	1	W	2364	96245	600	RAC	04/08/2003	24.8	46	0.007	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Parametros aceptables.
48	Taller Chacao	1	W	1579	LZ832S132	600	TRAM	04/08/2003	20.8	43	0.008	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Parametros aceptables.
49	Taller Chacao	1	T	0000	8015	600	AVRAD	11/08/2003	18.7	45	0.030	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Equipo recuperado. Parametros aceptables.
50	Taller Chacao	1	W	2071	SA627S52	600	TRAM	11/08/2003	17.3	44	0.045	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Equipo recuperado. Parametros aceptables.
51	Taller Chacao	1	T	0532	7600	600	AVRAD	11/08/2003	17.3	45	0.007	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Equipo recuperado. Parametros aceptables.
52	Taller Chacao	2	W	0843	621860039	600	TRAM	11/08/2003	19.0	50	0.010	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Equipo recuperado. Parametros aceptables.
53	Taller Chacao	1	W	2042	611740034	600	TRAM	19/08/2003	20.2	45	0.030	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Equipo recuperado. Parametros aceptables.
54	Taller Yaguara	2	W	0770	611730407	600	TRAM	25/08/2003	27.6	54	0.009	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Equipo recuperado. Parametros aceptables.
55	Taller Chacao	1	W	1895	611820020	600	RAC	08/09/2003	17.4	51	0.008	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Equipo recuperado. Parametros aceptables.
56	Taller Chacao	1	W	1852	621910146	600	RAC	08/09/2003	26.0	37	0.020	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Equipo recuperado. Parametros aceptables.
57	Taller Yaguara	2	W	0833	621860033	600	RAC	15/09/2003	23.7	36	0.009	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Equipo recuperado. Parametros aceptables.
58	Taller Yaguara	2	T	0117	612750025	600	RAD	15/09/2003	27.8	35	0.006	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Equipo recuperado. Parametros aceptables.
59	Taller Chacao	1	T	0380	E400S0011	600	AVRAD	15/09/2003	21.9	50	0.020	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Equipo recuperado. Parametros aceptables.
60	Taller Chacao	1	T	0556	7988	600	RAD	17/09/2003	19.9	37	0.010	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Equipo recuperado. Parametros aceptables.
61	Taller Yaguara	1	W	1344	611810539	600	RAC	19/09/2003	22.2	42	0.014	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Equipo recuperado. Parametros aceptables.
62	Taller Yaguara	2	W	0423	SA627S13	600	MVRAD	23/09/2003	22.5	53	0.013	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Equipo recuperado. Parametros aceptables.
63	Taller Yaguara	2	W	0928	611750662	600	TRA	23/09/2003	22.9	48	0.028	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Equipo recuperado. Parametros aceptables.
64	Taller Yaguara	2	W	0428	SA627S34	600	FRAM	03/10/2003	23.1	38	0.024	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Equipo recuperado. Parametros aceptables.
65	Taller Yaguara	2	W	0732	621870172	600	FRAM	03/10/2003	21.0	37	0.012	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Equipo recuperado. Parametros aceptables.
66	Taller Chacao	1	T	0487	071592215	600	A2RAD	17/10/2003	17.5	47	0.050	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Equipo recuperado. Parametros aceptables.

TABLA 5.4 Data de equipos aprobados del año 2003 (Continuación)

CASO N°	Ubicación	N°	de	Alm	Serial	Capacidad	Denom	Fecha analisis o Mto.	Contenido de agua ppm	Tensión de Ruptura KV	Factor de Potencia %	Color ASTM	Apariencia Visual	ppm	kV	%	AV	Severidad	Observaciones
67	Taller Chacao	1	T	0580	8014	600	AVRAD	17/10/2003	11.5	43	0.022	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Equipo recuperado. Parametros aceptables.
68	Taller Chacao	1	T	0509	LAB035	600	AVRAD	17/10/2003	20.9	43	0.023	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Equipo recuperado. Parametros aceptables.
69	Taller Chacao	1	W	0585	611750248	600	GRA	17/10/2003	20.7	45	0.020	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Equipo recuperado. Parametros aceptables.
70	Taller Chacao	1	W	1989	621870115	600	TRA	17/10/2003	17.4	46	0.012	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Equipo recuperado. Parametros aceptables.
71	Taller Chacao	1	W	2071	SA627S52	600	TRAM	17/10/2003	23.2	47	0.040	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Equipo recuperado. Parametros aceptables.
72	Taller Chacao	2	W	0612	611800175	600	TRAM	24/10/2003	14.8	44	0.007	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Equipo recuperado. Parametros aceptables.
73	Taller Chacao	1	W	2229	7861	600	TRAM	28/10/2003	13.3	41	0.010	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Equipo recuperado. Parametros aceptables.
74	Taller Chacao	1	W	1267	LJ529S112	600	RAC	28/10/2003	15.7	39	0.020	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Equipo recuperado. Parametros aceptables.
75	Taller Chacao	1	E	0000	93194	600	RA2SA	28/10/2003	15.4	46	0.010	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Equipo recuperado. Parametros aceptables.
76	Taller Yaguara	2	W	0522	611740032	600	TRAM	30/10/2003	20.6	45	0.010	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Equipo recuperado. Parametros aceptables.
77	Taller Chacao	5	W	6625	611820210	600	RAC	04/11/2003	16.7	41	0.007	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Equipo recuperado. Parametros aceptables.
78	Taller Chacao	1	W	2392	96259	600	RAC	04/11/2003	18.8	43	0.011	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Equipo recuperado. Parametros aceptables.
79	Taller Chacao	5	W	6078	611750506	600	GRA	04/11/2003	15.5	42	0.015	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Equipo recuperado. Parametros aceptables.
80	Taller Chacao	2	W	0014	LJ441S13	600	RAC	11/11/2003	15.4	40	0.022	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Equipo recuperado. Parametros aceptables.
81	Taller Chacao	1	W	1447	LJ592S120	600	TRAM	11/11/2003	25.0	31	0.034	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Equipo recuperado. Parametros aceptables.
82	Taller Chacao	2	W	1503	7784	600	RAC	11/11/2003	17.8	42	0.013	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Equipo recuperado. Parametros aceptables.
83	Taller Chacao	2	W	0000	S/S	600	S/D	14/11/2003	17.8	41	0.020	1.0	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Parametros aceptables.
84	Taller Yaguara	2	W	1529	7917	600	RAC	17/11/2003	21.6	51	0.020	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Equipo recuperado. Parametros aceptables.
85	Taller Yaguara	2	W	0129	611820025	600	TRAM	17/11/2003	27.0	52	0.008	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Parametros aceptables.
86	Taller Yaguara	2	W	2525	S/S	600	TRAM	17/11/2003	20.9	48	0.023	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Equipo recuperado. Parametros aceptables.
87	Taller Yaguara	2	W	0513	LJ592S129	600	TRAM	24/11/2003	28.7	47	0.014	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Parametros aceptables.
88	Taller Yaguara	2	W	0734	621860028	600	RAC	24/11/2003	29.9	49	0.009	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Parametros aceptables.
89	Taller Chacao	1	T	0407	00489	600	AVRAD	21/11/2003	23.6	42	0.030	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Equipo retirado y recuperado. Parametros aceptables.

TABLA 5.4 Data de equipos aprobados del año 2003 (Continuación)

CASO N°	Ubicación	N°	de	Alm	Serial	Capacidad	Denom	Fecha analisis o Mnto.	Contenido de agua ppm	Tensión de Ruptura KV	Factor de Potencia %	Color ASTM	Apariencia Visual	ppm	kV	%	AV	Severidad	Observaciones
90	Taller Chacao	1	T	0509	LAB035	600	AVRAD	21/11/2003	19.4	42	0.040	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Parametros aceptables.
91	Taller Yaguara	1	T	0413	SE400S0012	600	RAD	21/11/2003	21.9	44	0.030	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Parametros aceptables.
92	Taller Chacao	2	W	0105	SA627S65	600	RAC	25/11/2003	21.2	43	0.014	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Parametros aceptables.
93	Taller Chacao	2	W	0089	611820323	600	RAC	25/11/2003	18.9	43	0.003	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Parametros aceptables.
94	Taller Chacao	2	W	0706	XC307S0011	600	TRA	26/11/2003	30.0	34	0.032	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Parametros aceptables.
95	Taller Chacao	2	W	0089	611820323	600	RAC	02/12/2003	29.8	31	0.050	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Dos muestras en siete días. Equipo aprobado el 25/11. Parametros aceptables.
96	Taller Chacao	5	W	0048	7454	600	FRAM	02/12/2003	18.5	30	0.015	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Equipo retirado y recuperado. Parametros aceptables.
97	Taller Yaguara	1	T	0323	SA626S58	600	RAD	05/12/2003	30.3	47	0.060	0.5	Claro y Brillante	4	1	4	1	10	Ver historico. Equipo retirado y recuperado. Parametros aceptables.
98	Taller Chacao	3	T	0021	SE400S0013	600	AVRAD	12/12/2003	16.4	41	0.013	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Equipo retirado y recuperado. Parametros aceptables.
99	Taller Chacao	1	T	0309	SA627S43	600	AVRAD	12/12/2003	13.6	41	0.018	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Equipo retirado y recuperado. Parametros aceptables.
100	Taller Chacao	2	W	1549	96049	600	TRAM	12/12/2003	25.0	43	0.019	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Equipo retirado y recuperado. Parametros aceptables.
101	Taller Chacao	1	W	0000	TED003	600	S/D	19/12/2003	21.4	37	0.004	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Parametros aceptables.
102	Taller Chacao	5	W	0016	611770249	600	S/D	19/12/2003	21.9	42	0.008	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Parametros aceptables.
103	Taller Chacao	1	W	1390	SB701S14	600	RAC	19/12/2003	23.2	32	0.009	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Parametros aceptables.

TABLA 5.5 Data de equipos aprobados del año 2004

CASO N°	Ubicación	N°	de	Alm	Serial	Capacidad	Denom	Fecha analisis o Mto.	Contenido de agua ppm	Tensión de Ruptura KV	Factor de Potencia %	Color ASTM	Apariencia Visual	ppm	kV	%	AV	Severidad	Observaciones
1	Taller Yaguara	1	W	1850	621870136	600	TRA	13/01/2004	30.0	32	0.007	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Parametros aceptables.
2	Taller Chacao	1	T	0439	0805880244	600	RAD	02/02/2004	25.9	34	0.036	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Equipo recuperado. Parametros aceptables.
3	Taller Chacao	1	W	1530	611820037	600	TRAM	06/02/2004	12.7	37	0.022	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Equipo recuperado. Parametros aceptables.
4	Taller Chacao	2	W	0035	LZ832S22	600	RAC	06/02/2004	14.2	42	0.012	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Equipo recuperado. Parametros aceptables.
5	Taller Yaguara	2	T	0522	8010	600	AVRAD	10/02/2004	22.4	47	0.080	0.5	Claro y Brillante	1	1	4	1	7	Ver historico. Equipo recuperado. Observar el FP.
6	Taller Chacao	1	W	0541	611740280	600	TRAM	13/02/2004	16.0	45	0.020	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Parametros aceptables.
7	Taller Yaguara	1	W	2356	SD680M113	600	RAC	27/02/2004	24.8	45	0.024	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Parametros aceptables.
8	Taller Yaguara	1	W	0000	01388	600	RAC	27/02/2004	26.9	50	0.020	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Equipo recuperado. Parametros aceptables.
9	Taller Chacao	1	W	2269	SB092S13	600	TRA	11/03/2004	29.3	37	0.085	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Equipo recuperado. Parametros aceptables.
10	Taller Chacao	2	W	1565	LJ537S1	600	TRAM	17/03/2004	17.4	46	0.034	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Equipo recuperado. Aceite recuperado por Mtto. de Transmision (el Marques). Parametros aceptables.
11	Taller Chacao	2	W	0021	LJ712S13	600	RAC	17/03/2004	20.0	47	0.022	1.0	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Equipo recuperado. Aceite recuperado por Mtto. de Transmision (el Marques). Parametros aceptables.
12	Taller Chacao	1	W	1719	02688	600	RAC	17/03/2004	17.4	45	0.020	1.0	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Equipo recuperado. Aceite recuperado por Mtto. de Transmision (el Marques). Parametros aceptables.
13	Taller Chacao	1	W	0018	793100	400	GRA	17/03/2004	21.3	47	0.008	1.0	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Equipo recuperado. Aceite recuperado por Mtto. de Transmision (el Marques). Parametros aceptables.
14	Taller Chacao	2	W	0364	SA121S18	600	TRA	31/03/2004	28.1	46	0.020	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Equipo recuperado. Parametros aceptables.
15	Taller Chacao	3	W	0072	01588	600	RAC	31/03/2004	20.8	43	0.020	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Parametros aceptables.
16	Taller Chacao	1	W	2269	SB092S13	600	TRA	01/04/2004	24.2	44	0.011	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Dos muestras en quince dias. Equipo recuperado. Parametros aceptables.
17	Taller Chacao	1	W	2137	93161	600	TRAM	01/04/2004	13.3	46	0.021	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Equipo recuperado en TED. Parametros aceptables.
18	Taller Chacao	2	T	0535	7593	600	AVRAD	02/04/2004	16.9	48	0.016	1.0	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Parametros aceptables.
19	Taller Chacao	1	W	2137	93161	600	TRAM	22/04/2004	24.6	47	0.013	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Equipo recuperado en TED. Parametros aceptables.
20	Taller Chacao	1	W	0472	611740277	600	TRAM	22/04/2004	22.9	46	0.020	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Parametros aceptables.
21	Taller Chacao	5	W	0030	611750223	600	GRA	23/04/2004	24.4	49	0.005	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Equipo recuperado por TED. Parametros aceptables.

TABLA 5.5 Data de equipos aprobados del año 2004 (Continuación)

CASO N°	Ubicación	N°	de	Alm	Serial	Capacidad	Denom	Fecha analisis o Mtro.	Contenido de agua ppm	Tensión de Ruptura KV	Factor de Potencia %	Color ASTM	Apariencia Visual	ppm	kV	%	AV	Severidad	Observaciones
22	Taller Chacao	2	W	0231	611750034	600	TRAM	23/04/2004	24.6	47	0.009	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Equipo recuperado TED. Parametros aceptables.
23	Taller Yaguara	2	T	0165	610770015	300	AVRAD	04/05/2004	19.5	53	0.020	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Parametros aceptables.
24	Taller Chacao	5	W	0031	611800393	600	RAC	04/05/2004	21.0	43	0.033	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Parametros aceptables.
25	Taller Chacao	1	W	1962	621870123	600	GRA	07/05/2004	29.7	49	0.030	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Equipo recuperado. Parametros aceptables.
26	Taller Chacao	1	T	0017	SA827S41	600	AVRAD	07/05/2004	23.6	47	0.012	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Equipo recuperado. Parametros aceptables.
27	Taller Chacao	2	W	1446	7231	600	FRAM	10/05/2004	30.1	33	0.020	0.5	Claro y Brillante	4	1	1	1	7	Ver historico. Observar los ppm.
28	Taller Yaguara	2	W	1535	96258	600	RAC	13/05/2004	26.3	38	0.004	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Equipo recuperado. Parametros aceptables.
29	Taller Yaguara	2	W	1532	7891	600	RAC	13/05/2004	27.5	32	0.007	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Equipo recuperado. Parametros aceptables.
30	Taller Chacao	1	W	1634	611820474	600	TRAM	14/05/2004	17.0	45	0.014	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Equipo recuperado. Parametros aceptables.
31	Taller Chacao	1	W	2203	94079	600	TRAM	14/05/2004	23.6	31	0.004	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Equipo recuperado. Parametros aceptables.
32	Taller Chacao	1	W	1732	621820021	600	TRA	14/05/2004	20.1	46	0.003	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Equipo recuperado. Parametros aceptables.
33	Taller Chacao	1	W	2269	SB092S13	600	TRA	14/05/2004	30.8	36	0.009	0.5	Claro y Brillante	4	1	1	1	7	Ver historico. Equipo recuperado. Observar los ppm. Sin O/T
34	Taller Yaguara	1	W	0763	LZ832S143	600	TRAM	20/05/2004	25.8	48	0.005	1.0	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Equipo recuperado. Parametros aceptables.
35	Taller Yaguara	1	W	2025	93162	600	TRAM	20/05/2004	26.4	52	0.006	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Equipo recuperado. Parametros aceptables.
36	Taller Yaguara	2	W	0368	LJ592S11	600	TRAM	24/05/2004	29.7	38	0.014	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Equipo recuperado. Parametros aceptables.
37	Taller Chacao	5	T	0004	612770019	600	RAD	24/05/2004	15.5	33	0.030	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Parametros aceptables.
38	Taller Chacao	2	W	1455	94044	600	RAC	31/05/2004	21.7	34	0.011	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Equipo retirado y recuperado. Parametros aceptables.
39	Taller Chacao	1	W	2239	7928	600	RAC	31/05/2004	22.9	42	0.025	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Equipo retirado y recuperado. Parametros aceptables.
40	Taller Chacao	1	W	1199	LJ449S15	600	TRAM	31/05/2004	30.2	31	0.013	0.5	Claro y Brillante	4	1	1	1	7	Ver historico. Equipo retirado y recuperado. Parametros aceptables.
41	Taller Yaguara	1	W	1913	SB092S16	600	TRA	01/06/2004	26.2	34	0.010	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Equipo recuperado. Parametros aceptables.
42	Taller Chacao	1	W	2263	7855	600	TRAM	02/06/2004	21.5	41	0.009	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Parametros aceptables.
43	Taller Chacao	1	W	0000	93312	600	RAC	15/06/2004	26.8	34	0.029	1.0	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Parametros aceptables.
44	Taller Chacao	1	W	0000	93325	600	RAC	15/06/2004	30.0	40	0.047	1.0	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Parametros aceptables.

TABLA 5.5 Data de equipos aprobados del año 2004 (Continuación)

CASO N°	Ubicación	N°	de	Alm	Serial	Capacidad	Denom	Fecha analisis o Mtro.	Contenido de agua ppm	Tensión de Ruptura KV	Factor de Potencia %	Color ASTM	Apariencia Visual	ppm	KV	%	AV	Severidad	Observaciones
45	Taller Chacao	1	T	0386	SE839S111	600	AVRAD	18/06/2004	22.9	42	0.030	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Parametros aceptables.
46	Taller Chacao	1	T	0330	SA626S512	600	RAD	23/06/2004	24.5	38	0.023	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Parametros aceptables.
47	Taller Chacao	*	*	0000	TED-0404	600	S/D	23/06/2004	29.4	42	0.014	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Parametros aceptables.
48	Taller Chacao	1	W	1618	611750401	600	TRA	23/06/2004	22.2	41	0.050	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Equipo recuperado. Parametros aceptables.
49	Taller Chacao	1	W	1392	SB702S16	600	RAC	23/06/2004	28.6	35	0.011	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Parametros aceptables.
50	Taller Chacao	3	W	0000	93135	600	TRAM	01/07/2004	32.2	32	0.030	0.5	Claro y Brillante	4	1	1	1	7	Ver historico. Equipo recuperado. Parametros aceptables.
51	Taller Yaguara	2	W	1534	7905	600	RAC	12/07/2004	29.6	44	0.008	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Equipo recuperado. Parametros aceptables.
52	Taller Yaguara	2	W	1368	621860032	600	RAC	12/07/2004	30.3	52	0.009	0.5	Claro y Brillante	4	1	1	1	7	Ver historico. Equipo recuperado. Parametros aceptables.
53	Taller Chacao	1	W	1235	LJ592S226	600	TRA	12/07/2004	26.4	45	0.013	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Equipo recuperado. Parametros aceptables.
54	Taller Chacao	1	W	1319	LJ592S119	600	TRAM	12/07/2004	19.8	44	0.020	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Equipo recuperado. Parametros aceptables.
55	Taller Chacao	3	W	0000	LJ449S125	600	TRAM	13/07/2004	24.6	40	0.024	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Equipo recuperado. Parametros aceptables.
56	Taller Chacao	2	W	2007	621870117	600	TRA	14/07/2004	10.6	48	0.008	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Equipo recuperado. Parametros aceptables.
57	Taller Chacao	1	T	0330	SA626S512	600	RAD	14/07/2004	20.5	40	0.005	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Equipo recuperado. Parametros aceptables.
58	Taller Yaguara	2	W	1419	061091160	600	TRA	19/07/2004	29.7	43	0.004	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Equipo recuperado. Parametros aceptables.
59	Taller Yaguara	2	W	2117	621870131	600	TRA	19/07/2004	29.4	38	0.002	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Equipo recuperado. Parametros aceptables.
60	Taller Yaguara	2	W	0355	611800171	600	TRAM	19/07/2004	25.3	41	0.002	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Equipo recuperado. Parametros aceptables.
61	Taller Yaguara	2	W	0079	LJ441S14	600	RAC	19/07/2004	25.4	38	0.005	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Equipo recuperado. Parametros aceptables.
62	Taller Yaguara	2	W	0679	611820215	600	RAC	20/07/2004	25.0	46	0.012	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Equipo recuperado. Parametros aceptables.
63	Taller Chacao	1	W	1419	611780189	600	TRAM	23/07/2004	24.7	41	0.004	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Equipo recuperado. Parametros aceptables.
64	Taller Chacao	1	W	1442	611820033	600	TRAM	23/07/2004	19.9	48	0.004	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Equipo recuperado. Parametros aceptables.
65	Taller Yaguara	2	W	0717	611820459	600	GRAM	26/07/2004	14.5	47	0.006	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Equipo recuperado. Parametros aceptables.
66	Taller Chacao	1	W	1329	LJ592S118	600	GRAM	27/07/2004	23.0	38	0.008	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Equipo recuperado. Parametros aceptables.
67	Taller Chacao	1	W	1777	121190118	600	RAC	27/07/2004	19.5	41	0.046	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Equipo recuperado. Parametros aceptables.

TABLA 5.5 Data de equipos aprobados del año 2004 (Continuación)

CASO N°	Ubicación	N°	de	Alm	Serial	Capacidad	Denom	Fecha analisis o Mtro.	Contenido de agua ppm	Tensión de Ruptura KV	Factor de Potencia %	Color ASTM	Apariencia Visual	ppm	KV	%	AV	Severidad	Observaciones
68	Taller Chacao	3	W	0000	8143	600	TRAM	04/08/2004	22.4	39	0.050	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Equipo recuperado. Parametros aceptables.
69	Taller Yaguara	1	W	1010	611750225	600	TRA	05/08/2004	20.1	50	0.002	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Equipo recuperado. Parametros aceptables.
70	Taller Chacao	1	W	2383	94166	600	RAC	05/08/2004	19.8	48	0.020	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Equipo recuperado. Parametros aceptables.
71	Taller Chacao	1	W	1427	SA121S19	600	GRA	12/08/2004	17.3	46	0.007	0.5	Claro y Brillante	0	0	0	0	0	Ver historico. Equipo recuperado. Parametros aceptables.
72	Taller Yaguara	1	RE	0028	13012	0	S/D	26/08/2004	32.0	36	0.040	0.5	Claro y Brillante	4	1	1	1	7	Parametros aceptables.
73	Taller Chacao	1	T	0552	072392222	0	S/D	30/08/2004	21.1	39	0.050	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Parametros aceptables.
74	Taller Chacao	1	T	0310	SA627S45	600	S/D	30/08/2004	18.6	43	0.020	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Parametros aceptables.
75	Taller Chacao	1	W	1296	SA626S46	600	S/D	27/08/2004	16.0	41	0.052	0.5	Claro y Brillante	1	1	4	1	7	Parametros aceptables.
76	Taller Chacao	*	*	0000	610870006	600	S/D	01/09/2004	21.2	37	0.012	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Parametros aceptables.
77	Taller Chacao	1	W	2011	621870113	600	S/D	01/09/2004	19.9	38	0.014	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Parametros aceptables.
78	Taller Chacao	2	W	1393	061091162	600	RAC	14/09/2004	24.1	34	0.020	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Parametros aceptables.
79	Taller Yaguara	2	W	0209	611750044	600	TRAM	16/09/2004	16.9	31	0.020	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Parametros aceptables.
80	Taller Yaguara	2	W	0718	611820035	600	TRAM	21/09/2004	29.9	34	0.003	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Parametros aceptables.
81	Taller Chacao	1	t	0236	612780114	600	S/D	23/09/2004	29.4	38	0.050	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Parametros aceptables.
82	Taller Chacao	1	T	0545	022591049	600	S/D	24/09/2004	17.6	41	0.009	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Parametros aceptables.
83	Taller Chacao	1	W	1491	S/S	600	S/D	24/09/2004	16.9	42	0.006	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Parametros aceptables.
84	Taller Yaguara	1	T	0408	00589	600	AVRAD	29/09/2004	20.9	45	0.020	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Parametros aceptables.
85	Taller Yaguara	2	T	0210	SE612S114	600	AVRAD	06/10/2004	27.6	44	0.002	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Parametros aceptables.
86	Taller Chacao	1	T	0497	SE612S18	600	S/D	13/10/2004	22.2	44	0.020	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Parametros aceptables.
87	Taller Chacao	1	T	0337	SA626S28	600	S/D	20/10/2004	5.3	33	0.030	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Parametros aceptables.
88	Taller Chacao	*	*	0000	SD680M117	600	RAC	22/10/2004	16.4	44	0.021	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Parametros aceptables.
89	Taller Yaguara	2	T	0202	SE612S113	600	S/D	28/10/2004	29.9	31	0.020	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Parametros aceptables.
90	Taller Yaguara	*	*	0000	610800056	300	AVRAD	02/11/2004	26.0	34	0.010	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Parametros aceptables.

TABLA 5.5 Data de equipos aprobados del año 2004 (Continuación)

CASO N°	Ubicación	N°	de	Alm	Serial	Capacidad	Denom	Fecha analisis o Mtro.	Contenido de agua ppm	Tensión de Ruptura KV	Factor de Potencia %	Color ASTM	Apariencia Visual	ppm	KV	%	AV	Severidad	Observaciones
91	Taller Yaguara	2	T	0202	SE61225113	600	S/D	02/11/2004	33.4	37	0.007	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	7	Parametros aceptables.
92	Taller Yaguara	*	*	0000	94193	600	A2RAD	05/11/2004	27.0	41	0.003	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Parametros aceptables.
93	Taller Yaguara	1	T	0553	S/S	0	S/D	05/11/2004	29.5	38	0.005	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Parametros aceptables.
94	Taller Chacao	1	W	0866	0008	600	TRAM	12/11/2004	18.6	39	0.008	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Parametros aceptables.
95	Taller Chacao	1	T	0542	7598	600	AV2RAD	17/11/2004	14.3	43	0.013	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Parametros aceptables.
96	Taller Yaguara	*	*	0000	93149	600	TRAM	19/11/2004	28.1	40	0.048	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Parametros aceptables.
97	Taller Chacao	*	*	0000	02888	600	S/D	24/11/2004	27.6	37	0.009	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Parametros aceptables.
98	Taller Yaguara	*	*	0000	96079	600	GRAM	03/12/2004	23.8	41	0.008	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Parametros aceptables.
99	Taller Yaguara	1	W	1838	621910099	600	RAC	03/12/2004	31.8	39	0.009	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Parametros aceptables.
100	Taller Chacao	1	W	1585	SD679M11	600	S/D	01/12/2004	33.4	38	0.020	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Parametros aceptables.
101	Taller Chacao	2	W	1490	7573	600	S/D	08/12/2004	16.9	50	0.022	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Parametros aceptables.
102	Taller Chacao	1	W	0492	611740303	600	TRAM	09/12/2004	15.2	39	0.008	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Parametros aceptables.
103	Taller Chacao	2	W	0279	611750031	600	TRAM	17/12/2004	18.1	40	0.005	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Parametros aceptables.
104	Taller Chacao	2	T	0038	SA627S42	600	AVRAD	17/12/2004	18.3	38	0.028	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Parametros aceptables.
105	Taller Yaguara	1	T	0002	612740027	600	RAD	27/12/2004	24.4	44	0.008	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Parametros aceptables.
106	Taller Yaguara	2	W	0597	611750058	600	TRAM	27/12/2004	22.8	37	0.004	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Parametros aceptables.
107	Taller Chacao	1	T	0449	0810880267	600	RAD	28/12/2004	15.4	44	0.007	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Parametros aceptables.
108	Taller Chacao	2	W	0142	SD680M1	600	S/D	28/12/2004	19.4	35	0.009	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Parametros aceptables.
109	Taller Chacao	2	W	1537	96246	600	S/D	28/12/2004	20.8	46	0.009	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Parametros aceptables.

TABLA 5.6 Data de equipos aprobados del año 2005

CASO N°	Ubicación	N°	de	Alm	Serial	Capacidad	Denom	Fecha analisis o Mtro.	Contenido de agua ppm	Tensión de Ruptura KV	Factor de Potencia %	Color ASTM	Apariencia Visual	ppm	KV	%	AV	Severidad	Observaciones
1	Taller Chacao	1	W	0457	611740271	600	S/D	03/01/2005	17.7	46	0.005	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Parametros Aceptables.
2	Taller Chacao	5	T	0028	92163N	600	RAD	05/01/2005	18.6	39	0.005	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Parametros Aceptables.
3	Taller Chacao	2	W	0811	LZ832S28	600	RAC	07/01/2005	9.1	46	0.006	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Parametros Aceptables.
4	Taller Chacao	5	T	0007	SA626S512	600	RAD	19/01/2005	17.8	44	0.019	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Parametros Aceptables.
5	Taller Chacao	*	*	0000	611820485	600	TRAM	28/01/2005	19.0	38	0.008	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Parametros aceptables
6	Taller Chacao	1	T	0541	7597	600	AVRAD	28/01/2005	15.7	43	0.003	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Parametros aceptables
7	Taller Chacao	2	W	0716	00489	600	FRAM	28/01/2005	16.4	44	0.008	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Parametros aceptables
8	Taller Chacao	*	*	0000	SD680M112	600	S/D	01/02/2005	15.0	32	0.020	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Parametros aceptables
9	Taller Chacao	2	T	0106	SE532S14	600	S/D	15/02/2005	20.8	42	0.010	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Parametros aceptables
10	Taller Yaguara	2	W	0254	611770356	600	TRAM	23/02/2005	25.9	42	0.028	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Parametros aceptables
11	Taller Chacao	2	T	0515	94200	600	AVRAD	25/02/2005	16.9	47	0.010	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Parametros aceptables
12	Taller Chacao	1	W	2246	7899	600	RAC	03/03/2005	17.5	47	0.050	1.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Parametros aceptables
13	Taller Chacao	2	W	0880	LZ832S135	600	TRAM	08/03/2005	27.9	32	0.016	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Parametros aceptables
14	Taller Chacao	1	W	2358	SA627S11	600	MVRAD	08/03/2005	21.4	46	0.008	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Parametros aceptables
15	Taller Chacao	2	W	1393	061091162	600	RAC	08/03/2005	12.2	38	0.008	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Parametros aceptables
16	Taller Yaguara	2	W	0389	611750055	600	TRAM	10/03/2005	24.1	44	0.007	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Parametros aceptables
17	Taller Chacao	2	W	1393	061091162	600	RAC	14/03/2005	15.5	46	0.012	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Parametros aceptables
18	Taller Chacao	1	W	2387	94162	600	S/D	28/04/2005	17.9	43	0.010	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Parametros Aceptables.
19	Taller Chacao	1	W	0789	611780205	600	S/D	28/04/2005	18.9	46	0.030	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Parametros Aceptables.
20	Taller Yaguara	2	W	1393	061091162	600	RAC	02/05/2005	24.0	32	0.029	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Parametros aceptables.

TABLA 5.7 Data de equipos con recomendación “Retirar de la red” año 2000

CASO N°	Ubicación	N°	de	Alm	Serial	Capacidad	Denom	Tr °C	Hr %	Fecha analisis o Mtto.	Contenido de agua ppm	Tensión de Ruptura kV	Factor de Potencia %	Color ASTM	Apariencia Visual	ppm	kV	%	AV	Severidad	Observaciones
1	25ER0383	5	W	0026	SA626S34	600	FRAM	25	0	02/03/2000	51.5	21	0.156	3.0	Obscuro	4	3	2	3	12	Ver historico. Muestra tomada antes del mtto. Energizado.
2	03EL0563	2	T	0188	610820051	600	A2RAD	30	57	04/05/2000	54.3	25	0.140	0.5	Claro y Brillante	4	2	2	1	9	Ver historico. Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Se han realizado en el tres mtto. Energizado año-98. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
3	03EL0563	2	T	0188	610820051	600	A2RAD	29	55	09/05/2000	53.3	31	0.170	0.5	Claro y Brillante	4	1	2	1	8	Ver historico. Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Se han realizado en el tres mtto. Energizado año-98. Observar los ppm. Posible perdida de hermeticidad.
4	35EN0732	1	W	1532	SD679M116	600	RAC	29	70	12/05/2000	42.2	25	0.298	3.5	Obscuro	3	2	3	4	12	Ver historico. Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Observar los ppm y kV.
5	92DN0395	1	W	1613	SE931S119	600	RAC	29	60	19/05/2000	49.1	25	OSC	0.5	Claro y Brillante	3	2	4	1	10	Ver historico. Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Recuperado por Precelca 05/98. Garantia. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
6	01EO0972	1	W	1924	611740123	600	RAC	0	0	30/05/2000	45.5	24	0.290	0.5	Claro y Brillante	3	3	3	1	10	Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
7	48EN0171	2	W	1350	611800174	600	TRAM	29	0	01/06/2000	52.3	26	0.191	2.5	Agua precipitada	4	2	2	4	12	Ver historico. Observar la presencia de agua en la muestra. Posible perdida de hermeticidad.
8	48EN0665	1	W	1309	609790255	600	MVRAD	29	0	14/06/2000	54.1	18	0.096	2.0	Brillante	4	4	1	2	11	Ver historico. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
9	34EN0965	1	W	0141	751628	400	GRAL	30	0	16/06/2000	62.9	10	3.880	3.5	Particulas	4	4	4	4	16	Ver historico. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
10	34EN0965	1	W	0304	854291	400	GRAL	30	0	16/06/2000	41.8	35	0.101	1.0	Claro y Brillante	3	1	2	1	7	Ver historico. Muestra anterior mal tomada. Observar los ppm. Posible perdida de hermeticidad.
11	03EL0563	2	T	0188	610820051	600	A2RAD	32	47	18/09/2000	39.2	22	0.144	0.5	Claro y Brillante	2	3	2	1	8	Ver historico. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
12	38BP0165	3	W	0053	611750402	600	TRAM	30	0	24/10/2000	46.3	23	0.200	1.5	Brillante	3	3	2	2	10	Ver historico. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
13	11EM3316	1	W	2201	94078	600	TRAM	30	53	30/11/2000	45.7	23	0.174	0.5	Claro y Brillante	3	3	2	1	9	Ver historico. Desconectado. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.

TABLA 5.8 Data de equipos con recomendación “Retirar de la red” año 2001

CASO N°	Ubicación	N°	de	Alm	Serial	Capacidad	Denom	Tr °C	Hr %	Fecha analisis o Mtto.	Contenido de agua ppm	Tensión de Ruptura kV	Factor de Potencia %	Color ASTM	Apariencia Visual	ppm	kV	%	AV	Severidad	Observaciones
1	85DL0192	1	T	0211	A14276	400	RAD	27	45	31/01/2001	23.3	35	0.527	1.0	Claro y Brillante	1	1	4	1	7	Ver historico. Observar el FP.
2	95DL0176	1	W	2088	93139	600	TRAM	28	48	13/02/2001	49.7	24	0.260	1.0	Agua precipitada	3	3	3	4	13	Ver historico. Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
3	79DK0958	2	W	0740	621870141	600	TRA	30	40	14/02/2001	37.8	24	0.114	1.5	Brillante	2	3	2	2	9	Ver historico. Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
4	93DL1526	2	W	0755	SD680M12	600	RAC	22	0	23/02/2001	36.2	27	0.243	2.0	Brillante	2	2	3	2	9	Ver historico. Observar los kV. Posible generacion de gases.
5	05EL0195	2	W	0612	611800175	600	TRAM	30	0	01/03/2001	91.3	14	OSC	0.5	Turbio, Agua precipitada	4	4	4	4	16	Ver historico. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
6	93DL0439	2	W	0340	776786	400	RAM	30	0	01/03/2001	50.1	17	0.110	2.5	Brillante	4	4	2	2	12	Ver historico. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
7	94DL0102	2	T	0045	A3422	400	RAD	30	0	01/03/2001	49.6	13	0.670	1.5	Brillante	3	4	4	2	13	Ver historico. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
8	94DL0102	2	T	0045	A3422	400	RAD	32	0	01/03/2001	45.6	17	0.670	1.5	Brillante	3	4	4	2	13	Ver historico. Muestreado hace 1 dia por TTA. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
9	81DM0154	1	T	0006	A5572	400	AVRAD	23	56	01/03/2001	26.8	24	0.140	1.0	Claro y Brillante	1	3	2	1	7	Ver historico. Observar los kV.
10	81DM0682	1	W	1540	611820464	600	TRAM	0	52	05/03/2001	0.0	0	0.000	0.0	Agua	4	4	4	4	16	Ver historico. Se realizo mtto. Energizado. Observar la presencia de agua en la muestra. Posible perdida de hermeticidad.
11	79DK0168	2	W	0512	LJ592S14	600	TRAM	30	0	05/03/2001	40.4	24	0.210	0.5	Claro y Brillante	3	3	3	1	10	Ver historico. Equipo muestreado hace 15 dias por neuman. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
12	63DL0115	2	W	0472	5131	600	RAM	22	0	06/03/2001	50.2	21	0.085	1.0	Claro y Brillante	4	3	1	1	9	Ver historico. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
13	25EM1187	1	W	1760	621870487	600	MVRAD	27	49	08/03/2001	42.7	44	0.719	3.0	Obscuro	3	1	4	3	11	Ver historico. Se realizo mtto. Energizado. Observar los ppm y FP.
14	29EL0446	1	W	1198	611750404	600	GRA	0	0	19/03/2001	44.6	21	0.027	1.0	Claro y Brillante	3	3	1	1	8	Ver historico. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.

TABLA 5.8 Data de equipos con recomendación “Retirar de la red” año 2001 (Continuación)

CASO N°	Ubicación	N° de Alm	Serial	Capacidad	Denom	Tr °C	Hr %	Fecha analisis o Mtto.	Contenido de agua ppm	Tensión de Ruptura kV	Factor de Potencia %	Color ASTM	Apariencia Visual	ppm	kV	%	AV	Severidad	Observaciones	
15	85DL1112	2 T	0212	SE612S15	600	AVRAD	0	0	19/03/2001	35.4	18	0.520	1.5	Brillante	2	4	4	2	12	Ver historico. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
16	80DL0782	2 W	0233	LZ832S129	600	TRAM	29	0	22/03/2001	47.3	21	0.038	1.5	Brillante	3	3	1	2	9	Ver historico. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
17	60BJ0160	3 T	0021	612750045	600	AVRAD	0	0	23/03/2001	47.5	15	0.152	2.0	Brillante	3	4	2	2	11	Ver historico. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
18	05EL0101	2 W	0162	611740030	600	GRAM	26	0	28/03/2001	67.0	0	0.000	0.0	Agua	4	4	4	4	16	Ver historico. Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Observar la presencia de agua en la muestra. Pendiente por retirar 09/1999.
19	49EL2011	1 W	1578	621820038	600	TRA	31	0	30/03/2001	49.9	36	0.200	2.5	Brillante	3	1	2	2	8	Ver historico. Observar los ppm y FP.
20	62DM0342	2 T	0398	SE400S00117	600	RAD	28	42	04/04/2001	46.4	25	OSC	1.5	Brillante	3	2	4	2	11	Ver historico. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
21	36EL0492	1 W	2180	00595	600	TRA	28	0	06/04/2001	33.3	20	0.142	1.0	Claro y Brillante	2	4	2	1	9	Ver historico. Observar los kV. Posible generacion de gases.
22	85DL0192	1 T	0211	A14276	400	RAD	33	0	06/04/2001	24.4	29	0.570	1.0	Claro y Brillante	1	2	4	1	8	Ver historico. Observar el FP.
23	97DK0107	1 W	1609	SA979S18	600	TRA	0	0	16/04/2001	0.0	0	0.000	0.0	Agua	4	4	4	4	16	Ver historico. Equipo reportado por TTA con alto contenido de agua visible.
24	63DL0115	2 W	0472	5131	600	RAM	24	0	18/04/2001	50.2	12	OSC	1.5	Brillante	4	4	4	2	14	Ver historico. Equipo muestreado hace un mes. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
25	59EL1686	2 W	1506	7785	600	RAC	31	0	24/04/2001	51.0	22	0.090	1.5	Brillante	4	3	1	2	10	Ver historico. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
26	68DK0175	2 W	0670	601700160	400	GRAM	30	0	02/05/2001	43.4	20	0.132	2.5	Brillante	3	4	2	2	11	Ver historico. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
27	79DK0148	2 W	1794	02688	600	TRAM	29	0	03/05/2001	70.2	23	OSC	1.5	Turbio, Agua precipitada	4	3	4	4	15	Ver historico. Observar la presencia de agua en la muestra.
28	79DK0105	2 W	0652	783136	400	RAM	30	0	04/05/2001	68.1	15	OSC	1.5	Turbio	4	4	4	4	16	Ver historico. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad. Pendiente por retiro desde 07/98.

TABLA 5.8 Data de equipos con recomendación “Retirar de la red” año 2001 (Continuación)

CASO N°	Ubicación	N°	de	Alm	Serial	Capacidad	Denom	Tr °C	Hr %	Fecha analisis o Mtto.	Contenido de agua ppm	Tensión de Ruptura kV	Factor de Potencia %	Color ASTM	Apariencia Visual	ppm	kV	%	AV	Severidad	Observaciones
29	73DL0188	2	W	0014	LJ441S13	600	RAC	30	0	14/05/2001	44.1	16	0.090	1.5	Brillante	3	4	1	2	10	Ver historico. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
30	76EM0359	1	W	0350	601710357	400	GRAL	0	0	18/05/2001	60.4	32	0.220	3.5	Obscuro	4	1	3	4	12	Ver historico. Observar los ppm y FP.
31	77DK0571	2	T	0013	610820021	300	AVRAD	30	0	18/05/2001	51.4	24	0.050	1.5	Brillante	4	3	1	2	10	Ver historico. Se realizo mto. Energizado. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
32	85DK1017	2	W	0362	793627	400	RA	29	0	18/05/2001	49.6	23	0.250	2.0	Brillante	3	3	3	2	11	Ver historico. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
33	77DL0141	1	W	1134	611750219	600	TRA	29	0	29/05/2001	55.4	15	0.170	0.5	Claro y Brillante	4	4	2	1	11	Ver historico. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
34	79DK0148	2	W	1794	02688	600	TRAM	0	0	01/06/2001	0.0	0	0.000	0.0	S/A	4	4	4	4	16	Ver historico. La cuadrilla reporto equipo con agua.
35	23EM1128	1	W	1956	92187	600	RAC	29	68	05/06/2001	40.7	44	0.430	2.5	Brillante	2	1	4	2	9	Ver historico. Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Se realizo mto. Energizado. Observar los ppm y FP.
36	94DL1051	2	W	1454	SE532S29	600	MVRAD	20	60	05/06/2001	49.3	14	1.800	1.5	Brillante	3	4	4	2	13	Ver historico. Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Observar los kV y FP. Posible generacion de gases.
37	61BJ0157	3	W	0008	00688	600	TRAM	0	0	11/06/2001	49.0	24	0.083	1.5	Brillante	3	3	1	2	9	Ver historico. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
38	62BJ0172	3	W	0066	621820176	600	RAC	0	0	11/06/2001	56.0	22	0.202	3.5	Obscuro	4	3	3	4	14	Ver historico. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
39	48EM0267	1	E	0000	93112	600	RA2SA	29	64	11/06/2001	47.4	16	0.187	1.0	Claro y Brillante	3	4	2	1	10	Ver historico. Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
40	61BJ0226	3	W	0009	05085	600	TRA	0	0	12/06/2001	54.5	21	0.160	2.5	Brillante	4	3	2	2	11	Ver historico. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
41	06EL0155	2	W	0196	783230	400	RAM	33	63	19/06/2001	54.6	18	0.150	1.5	Brillante	4	4	2	2	12	Ver historico. Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.

TABLA 5.8 Data de equipos con recomendación “Retirar de la red” año 2001 (Continuación)

CASO N°	Ubicación	N° de Alm	Serial	Capacidad	Denom	Tr °C	Hr %	Fecha analisis o Mtto.	Contenido de agua ppm	Tensión de Ruptura kV	Factor de Potencia %	Color ASTM	Apariencia Visual	ppm	kV	%	AV	Severidad	Observaciones
42	21EM0169	1 W	0048 793153	400	GRA	26	0	21/06/2001	54.3	22	0.080	1.5	Brillante	4	3	1	2	10	Ver historico. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
43	06EL0418	2 W	0177 611750412	600	TRAM	25	0	28/06/2001	50.8	14	0.400	0.5	Claro y Brillante	4	4	4	1	13	Ver historico. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
44	95DL0589	2 W	0776 611750032	600	TRAM	28	0	02/07/2001	40.7	16	0.037	1.5	Brillante	3	4	1	2	10	Ver historico. Se realizo mtto. Energizado. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
45	06EL0122	2 W	0082 611820307	600	RAC	30	0	02/07/2001	55.7	25	0.107	2.5	Brillante	4	2	2	2	10	Ver historico. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
46	96DK1177	2 T	0020 SA627S416	600	AVRAD	0	0	02/07/2001	54.2	18	0.080	2.5	Brillante	4	4	1	2	11	Ver historico. Se realizo mtto. Energizado. Observar los ppm y FP. Posible perdida de hermeticidad.
47	68EN0281	1 W	0151 84521	400	GRAL	29	57	04/07/2001	38.9	28	0.245	4.0	Obscuro	2	2	3	4	11	Ver historico. Se realizo mtto. Energizado. Observar los ppm y kV.
48	23EM1379	1 W	1040 611750559	600	TRA	27	59	09/07/2001	51.9	32	0.265	1.0	Claro y Brillante	4	1	3	1	9	Ver historico. Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Se han realizado 3 mtto. Energizados. Sin resolver los problemas de hermeticidad del equipo. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
49	78EN0382	1 W	0336 A13224	400	TRAM	29	62	09/07/2001	44.0	36	0.628	1.5	Brillante	3	1	4	2	10	Ver historico. Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Observar los ppm y FP. Equipo pendiente por retirar desde 10/99.
50	80BJ0212	3 W	0077 611750065	600	RAC	0	0	18/07/2001	52.5	27	0.112	1.5	Brillante	4	2	2	2	10	Ver historico. Se realizo mtto. Energizado. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
51	05EK0159	2 W	0541 611750179	600	TRA	29	0	18/07/2001	53.7	16	OSC	2.0	Brillante	4	4	4	2	14	Ver historico. Se realizo mtto. Energizado. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
52	94DL0387	2 W	0319 SD680M112	600	RAC	26	0	18/07/2001	41.2	25	0.319	3.5	Obscuro	3	2	4	4	13	Ver historico. Equipo pendiente por retirar 05/2001. Observar los ppm y kV. Posible generacion de gases.

TABLA 5.8 Data de equipos con recomendación “Retirar de la red” año 2001 (Continuación)

CASO N°	Ubicación	N°	de	Alm	Serial	Capacidad	Denom	Tr °C	Hr %	Fecha analisis o Mtto.	Contenido de agua ppm	Tensión de Ruptura kV	Factor de Potencia %	Color ASTM	Apariencia Visual	ppm	kV	%	AV	Severidad	Observaciones
53	05EK0125	2	W	0544	77623	400	RAM	0	0	02/08/2001	53.8	16	0.300	1.5	Agua precipitada	4	4	4	4	16	Ver historico. Observar la presencia de agua en la muestra.
54	97DK0189	2	W	0656	601700132	400	RA	30	0	03/08/2001	47.7	26	0.090	1.5	Brillante	3	2	1	2	8	Ver historico. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
55	58DK0198	1	W	0525	611740082	600	TRAM	30	60	07/08/2001	43.8	26	0.300	1.5	Brillante	3	2	4	1	10	Ver historico. Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Observar los ppm, kV y FP. Posible perdida de hermeticidad.
56	14EK0128	2	W	0539	601710289	400	RA	26	44	10/08/2001	38.8	24	0.023	1.5	Brillante	2	3	1	2	8	Ver historico. Se realizo mtto. Energizado. Observar los kV. Posible generacion de gases.
57	05EK0176	2	W	0542	793581	400	RA	30	0	16/08/2001	51.5	19	0.220	2.0	Brillante	4	4	3	2	13	Ver historico. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
58	85DK0134	2	W	0137	611820263	600	TRAM	28	60	27/08/2001	45.2	29	CH	0.5	Agua precipitada	3	2	4	4	13	Ver historico. Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
59	85DK1017	2	W	0362	793627	400	RA	28	63	27/08/2001	41.6	27	0.110	2.0	Brillante	3	2	2	2	9	Ver historico. Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
60	24EM2393	1	W	1725	04889	600	RAC	0	0	11/09/2001	42.3	23	CH	0.5	Agua precipitada	3	3	4	4	14	Ver historico. Observar la presencia de agua en la muestra.
61	27EM0478	1	T	0490	0803880237	600	AVRAD	28	59	11/09/2001	38.7	24	OSC	0.5	Claro y Brillante	2	3	4	1	10	Ver historico. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
62	07EM0779	1	W	1762	0316900766	600	RAC	27	69	18/09/2001	67.5	21	0.060	1.5	Brillante	4	3	1	2	10	Ver historico. Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
63	81DL0106	2	W	0305	611720425	600	RAC	27	0	01/10/2001	46.8	15	0.100	2.0	Brillante	3	4	1	2	10	Ver historico. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
64	83DL0187	2	W	0790	LJ717S14	600	TRAM	27	61	01/10/2001	32.7	21	0.241	1.5	Brillante	2	3	3	2	10	Ver historico. Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
65	93DL1316	2	T	0198	SC307S22	600	RAD	28	56	01/10/2001	38.1	23	0.237	1.5	Brillante	2	3	3	2	10	Ver historico. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
66	00EN0971	1	W	1795	0129900707	600	FRAM	28	41	03/10/2001	67.7	23	CH	1.0	Turbio, Agua precipitada	4	3	4	4	15	Ver historico. Observar la presencia de agua en la muestra.

TABLA 5.8 Data de equipos con recomendación “Retirar de la red” año 2001 (Continuación)

CASO N°	Ubicación	N°	de	Alm	Serial	Capacidad	Denom	Tr °C	Hr %	Fecha analisis o Mtto.	Contenido de agua ppm	Tensión de Ruptura kV	Factor de Potencia %	Color ASTM	Apariencia Visual	ppm	kV	%	AV	Severidad	Observaciones
67	27EM0139	1	T	0360	612820018	600	AVRAD	33	52	03/10/2001	37.0	19	0.203	1.0	Claro y Brillante	2	4	3	1	10	Ver historico. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
68	04EL1446	1	T	0009	SA627S24	600	A2RAD	28	60	04/10/2001	51.3	17	OSC	1.5	Brillante	4	4	4	2	14	Ver historico. Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
69	74EM0147	1	W	1668	621870174	600	FRAM	0	38	08/10/2001	57.8	16	OSC	1.0	Claro y Brillante	4	4	4	1	13	Ver historico. Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
70	73DL0187	1	E	0050	93113	600	RA2SA	27	54	08/10/2001	40.4	23	0.130	0.5	Claro y Brillante	3	3	2	1	9	Ver historico. Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
71	95DL1624	2	T	0070	SA627S213	600	A2RAD	0	0	23/10/2001	54.2	32	0.150	3.0	Obscuro	4	1	2	3	10	Ver historico. Observar los ppm. Posible perdida de hermeticidad.
72	16EM1699	1	W	1700	03489	600	RAC	0	0	24/10/2001	40.3	25	0.370	1.5	Brillante	3	2	4	2	11	Ver historico. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
73	07EL0138	2	W	0089	611820323	600	RAC	39	0	24/10/2001	42.9	13	0.980	3.0	Obscuro	3	4	4	3	14	Ver historico. Observar los kV. Posible perdida de hermeticidad.
74	85DL0693	2	W	0021	LJ712S13	600	RAC	0	0	24/10/2001	43.9	22	1.180	3.0	Obscuro	3	3	4	3	13	Ver historico. Observar los ppm, kV y FP.
75	07EL1127	1	T	0141	SE612S115	600	AVRAD	0	0	24/10/2001	42.8	22	0.138	2.5	Brillante	3	3	2	2	10	Ver historico. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
76	06EL0122	2	W	0082	611820307	600	RAC	29	66	16/11/2001	54.0	28	0.590	2.5	Brillante	4	2	4	2	12	Ver historico. Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Observar equipo pendiente por retirar desde 07/99.
77	06EL0122	2	W	0082	611820307	600	RAC	30	61	19/11/2001	51.5	21	OSC	2.5	Brillante	4	3	4	2	13	Ver historico. Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.

TABLA 5.9 Data de equipos con recomendación “Retirar de la red” año 2002

CASO N°	Ubicación	N°	de	Alm	Serial	Capacidad	Denom	Tr °C	Hr %	Fecha analisis o Mtto.	Contenido de agua ppm	Tensión de Ruptura kV	Factor de Potencia %	Color ASTM	Apariencia Visual	ppm	kV	%	AV	Severidad	Observaciones
1	77DK0555	2	W	0315	621820172	600	FRAM	29	0	04/02/2002	56.4	20	0.104	2.0	Brillante	4	4	2	2	12	Ver historico. Se han realizado 2 mto. Energizados en el equipo. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
2	68BH0293	3	W	0069	03989	600	TRAM	0	0	06/02/2002	54.0	24	0.200	2.5	Brillante	4	3	2	2	11	Ver historico. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
3	89BH0421	3	W	0081	621870270	600	TRAM	0	0	06/02/2002	53.3	26	0.500	2.0	Brillante	4	2	4	2	12	Ver historico. Observar los ppm, kV y FP. Posible perdida de hermeticidad.
4	89BH0414	3	W	0000	S/S1	600	GRAM	38	0	06/02/2002	57.3	29	0.250	1.5	Brillante	4	2	3	2	11	Observar los ppm. Posible perdida de hermeticidad.
5	12EL0371	2	T	0191	610820027	600	AVRAD	0	0	04/03/2002	35.6	23	0.098	1.0	Claro y Brillante	2	3	1	1	7	Ver historico. Observar los kV. Posible generacion de gases.
6	30EL0994	1	T	0162	610820049	600	A2RAD	0	0	04/03/2002	44.6	23	0.231	1.0	Claro y Brillante	3	3	3	1	10	Ver historico. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
7	29EK0825	1	W	1913	SB092S16	600	TRA	0	0	17/04/2002	42.3	32	0.330	1.5	Brillante	3	1	4	2	10	Ver historico. Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Observar los ppm y kV.
8	28EK0439	2	T	0202	SE612S113	600	AVRAD	0	0	17/04/2002	46.7	15	0.430	1.5	Brillante	3	4	4	2	13	Ver historico. Observar los resultados obtenidos. Posible perdida de hermeticidad.
9	65EK0525	2	W	0728	621870170	600	FRAM	0	0	08/05/2002	80.9	32	0.182	4.0	Obscuro	4	1	2	4	11	Ver historico. Observar los ppm. Equipo pendiente por retiro desde el año 1998
10	22EL0548	2	T	0237	SE612S112	600	AVRAD	0	0	17/05/2002	42.2	24	0.430	0.5	Claro y Brillante	3	3	4	1	11	Ver historico. Repetición. Observar los resultados obtenidos.
11	65EK0525	2	W	0728	621870170	600	FRAM	0	0	27/05/2002	88.2	16	0.200	4.0	Agua precipitada	4	4	2	4	14	Ver historico. Observar los ppm. Equipo pendiente por retiro desde el año 1998
12	18FM0423	1	W	1678	621870175	600	FRAM	0	0	04/06/2002	62.0	24	0.180	3.0	Obscuro	4	3	2	3	12	Ver historico. Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
13	18EM0237	1	T	0445	0812880275	600	AVRAD	0	0	16/07/2002	42.7	20	0.040	1.0	Claro y Brillante	3	4	1	1	9	Ver historico. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
14	85DL0192	1	T	0211	A14276	400	RAD	56	0	25/07/2002	26.3	48	0.800	1.5	Brillante	1	1	4	2	8	Ver historico. Muestra mal identificada. Llego con los datos de banco central. Observar el FP.

TABLA 5.9 Data de equipos con recomendación “Retirar de la red” año 2002 (Continuación)

CASO N°	Ubicación	N°	de	Alm	Serial	Capacidad	Denom	Tr °C	Hr %	Fecha analisis o Mtto.	Contenido de agua ppm	Tensión de Ruptura kV	Factor de Potencia %	Color ASTM	Apariencia Visual	ppm	kV	%	AV	Severidad	Observaciones
15	94DL0101	2	W	0469	609770008	300	MVRAD	30	54	01/08/2002	62.6	20	0.237	2.0	Brillante	4	4	3	2	13	Ver historico. Observar los ppm, kV y FP. Posible perdida de hermeticidad. Este equipo esta en situación delicada desde el año 96.
16	23EN0106	1	W	0236	A12386	400	RAC	28	69	02/08/2002	45.0	35	8.290	7.5	Obscuro	3	1	4	4	12	Observar la condición del sotano durante el muestreo. Observar el FP.
17	23EM1179	1	W	1391	611810544	600	RAC	26	0	13/08/2002	52.2	32	0.250	3.0	Obscuro	4	1	3	3	11	Ver historico. Observar los ppm y FP. Posible perdida de hermeticidad.
18	06EL0122	2	W	0082	611820307	600	RAC	0	53	14/08/2002	46.3	26	OSC	2.5	Brillante	3	2	4	2	11	Ver historico. No se reporto mto. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
19	61ES0301	5	W	0030	611750223	600	GRA	0	0	03/09/2002	56.8	19	CH	1.5	Brillante	4	4	4	2	14	Ver historico. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
20	29EK0146	1	W	1406	611750400	600	TRA	33	68	10/09/2002	67.8	17	OSC	0.5	Claro y Brillante	4	4	4	1	13	Ver historico. Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
21	48EK1118	2	W	0505	SA839S17	600	RAC	32	0	10/09/2002	52.0	27	0.360	1.5	Brillante	4	2	4	2	12	Ver historico. Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
22	25ER0383	5	W	0026	SA626S34	600	FRAM	0	0	24/09/2002	63.3	16	0.400	3.5	Obscuro	4	4	4	4	16	Ver historico. Se realizo mto. Energizado año 2000. Observar los ppm y kV.
23	68EL0738	1	W	2042	611740034	600	TRAM	29	0	27/09/2002	55.4	33	0.800	1.5	Claro y Brillante	4	1	4	1	10	Ver historico. Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Observar los ppm y FP. Posible perdida de hermeticidad.
24	12EL0950	2	W	0425	609770264	600	2FRAM	0	0	08/10/2002	55.9	29	0.250	1.5	Brillante	4	2	3	2	11	Ver historico. Observar los ppm, kV y FP. Posible perdida de hermeticidad.
25	18EM0237	1	T	0445	0812880275	600	AVRAD	27	0	16/10/2002	40.2	23	0.040	0.5	Claro y Brillante	3	3	1	1	8	Ver historico. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
26	91DM1491	1	W	2062	SD680M17	600	RAC	30	0	29/10/2002	50.3	16	0.800	3.0	Agua precipitada	4	4	4	4	16	Ver historico. Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Observar la presencia de agua en la muestra.

TABLA 5.10 Data de equipos con recomendación “Retirar de la red” año 2003

CASO N°	Ubicación	N° de Alm	Serial	Capacidad	Denom	Tr °C	Hr %	Fecha analisis o Mtto.	Contenido de agua ppm	Tensión de Ruptura kV	Factor de Potencia %	Color ASTM	Apariencia Visual	ppm	kV	%	AV	Severidad	Observaciones	
1	48EK1118	2 W	0505	SA839S17	600	RAC	33	45	28/03/2003	57.6	21	0.510	1.5	Brillante	4	3	4	2	13	Ver historico. Observar los ppm, kV y FP. Perdida de hermeticidad.
2	18EK0741	2 W	0833	621860033	600	RAC	29	73	01/04/2003	52.9	27	0.320	2.5	Brillante	4	2	4	2	12	Ver historico. Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
3	83DL0224	1 T	0423	610900042	600	AVRAD	28	0	21/05/2003	56.4	22	0.255	1.5	Brillante	4	3	3	2	12	Ver historico. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
4	27EM0478	1 T	0490	0803880237	600	AVRAD	28	0	23/05/2003	43.8	25	0.070	1.0	Claro y Brillante	3	2	1	1	7	Ver historico. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
5	28EN0746	1 W	1010	611750225	600	TRA	26	76	26/05/2003	57.5	26	0.035	1.5	Brillante	4	2	1	2	9	Ver historico. Observar la Humedad relativa del sotano durante el muestreo. Observar los ppm y kV.
6	99DK0112	2 T	0023	A8889	400	RAD	26	0	28/05/2003	38.1	26	0.716	1.5	Brillante	2	2	4	2	10	Ver historico. Observar los kV y el FP.
7	81DL0100	2 W	0171	611740243	600	TRAM	26	0	28/05/2003	77.2	16	CH	1.0	Turbio, Agua precipitada	4	4	4	4	16	Ver historico. Equipo pendiente por retiro desde 09/1999
8	67DK0123	2 T	0011	A333	400	RAD	26	0	28/05/2003	46.4	18	FR	8.0	Obscuro	3	4	4	4	15	Ver historico. Observar los resultados obtenidos en los analisis realizados. Observar los kV. Generacion de gases. Falla interna.
9	61ES0197	5 T	0035	94186	600	A2RAD	0	0	03/06/2003	41.1	22	0.640	1.0	Claro y Brillante	3	3	4	1	11	Ver historico. Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
10	78ER0338	5 W	6078	611750506	600	GRA	0	0	05/06/2003	42.5	24	0.330	1.0	Claro y Brillante	3	3	4	1	11	Ver historico. Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
11	68ER0538	5 W	0031	611800393	600	RAC	0	0	05/06/2003	44.3	25	0.120	2.0	Brillante	3	2	2	2	9	Ver historico. Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
12	88ES0244	5 T	0031	7597	600	AVRAD	0	0	06/06/2003	39.4	17	0.140	1.0	Claro y Brillante	2	4	2	1	9	Ver historico. Observar los kV. Posible generacion de gases.
13	89ES0260	5 T	0027	071692217	600	A2RAD	0	0	06/06/2003	43.5	18	0.290	2.5	Brillante	3	4	3	2	12	Ver historico. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.

TABLA 5.10 Data de equipos con recomendación “Retirar de la red” año 2003 (Continuación)

CASO N°	Ubicación	N°	de	Alm	Serial	Capacidad	Denom	Tr °C	Hr %	Fecha analisis o Mtto.	Contenido de agua ppm	Tensión de Ruptura kV	Factor de Potencia %	Color ASTM	Apariencia Visual	ppm	kV	%	AV	Severidad	Observaciones
14	79ER0933	5	W	0053	611750213	600	TRA	0	0	06/06/2003	38.5	29	0.370	1.5	Brillante	2	2	4	2	10	Ver historico. Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Observar los ppm y FP. Posible perdida de hermeticidad.
15	88ES0267	5	T	0033	7607	600	AVRAD	0	0	09/06/2003	31.8	25	0.120	0.5	Claro y Brillante	2	2	2	1	7	Ver historico. Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Observar los kV.
16	05EL2018	1	T	0467	610900021	600	AVRAD	30	0	09/06/2003	39.8	16	0.330	3.5	Obscuro	2	4	4	4	14	Ver historico. Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Equipo recuperado año 99. Observar los kV. Posible generacion de gases.
17	48EN0542	1	T	0551	7604	600	AVRAD	29	61	18/06/2003	53.8	18	0.100	1.0	Claro y Brillante	4	4	1	1	10	Ver historico. Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Observar los ppm y kV.
18	05EK0176	2	W	0542	793581	400	RA	0	65	20/06/2003	49.0	23	0.180	2.0	Brillante	3	3	2	2	10	Ver historico. Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Se realizo mto. Energizado. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
19	48EN0665	1	W	1309	609790255	600	MVRAD	26	61	25/06/2003	65.9	17	0.190	2.5	Brillante	4	4	2	2	12	Ver historico. Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Equipo pendiente por retiro desde el año 2000. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
20	50EO0353	1	T	0279	612790007	600	RAD	0	63	25/06/2003	40.9	20	0.170	1.5	Brillante	3	4	2	2	11	Ver historico. Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
21	97DL0166	2	W	0588	611740235	600	TRAM	28	0	27/06/2003	54.2	20	OSC	1.0	Claro y Brillante	4	4	4	1	13	Ver historico. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
22	11EM1257	1	W	1889	621810266	600	TRAM	27	55	04/07/2003	55.8	23	0.076	2.0	Brillante	4	3	1	2	10	Ver historico. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
23	03EM1242	1	W	1685	621870285	600	RAC	26	53	07/07/2003	49.2	24	0.074	1.5	Brillante	3	3	1	2	9	Ver historico. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
24	48EK0172	2	W	0503	793621	400	RA	0	0	08/07/2003	75.7	22	OSC	2.5	Brillante	4	3	4	2	13	Ver historico. Observar los ppm y kV. Equipo pendiente por retiro desde año 99.
25	48EK0186	2	W	0501	601700156	400	GRAM	0	0	08/07/2003	44.2	26	0.200	2.5	Brillante	3	2	2	2	9	Ver historico. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.

TABLA 5.10 Data de equipos con recomendación “Retirar de la red” año 2003 (Continuación)

CASO N°	Ubicación	N° de Alm	Serial	Capacidad	Denom	Tr °C	Hr %	Fecha analisis o Mtto.	Contenido de agua ppm	Tensión de Ruptura kV	Factor de Potencia %	Color ASTM	Apariencia Visual	ppm kV	%	AV	Severidad	Observaciones	
26	67EK0565	2 W	0387 85433	400	GRAL	0	0	08/07/2003	44.6	21	0.660	2.0	Brillante	3	3	4	2	12	Ver historico. Observar los kV y FP.
27	23EN0134	1 T	0012 A9566	400	RAD	32	65	01/07/2003	32.8	36	0.690	2.0	Brillante	2	1	4	2	9	Ver historico. Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Solicitud urgente. Observar los ppm y FP.
28	67EK0111	2 W	0388 85439	400	GRAL	0	0	10/07/2003	46.7	22	0.859	2.0	Brillante	3	3	4	2	12	Ver historico. Observar los kV y FP.
29	19EM0155	1 T	0101 612750018	600	RAD	0	0	21/07/2003	54.5	20	0.060	0.5	Claro y Brillante	4	4	1	1	10	Ver historico. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
30	19EM0155	1 T	0101 612750018	600	RAD	26	39	28/07/2003	51.0	21	0.270	0.5	Claro y Brillante	4	3	3	1	11	Ver historico. Observar la diferencia de resultados en los dos ultimos analisis. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
31	95DL2310	1 T	0545 022591049	600	AVRAD	27	74	28/07/2003	40.7	21	0.130	1.0	Claro y Brillante	3	3	2	1	9	Ver historico. Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Observar los ppm y kV.
32	45EN0131	1 T	0038 A12310	400	RAD	64	0	04/08/2003	38.3	18	0.246	1.5	Brillante	2	4	3	2	11	Ver historico. Solicitud urgente. Observar los kV y FP. Posible problemas internos en el equipo. Generacion de gases.
33	45EN0310	1 T	0034 A11362	400	RAD	30	69	04/08/2003	75.7	16	FR	1.0	Turbio, Agua precipitada	4	4	4	4	16	Ver historico. Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Solicitud urgente. Observar la presencia de agua en la muestra.
34	02EN1162	1 T	0236 612780114	600	AVRAD	28	58	13/08/2003	48.9	22	0.800	1.5	Brillante	3	3	4	2	12	Ver historico. Solicitud urgente. Observar los kV y FP.
35	32EN0144	1 T	0004 A804	400	RAD	66	0	13/08/2003	41.9	19	0.350	1.5	Brillante	3	4	4	2	13	Ver historico. Solicitud urgente. Observar los kV. Posible generacion de gases.
36	64EK0603	2 W	0679 611820215	600	RAC	0	0	07/08/2003	66.8	17	0.266	3.5	Agua precipitada	4	4	4	4	16	Ver historico. Solicitud urgente. Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Observar la presencia de agua en la muestra. Perdida de hermeticidad. Equipo pendiente por remuestreo desde el año 99.
37	11EL0788	2 T	0148 SA627S212	600	A2RAD	0	0	20/08/2003	54.9	22	0.180	2.5	Brillante	4	3	2	2	11	Ver historico. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad

TABLA 5.10 Data de equipos con recomendación “Retirar de la red” año 2003 (Continuación)

CASO N°	Ubicación	N° de Alm	Serial	Capacidad	Denom	Tr °C	Hr %	Fecha analisis o Mtto.	Contenido de agua ppm	Tensión de Ruptura kV	Factor de Potencia %	Color ASTM	Apariencia Visual	ppm	kV	%	AV	Severidad	Observaciones	
38	17EM1184	1 W	1992	7220	600	FRAM	28	50	21/08/2003	53.1	24	0.110	1.5	Brillante	4	3	2	2	11	Ver historico. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad
39	23EN1352	1 T	0391	610870018	600	AVRAD	28	56	18/08/2003	73.9	24	0.300	2.0	Brillante	4	3	4	2	13	Ver historico. Solicitud urgente. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad. Equipo pendiente por retiro año 99.
40	23EN1372	2 T	0514	94199	600	RAD	23	50	18/08/2003	55.0	17	0.544	1.0	Gran cantidad de particulas blancas y metalicas	4	4	4	4	16	Ver historico. Solicitud urgente. Observar la presencia de particulas en la muestra. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
41	14EL0792	2 W	0264	611820317	600	RAC	0	0	27/08/2003	43.2	25	0.070	2.0	Brillante	3	2	1	2	8	Ver historico. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
42	48EN0542	1 T	0551	7604	600	AVRAD	28	68	18/08/2003	60.1	18	OSC	1.0	Claro y Brillante	4	4	4	1	13	Ver historico. Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Solicitud urgente. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
43	28EN0928	1 T	0368	610820038	300	AVRAD	29	56	22/08/2003	45.1	20	0.198	2.0	Brillante	3	4	2	2	11	Ver historico. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
44	48EN0542	1 T	0551	7604	600	AVRAD	27	66	22/08/2003	58.0	23	0.620	1.0	Claro y Brillante	4	3	4	1	12	Ver historico. Observar la condicion del sotano durante el muestreo. No requería remuestreo. Observar el FP.
45	20EL0831	2 W	1552	97063	600	GRAM	31	50	24/09/2003	50.8	22	OSC	0.5	Claro y Brillante	4	3	4	1	12	Ver historico. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
46	22EM0329	1 W	1812	621870410	600	MVRAD	30	59	23/09/2003	40.7	25	0.290	2.5	Brillante	3	2	3	2	10	Ver historico. Observar la condicion del sotano durante el muestreo.
47	23EM0630	1 W	2078	7149	600	MVRAD	0	55	26/09/2003	42.9	20	0.260	1.5	Brillante	3	4	3	2	12	Ver historico. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
48	24EM1747	1 W	1859	621910150	600	RAC	32	62	30/09/2003	46.4	15	0.530	0.5	Agua precipitada	3	4	4	4	15	Ver historico. Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Observar la presencia de agua en la muestra. Posible perdida de hermeticidad.
49	75DL0734	2 W	1569	SA626S310	600	FRAM	31	0	03/10/2003	43.9	25	OSC	0.5	Agua precipitada	3	2	4	4	13	Ver historico. Observar la presencia de agua en la muestra. Posible perdida de hermeticidad.

TABLA 5.10 Data de equipos con recomendación “Retirar de la red” año 2003 (Continuación)

CASO N°	Ubicación	N°	de	Alm	Serial	Capacidad	Denom	Tr °C	Hr %	Fecha analisis o Mtto.	Contenido de agua ppm	Tensión de Ruptura kV	Factor de Potencia %	Color ASTM	Apariencia Visual	ppm	kV	%	AV	Severidad	Observaciones
50	99EJ0241	1	W	0000	01388	600	RAC	0	0	10/10/2003	42.5	24	0.060	0.5	Claro y Brillante	3	3	1	1	8	Ver historico. Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
51	12EN1031	1	W	1731	621870414	600	MVRAD	31	60	06/10/2003	80.3	22	0.365	3.5	Obscuro	4	3	4	4	15	Ver historico. Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
52	25EM1619	1	W	1325	SA626S47	600	RAC	29	53	08/10/2003	59.1	17	OSC	1.5	Brillante	4	4	4	2	14	Ver historico. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
53	24EN1291	1	W	1381	611810538	600	RAC	36	37	14/10/2003	39.2	25	0.090	0.5	Claro y Brillante	2	2	1	1	6	Ver historico. Observar los kV. Posible perdida de hermeticidad.
54	28FM0181	1	W	1341	611800158	600	TRAM	0	0	20/10/2003	45.6	17	0.072	2.0	Brillante	3	4	1	2	10	Ver historico. Observar los ppm y kV.
55	11EN0445	1	T	0386	SE839S111	600	AVRAD	33	53	20/10/2003	50.7	22	0.072	1.5	Claro y Brillante	4	3	1	1	9	Ver historico. Solicitud urgente. Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Observar los ppm y kV.
56	24EN0338	2	W	0231	611750034	600	TRAM	0	0	30/10/2003	49.9	29	OSC	0.5	Agua precipitada	3	2	4	4	13	Ver historico. Observar la presencia de agua en la muestra.
57	34EN0965	1	W	0141	751628	400	GRAL	33	51	31/10/2003	58.9	17	0.630	3.5	Obscuro	4	4	4	4	16	Ver historico. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad. Equipo pendiente por retiro desde 2001
58	22EN0814	1	W	1442	611820033	600	TRAM	23	79	03/11/2003	49.8	20	OSC	2.5	Brillante	3	4	4	2	13	Ver historico. Observar la Humedad relativa del sotano durante el muestreo. Verificar serial del equipo. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
59	11EM1257	1	W	1889	621810266	600	TRAM	0	69	06/11/2003	59.2	21	0.080	2.0	Brillante	4	3	1	2	10	Ver historico. Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Equipo muestreado sos veces en tres meses. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
60	37EM0541	1	W	2373	95143	600	FRAM	31	39	11/11/2003	47.6	25	0.035	0.5	Claro y Brillante	3	2	1	1	7	Ver historico. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
61	35EN1462	2	W	1464	611720171	600	FRAM	30	72	13/11/2003	56.1	14	0.140	2.0	Brillante	4	4	2	2	12	Ver historico. Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Observar los ppm y kV.
62	62EM1117	1	W	1331	611800388	600	TRAM	29	0	14/11/2003	59.1	20	0.100	1.5	Brillante	4	4	1	2	11	Ver historico. Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Observar los ppm y kV.

TABLA 5.10 Data de equipos con recomendación “Retirar de la red” año 2003 (Continuación)

CASO N°	Ubicación	N° de Alm	Serial	Capacidad	Denom	Tr °C	Hr %	Fecha analisis o Mtto.	Contenido de agua ppm	Tensión de Ruptura kV	Factor de Potencia %	Color ASTM	Apariencia Visual	ppm	kV	%	AV	Severidad	Observaciones	
63	28ELO289	1 W	0000	611750505	600	TRA	26	43	17/11/2003	37.8	24	0.210	3.5	Obscuro	2	3	3	4	12	Ver historico. Observar los kV.
64	29ELO281	1 T	0000	610820066	600	AVRAD	0	0	18/11/2003	48.6	23	0.240	1.0	Claro y Brillante	3	3	3	1	10	Ver historico. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
65	38EN0314	1 W	0524	611740293	600	TRAM	31	64	25/11/2003	39.7	25	OSC	2.0	Brillante	2	2	4	2	10	Ver historico. Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Observar los ppm y kV.
66	48EN0774	1 W	1801	621870483	600	MVRAD	27	62	26/11/2003	68.4	29	0.550	3.0	Obscuro	4	2	4	3	13	Ver historico. Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Observar los ppm y FP.
67	38EN0314	1 W	0524	611740293	600	TRAM	28	73	26/11/2003	38.1	18	0.068	1.5	Brillante	2	4	1	2	9	Ver historico. Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Se tomaron dos muestras con un dia de diferencia por dos cuadrillas. Observar los kV.
68	33EN1221	1 W	1733	621820012	600	TRA	27	91	11/11/2003	41.4	16	0.055	1.5	Brillante	3	4	1	2	10	Ver historico. Solicitud urgente. Observar la Humedad relativa del sotano durante el muestreo. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
69	94DN0545	1 W	2153	7425	600	MVRAD	28	54	28/11/2003	49.7	18	0.080	1.5	Brillante	3	4	1	2	10	Ver historico. Observar los ppm y kV.
70	14EN0643	1 W	1792	621870408	600	MVRAD	26	68	28/11/2003	34.8	23	0.250	2.0	Brillante	2	3	3	2	10	Ver historico. Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Observar los ppm y kV.
71	35EN0923	1 W	0627	611750444	600	TRAM	28	65	28/11/2003	38.2	10	0.250	2.0	Agua precipitada	2	4	3	4	13	Ver historico. Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Equipo pendiente por retiro desde el año 2000
72	03EM1242	1 W	1685	621870285	600	RAC	29	62	02/12/2003	58.4	13	0.097	1.5	Brillante	4	4	1	2	11	Ver historico. Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Equipo pendiente por retiro. Observar los ppm y kV.
73	88EN0415	1 W	0342	A12387	400	RAC	0	63	17/11/2003	61.8	19	0.450	1.5	Brillante	4	4	4	2	14	Ver historico. Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
74	91DM1491	1 W	2062	SD680M17	600	RAC	35	69	24/11/2003	47.4	17	0.450	3.5	Obscuro	3	4	4	4	15	Ver historico. Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Equipo pendiente por retiro desde 2002. Observar los ppm y kV.

TABLA 5.10 Data de equipos con recomendación “Retirar de la red” año 2003 (Continuación)

CASO N°	Ubicación	N°	de	Alm	Serial	Capacidad	Denom	Tr °C	Hr %	Fecha analisis o Mtto.	Contenido de agua ppm	Tensión de Ruptura kV	Factor de Potencia %	Color ASTM	Apariencia Visual	ppm	kV	%	AV	Severidad	Observaciones
75	07FO0144	1	W	1922	611750454	600	RAC	23	70	04/12/2003	39.3	23	0.046	1.0	Claro y Brillante	2	3	1	1	7	Ver historico. Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Observar los kV. Posible perdida de hermeticidad .
76	57EN0241	1	W	0262	854238	400	GRAL	34	61	08/12/2003	50.7	20	2.680	6.5	Obscuro	4	4	4	4	16	Ver historico. Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Observar el FP.
77	66DL0156	2	W	0571	611770354	600	TRAM	0	80	24/11/2003	60.4	29	1.920	2.5	Brillante	4	2	4	2	12	Ver historico. Observar la Humedad relativa del sotano durante el muestreo. Observar los ppm y FP.
78	07FM0136	1	W	1461	611820052	600	TRAM	0	0	11/12/2003	53.4	19	0.109	2.5	Brillante	4	4	2	2	12	Ver historico. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
79	68EN0862	1	W	1618	611750401	600	TRA	32	57	16/12/2003	50.5	21	0.093	1.5	Brillante	4	3	1	2	10	Ver historico. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
80	26EM0962	1	W	1881	621910172	600	RAC	0	35	19/12/2003	41.6	23	0.340	3.0	Obscuro	3	3	4	3	13	Ver historico. Observar el FP y kV.
81	74EM0298	1	W	1909	6978	600	FRAM	30	0	19/12/2003	39.9	24	0.100	1.5	Brillante	2	3	1	2	8	Ver historico. Observar los ppm y kV.
82	73EM0215	1	E	0000	93042	600	RA2SA	27	0	19/12/2003	39.4	24	0.530	0.5	Claro y Brillante	2	3	4	1	10	Ver historico. Observar los kV y FP.
83	04FM0328	1	W	1577	SD679M19	600	RAC	0	0	19/12/2003	44.8	23	0.201	2.0	Brillante	3	3	3	2	11	Ver historico. Observar los kV.
84	63EM0684	1	W	1904	6979	600	FRAM	26	0	23/12/2003	41.8	24	0.102	1.5	Brillante	3	3	2	2	10	Ver historico. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
85	29FL1289	2	W	1510	7790	600	RAC	27	0	23/12/2003	57.4	26	0.370	2.5	Brillante	4	2	4	2	12	Ver historico. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.

TABLA 5.11 Data de equipos con recomendación “Retirar de la red” año 2004

CASO N°	Ubicación	N°	de	Alm	Serial	Capacidad	Denom	Tr °C	Hr %	Fecha analisis o Mtto.	Contenido de agua ppm	Tensión de Ruptura kV	Factor de Potencia %	Color ASTM	Apariencia Visual	ppm	kV	%	AV	Severidad	Observaciones
1	56EN0430	1	W	0137	84531	400	GRA	32	72	07/01/2004	47.9	19	0.250	1.5	Brillante	3	4	3	2	12	Ver historico. Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Observar los ppm y kV.
2	35EN1462	2	W	1464	611720171	600	FRAM	26	67	08/01/2004	57.7	20	0.380	1.5	Particulas	4	4	4	4	16	Ver historico. Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Equipo pendiente por retiro desde 1999. Observar los ppm y kV.
3	38EN0130	1	W	1964	621870272	600	TRAM	24	68	14/01/2004	44.9	16	0.082	1.5	Brillante	3	4	1	2	10	Ver historico. Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Observar los ppm y kV.
4	28EN0111	1	W	1339	611800167	600	TRAM	27	60	15/01/2004	38.9	21	0.048	1.0	Agua precipitada	2	3	1	4	10	Ver historico. Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Observar los kV y la presencia de agua en la muestra.
5	28EN0170	1	W	0872	611740287	600	TRAM	27	60	15/01/2004	44.4	17	0.081	2.0	Brillante	3	4	1	2	10	Ver historico. Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Observar los ppm y kV.
6	27EN0807	1	W	0880	LZ832S135	600	GRAM	24	73	16/01/2004	66.1	20	OSC	0.5	Claro y Brillante	4	4	4	1	13	Ver historico. Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
7	23EN0173	1	W	0136	814301	400	GRAL	28	77	19/01/2004	52.6	17	2.700	2.5	Brillante	4	4	4	2	14	Ver historico. Muestra tomada fuera de especificacion Covenin 3256. Ver humedad relativa. Observar los resultados obtenidos.
8	23EN1196	1	W	1664	621870076	600	RAC	27	86	19/01/2004	64.4	19	OSC	3.0	Obscuro	4	4	4	3	15	Ver historico. Muestra tomada fuera de especificacion Covenin 3256. Ver humedad relativa. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
9	34EN1142	1	W	1319	LJ592S119	600	TRAM	25	81	19/01/2004	56.5	15	0.320	2.5	Brillante	4	4	4	2	14	Ver historico. Muestra tomada fuera de especificacion Covenin 3256. Observar la Humedad relativa. Observar los ppm y kV.
10	35EN1462	2	W	1464	611720171	600	FRAM	28	56	19/01/2004	56.1	19	0.554	1.5	Brillante	4	4	4	2	14	Ver historico. Equipo pendiente por retiro desde 1999. NO REQUERIA REMUESTREO. Dos muestras tomadas en 8 dias.
11	12EN0311	1	W	1470	611820006	600	GRAM	25	68	20/01/2004	51.0	18	0.173	3.0	Obscuro	4	4	2	3	13	Ver historico. Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.

TABLA 5.11 Data de equipos con recomendación “Retirar de la red” año 2004 (Continuación)

CASO N°	Ubicación	N°	de	Alm	Serial	Capacidad	Denom	Tr °C	Hr %	Fecha analisis o Mtto.	Contenido de agua ppm	Tensión de Ruptura kV	Factor de Potencia %	Color ASTM	Apariencia Visual	ppm	kV	%	AV	Severidad	Observaciones
12	33EN0668	1	W	0260	854229	400	GRAL	26	68	20/01/2004	43.4	42	2.560	1.0	Claro y Brillante	3	1	4	1	9	Ver historico. Remuestreo 2004. Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Observar los ppm y FP.
13	67EN0168	1	W	1459	611820028	600	TRAM	0	80	22/01/2004	53.5	20	0.236	3.5	Obscuro	4	4	3	4	15	Ver historico. Muestra tomada fuera de especificacion Covenin 3256. Observar la Humedad relativa. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
14	78EN1094	2	W	1527	95139	600	FRAM	25	69	22/01/2004	37.3	22	0.050	1.0	Particulas	2	3	1	4	10	Ver historico. Remuestreo 2004. Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Observar los ppm y kV.
15	45EN1027	1	W	1588	611820466	600	TRAM	27	65	22/01/2004	46.4	24	0.100	1.5	Brillante	3	3	1	2	9	Ver historico. Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
16	47EN1680	1	W	1965	7004	600	FRAM	26	65	22/01/2004	67.2	19	0.093	2.5	Brillante	4	4	1	2	11	Ver historico. Remuestreo 2004. Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
17	03EM1242	1	W	1685	621870285	600	RAC	29	41	23/01/2004	43.1	18	0.108	1.5	Brillante	3	4	2	2	11	Ver historico. Equipo pendiente por retiro 2003. Observar los ppm y kV.
18	44EN0107	1	W	1009	609770028	600	FRAM	21	77	23/01/2004	48.9	17	0.135	1.5	Brillante	3	4	2	2	11	Ver historico. Muestra tomada fuera de especificacion Covenin 3256. Observar la Humedad relativa. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
19	54EN2093	1	W	2097	94024	600	RAC	27	64	23/01/2004	45.7	23	OSC	1.0	Particulas	3	3	4	4	14	Ver historico. Remuestreo 2004. Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Observar los ppm y kV.
20	13FM0619	1	W	2275	SB092S119	600	TRA	29	0	29/01/2004	44.2	24	OSC	0.5	Claro y Brillante	3	3	4	1	11	Observar la condicion del sotano en el momento del muestreo. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
21	23EN1372	2	T	0514	94199	600	RAD	24	64	11/02/2004	50.0	22	0.230	1.0	Claro y Brillante	4	3	3	1	11	Ver historico. Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Remuestreo 2004. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
22	17EN0331	1	W	0241	A12388	400	RAC	27	53	12/02/2004	34.2	22	0.270	1.5	Brillante	2	3	3	2	10	Ver historico. Observar los kV. Posible generacion de gases.

TABLA 5.11 Data de equipos con recomendación “Retirar de la red” año 2004 (Continuación)

CASO N°	Ubicación	N°	de	Alm	Serial	Capacidad	Denom	Tr °C	Hr %	Fecha analisis o Mtto.	Contenido de agua ppm	Tensión de Ruptura kV	Factor de Potencia %	Color ASTM	Apariencia Visual	ppm	kV	%	AV	Severidad	Observaciones
23	77EN1249	1	W	0297	854303	400	GRAL	25	67	12/02/2004	37.5	36	1.780	2.5	Brillante	2	1	4	2	9	Ver historico. Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Observar el FP. Equipo pendiente por retiro desde el año 1999.
24	79DK0299	2	W	1419	061091160	600	TRA	29	0	16/02/2004	38.5	25	0.438	3.0	Obscuro	2	2	4	3	11	Ver historico. Identificacion del serial errado. Observar los kV y FP. Posible generacion de gases.
25	56DL1593	2	W	0863	611820277	600	TRAM	28	0	26/02/2004	69.6	17	0.025	0.5	Claro y Brillante	4	4	1	1	10	Ver historico. Muestra pendiente por tomar desde el año 1999. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
26	97DL0586	2	W	0055	611770243	600	RAC	26	56	08/03/2004	55.4	23	CH	1.0	Claro y Brillante	4	3	4	1	12	Ver historico. Remuestreo 2004. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
27	47BP0159	3	T	0009	612750056	600	RAD	0	0	16/03/2004	43.1	25	0.250	2.0	Brillante	3	2	3	2	10	Ver historico. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
28	86BL0216	3	T	0006	LAB5	600	RAD	0	0	16/03/2004	44.4	24	0.051	2.0	Brillante	3	3	1	2	9	Ver historico. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
29	79BL1327	3	T	0019	610870008	600	RAD	0	0	16/03/2004	50.4	25	0.145	1.5	Brillante	4	2	2	2	10	Ver historico. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
30	34EN0965	1	W	0141	751628	400	GRAL	0	0	18/03/2004	53.1	21	0.178	3.5	Obscuro	4	3	2	4	13	Ver historico. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad. Equipo pendiente por retiro desde 2001
31	06EL0593	2	W	0169	SA627S110	600	MVRAD	28	48	29/03/2004	51.7	14	0.290	4.0	Obscuro	4	4	3	4	15	Ver historico. Remuestreo 2004. Observar la condicion del sotano en el momento del muestreo. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
32	87BH0916	3	T	0000	610900029	600	AVRAD	0	0	26/03/2004	40.7	17	0.208	1.0	Claro y Brillante	3	4	3	1	11	Ver historico. Observar los ppm y kV.
33	80DN0689	1	W	1840	621910090	600	RAC	0	0	29/03/2004	47.8	23	0.260	2.0	Brillante	3	3	3	2	11	Ver historico. Remuestreo 2004. Observar la condicion del sotano en el momento del muestreo. Observar los ppm y kV.
34	27EN0878	1	W	1982	609790267	600	2FRAM	25	62	01/04/2004	39.7	20	0.070	2.5	Brillante	2	4	1	2	9	Ver historico. Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Observar los ppm y kV.

TABLA 5.11 Data de equipos con recomendación “Retirar de la red” año 2004 (Continuación)

CASO N°	Ubicación	N°	de	Alm	Serial	Capacidad	Denom	Tr °C	Hr %	Fecha analisis o Mtto.	Contenido de agua ppm	Tensión de Ruptura kV	Factor de Potencia %	Color ASTM	Apariencia Visual	ppm				Severidad	Observaciones
																kV	%	AV			
35	26EN1394	1	W	2017	ISO100694	600	TRAM	26	67	31/03/2004	64.9	23	0.065	3.0	Obscuro	4	3	1	3	11	Ver historico. Remuestreo 2004. Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
36	97DL0166	2	W	0588	611740235	600	TRAM	34	64	05/04/2004	53.4	20	0.040	1.0	Claro y Brillante	4	4	1	1	10	Ver historico. Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Equipo pendiente por retiro desde año 2003. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
37	97DL0217	2	T	0083	612770013	600	RAD	0	52	14/04/2004	35.0	22	0.220	1.0	Claro y Brillante	2	3	3	1	9	Ver historico. Observar los kV.
38	92BJ0338	3	W	0061	611740278	600	TRAM	0	0	20/04/2004	49.5	22	0.090	2.5	Brillante	3	3	1	2	9	Ver historico. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
39	87DL0154	2	W	0765	611750230	600	TRA	26	70	27/04/2004	55.7	26	0.050	1.5	Brillante	4	2	1	2	9	Ver historico. Remuestreo 2004. Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Observar los ppm y kV. Posible perdida ded hermeticidad.
40	97DL0166	1	W	2046	621870108	600	TRA	29	94	30/04/2004	46.5	26	0.380	2.0	Brillante	4	2	4	1	11	Ver historico. Remuestreo 2004. Muestra tomada fuera de especificacion Covenin 3256. Observar la Humedad relativa. Observar los ppm, kV y FP.
41	85DL0149	2	W	1420	03089	600	FRAM	35	43	18/05/2004	48.0	22	0.240	3.0	Obscuro	3	3	3	3	12	Ver historico. Remuestreo 2004. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
42	28EK0439	2	T	0202	SE612S113	600	AVRAD	33	35	26/05/2004	53.8	25	0.143	1.5	Brillante	4	2	2	2	10	Ver historico. Remuestreo 2004. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
43	28EN0180	1	W	1535	621820051	600	TRA	24	71	09/06/2004	44.6	25	0.250	3.0	Obscuro	3	2	3	3	11	Ver historico. Remuestreo 2004. Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
44	04EL1108	2	T	0192	610820028	600	AVRAD	32	66	11/06/2004	48.2	23	0.080	1.5	Brillante	3	3	1	2	9	Ver historico. Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Equipo de la Region Oeste. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
45	85DL0531	2	W	0896	611820486	600	TRAM	27	86	18/06/2004	60.0	17	0.130	2.0	Brillante	4	4	2	2	12	Muestra tomada fuera de especificacion Covenin 3256. Observar la Humedad relativa. Observar los ppm y kV.

TABLA 5.11 Data de equipos con recomendación “Retirar de la red” año 2004 (Continuación)

CASO N°	Ubicación	N° de Alm	Serial	Capacidad	Denom	Tr °C	Hr %	Fecha analisis o Mtto.	Contenido de agua ppm	Tensión de Ruptura KV	Factor de Potencia %	Color ASTM	Apariencia Visual	ppm	KV	%	AV	Severidad	Observaciones	
46	45FM0292	1 W	0492	611740303	600	TRAM	0	0	14/09/2004	47.2	30	7.600	1.5	Brillante	3	1	4	2	10	Se observa en el histórico que los ppm se han mantenido con respecto al tiempo y los Kv no han tenido gran variación; sin embargo el %FP ha incrementado severamente indicando que algún contaminante está afectando mucho una de las propiedades del aceite.
47	33EN1402	1 W	1688	SA626S12	600	MVRAD	30	50	16/09/2004	61.8	21	0.170	2.5	Brillante	4	3	2	2	11	Ver el historico. El contenido de agua está afectando las propiedades dieléctricas del aceite.
48	12EN1031	1 W	1731	621870414	600	MVRAD	32	45	24/09/2004	82.5	24	0.487	3.5	Obscuro	4	3	4	4	15	Ver historico. La presencia de agua está afectando las propiedades dieléctricas del aceite. Posible perdida de hermeticidad.
49	18FM0423	1 W	1678	621870175	600	FRAM	30	52	22/10/2004	72.5	17	0.200	3.5	Obscuro	4	4	2	4	14	Ver historico. Observar que el aceite ha perdido sus propiedades dielectricas. Posible perdida de hermeticidad.
50	54FM0337	1 W	1252	LJ592S140	600	TRAM	24	42	05/11/2004	82.8	0	0.000	1.0	Turbio. Agua precipitada	4	4	4	4	16	Ver historico. Gran cantidad de agua presente en el equipo.
51	30EM1474	1 W	2087	93140	0	S/D	28	98	09/11/2004	53.9	15	OSC	0.5	Agua precipitada	4	4	4	4	16	Ver histórico. Observar la desmejora de los resultados con respecto al análisis anterior del 2003.
52	93EN0190	1 W	1355	611800391	600	RAC	0	44	15/11/2004	55.2	15	OSC	1.0	Agua precipitada	4	4	4	4	16	Ver histórico. Se observa una desmejora de todos los resultados por la presencia de agua en el lapso de un año. Posiblemente el equipo ha perdido hermeticidad.
53	11EM1257	1 W	1889	621810266	600	TRAM	28	0	17/11/2004	61.4	22	0.100	2.0	Brillante	4	3	1	2	10	Ver histórico. Observar la presencia de agua disuelta en la muestra. Posible perdida de hermeticidad del equipo.

TABLA 5.12 Data de equipos con recomendación “Retirar de la red” año 2005

CASO N°	Ubicación	N° de Alm	Serial	Capacidad	Denom	Tr °C	Hr %	Fecha analisis o Mtto.	Contenido de agua ppm	Tensión de Ruptura KV	Factor de Potencia %	Color ASTM	Apariencia Visual	ppm	kV	%	AV	Severidad	Observaciones	
1	23EM0630	1 W	2078	7149	600	TRAM	23	79	24/01/2005	43.1	24	0.362	1.5	Brillante	3	3	4	2	12	Ver historico. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
2	11EM6316	1 W	1742	621870282	600	RAC	28	79	10/02/2005	74.7	23	0.160	3.5	Obscuro	4	3	2	4	13	Ver historico. Gran cantidad de agua disuelta.
3	30EM1474	1 W	0772	LZ832S16	600	TRAM	0	70	15/02/2005	0.0	0	0.000	0.0	Abundante agua precipitada. Turbio.	4	4	4	4	16	Ver historico. Observar la presencia de agua en la muestra.
4	84DL0956	1 W	2002	611820318	600	RAC	28	65	15/02/2005	42.0	15	CH	0.5	Agua precipitada	3	4	4	4	15	Ver histórico. Observar la presencia de agua en la muestra.
5	25EM1619	1 W	1325	SA626S47	600	RAC	26	68	11/03/2005	65.3	22	0.130	2.0	Brillante	4	3	2	2	11	Ver historico. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
6	04EL1108	2 T	0192	610820028	300	AVRAD	23	64	11/03/2005	48.7	24	0.060	1.5	Brillante	3	3	1	2	9	Ver historico. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
7	91DM1491	1 W	2114	94043	600	RAC	31	86	04/04/2005	46.6	20	0.040	1.0	Claro y Brillante	3	4	1	1	9	Ver histórico. Observar los ppm y los KV.
8	29EK0146	1 W	1406	611750400	600	TRA	31	67	12/04/2005	68.7	35	0.017	0.5	Ligeramente turbio	4	1	1	4	10	Ver histórico. Observar el contenido de agua y la apariencia visual; posible perdida de hermeticidad del equipo. Se reportó alto nivel de aceite.
9	99EJ0261	2 W	0928	S/P	0	S/D	25	71	13/04/2005	58.7	14	0.900	0.5	Claro y Brillante	4	4	4	1	13	Observar que el alto contenido de agua está afectando las propiedades dieléctricas del aceite

TABLA 5.13 Data de equipos Retirados año 2000

CASO N°	Ubicación	N°	de	Alm	Serial	Capacidad	Denom	Tr °C	Hr %	Fecha analisis o Mito.	Contenido de agua ppm	Tensión de Ruptura kV	Factor de Potencia %	Color ASTM	Apariencia Visual	ppm	kV	%	AV	Severidad	Observaciones
1	19EN1039	1	W	1644	611800381	600	TRA	26	0	26/07/1999	37.8	23	0.017	0.5	Claro y Brillante	2	3	1	1	7	Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
2	71DL0150	1	W	2139	611750072	600	RAC	31	0	18/09/1999	27.5	31	0.143	0.5	Claro y Brillante	1	1	2	1	5	Ver historico. Observar el FP.
3	97DL0237	1	W	1636	SB092S11	600	TRA	29	0	08/10/1999	31.8	26	0.008	0.5	Claro y Brillante	2	2	1	1	6	Ver historico. Observar los kV. Posible generacion de gases.
5	57EL1013	1	T	0338	SA626S21	600	A2RAD	0	0	21/01/1997	47.4	25	0.510	0.5	Claro y Brillante	3	2	4	1	11	Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
6	40EM0694	1	W	2403	LJ592S27	600	TRA	30	0	23/09/1999	61.7	26	0.030	0.5	Agua precipitada	4	2	1	4	11	Ver historico. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
7	95DL2725	2	W	0872	A13706	400	GRAM	29	54	04/09/1999	40.7	45	0.421	1.5	Brillante	3	1	4	2	10	Ver historico. Observar los ppm y FP.
8	84DL1787	2	W	0455	A12991	400	GRAM	25	65	21/08/1999	36.3	44	0.176	1.5	Brillante	2	1	2	2	7	Ver historico. Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Observar los ppm y FP. Posible perdida de hermeticidad.
9	84DL1787	2	W	0456	A10317	400	GRAM	25	65	21/08/1999	29.1	19	0.080	1.0	Claro y Brillante	1	4	1	1	7	Ver historico. Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Observar los kV.
10	84DL0273	2	W	0861	A10316	400	GRAM	24	58	28/08/1999	32.8	32	0.050	1.5	Brillante	2	1	1	2	6	Ver historico. Parametros aceptables.
11	40EM0248	1	W	0269	854231	400	GRAL	30	0	20/09/1999	34.8	19	0.135	1.0	Claro y Brillante	2	4	2	1	9	Ver historico. Observar los kV. Posible generacion de gases.
12	23EM1300	1	W	0234	854198	400	GRAL	29	64	15/09/1999	41.9	31	0.098	1.0	Claro y Brillante	3	1	1	1	6	#####
13	28EM0110	1	W	0050	793231	400	TRA	32	0	01/10/1999	38.8	15	OSC	0.5	Particulas	2	4	4	4	14	Ver historico. Observar los kV y FP. Posible generacion de gases.
14	28EM0110	1	W	0052	793230	600	RA	32	0	01/10/1999	64.4	13	OSC	2.5	Alto contenido de particulas	4	4	4	4	16	Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
15	95DL1269	2	W	0873	783359	400	RAM	30	0	19/10/1999	38.7	30	0.071	1.0	Claro y Brillante	2	1	1	1	5	Ver historico. Se realizo mto. Energizado. Observar los diferencia de resultados. Muestra anterior mal tomada. Equipo muestreado dos veces en un mes. Ubicacion compartida centro-este.
16	96DL0177	2	W	0250	783229	400	RAM	0	0	25/10/1999	35.5	42	0.260	1.5	Brillante	2	1	3	2	8	Ver historico. Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Observar los ppm y FP. Posible perdida de hermeticidad.
17	88DL0770	2	W	1416	621860053	600	TRAM	32	73	21/08/1999	35.9	27	0.033	0.5	Claro y Brillante	2	2	1	1	6	Ver historico. Observar la condicion del sotano durante el muestreo. No se reporto mto. Observar los ppm y kV.
18	06EL0731	1	W	1534	621820042	600	TRA	28	67	01/09/1999	27.1	49	0.011	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Recuperado por Faprolec 01/99. Garantia. Parametros aceptables.

TABLA 5.13 Data de equipos Retirados año 2000 (Continuación)

CASO N°	Ubicación	N° de	Alm	Serial	Capacidad	Denom	Tr °C	Hr %	Fecha analisis o Mto.	Contenido de agua ppm	Tensión de Ruptura kV	Factor de Potencia %	Color ASTM	Apariencia Visual	ppm	kV	%	AV	Severidad	Observaciones	
19	55EN0201	1	W	1555	611820488	600	TRAM	26	83	04/11/1999	0.0	0	0.000	0.0	Agua	4	4	4	4	16	Ver historico. Observar la Humedad relativa del sotano durante el muestreo. Se realizo mto. Energizado. Observar la presencia de agua en la muestra
20	84DL0208	2	W	0322	611820478	600	TRAM	24	63	23/08/1999	40.4	29	0.065	2.5	Brillante	3	2	1	2	8	Ver historico. Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
21	84DL0208	1	W	0320	611820468	600	TRAM	24	63	24/08/1999	42.9	29	0.090	2.0	Brillante	3	2	1	2	8	Ver historico. Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
22	22EM0987	1	W	1550	611820450	600	TRAM	31	86	13/10/1999	50.1	19	0.163	3.0	Obscuro	4	4	2	3	13	Ver historico. Observar la Humedad relativa del sotano durante el muestreo. Observar los ppm y kV.
23	95DL0249	2	W	0216	611800387	600	TRA	27	0	15/07/1999	40.5	23	0.210	1.5	Brillante	3	3	3	2	11	Ver historico. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
24	95DL0249	2	W	0215	611800378	600	TRA	27	0	15/07/1999	40.1	27	0.111	1.5	Brillante	3	2	2	2	9	Ver historico. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
25	96DL0449	2	W	0304	611780308	600	TRA	26	0	28/08/1999	34.5	41	0.068	2.0	Brillante	2	1	1	2	6	Ver historico. Parametros aceptables.
26	96DL0449	2	W	0303	611780304	600	TRA	26	0	28/08/1999	36.5	34	0.090	1.0	Claro y Brillante	2	1	1	1	5	Ver historico. Observar los ppm.
27	97DL0237	1	W	2325	611750377	600	TRA	30	0	08/10/1999	43.2	29	0.006	0.5	Claro y Brillante	3	2	1	1	7	Ver historico. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
28	65EN1165	1	W	0761	611750260	600	TRA	24	0	11/02/2000	35.8	36	0.133	0.5	Claro y Brillante	2	1	2	1	6	Ver historico. Observar los ppm y FP.
29	28EM0110	1	W	0569	611750252	600	TRA	31	0	17/04/1998	73.8	20	0.030	1.0	Claro y Brillante	4	4	1	1	10	Ver historico. Se realizo mto. Energizado. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
30	94DL1661	2	W	0894	611750237	600	TRA	0	0	21/05/1997	38.4	32	0.020	1.5	Brillante	2	1	1	2	6	Ver historico. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
31	28EM0110	1	W	1152	611750220	600	TRA	33	0	01/10/1999	40.2	40	0.044	0.5	Claro y Brillante	3	1	1	1	6	Ver historico. Recuperado por Faprolec. Garantia. Observar los ppm. Posible perdida de hermeticidad.
32	84DL1125	1	W	1153	611750209	600	TRA	31	59	21/08/1999	42.9	37	0.023	0.5	Claro y Brillante	3	1	1	1	6	Ver historico. Recuperado por Faprolec 02/99. Observar los ppm.
33	28EM0110	1	W	0570	611750181	600	TRA	30	0	17/04/1998	58.7	34	0.013	0.5	Turbio	4	1	1	4	10	Ver historico. Se realizo mto. Energizado. Observar la presencia de agua en la muestra. Posible perdida de hermeticidad.
34	25EM0275	1	W	0058	793122	400	GRA	30	0	09/08/1999	0.0	0	0.000	0.0	S/A	0	0	0	0	1	Ver historico. Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Se realizo mto. Energizado. Se recibio 1/2 muestra. Equipo sin aceite. Válvula de muestreo floja. Se informo al lab que seria llenado con aceite y posteriormente se tomaria una muestra.

TABLA 5.13 Data de equipos Retirados año 2000 (Continuación)

CASO N°	Ubicación	N° de Alm	Serial	Capacidad	Denom	Tr °C	Hr %	Fecha analisis o Mto.	Contenido de agua ppm	Tensión de Ruptura kV	Factor de Potencia %	Color ASTM	Apariencia Visual	ppm	kV	%	AV	Severidad	Observaciones		
35	19EM0251	1	W	0211	751584	400	GRAL	27	74	30/08/1999	48.9	31	0.467	1.5	Brillante	3	1	4	2	10	Ver historico. Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Observar la hr. Observar los ppm y FP.
36	10EN0631	1	W	0599	611750233	600	TRA	26	61	01/10/1999	60.5	25	0.077	1.0	Claro y Brillante	4	2	1	1	8	Ver historico. Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
37	40EM0690	1	W	2448	TEDW99001	600	TRA	27	0	25/01/2000	25.9	43	0.035	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Recuperado por Faprolec 09/99. Garantia. Instalado 09/99. Parametros aceptables.
38	96DL0836	1	T	0000	SE612S19	600	AVRAD	29	0	27/09/1999	44.3	30	0.900	1.5	Brillante	3	1	4	2	10	Ver historico. Observar los ppm y FP. Posible perdida de hermeticidad.
39	97DL0320	2	W	0230	SD680M11	600	RAC	31	64	27/08/1999	43.9	23	CH	2.5	Brillante	3	3	4	2	12	Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
40	06EL0731	2	W	0178	SA121S120	600	TRA	27	67	02/09/1999	31.0	36	0.170	1.0	Claro y Brillante	2	1	2	1	6	Ver historico. Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Observar los ppm y FP. Posible perdida de hermeticidad.
41	40EM0690	1	W	2440	96111	600	TRA	28	0	25/01/2000	18.8	50	0.020	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Parametros aceptables.
42	33EM1224	1	W	2053	94048	600	RAC	29	0	28/09/1999	40.3	20	0.040	1.5	Brillante	3	4	1	2	10	Ver historico. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
43	59EL1364	1	W	2103	93151	600	TRAM	30	65	01/10/1999	49.8	46	OSC	0.5	Agua precipitada	3	1	4	4	12	Ver historico. Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Observar los ppm, FP y la presencia de agua en la muestra.
44	18EM0369	1	E	0000	93048	600	RA2SA	0	0	11/06/1998	37.3	20	0.305	0.5	Claro y Brillante	2	4	4	1	11	Ver historico. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
45	26EM1539	1	E	0000	93043	600	RA2SA	29	50	04/05/1999	38.7	19	0.236	0.5	Claro y Brillante	2	4	3	1	10	Ver historico. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
46	91DN0164	1	W	0315	854304	400	GRAL	31	0	19/10/1999	31.3	52	0.655	1.5	Brillante	2	1	4	2	9	Ver historico. Se realizo mto. Energizado. Observar los ppm y FP. Posible perdida de hermeticidad.
47	07EM0379	1	W	0180	793133	400	GRA	0	87	16/09/1999	64.1	22	0.030	1.0	Claro y Brillante	4	3	1	1	9	Ver historico. Observar la Humedad relativa del sotano durante el muestreo. Equipo muestreado dos veces en un mes. Observar los ppm y kV.
48	94DL1568	2	W	1360	621900102	600	GRA	24	71	19/10/1999	26.7	21	0.008	0.5	Claro y Brillante	1	3	1	1	6	Ver historico. Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Observar los kV.
49	19EM1067	1	W	1662	621870275	600	RAC	30	0	15/09/1999	45.0	20	0.270	2.5	Brillante	3	4	3	2	12	Ver historico. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
50	19EM0251	1	W	1853	621870271	600	TRAM	24	0	25/03/1999	38.7	32	0.316	1.5	Brillante	2	1	4	2	9	Ver historico. Observar los ppm y FP.
51	96DL0243	1	W	0000	621870145	600	TRA	27	0	25/08/1999	47.9	33	0.130	1.5	Brillante	3	1	2	2	8	Observar los ppm y FP. Posible perdida de hermeticidad.

TABLA 5.13 Data de equipos Retirados año 2000 (Continuación)

CASO N°	Ubicación	N°	de	Alm	Serial	Capacidad	Denom	Tr °C	Hr %	Fecha analisis o Mto.	Contenido de agua ppm	Tensión de Ruptura kV	Factor de Potencia %	Color ASTM	Apariencia Visual	ppm	kV	%	AV	Severidad	Observaciones
52	96DL0243	1	W	0000	621870138	600	TRA	27	0	25/08/1999	34.6	45	0.063	1.0	Claro y Brillante	2	1	1	1	5	Parametros aceptables.
53	40EM0690	1	W	2089	621870122	600	TRA	27	0	25/01/2000	38.4	37	0.207	1.0	Claro y Brillante	2	1	3	1	7	Ver historico. Observar la diferencia de resultados obtenidos. No se ha realizado mto.
54	39ZE0401	1	W	1500	621820182	600	RAC	24	61	27/09/1999	49.9	51	0.200	3.0	Obscuro	3	1	2	3	9	Ver historico. Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Observar las diferencias entre los analisis. Se han tomado dos muestras en tres meses.
55	68DL1251	2	W	0320	621820165	600	FRAM	27	0	25/03/1999	32.1	44	0.171	2.0	Brillante	2	1	2	2	7	Ver historico. Se realizo 5to. Mto. Energizado. Observar los ppm y FP.
56	47EL1787	1	W	1416	611820214	600	RAC	37	0	09/07/1999	56.8	19	OSC	1.5	Brillante	4	4	4	2	14	Ver historico. Se realizo mto. Energizado. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
57	45EN1721	1	W	1511	611800172	600	TRAM	29	0	22/07/1999	64.1	17	OSC	4.0	Obscuro	4	4	4	4	16	Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
58	18EL0511	2	W	0292	611780305	600	TRA	28	64	03/09/1999	36.5	24	0.040	1.0	Claro y Brillante	2	3	1	1	7	Ver historico. Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Observar los ppm y kV.
59	91FM0394	1	W	1108	611770214	600	TRAM	23	0	16/06/1999	50.1	26	0.640	3.0	Obscuro	4	2	4	3	13	Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
60	95DL1097	2	W	0462	611750381	600	TRA	27	0	20/10/1999	43.4	37	0.037	1.0	Claro y Brillante	3	1	1	1	6	Ver historico. Se realizo mto. Energizado. Equipo muestreado dos veces en siete dias. Ubicacion compartida centro-oeste. Observar los ppm.
61	04EL0272	2	W	0261	611750378	600	TRA	24	0	04/09/1999	50.1	38	0.089	1.0	Claro y Brillante	4	1	1	1	7	Ver historico. Observar los ppm.
62	04EL0272	2	W	0260	611750375	600	TRA	27	0	04/09/1999	48.8	50	0.031	0.5	Claro y Brillante	3	1	1	1	6	Ver historico. Observar los ppm. Posible perdida de hermeticidad
63	87DL0567	2	W	0621	609770245	600	FRAM	28	66	26/08/1999	50.8	47	0.146	1.0	Claro y Brillante	4	1	2	1	8	Ver historico. Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Equipo muestreado dos veces en dos meses. Observar la diferencia de resultados entre los dos ultimos analisis realizados. Observar los ppm.
64	13EM0138	1	W	0345	601710344	400	GRAL	32	52	01/10/1999	45.2	42	0.082	1.5	Brillante	3	1	1	2	7	Ver historico. Observar los ppm. Posible perdida de hermeticidad.
65	95DL2773	2	T	0233	062392202	600	A2RAD	24	0	02/10/1999	65.3	36	CH	1.0	Agua precipitada	4	1	4	4	13	Ver historico. Observar los ppm y FP. Posible perdida de hermeticidad.
66	12DM0160	1	T	0517	021092068	600	AVRAD	30	64	02/10/1999	35.0	48	0.127	0.5	Particulas	2	1	2	4	9	Ver historico. Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Observar la diferencia obtenida entre los analisis realizado. Observar la presencia de particulas en la muestra.

TABLA 5.13 Data de equipos Retirados año 2000 (Continuación)

CASO N°	Ubicación	N° de Alm	Serial	Capacidad	Denom	Tr °C	Hr %	Fecha analisis o Mto.	Contenido de agua ppm	Tensión de Ruptura kV	Factor de Potencia %	Color ASTM	Apariencia Visual	ppm	kV	%	AV	Severidad	Observaciones	
67	19J0407	1	W 1738	01886	600	TRAM	31	78	01/07/1999	61.6	28	OSC	2.5	Agua precipitada	4	2	4	4	14	Observar la Humedad relativa del sotano durante el muestreo. Observar la presencia de agua en la muestra.
68	67DK0103	2	T 0234	SE532S12	600	RAD	27	0	13/08/1999	28.1	36	0.029	1.0	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Parametros aceptables.
69	95DL0140	2	W 0236	SA627S36	600	FRAM	26	0	20/05/1999	45.1	18	0.210	2.0	Brillante	3	4	3	2	12	Ver historico. Observar los kV. Posible perdida de hermeticidad.
70	86DK0789	2	W 0592	SA121S111	600	TRA	28	0	30/03/1999	41.6	24	0.780	1.5	Brillante	3	3	4	2	12	Ver historico. Se realizo mto. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
71	13EL1365	2	W 0195	LJ717S17	600	TRAM	26	0	10/06/1999	39.8	25	0.150	1.5	Brillante	2	2	2	2	8	Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
72	70DL0153	2	W 0331	776763	400	RAC	31	0	04/08/1998	70.3	28	0.153	2.0	Agua precipitada	4	2	2	4	12	Ver historico. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
73	28EK0386	1	W 1797	621870126	600	TRA	27	54	03/09/1999	33.3	27	0.126	1.5	Brillante	2	2	2	2	8	Ver historico. Equipo sellado con resina 3m. Se realizo 2do. Mto. Energizado. Observar los ppm y FP.
74	29EK0124	2	W 0496	611740304	600	TRAM	0	0	04/02/1999	25.6	39	0.006	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Equipo sellado con resina 3m. Se realizo mto.
75	30EL0112	2	W 0644	611730409	600	TRAM	0	0	30/09/1999	37.7	24	0.110	2.0	Brillante	2	3	2	2	9	Ver historico. Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
76	19EK0176	2	W 0121	611720424	600	RAC	27	0	19/05/1999	57.1	25	0.180	1.5	Brillante	4	2	2	2	10	Ver historico. Se realizo mto. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
77	87DL0147	2	W 0763	601700153	400	GRAM	30	62	25/08/1999	40.6	23	0.108	2.0	Brillante	3	3	2	2	10	Ver historico. Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
78	43EN0512	1	W 1420	SB702S111	600	RAC	26	0	14/04/1999	39.3	25	0.530	1.5	Brillante	2	2	4	2	10	Ver historico. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
79	84DL1125	1	W 0347	SA979S13	600	TRA	32	0	22/03/1999	71.2	20	0.230	0.5	Turbio	4	4	3	4	15	Ver historico. Se realizo mto. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
80	38ZE0400	1	W 1308	LJ592S141	600	TRAM	31	0	07/06/1999	53.7	25	0.610	2.0	Brillante	4	2	4	2	12	Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Observar los ppm y kV.
81	75EN0274	1	W 1336	LJ592S127	600	TRAM	28	68	04/10/1999	39.4	39	0.044	1.5	Brillante	2	1	1	2	6	Ver historico. Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Observar los ppm. Posible perdida de hermeticidad.
82	37ZE0406	1	W 1255	LJ592S121	600	TRAM	32	77	27/09/1999	77.3	18	0.260	3.5	Obscuro	4	4	3	4	15	Ver historico. Observar la Humedad relativa del sotano durante el muestreo. Observar los ppm y kV.
83	97DL0686	2	W 0054	LJ441S16	600	RAC	29	87	28/08/1999	62.6	45	OSC	1.0	Claro y Brillante	4	1	4	1	10	Ver historico. Observar la Humedad relativa del sotano durante el muestreo. Observar la diferencia de resultados entre los dos ultimos analisis.
84	09EM0364	1	W 2344	95141	600	FRAM	30	0	22/06/1999	30.9	42	0.008	0.5	Claro y Brillante	2	1	1	1	5	Ver historico. Parametros aceptables.

TABLA 5.13 Data de equipos Retirados año 2000 (Continuación)

CASO N°	Ubicación	N° de Alm	Serial	Capacidad	Denom	Tr °C	Hr %	Fecha analisis o Mito.	Contenido de agua ppm	Tensión de Ruptura kV	Factor de Potencia %	Color ASTM	Apariencia Visual	ppm	kV	%	AV	Severidad	Observaciones	
85	13EO0401	1 T	0564	8004	600	AVRAD	28	0	23/07/1998	24.4	32	0.096	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Parametros aceptables.
86	30EM1350	1 W	2205	7645	600	MVRAD	29	0	12/03/1998	40.2	43	0.739	0.5	Claro y Brillante	3	1	4	1	9	Ver historico. Observar los ppm y FP.
87	68DK0143	2 W	0730	621870140	600	TRA	29	0	03/09/1998	92.1	20	0.162	1.5	Turbio, Agua precipitada	4	4	2	4	14	Observar la presencia de agua en la muestra.
88	39ZE0401	1 W	1501	621820192	600	RAC	33	0	07/06/1999	53.1	31	2.720	2.5	Brillante	4	1	4	2	11	Observar los ppm y FP. Posible perdida de hermeticidad.
89	47EL1787	1 W	1409	621820032	600	TRA	36	0	09/07/1999	52.8	14	OSC	0.5	Claro y Brillante	4	4	4	1	13	Ver historico. Se realizo mto. Energizado. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
90	99DL0467	2 T	0089	612760014	600	RAD	29	0	08/10/1999	45.7	16	0.132	1.5	Brillante	3	4	2	2	11	Ver historico. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
91	85DL0531	2 W	0897	611820458	600	TRAM	31	0	02/11/1998	59.5	18	0.090	1.0	Claro y Brillante	4	4	1	1	10	Ver historico. Se realizo mto. Energizado. Observar los ppm y kV.
92	12EM0465	1 W	1397	611810534	600	RAC	23	67	10/09/1999	48.2	21	0.210	1.0	Claro y Brillante	3	3	3	1	10	Ver historico. Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Observar la diferencia obtenida en los analisis. Muestra anterior mal tomada. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
93	84DL0956	2 W	0598	611800136	600	TRAM	29	0	19/11/1998	60.4	22	0.114	2.0	Brillante	4	3	2	2	11	Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
94	27EM0938	1 W	0607	611750429	600	TRAM	33	75	11/09/1999	63.8	24	0.046	1.0	Claro y Brillante	4	3	1	1	9	Ver historico. Observar la Humedad relativa del sotano durante el muestreo. Observar los ppm y kV.
95	94FM0116	1 W	0699	611750411	600	TRAM	24	0	16/06/1999	44.8	31	0.045	1.5	Brillante	3	1	1	2	7	Observar los ppm. Posible perdida de hermeticidad.
96	50EM1577	1 W	1266	611750222	600	GRA	28	0	24/03/1999	61.5	21	0.043	0.5	Claro y Brillante	4	3	1	1	9	Ver historico. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
97	73DL0105	2 W	0343	611740223	600	TRAM	27	0	15/03/1999	54.9	28	OSC	1.5	Brillante	4	2	4	2	12	Ver historico. Se realizo mto. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
98	27EM0496	1 W	0478	611740139	600	TRAM	23	0	07/04/1999	57.0	21	OSC	2.0	Brillante	4	3	4	2	13	Ver historico. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
99	96DL0345	2 T	0076	610820048	600	A2RAD	29	0	07/10/1999	51.1	29	CH	2.0	Agua precipitada	4	2	4	4	14	Ver historico. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
100	87DL0122	2 W	1475	060791158	600	TRA	35	50	21/08/1999	39.0	17	0.401	1.0	Claro y Brillante	2	4	4	1	11	Ver historico. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
101	06EL0367	1 W	0000	02089	600	FRAM	26	62	16/09/1999	38.5	19	0.103	1.5	Brillante	2	4	2	2	10	Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
102	27EN0447	1 W	1615	SE931S123	600	RAC	33	53	05/10/1999	46.4	30	0.050	1.5	Brillante	3	1	1	2	7	Ver historico. Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Observar los ppm. Posible perdida de hermeticidad.

TABLA 5.13 Data de equipos Retirados año 2000 (Continuación)

CASO N°	Ubicación	N° de	Alm	Serial	Capacidad	Denom	Tr °C	Hr %	Fecha analisis o Mito.	Contenido de agua ppm	Tensión de Ruptura kV	Factor de Potencia %	Color ASTM	Apariencia Visual	ppm	kV	%	AV	Severidad	Observaciones	
103	97DL0301	2	W	0052	SB702S18	600	RA	29	66	31/08/1999	55.0	23	OSC	1.5	Agua precipitada	4	3	4	4	15	Ver historico. Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
104	90EM0428	1	W	1671	621870253	600	TRAM	30	82	01/10/1999	60.2	23	OSC	0.5	Claro y Brillante	4	3	4	1	12	Ver historico. Observar la Humedad relativa del sotano durante el muestreo. Observar los ppm
105	82DM0264	1	W	0140	814318	600	GRAL	26	73	20/09/1999	33.4	22	0.040	1.0	Claro y Brillante	2	3	1	1	7	Ver historico. Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Observar los kV.
106	25EM0281	1	W	0061	793123	600	GRA	35	0	08/06/1999	57.6	22	FR	2.0	Particulas	4	3	4	4	15	Observar los kV, FP y la presencia de particulas en la muestra. Posible generacion de gases y perdida de hermeticidad.
107	25EM0281	1	W	0060	793116	600	GRA	35	0	08/06/1999	79.0	13	FR	2.5	Particulas	4	4	4	4	16	Observar los ppm, kV y la presencia de particulas en la muestra. Posible generacion de gases y perdida de hermeticidad.
108	25EM0281	1	W	0059	793112	600	GRA	35	0	08/06/1999	59.1	14	OSC	2.0	Particulas	4	4	4	4	16	Observar los ppm, kV y la presencia de particulas en la muestra. Posible generacion de gases y perdida de hermeticidad.
109	27EN0172	1	W	0438	601720169	600	GRAL	31	91	04/10/1999	55.3	27	0.136	1.5	Brillante	4	2	2	2	10	Ver historico. Observar la Humedad relativa del sotano durante el muestreo. Observar los ppm y kV.
110	51EO0227	1	W	1814	621910103	600	RAC	22	0	21/06/1999	57.5	21	0.174	2.5	Brillante	4	3	2	2	11	Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Observar los ppm y kV.
111	26EN1102	1	W	1229	LJ592S228	600	TRA	30	47	29/09/1999	41.9	41	0.139	2.5	Brillante	3	1	2	2	8	Ver historico. Se realizo mto. Energizado. Observar los ppm y FP. Posible perdida de hermeticidad.
112	36EM0349	1	W	1464	LJ592S227	600	TRA	29	0	28/09/1999	41.2	35	0.105	2.5	Brillante	3	1	2	2	8	Ver historico. Se realizo mto. Energizado. Observar los ppm y FP. Posible perdida de hermeticidad.
113	36EM0349	1	W	1463	LJ592S216	600	TRA	28	70	29/09/1999	40.7	25	0.127	2.5	Brillante	3	2	2	2	9	Ver historico. Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Observar los ppm y kV.
114	27EN0867	1	W	1897	621820180	600	RAC	32	79	28/10/1999	49.7	31	0.124	2.0	Brillante	3	1	2	2	8	Ver historico. Observar la Humedad relativa del sotano durante el muestreo. Se realizo mto. Energizado. Observar los ppm y FP.
115	86DK0789	2	W	0594	611800375	600	TRA	23	0	08/06/1999	35.3	32	0.090	1.5	Brillante	2	1	1	2	6	Ver historico. Se realizo mto. Energizado. Observar los ppm.
116	87DL1188	2	W	0480	611780315	600	GRA	30	0	13/10/1999	52.9	36	0.141	2.0	Brillante	4	1	2	2	9	Ver historico. Se realizo mto. Energizado. Observar los ppm y FP.
117	87DL1188	2	W	0479	611780314	600	TRA	31	0	13/10/1999	39.5	31	0.184	2.5	Brillante	2	1	2	2	7	Ver historico. Se realizo mto. Energizado. Observar los ppm y FP. Posible perdida de hermeticidad.
118	18EL0511	2	W	0293	611780302	600	GRA	26	65	03/09/1999	27.9	49	0.108	3.0	Obscuro	1	1	2	3	7	Ver historico. Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Se realizo 4to. Mto. Energizado. Observar el FP.

TABLA 5.13 Data de equipos Retirados año 2000 (Continuación)

CASO N°	Ubicación	N° de Alm	Serial	Capacidad	Denom	Tr °C	Hr %	Fecha analisis o Mto.	Contenido de agua ppm	Tensión de Ruptura KV	Factor de Potencia %	Color ASTM	Apariencia Visual	ppm	KV	%	AV	Severidad	Observaciones	
119	87DL1188	2	W 0478	611780297	600	TRA	31	0	13/10/1999	45.3	32	0.163	2.0	Brillante	3	1	2	2	8	Ver historico. Se realizo mto. Energizado. Observar los ppm y FP. Posible perdida de hermeticidad.
120	08EM0697	1	W 0641	611750563	600	GRA	31	0	07/09/1999	41.8	31	0.031	1.0	Claro y Brillante	3	1	1	1	6	Ver historico. Se realizo mto. Energizado. Observar los ppm. Posible perdida de hermeticidad.
121	27EM0268	1	W 1019	611750511	600	TRA	31	62	16/08/1999	39.1	19	0.030	1.0	Claro y Brillante	2	4	1	1	8	Ver historico. Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad. Posible generacion de gases.
122	11EM1418	1	W 1105	611750507	600	TRA	29	70	07/10/1999	36.5	49	0.090	1.0	Claro y Brillante	2	1	1	1	5	Ver historico. Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Observar los ppm.
123	11EM1418	1	W 1104	611750503	600	TRA	29	72	07/10/1999	43.0	32	OSC	1.0	Agua precipitada	3	1	4	4	12	Ver historico. Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Observar los ppm, FP y la presencia de agua en la muestra.
124	98DL0462	2	W 0241	611750502	600	TRA	30	0	08/10/1999	43.2	25	0.061	0.5	Claro y Brillante	3	2	1	1	7	Ver historico. Se realizo mto. Energizado. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
125	19EM0501	1	W 0958	611750497	600	TRA	27	76	31/08/1999	69.5	20	CH	1.5	Agua precipitada	4	4	4	4	16	Ver historico. Observar la Humedad relativa del sotano durante el muestreo. Se realizo mto. Energizado. Observar los ppm y kV.
126	27EM0268	1	W 1018	611750494	600	TRA	31	70	16/08/1999	34.8	25	0.080	0.5	Claro y Brillante	2	2	1	1	6	Ver historico. Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Observar los kV.
127	98DL0462	2	W 0240	611750489	600	TRA	30	0	08/10/1999	43.3	31	0.102	1.5	Brillante	3	1	2	2	8	Ver historico. Se realizo mto. Energizado. Observar los ppm y FP. Posible perdida de hermeticidad.
128	99DL0467	2	W 0234	611750380	600	TRA	29	0	08/10/1999	40.9	21	0.033	1.0	Claro y Brillante	3	3	1	1	8	Ver historico. Se realizo mto. Energizado. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
129	19EM1163	1	W 0563	611750236	600	TRA	28	62	11/08/1999	58.3	39	0.029	1.5	Brillante	4	1	1	2	8	Ver historico. Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Se realizo mto. Energizado. Observar los ppm.
130	18EM1846	1	W 0710	611750069	600	RAC	0	45	11/08/1999	40.6	27	0.023	0.5	Claro y Brillante	3	2	1	1	7	Ver historico. Se realizo mto. Energizado. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
131	26EM1296	1	W 0530	611730390	600	TRA	28	0	17/03/1999	34.2	24	0.156	0.5	Claro y Brillante	2	3	2	1	8	Ver historico. Se realizo mto. Energizado. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
132	97DL0484	2	T 0081	SA626S510	600	RAD	30	49	14/10/1999	67.6	18	CH	0.5	Turbio, Agua precipitada	4	4	4	4	16	Ver historico. Se realizo mto. Energizado. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.

TABLA 5.13 Data de equipos Retirados año 2000 (Continuación)

CASO N°	Ubicación	N° de	Alm	Serial	Capacidad	Denom	Tr °C	Hr %	Fecha analisis o Mto.	Contenido de agua ppm	Tensión de Ruptura kV	Factor de Potencia %	Color ASTM	Apariencia Visual	ppm	kV	%	AV	Severidad	Observaciones	
133	97DL0484	2	W	0964	621870147	600	TRA	30	49	14/10/1999	37.4	51	0.066	0.5	Claro y Brillante	2	1	1	1	5	Ver historico. Se realizo mto. Energizado. Observar los ppm.

TABLA 5.14 Data de equipos Retirados año 2001

CASO N°	Ubicación	N° de	Alm	Serial	Capacidad	Denom	Tr °C	Hr %	Fecha analisis o Mto.	Contenido de agua ppm	Tensión de Ruptura KV	Factor de Potencia %	Color ASTM	Apariencia Visual	ppm	KV	%	AV	Severidad	Observaciones	
1	12EL1919	2	W	0417	SD680M13	600	RAC	0	0	04/06/1999	37.9	37	0.400	1.0	Claro y Brillante	2	1	4	1	8	Ver historico. Se realizo mto. Observar el FP.
2	28EK0386	1	W	2130	SB092S120	600	TRA	27	54	04/09/1999	37.7	23	0.070	1.0	Claro y Brillante	2	3	1	1	7	Ver historico. Se realizo mto. Energizado. Sellado con resina 3m. Observar los ppm y KV. Posible perdida de hermeticidad.
3	65EK1075	2	W	0428	SA627S34	600	FRAM	26	0	09/07/1999	37.2	32	0.030	1.0	Claro y Brillante	2	1	1	1	5	Ver historico. Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Se realizo mto. Energizado. Observar los ppm.
4	28EK0113	1	W	0582	A9584	400	GRAM	0	0	01/09/1999	40.5	40	0.143	1.0	Claro y Brillante	3	1	2	1	7	Ver historico. Observar los ppm y FP. Posible perdida de hermeticidad.
5	15EL0126	2	W	0275	A14538	400	TRAM	30	65	18/08/1999	37.8	39	0.299	1.0	Claro y Brillante	2	1	3	1	7	Ver historico. Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Observar los ppm y FP. Posible perdida de hermeticidad.
6	02EM0300	1	W	0303	A13232	400	RAC	0	0	04/02/1999	32.1	23	0.586	1.5	Brillante	2	3	4	2	11	Ver historico. Se realizo mto. Energizado. Observar los ppm y KV. Posible perdida de hermeticidad.
7	17EL0120	2	W	1428	92190	600	RAC	25	0	18/08/1999	29.8	44	0.023	1.0	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Se realizo mto. Energizado. Ha sido muestreado dos veces en tres dias. Parametros aceptables.
8	57EM1123	1	W	1941	92189	600	RAC	0	43	07/06/2001	40.5	40	0.020	1.0	Claro y Brillante	3	1	1	1	6	Ver historico. Observarla diferencia de resultados. Observar los ppm. Posible perdida de hermeticidad
9	16EL0116	2	W	1427	92182	600	RAC	28	0	18/09/1999	31.0	42	0.133	1.0	Particulas blancas	2	1	2	4	9	Ver historico. Observar los ppm, FP y la presencia de particulas.
10	81EN0147	1	W	0320	854279	600	GRAL	29	0	01/02/2000	38.2	31	OSC	8.0	Obscuro	2	1	4	4	11	Ver historico. Observar los ppm y FP. Posible perdida de hermeticidad.
11	36EK0140	2	W	0540	793630	400	RA	0	0	21/08/1999	64.0	32	0.364	1.0	Turbio	4	1	4	4	13	Ver historico. Observar los ppm y FP. Posible perdida de hermeticidad. REVisar serial a354m, no coincide con historico
12	05EL0509	2	W	0175	793620	400	RA	32	72	15/09/1999	54.4	20	FR	1.5	Brillante	4	4	4	2	14	Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Observar los ppm y KV.
13	57EK0154	2	W	0555	793618	400	RA	0	0	26/08/1999	44.1	27	0.266	1.5	Brillante	3	2	3	2	10	Ver historico. Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Se realizo mto. Energizado. Observar los ppm y KV. Posible perdida de hermeticidad.
14	26EK0145	2	W	0393	776817	400	GRAM	0	0	01/09/1999	40.6	33	0.088	0.5	Claro y Brillante	3	1	1	1	6	Ver historico. Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Se realizo mto. Energizado. Observar los ppm. Posible perdida de hermeticidad.
15	43EK1296	2	W	0965	621860040	600	TRAM	0	71	22/10/1999	31.3	30	0.063	1.5	Brillante	2	1	1	2	6	Ver historico. Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Observar la hr. Se realizo mto. Energizado. Parametros aceptables.

TABLA 5.14 Data de equipos Retirados año 2001 (Continuación)

CASO N°	Ubicación	N° de Alm	Serial	Capacidad	Denom	Tr °C	Hr %	Fecha analisis o Mito.	Contenido de agua ppm	Tensión de Ruptura kV	Factor de Potencia %	Color ASTM	Apariencia Visual	ppm	kV	%	AV	Severidad	Observaciones		
16	35ER0304	5	W	0027	621820187	600	RAC	30	0	14/09/1998	88.2	24	0.255	4.0	Obscuro	4	3	3	4	14	Ver historico. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
17	51BN0141	3	T	0005	612820001	600	RAD	0	0	26/01/1998	30.8	25	0.260	1.5	Brillante	2	2	3	2	9	Ver historico. Observar kV. Posible generacion de gases.
18	69ER0264	5	W	0015	611750248	600	RAC	32	0	18/09/1998	59.6	21	0.296	1.5	Brillante	4	3	3	2	12	Ver historico. Observar los ppm y kV.
19	69ER0113	5	W	0069	611750146	600	TRAM	0	0	18/04/1998	38.8	44	0.077	1.5	Brillante	2	1	1	2	6	Ver historico. Se realizo mto. Energizado. Observar los ppm. Posible perdida de hermeticidad.
20	87DK1016	1	W	0511	611740326	600	RAC	0	91	08/10/1999	35.0	46	0.020	0.5	Claro y Brillante	2	1	1	1	5	Ver historico. Observar la Humedad relativa del sotano durante el muestreo. Parametros aceptables.
21	82BK0481	3	W	0088	611740311	600	TRAM	30	0	18/04/1998	16.9	53	0.161	0.5	Claro y Brillante	1	1	2	1	5	Ver historico. Se realizo mto. Energizado. Observar el FP.
22	33EL0108	1	W	0448	611740221	600	TRAM	26	84	15/09/1999	40.2	43	0.056	1.0	Claro y Brillante	3	1	1	1	6	Ver historico. Observar la Humedad relativa del sotano durante el muestreo. Se realizo mto. Energizado. Observar los ppm.
23	97DL1109	2	T	0079	610780014	300	RAD	24	64	27/08/1999	33.9	22	0.196	1.5	Brillante	2	3	2	2	9	Ver historico. Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Observar los kV. Posible generacion de gases.
24	14EL0108	2	W	0253	601700152	400	GRAM	29	0	21/10/1999	34.5	29	0.070	1.0	Claro y Brillante	2	2	1	1	6	Ver historico. Se realizo mto. Energizado. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
25	06EL0443	1	T	0433	0803880238	600	RAD	0	0	15/05/2000	48.9	23	0.017	0.5	Claro y Brillante	3	3	1	1	8	Ver historico. Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
26	27EN0878	1	W	1982	609790267	600	2FRAM	31	0	23/08/2000	43.4	27	0.060	1.5	Brillante	3	2	1	2	8	Ver historico. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
27	28EM1633	1	W	2081	94051	600	RAC	0	78	14/09/1999	33.6	28	0.266	1.0	Claro y Brillante	2	2	3	1	8	Ver historico. Observar la Humedad relativa del sotano durante el muestreo. Se realizo mto. Energizado. Ha sido muestreado dos veces en un mes. Observar los ppm y kV
28	22EL0461	2	W	1395	061191169	600	RAC	0	0	24/09/1999	27.0	51	0.110	1.5	Brillante	1	1	2	2	6	Ver historico. Se realizo mto. Energizado. Parametros aceptables.
29	46EL0452	1	W	2192	SC30750019	600	TRA	32	61	07/09/1999	39.8	25	0.359	0.5	Claro y Brillante	2	2	4	1	9	Ver historico. Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
30	94DL1568	1	W	2294	SB092S19	600	MVRAD	31	80	30/06/1999	23.5	53	0.004	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Observar la Humedad relativa del sotano durante el muestreo. Recuperado por Faprolec. Garantia. Parametros aceptables.
31	85EM0596	1	W	1267	LJ529S112	600	RAC	27	78	28/09/1999	31.7	42	0.013	0.5	Claro y Brillante	2	1	1	1	5	Ver historico. Observar la Humedad relativa del sotano durante el muestreo. Recuperado por Precelca 07/98. Garantia. Parametros aceptables.

TABLA 5.14 Data de equipos Retirados año 2001 (Continuación)

CASO N°	Ubicación	N°	de	Alm	Serial	Capacidad	Denom	Tr °C	Hr %	Fecha analisis o Mto.	Contenido de agua ppm	Tensión de Ruptura kV	Factor de Potencia %	Color ASTM	Apariencia Visual	ppm	kV	%	AV	Severidad	Observaciones
32	11EM3316	1	W	2201	94078	600	TRAM	30	53	30/11/2000	45.7	23	0.174	0.5	Claro y Brillante	3	3	2	1	9	Ver historico. Desconectado. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
33	19EM0251	1	W	0212	751579	400	RAC	29	0	25/03/1999	41.6	28	0.275	2.5	Brillante	3	2	3	2	10	Ver historico. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
34	50EO2172	1	W	1967	6973	600	FRAM	24	81	23/09/1999	35.9	34	OSC	0.5	Claro y Brillante	2	1	4	1	8	Ver historico. Observar la Humedad relativa del sotano durante el muestreo. Se realizo mto. Energizado. Observar los ppm y FP
35	19EM0251	1	W	0404	601710019	600	GRAM	0	0	28/06/1996	42.7	12	OSC	0.0	Carbon	3	4	4	4	15	Ver historico. Observar los kV. Posible perdida de hermeticidad.
36	14EL0206	2	W	0273	A9265	400	GRAM	28	0	27/05/1999	56.9	27	0.160	1.5	Agua precipitada	4	2	2	4	12	Ver historico. Observar la presencia de agua en la muestra. Posible perdida de hermeticidad.
37	46EM0464	1	W	0461	611740073	600	TRA	0	0	15/09/1999	43.0	49	0.040	1.5	Brillante	3	1	1	2	7	Ver historico. Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Observar los ppm. Posible perdida de hermeticidad.
38	05EL0195	2	W	1213	LJ592S110	600	TRAM	28	62	17/09/1999	30.9	44	0.054	1.0	Claro y Brillante	2	1	1	1	5	Ver historico. Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Recuperado por Precelca. Garantia. Se realizo mto. Energizado. No requerido. Parametros aceptables.

TABLA 5.15 Data de equipos Retirados año 2002

CASO N°	Ubicación	N°	de	Alm	Serial	Capacidad	Denom	Tr °C	Hr %	Fecha analisis o Mito.	Contenido de agua ppm	Tensión de Ruptura kV	Factor de Potencia %	Color ASTM	Apariencia Visual	ppm	kV	%	AV	Severidad	Observaciones
1	12EN0493	1	W	1585	SD679M11	600	RAC	24	0	14/04/1999	43.5	35	0.327	1.5	Brillante	3	1	4	2	10	Ver historico. Observar los ppm y FP. Posible perdida de hermeticidad.
2	35EK0160	2	W	0067	SB701S111	600	RAC	0	0	25/08/1999	34.7	51	0.430	2.5	Brillante	2	1	4	2	9	Ver historico. Observar los ppm y FP.
3	08EL0190	1	W	2071	SA627S52	600	TRAM	31	57	03/09/1999	35.0	20	0.146	1.0	Claro y Brillante	2	4	2	1	9	Ver historico. Muestreado dos veces en dos meses. Observar la diferencia entre los analisis.
4	33EN0668	1	W	1296	SA626S46	600	RAC	0	70	29/09/1999	41.9	29	0.314	2.5	Brillante	3	2	4	2	11	Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Observar los ppm y kV.
5	86EL0254	1	W	0722	LZ832S125	600	TRAM	31	67	08/10/2002	33.4	33	0.100	1.5	Brillante	2	1	1	2	6	Ver historico. Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Parametros aceptables.
6	04EL0163	2	W	1565	LJ537S1	600	TRAM	28	0	29/07/1999	39.9	39	0.015	0.5	Claro y Brillante	2	1	1	1	5	Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Observar los ppm.
7	08EM0116	1	W	2016	ISO100894	600	TRAM	0	0	31/10/2002	89.9	18	CH	2.0	Turbio, Agua precipitada	4	4	4	4	16	Ver historico. Observar la presencia de agua en la muestra.
8	98DL1471	1	W	2021	ISO100394	600	TRAM	31	81	08/09/1999	40.9	34	0.090	0.5	Claro y Brillante	3	1	1	1	6	Ver historico. Observar la Humedad relativa del sotano durante el muestreo. Muestreado dos veces en dos meses. Observar los ppm
9	25EL0122	2	W	0637	A14270	400	GRAM	30	0	28/09/1999	41.6	25	0.170	2.0	Brillante	3	2	2	2	9	Ver historico. Se realizo mito. Energizado. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
10	04EL0102	2	W	0258	A11532	400	GRAM	29	79	05/06/2002	42.8	35	0.737	1.0	Claro y Brillante	3	1	4	1	9	Ver historico. Observar la Humedad relativa del sotano durante el muestreo. Observar el FP.
11	10EL0990	2	W	0443	A10032	400	GRAM	0	0	08/10/2002	41.5	25	OSC	1.5	Brillante	3	2	4	2	11	Ver historico. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad
12	85DL0112	1	W	2392	96259	600	RAC	0	0	09/08/2001	28.4	41	0.053	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Equipo muestreado hace dos meses. No requería muestreo. Parametros aceptables.
13	13FM0986	1	W	2327	94157	600	RAC	33	0	03/04/2002	32.8	36	0.010	1.0	Claro y Brillante	2	1	1	1	5	Ver historico. Parametros aceptables.
14	94DK1379	1	W	2143	94105	600	RAC	33	0	23/04/2001	42.1	39	0.160	0.5	Claro y Brillante	3	1	2	1	7	Ver historico. Observar los ppm y FP. Posible perdida de hermeticidad.
15	81DM0494	1	T	0556	7988	600	RAD	27	68	13/09/2002	21.0	47	0.140	0.5	Claro y Brillante	1	1	2	1	5	Ver historico. Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Observar el FP.
16	84DL0157	2	W	0870	793598	400	RA	30	0	19/10/1999	46.5	30	0.171	1.5	Brillante	3	1	2	2	8	Ver historico. Muestra anterior mal tomada. Observar los ppm y FP. Posible perdida de hermeticidad.
17	47EM0497	1	W	1334	793213	400	TRA	31	0	01/09/1999	49.1	20	0.179	1.5	Brillante	3	4	2	2	11	Ver historico. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.

TABLA 5.15 Data de equipos Retirados año 2002 (Continuación)

CASO N°	Ubicación	N° de Alm	Serial	Capacidad	Denom	Tr °C	Hr %	Fecha analisis o Mito.	Contenido de agua ppm	Tensión de Ruptura kV	Factor de Potencia %	Color ASTM	Apariencia Visual	ppm	kV	%	AV	Severidad	Observaciones	
18	98EM0303	1 W	2229	7861	600	TRAM	25	66	19/06/2001	34.5	47	0.090	0.5	Claro y Brillante	2	1	1	1	5	Ver historico. Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Parametros aceptables.
19	07EL1111	2 W	1503	7784	600	RAC	33	0	28/06/2001	45.7	23	0.150	1.5	Brillante	3	3	2	2	10	Ver historico. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
20	19EK0178	2 W	0527	776761	400	RAM	0	0	18/10/2002	49.5	39	0.120	2.0	Brillante	3	1	2	2	8	Ver historico. Observar los ppm y FP.
21	95DL2877	1 T	0538	7590	600	AVRAD	30	52	27/09/1999	22.7	47	0.120	0.5	Claro y Brillante	1	1	2	1	5	Ver historico. Observar el FP.
22	39EL0788	1 W	0116	751585	400	GRAL	32	0	26/03/1999	41.4	27	0.452	1.5	Brillante	3	2	4	2	11	Ver historico. Muestreado hace una semana. Observar los ppm y kV.
23	39EL0788	1 W	0115	751583	400	GRAL	32	0	26/03/1999	40.3	34	0.161	0.5	Claro y Brillante	3	1	2	1	7	Ver historico. Muestreado hace una semana. Observar la diferencia entre los analisis.
24	39EL0788	1 W	0117	751581	400	GRAL	34	0	26/03/1999	42.8	34	0.070	2.0	Brillante	3	1	1	2	7	Ver historico. Muestreado hace una semana. Observar la diferencia entre los analisis.
25	52EN1406	2 W	2164	7498	600	FRAM	26	78	26/10/1999	29.6	41	0.055	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Observar la Humedad relativa del sotano durante el muestreo. Se realizo mto. Parametros aceptables.
26	89DL0131	1 W	1989	621870115	600	TRA	31	66	30/08/1999	47.5	43	OSC	0.5	Claro y Brillante	3	1	4	1	9	Ver historico. Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Observar los ppm y FP. Posible perdida de hermeticidad.
27	75EK0516	2 W	0734	621860028	600	RAC	24	70	26/11/1999	35.6	34	0.030	0.5	Claro y Brillante	2	1	1	1	5	Ver historico. Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Fuera de servicio. No se reporto mto. Observar los ppm.
28	57EM0734	1 T	0094	612740028	600	RAD	33	0	23/08/2002	45.8	40	0.070	1.5	Brillante	3	1	1	2	7	Ver historico. Observar los ppm. Posible perdida de hermeticidad.
29	07EL0138	2 W	0089	611820323	600	RAC	39	0	24/10/2001	42.9	13	0.980	3.0	Obscuro	3	4	4	3	14	Ver historico. Observar los kV. Posible perdida de hermeticidad.
30	06EL0122	2 W	0082	611820307	600	RAC	0	53	14/08/2002	46.3	26	OSC	2.5	Brillante	3	2	4	2	11	Ver historico. No se reporto mto. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
31	43EK1296	2 W	0129	611820025	600	TRAM	0	0	01/10/2002	44.8	18	0.150	2.5	Brillante	3	4	2	2	11	Ver historico. Observar los ppm y kV.
32	83DL0842	2 W	0775	611780204	600	FRAM	30	49	13/10/1999	37.4	24	0.124	2.0	Brillante	2	3	2	2	9	Ver historico. Se realizo mto. Energizado. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
33	37EN0196	1 W	0614	611750445	600	TRAM	0	55	17/06/2002	51.4	39	0.040	1.5	Brillante	4	1	1	2	8	Ver historico. Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Observar los ppm. Posible perdida de hermeticidad.

TABLA 5.15 Data de equipos Retirados año 2002 (Continuación)

CASO N°	Ubicación	N° de Alm	Serial	Capacidad	Denom	Tr °C	Hr %	Fecha analisis o Mito.	Contenido de agua ppm	Tensión de Ruptura kV	Factor de Potencia %	Color ASTM	Apariencia Visual	ppm	kV	%	AV	Severidad	Observaciones	
34	19EM1497	1 W	0581	611750261	600	MVRAD	31	61	12/08/1999	46.0	47	0.021	1.0	Claro y Brillante	3	1	1	1	6	Ver historico. Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Se realizo mtto. Energizado. Observar los ppm. Posible perdida de hermeticidad.
35	19EM1497	1 W	0582	611750257	600	MVRAD	31	61	12/08/1999	43.3	51	0.022	1.0	Claro y Brillante	3	1	1	1	6	Ver historico. Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Se realizo mtto. Energizado. Observar los ppm. Posible perdida de hermeticidad.
36	14EL0197	2 W	0269	611750053	600	TRAM	0	0	08/10/2002	28.3	38	0.020	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Parametros aceptables.
37	23EL0103	2 W	0172	611750050	600	TRAM	30	0	12/07/2002	48.9	28	0.080	1.0	Claro y Brillante	3	2	1	1	7	Ver historico. Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
38	57FM1393	1 W	0467	611740120	600	RAC	30	0	15/05/2002	43.6	34	0.100	2.0	Brillante	3	1	1	2	7	Ver historico. Observar los ppm. Posible perdida de hermeticidad.
39	19EK0179	2 W	0528	611740033	600	TRAM	0	0	23/10/2002	46.0	35	0.070	1.5	Brillante	3	1	1	2	7	Ver historico. Observar los ppm.
40	10EL0183	2 W	0442	601720094	400	GRAM	0	0	19/11/2002	43.0	37	0.140	2.0	Brillante	3	1	2	2	8	Ver historico. Observar los ppm y FP. Muestra anterior mal tomada.
41	23EN0106	1 W	0349	601710351	400	GRAL	28	71	02/08/2002	45.0	34	0.200	1.5	Brillante	3	1	2	2	8	Ver historico. Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Observar la diferencia de resultados. Observar los ppm y kV.
42	15EL0558	2 W	1453	93137	600	TRAM	29	51	18/09/2002	37.6	18	0.070	2.0	Brillante	2	4	1	2	9	Ver historico. Observar los kV.
43	13FM0986	1 W	1619	SE931S15	600	RAC	32	0	08/05/2002	33.0	31	0.009	0.5	Claro y Brillante	2	1	1	1	5	Ver historico. Muestra anterior mal tomada. Parametros aceptables.
44	13FM0986	2 W	0000	93327	600	RAC	37	0	13/09/1999	33.8	44	0.056	0.5	Claro y Brillante	2	1	1	1	5	Ver historico. Parametros aceptables.
45	30EL2673	2 W	0111	LJ712S15	600	RAC	27	74	23/09/1999	57.8	22	OSC	3.0	Obscuro	4	3	4	3	14	Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Observar los ppm y kV.
46	53EK1075	2 T	0111	612740029	600	RAD	0	0	05/11/2002	47.7	36	0.100	1.0	Claro y Brillante	3	1	1	1	6	Ver historico. Muestra anterior mal tomada. Observar los ppm. Posible perdida de hermeticidad.
47	73DL0188	2 W	0014	LJ441S13	600	RAC	30	0	14/05/2001	44.1	16	0.090	1.5	Brillante	3	4	1	2	10	Ver historico. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
48	04EL0102	2 W	0259	611740043	600	GRAM	27	77	05/06/2002	49.5	33	0.048	1.5	Brillante	3	1	1	2	7	Ver historico. Observar la Humedad relativa del sotano durante el muestreo. Observar los ppm.
49	15EL1560	1 W	1841	621910095	600	RAC	50	29	04/02/2002	35.9	35	0.140	2.0	Brillante	2	1	2	2	7	Ver historico. Muestra anterior mal tomada. Observar los ppm y FP.
50	12EL0371	2 T	0191	610820027	600	AVRAD	0	0	04/03/2002	35.6	23	0.098	1.0	Claro y Brillante	2	3	1	1	7	Ver historico. Observar los kV. Posible generacion de qases.

TABLA 5.15 Data de equipos Retirados año 2002 (Continuación)

CASO N°	Ubicación	N° de	Alm	Serial	Capacidad	Denom	Tr °C	Hr %	Fecha analisis o Mito.	Contenido de agua ppm	Tensión de Ruptura kV	Factor de Potencia %	Color ASTM	Apariencia Visual	ppm	kV	%	AV	Severidad	Observaciones	
51	30EL0994	1	T	0162	610820049	600	A2RAD	0	0	04/03/2002	44.6	23	0.231	1.0	Claro y Brillante	3	3	3	1	10	Ver historico. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
52	23EN0987	1	W	1939	92195	600	RAC	30	0	05/10/1999	38.8	47	0.050	2.0	Brillante	2	1	1	2	6	Ver historico. Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Observar los ppm. Posible perdida de hermeticidad.
53	13EM0690	1	W	1368	611810482	600	RAC	32	0	13/09/1999	46.6	25	0.050	1.5	Brillante	3	2	1	2	8	Ver historico. Se realizo mto. Energizado. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
54	05EL0195	2	W	0612	611800175	600	TRAM	27	0	20/04/2001	40.6	50	0.006	0.5	Claro y Brillante	3	1	1	1	6	Ver historico. Observar la diferencia de resultados. Anterior mala toma de muestra.
55	24BB0406	2	W	0677	611740313	600	TRAM	24	0	08/09/1999	31.2	33	0.061	1.0	Claro y Brillante	2	1	1	1	5	Ver historico. Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Parametros aceptables.
56	81DL0400	2	W	1286	611740101	600	TRAM	24	80	25/09/1999	39.3	52	0.034	0.5	Claro y Brillante	2	1	1	1	5	Ver historico. Observar la Humedad relativa del sotano durante el muestreo. Se realizo mto. Observar los ppm.

TABLA 5.16 Data de equipos Retirados año 2003

CASO N°	Ubicación	N° de Alm	Serial	Capacidad	Denom	Tr °C	Hr %	Fecha analisis o Mito.	Contenido de agua ppm	Tensión de Ruptura kV	Factor de Potencia %	Color ASTM	Apariencia Visual	ppm	kV	%	AV	Severidad	Observaciones		
1	28EK0276	1	W	2356	SD680M113	600	RAC	32	60	28/03/2003	32.6	28	0.035	0.5	Claro y Brillante	2	2	1	1	6	Ver historico. Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Observar los kV.
2	29EK0825	1	W	1913	SB092S16	600	TRA	0	0	17/04/2002	42.3	32	0.330	1.5	Brillante	3	1	4	2	10	Ver historico. Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Observar los ppm y kV.
3	96DL0346	2	W	0046	SA627S61	600	TRAM	27	0	26/08/1999	59.7	30	0.467	1.0	Claro y Brillante	4	1	4	1	10	Ver historico. Observar los ppm y FP. Posible perdida de hermeticidad.
4	77DK0974	2	W	0364	SA121S18	600	TRA	26	0	16/08/1999	36.0	25	0.081	1.0	Claro y Brillante	2	2	1	1	6	Ver historico. Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Se realizo mto. Observar los ppm y kV.
5	95DL0271	2	W	0035	LZ832S22	600	RAC	28	0	14/11/2001	45.3	21	0.100	2.0	Brillante	3	3	1	2	9	Ver historico. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
6	85DL0693	2	W	0021	LJ712S13	600	RAC	0	0	24/10/2001	43.9	22	1.180	3.0	Obscuro	3	3	4	3	13	Ver historico. Observar los ppm, kV y FP.
7	97DL0194	1	W	2033	94035	600	RAC	30	90	28/08/1999	33.6	40	0.097	0.5	Claro y Brillante	2	1	1	1	5	Ver historico. Observar la Humedad relativa del sotano durante el muestreo. Parametros aceptables.
8	57EN2340	2	T	0535	7593	600	AVRAD	0	0	02/09/2003	33.7	35	0.140	1.0	Claro y Brillante	2	1	1	2	6	Ver historico. Parametros aceptables.
9	75EK0307	2	W	0355	611800171	600	TRAM	0	93	14/07/2003	33.8	28	0.130	1.0	Claro y Brillante	2	2	2	1	7	Ver historico. Observar la Humedad relativa del sotano durante el muestreo. Observar los ppm y kV.
10	84DL0173	2	W	0789	611780206	600	TRAM	32	0	18/09/2001	29.9	29	0.140	1.5	Brillante	1	2	2	2	7	Ver historico. Observar los kV.
11	16FC0187	2	T	0165	610770015	300	AVRAD	0	0	18/11/1999	27.6	43	0.019	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Muestra anterior mal tomada. Parametros aceptables.
12	29EK0170	2	W	0516	609770267	600	2FRAM	0	0	04/03/2002	35.1	27	0.164	1.5	Brillante	2	2	2	2	8	Ver historico. Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Dos muestras tomadas en una semana. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
13	99EJ0241	1	W	0000	01388	600	RAC	0	0	10/10/2003	42.5	24	0.060	0.5	Claro y Brillante	3	3	1	1	8	Ver historico. Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
14	34EN2097	1	T	0407	00489	600	AVRAD	31	0	14/08/2003	48.9	27	0.330	3.0	Obscuro	3	2	4	3	12	Ver historico. Solicitud urgente. Observar los kV y FP.
15	93DL0439	1	W	1369	SB701S13	600	RAC	27	59	01/03/2001	34.2	49	0.060	0.5	Claro y Brillante	2	1	1	1	5	Ver historico. Muestreado hace cuatro dias. Parametros aceptables.
16	24CC0403	1	W	1427	SA121S19	600	GRA	25	0	08/09/1999	46.3	33	0.110	1.5	Brillante	3	1	2	2	8	Observar los ppm y FP. Posible perdida de hermeticidad.
17	30EL0239	2	W	0110	LJ712S12	600	RAC	30	0	20/10/1998	55.9	29	0.042	1.5	Brillante	4	2	1	2	9	Ver historico. Se realizo 2do. Mito. Energizado. Realizado. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.

TABLA 5.16 Data de equipos Retirados año 2003 (Continuación)

CASO N°	Ubicación	N° de Alm	Serial	Capacidad	Denom	Tr °C	Hr %	Fecha analisis o Mto.	Contenido de agua ppm	Tensión de Ruptura kV	Factor de Potencia %	Color ASTM	Apariencia Visual	ppm	kV	%	AV	Severidad	Observaciones		
18	12EM1561	1	W	1235	LJ592S226	600	TRA	28	55	18/08/2003	32.8	35	0.200	2.0	Brillante	2	1	2	2	7	Ver historico. Observar el FP.
19	19EM1014	1	W	1473	LJ592S225	600	TRA	26	57	31/08/1999	34.2	39	0.310	3.0	Obscuro	2	1	4	3	10	Ver historico. Se han tomado dos muestras en quince dias. Observar los ppm y FP. Posible perdida de hermeticidad.
20	19EM1014	1	W	1474	LJ592S217	600	TRA	26	57	31/08/1999	34.1	31	0.049	1.0	Claro y Brillante	2	1	1	1	5	Ver historico. Observar la diferencia entre los dos ultimos analisis. Muestra anterior mal tomada. Se han tomado dos muestras en quince dias. Parametros aceptables.
21	71EM0822	1	W	1329	LJ592S118	600	GRAM	28	0	25/11/2003	45.1	50	0.140	2.0	Brillante	3	1	2	2	8	Ver historico. Observar los ppm y FP.
22	85DLO141	2	W	0328	A12368	400	GRAM	0	0	28/06/2001	40.7	41	0.140	1.5	Brillante	3	1	2	2	8	Ver historico. Observar los ppm y FP. Posible perdida de hermeticidad.
23	23EM0836	1	T	0042	A12304	400	RAD	0	0	02/02/1996	35.4	25	0.240	0.0	Brillante	2	2	3	2	9	Ver historico. Se realizo mto. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
24	99EJ0261	2	W	1535	96258	600	RAC	0	0	25/11/2002	38.5	33	0.023	0.5	Claro y Brillante	2	1	1	1	5	Ver historico. No se reporto mto. Observar los ppm.
25	07EK0700	1	T	0000	94193	600	A2RAD	0	0	07/09/1999	33.1	44	0.101	0.5	Claro y Brillante	2	1	2	1	6	Ver historico. Se realizo mto. Energizado. No requerido. Observar los ppm y FP.
26	49FLO103	1	W	2383	94166	600	RAC	26	74	28/10/1999	30.8	46	0.018	0.5	Claro y Brillante	2	1	1	1	5	Ver historico. Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Parametros aceptables.
27	11EM3316	1	W	2203	94079	600	TRAM	0	0	19/03/2001	20.4	36	0.023	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Muestra tomada 2 veces en cinco dias. Parametros aceptables.
28	22ELO974	1	W	2025	93162	600	TRAM	0	0	27/03/2003	30.5	42	0.140	1.0	Claro y Brillante	2	1	2	1	6	Ver historico. Muestra anterior mal tomada. Observar el FP.
29	13ELO408	2	W	2154	93133	600	TRAM	30	0	26/05/1999	41.0	30	0.056	2.0	Brillante	3	1	1	2	7	Ver historico. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
30	79FH0317	2	T	0522	8010	600	AVRAD	0	0	19/10/1999	27.1	44	0.046	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Parametros aceptables.
31	03EL1786	2	W	1534	7905	600	RAC	0	0	16/07/2003	43.2	36	0.112	0.5	Claro y Brillante	3	1	2	1	7	Ver historico. Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Muestra anterior mal tomada. Observar los ppm y FP.
32	19J0409	1	W	0000	7791	600	RAC	25	69	03/10/2002	33.9	42	0.100	0.5	Claro y Brillante	2	1	1	1	5	Ver historico. Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Parametros aceptables.
33	93DLO439	2	W	0340	776786	400	RAM	30	0	01/03/2001	50.1	17	0.110	2.5	Brillante	4	4	2	2	12	Ver historico. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
34	74EM0371	2	W	1446	7231	600	FRAM	0	0	23/08/2001	26.2	44	0.020	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Parametros aceptables.
35	12EM1561	1	W	1962	621870123	600	GRA	30	55	07/10/1999	44.8	41	0.090	1.5	Brillante	3	1	1	2	7	Ver historico. Se realizo 2do. Mto. Energizado. Observar los ppm.
36	23ELO197	1	W	2044	621870120	600	TRA	29	0	19/05/1999	41.2	41	0.080	1.5	Brillante	3	1	1	2	7	Ver historico. Observar los ppm. Posible perdida de hermeticidad.

TABLA 5.16 Data de equipos Retirados año 2003 (Continuación)

CASO N°	Ubicación	N° de	Alm	Serial	Capacidad	Denom	Tr °C	Hr %	Fecha analisis o Mito.	Contenido de agua ppm	Tensión de Ruptura kV	Factor de Potencia %	Color ASTM	Apariencia Visual	ppm	kV	%	AV	Severidad	Observaciones	
37	19EK0176	2	W	1368	621860032	600	RAC	40	79	11/06/2002	34.0	51	0.090	1.0	Claro y Brillante	2	1	1	1	5	Ver historico. Observar la Humedad relativa del sotano durante el muestreo. Observar los ppm y FP.
38	33EN1221	1	W	1732	621820021	600	TRA	30	80	18/08/2003	38.7	25	0.067	1.0	Claro y Brillante	2	2	1	1	6	Ver historico. Solicitud urgente. Observar la Humedad relativa del sotano durante el muestreo. Observar los kV.
39	54ET0256	5	T	0004	612770019	600	RAD	27	0	16/02/2000	36.6	41	0.110	1.5	Brillante	2	1	2	2	7	Ver historico. Observar los ppm y FP. Posible perdida de hermeticidad.
40	95ET0505	5	T	0012	612770017	600	RAD	0	0	02/08/2002	41.9	29	0.300	2.5	Brillante	3	2	4	2	11	Ver historico. Observar la diferencia obtenida entre los dos ultimos analisis. No se reporto mto. Observar los ppm y FP.
41	84EM0150	1	W	1634	611820474	600	TRAM	0	46	28/08/2001	43.1	46	0.086	1.5	Brillante	3	1	1	2	7	Ver historico. Observar los ppm.
42	64EK0603	2	W	0679	611820215	600	RAC	0	0	07/08/2003	66.8	17	0.266	3.5	Agua precipitada	4	4	4	4	16	Ver historico. Solicitud urgente. Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Observar la presencia de agua en la muestra. Perdida de hermeticidad. Equipo pendiente por remuestreo desde el año 99.
43	23EM1179	1	W	1391	611810544	600	RAC	26	0	13/08/2002	52.2	32	0.250	3.0	Obscuro	4	1	3	3	11	Ver historico. Observar los ppm y FP. Posible perdida de hermeticidad.
44	68ER0538	5	W	0031	611800393	600	RAC	0	0	05/06/2003	44.3	25	0.120	2.0	Brillante	3	2	2	2	9	Ver historico. Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
45	23EM1379	1	W	1040	611750559	600	TRA	27	59	09/07/2001	51.9	32	0.265	1.0	Claro y Brillante	4	1	3	1	9	Ver historico. Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Se han realizado 3 mto. Energizados. Sin resolver los problemas de hermeticidad del equipo. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
46	68EN0862	1	W	1618	611750401	600	TRA	32	57	16/12/2003	50.5	21	0.093	1.5	Brillante	4	3	1	2	10	Ver historico. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
47	99DL0172	2	W	0853	611740220	600	TRAM	31	69	28/08/1999	43.5	16	0.059	1.5	Brillante	3	4	1	2	10	Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Observar los kV. Posible generacion de gases.
48	27EM0294	1	T	0253	610770021	300	AVRAD	26	0	17/10/2002	34.8	50	0.020	0.5	Claro y Brillante	2	1	1	1	5	Ver historico. Parametros aceptables.
49	94DL0101	2	W	0469	609770008	300	MVRAD	30	54	01/08/2002	62.6	20	0.237	2.0	Brillante	4	4	3	2	13	Ver historico. Observar los ppm, kV y FP. Posible perdida de hermeticidad. Este equipo esta en situacion delicada desde el año 96.
50	09EL1253	2	W	1394	060791154	600	TRA	27	77	15/09/1999	34.8	50	0.021	1.0	Claro y Brillante	2	1	1	1	5	Ver historico. Observar la Humedad relativa del sotano durante el muestreo. Parametros aceptables.
51	82EN0183	1	T	0309	SA627S43	600	AVRAD	0	0	26/08/2003	43.9	36	0.090	1.5	Brillante	3	1	1	2	7	Ver historico. Observar los ppm.

TABLA 5.16 Data de equipos Retirados año 2003 (Continuación)

CASO N°	Ubicación	N° de	Alm	Serial	Capacidad	Denom	Tr °C	Hr %	Fecha analisis o Mito.	Contenido de agua ppm	Tensión de Ruptura kV	Factor de Potencia %	Color ASTM	Apariencia Visual	ppm	kV	%	AV	Severidad	Observaciones	
52	91EN0985	2	W	1549	96049	600	TRAM	27	0	12/09/2003	42.8	34	0.020	0.5	Claro y Brillante	3	1	1	1	6	Ver historico. Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Observar los ppm.
53	21EM1590	1	W	1810	621910098	600	RAC	30	0	06/11/2002	54.7	18	0.230	2.5	Claro y Brillante	4	4	3	1	12	Ver historico. Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Observar los ppm y FP. Posible perdida de hermeticidad. Observar las condiciones del sotano en el momento de tomar la muestra.
54	62ES0153	5	W	6625	611820210	600	RAC	0	0	18/02/2003	40.0	29	0.050	1.0	Claro y Brillante	2	2	1	1	6	Ver historico. Observar los ppm y kV.
55	78ER0338	5	W	6078	611750506	600	GRA	0	0	05/06/2003	42.5	24	0.330	1.0	Claro y Brillante	3	3	4	1	11	Ver historico. Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
56	99EJ0261	2	W	0718	611820035	600	TRAM	0	0	25/11/2002	52.8	29	0.075	2.5	Brillante	4	2	1	2	9	Ver historico. No se reporto mto. Observar los ppm.
57	39EK0880	2	W	0513	LJ592S129	600	TRAM	32	48	28/04/2003	55.7	30	0.380	3.0	Obscuro	4	1	4	3	12	Ver historico. Observar los ppm y FP. Posible perdida de hermeticidad.
58	10EM0629	1	T	0532	7600	600	AVRAD	0	0	06/02/2003	19.7	36	0.050	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Parametros aceptables.
59	08EL1041	2	T	0142	612750006	600	AVRAD	28	0	27/05/2003	44.2	29	0.219	1.0	Claro y Brillante	3	2	3	1	9	Ver historico. Observar los ppm y FP. Posible perdida de hermeticidad.
60	12EM2465	1	T	0497	SE612S18	600	AVRAD	0	0	06/02/2003	18.7	50	0.040	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Observar la diferencia de los dos ultimos analisis. Parametros aceptables.
61	18EK0741	2	W	0833	621860033	600	RAC	29	73	01/04/2003	52.9	27	0.320	2.5	Brillante	4	2	4	2	12	Ver historico. Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
62	24EM0930	1	W	0498	611740328	600	RAC	29	70	15/08/2002	42.2	30	0.200	0.5	Claro y Brillante	3	1	2	1	7	Ver historico. Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Observar la diferencia de resultados entre los dos ultimos analisis. Observar los ppm y FP.

TABLA 5.17 Data de equipos Retirados año 2004

CASO N°	Ubicación	N° de Alm	Serial	Capacidad	Denom	Tr °C	Hr %	Fecha analisis o Mito.	Contenido de agua ppm	Tensión de Ruptura kV	Factor de Potencia %	Color ASTM	Apariencia Visual	ppm	kV	%	AV	Severidad	Observaciones	
1	56EN0430	1	W 0018	793100	400	GRA	27	70	22/01/2004	43.9	29	OSC	1.5	Particulas	3	2	4	4	13	Ver historico. Remuestreo 2004. Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Observar los ppm y kV.
2	53EK0875	2	T 0210	SE612S114	600	AVRAD	27	59	27/02/2004	42.2	30	0.068	0.5	Claro y Brillante	3	1	1	1	6	Ver historico. Observar los ppm.
3	97DK0340	2	W 0596	SA121S118	600	TRA	0	69	05/10/1999	36.1	43	0.285	1.5	Brillante	2	1	3	2	8	Ver historico. Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Se realizo mito. Energizado. Observar los ppm y FP. Posible perdida de hermeticidad.
4	04EK0174	2	W 0124	A16334	400	GRAM	30	0	07/08/2001	45.9	34	0.170	2.5	Brillante	3	1	2	2	8	Ver historico. Observar los ppm y FP.
5	81DL0106	2	W 0305	611720425	600	RAC	27	0	01/10/2001	46.8	15	0.100	2.0	Brillante	3	4	1	2	10	Ver historico. Observar los ppm y kV. Posible perdida de hermeticidad.
6	27EM0496	1	W 1777	01211901187	600	RAC	24	66	25/06/2004	38.7	26	0.038	1.0	Claro y Brillante	2	1	1	2	6	Ver historico. Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Observar los ppm y kV.
7	97DL0166	1	W 2046	621870108	600	TRA	29	94	30/04/2004	46.5	26	0.380	2.0	Brillante	4	2	4	1	11	Ver historico. Remuestreo 2004. Muestra tomada fuera de especificacion Covenin 3256. Observar la Humedad relativa. Observar los ppm, kV y FP.
8	19EK0692	2	W 0368	LJ592S11	600	TRAM	28	64	21/03/2003	32.8	46	0.027	0.5	Claro y Brillante	2	1	1	1	5	Ver historico. Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Parametros aceptables.
9	24EN0338	1	W 1392	SB702S16	600	RAC	26	39	19/02/2004	42.1	45	0.031	0.5	Claro y Brillante	3	1	1	1	6	Ver historico. Muestra anterior mal tomada. Observar los ppm.
10	34EN1142	1	W 1319	LJ592S119	600	TRAM	25	81	19/01/2004	56.5	15	0.320	2.5	Brillante	4	4	4	2	14	Ver historico. Muestra tomada fuera de especificacion Covenin 3256. Observar la Humedad relativa. Observar los ppm y kV.
11	07EL0446	1	W 1199	LJ449S15	600	TRAM	23	49	16/02/2004	28.5	42	0.024	0.5	Claro y Brillante	1	1	1	1	4	Ver historico. Parametros aceptables.
12	79DK0299	2	W 1419	061091160	600	TRA	29	0	16/02/2004	38.5	25	0.438	3.0	Obscuro	2	2	4	3	11	Ver historico. Identificacion del serial errado. Observar los kV y FP. Posible generacion de gases.
13	15EL0301	1	T 0408	00589	600	AVRAD	26	0	20/02/2004	32.8	39	0.015	0.5	Claro y Brillante	2	1	1	1	5	Ver historico. Esta muestra no guarda relacion con las anteriores. Observar los ppm.
14	56EN0430	1	W 0018	793100	400	GRA	27	70	22/01/2004	43.9	29	OSC	1.5	Particulas	3	2	4	4	13	Ver historico. Remuestreo 2004. Observar la condicion del sotano durante el muestreo. Observar los ppm y kV.

TABLA 5.18 Data de equipos Retirados año 2005

CASO N°	Ubicación	N° de	Alm	Serial	Capacidad	Denom	Tr °C	Hr %	Fecha analisis o Mito.	Contenido de agua ppm	Tensión de Ruptura kV	Factor de Potencia %	Color ASTM	Apariencia Visual	ppm	kV	%	AV	Severidad	Observaciones	
1	87ER0359	5	T	0014	610820060	600	AVRAD	0	0	24/09/2002	40.2	25	OSC	1.5	Brillante	3	2	4	2	11	Ver historico. Observar los ppm y kV.

TABLA 5.19 Registro de Operaciones Efectuadas

CASOS	REGION	CIRCUITO	DISPOSITIVO	NUM_OPE	TIPO	UBICACIÓN
1	OESTE	CDT_A05	PD18358	2	A2RAD	03EL658
2	OESTE	GRT_A09	ID24965	3	AVRAD	10EL487
1	OESTE	CDE_A07	ID14999	2	AVRAD	07EL725
3	OESTE	MON_B06	ID13652_AT	2	AVRAD	37EK630
4	CENTRO	DEL_B09	ID16855	1	AVRAD	31EM719
5	OESTE	MON_B06	ID13652	1	AVRAD	37EK630
6	OESTE	CDE_B01	ID11488	1	AVRAD	07EL234
7	CENTRO	CCH_A09	ID28670	3	FRAM6	19J405
8	ESTE	MQS_A01	ID22425	2	FRAM6	25EN338
9	OESTE	NOR_A01	ID13522	2	FRAM6	75DL734
10	ESTE	MIR_A01	ID22927	2	FRAM6	25E0850
11	ESTE	URB_B03	ID20217	2	FRAM6	10E0641
12	GUAIRA	GTA_B02	ID14113	2	FRAM6	25ER254
13	GUAIRA	GTA_B02	ID14112	2	FRAM6	25ER254
14	CENTRO	DEL_B09	ID15141	1	FRAM6	31EM848
15	ESTE	PVD_A06	ID19150	1	FRAM6	40E01193
16	OESTE	YAG_B03	ID14054	8	GRA	63EK451
17	ESTE	URB_A01	ID24012	4	GRA	28EN1691
18	OESTE	ART_A06	ID10393	4	GRA	28EK909
19	ESTE	URB_A05	ID16672	3	GRA	28EN180
20	ESTE	PET_A04	ID1593	2	GRA	56EN430
21	CENTRO	CHG_A08	ID11534	2	GRA	29EL446
22	ESTE	URB_A01	ID16671	2	GRA	28EN180
23	OESTE	JMI_A11	ID9614	2	GRA	98DK1075
24	ESTE	BMT_A04	ID1361	2	GRA	30EM249
25	OESTE	PND_A03	ID14229	1	GRA	83DL737
26	ESTE	LAG_A04	ID13153	1	GRA	67FN279
27	ESTE	CAF_A11	ID3785	4	GRAL	93EN121
28	OESTE	SAG_A05	ID23483	15	GRAM	25EL122
29	OESTE	SRO_B03	ID21587	15	GRAM	98DL130
30	OESTE	SRO_B03	ID12953	7	GRAM	97DL158
31	CENTRO	CHG_A01	ID24805	6	GRAM	39EL788
32	OESTE	SRO_A08	ID969	6	GRAM	70DM583
33	GUAIRA	TAG_B03	ID23862	6	GRAM	63BJ959
34	GUAIRA	CRA_B01	ID9222	6	GRAM	52BN274
35	OESTE	JMI_A13	ID23677	5	GRAM	96DK573
36	OESTE	CDA_A13	ID19736	5	GRAM	79DK299
37	GUAIRA	CRA_B01	ID24111	4	GRAM	64BN549
38	GUAIRA	TAG_B05	ID9562	4	GRAM	89BH414
39	CENTRO	CHG_A01	ID24807	4	GRAM	39EL788
40	OESTE	YAG_A04	ID14797	4	GRAM	43EK1296
41	CENTRO	SMO_A02	ID23348	4	GRAM	59EL954
42	OESTE	CDA_A13	ID19733	3	GRAM	79DK299
43	OESTE	CDA_A12	ID19732	3	GRAM	79DK299
44	OESTE	PAR_B01	ID12452	3	GRAM	21EL686
45	OESTE	CDT_A06	ID14656	2	GRAM	03EL1873
46	OESTE	CDT_A06	ID14655	2	GRAM	03EL1873
47	OESTE	GRT_B06	ID7359	2	GRAM	02EL562
48	ESTE	URB_A01	ID13046	2	GRAM	01E0276

**TABLA 5.19 Registro de Operaciones Efectuadas
(Continuación)**

CASOS	REGION	CIRCUITO	DISPOSITIVO	NUM_OPE	TIPO	UBICACIÓN
49	ESTE	URB_A01	ID13048	2	GRAM	01EO276
50	OESTE	BVT_A07	ID8512	2	GRAM	46EK780
51	OESTE	BVT_A07	ID8513	2	GRAM	46EK780
52	OESTE	BVT_A07	ID8511	2	GRAM	46EK780
53		DCA_C03	ID14180	2	GRAM	12EN311
54	GUAIRA	TAG_B05	ID9564	2	GRAM	89BH414
55	CENTRO	FLO_A09	ID8616	2	GRAM	84DM885
56	OESTE	PAR_A05	ID24904	2	GRAM	23EL1785
57	OESTE	SRO_B03	ID21586	2	GRAM	98DL130
58	GUAIRA	CSN_A04	ID6896	2	GRAM	61BM434
59	OESTE	CRC_A01	ID9833	2	GRAM	47FJ177
60	GUAIRA	CRA_B01	ID9221	2	GRAM	52BN274
61	OESTE	CAO_A02	ID21783	2	GRAM	02EM2534
62	OESTE	NOR_A01	ID959	2	GRAM	76DL151
63	ESTE	URB_A01	ID13047	2	GRAM	01EO276
64	CENTRO	CHG_A01	ID21298	2	GRAM	30EM1474
65	OESTE	YAG_A04	ID14796	2	GRAM	43EK1296
66	GUAIRA	CRA_B04	ID22376	2	GRAM	48BM657
67	S/R	SAT_A03	ID14600	2	GRAM	11HK371
68	CENTRO	FLO_A09	ID8614	2	GRAM	84DM885
69	ESTE	PDE_A05	ID23868	2	GRAM	21FM908
70	OESTE	NOR_A02	ID7298	2	GRAM	73DL105
71	OESTE	NOR_A02	ID7300	2	GRAM	73DL105
72	OESTE	SAG_A03	ID7969	2	GRAM	15EL558
73	ESTE	MQS_A01	ID29567	2	GRAM	24EN338
74	ESTE	PVD_A02	ID18527	2	GRAM	50EO343
75	OESTE	PND_A01	ID8103	2	GRAM	71DL429
76	OESTE	PND_A01	ID13406	2	GRAM	82DL1637
77	ESTE	ESM_A01	ID23063	2	GRAM	59FM605
78	OESTE	CDT_A06	ID14657	1	GRAM	03EL1873
79	GUAIRA	CSN_A01	ID11279	1	GRAM	60BM265
80	OESTE	JMI_A13	ID23675	1	GRAM	96DK573
81	ELEGGUA	TCH_A08	ID24138	1	GRAM	53ES970
82	OESTE	CDA_A01	ID19735	1	GRAM	79DK299
83	ESTE	DON_B09	ID10184	1	GRAM	14EN696
84	OESTE	SAG_A03	ID7971	1	GRAM	15EL558
85	OESTE	PRO_B02	ID19096	1	GRAM	86DK158
86	ESTE	DON_B09	ID10185	1	GRAM	14EN696
87	ESTE	URB_A05	ID19335	1	GRAM	88EN1425
88	OESTE	PRO_B02	ID19096	1	GRAM	86DK158
89	GUAIRA	TAG_A03	ID12096	1	GRAM	78BH206
90	ESTE	DON_B05	ID20164	5	MVRAD	33EN1670
91	ESTE	PET_A10	ID11372	4	MVRAD	57EN124
92	OESTE	PAR_B01	ID18057	2	MVRAD	31EL319
93	OESTE	PUN_A05	ID14931	2	MVRAD	94DL671
94	OESTE	YAG_B04	ID21288	1	MVRAD	63EK1351
95	ESTE	DON_B09	ID20944	1	MVRAD	24EN1525
96	OESTE	GRT_A01	ID1402	3	RA	12EL153
97	OESTE	JMI_A08	ID1318	2	RA	98DK315

**TABLA 5.19 Registro de Operaciones Efectuadas
(Continuación)**

CASOS	REGION	CIRCUITO	DISPOSITIVO	NUM OPE	TIPO	UBICACIÓN
98	OESTE	PAR_A05	ID24905	2	GRAM	23EL1785
99	ESTE	PET_A09	ID24979	16	RAC	57EN822
100	OESTE	SRO_B03	ID11362	12	RAC	98DL256
101	ESTE	BOU_A02	ID25171	10	RAC	93EN190
102	OESTE	JMI_A07	ID28680	8	RAC	04EK174
103	OESTE	BVT_A09	ID19761	8	RAC	36EK169
104	OESTE	COL_A05	ID28519	7	RAC	04EL102
105	ESTE	PET_A03	ID21632	6	RAC	78EN382
106	ESTE	PET_A03	ID22185	6	RAC	56EN946
107	CENTRO	DEL_A02	ID23259	6	RAC	23EM1752
108	OESTE	CDT_A06	ID25521	5	RAC	03EL1786
109	CENTRO	DEL_B09	ID29349	5	RAC	32EM515
110	CENTRO	GRA_B05	ID18330	4	RAC	58EL1221
111	ESTE	PET_A12	ID24980	4	RAC	57EN822
112	ESTE	ESM_A05	ID23263	4	RAC	46FM147
113	OESTE	BVT_A02	ID19760	3	RAC	36EK169
114		PRO_B05	ID23492	3	RAC	66DK393
115	CENTRO	ALT_A03	ID18943	3	RAC	18EM2395
116	CENTRO	CCH_A12	ID15401	3	RAC	22FL192
117	GUAIRA	TAG_A01	ID9884	3	RAC	80BJ212
118	OESTE	BVT_A02	ID19759	3	RAC	36EK169
119	OESTE	JMI_A11	ID15943	2	RAC	97DK561
120	OESTE	BVT_A09	ID19758	2	RAC	36EK169
121	GUAIRA	CRA_B04	ID6067	2	RAC	49BM148
122	GUAIRA	CRA_B04	ID6065	2	RAC	49BM148
123	GUAIRA	CRA_B04	ID6068	2	RAC	49BM148
124	OESTE	SAG_A01	ID28517	2	RAC	04EL102
125	ESTE	BOU_A01	ID19272	2	RAC	32FN154
126	OESTE	SAG_A03	ID25149	2	RAC	16EL933
127	TEQUES	CZL_A01	ID23244	2	RAC	34HJ597
128	OESTE	NOR_A01	ID370	2	RAC	85DL112
129	OESTE	NOR_A01	ID369	2	RAC	85DL112
130	OESTE	NOR_A01	ID371	2	RAC	85DL112
131	ESTE	DON_B05	ID10345	2	RAC	33EN1287
132	ESTE	ESM_A05	ID23729	2	RAC	48FM171
133	TEQUES	BAR_B02	ID8343	2	RAC	36HH197
134	OESTE	MON_B06	ID28293	2	RAC	27EK243
135	CENTRO	DEL_B06	ID22772	2	RAC	12EM2482
136	CENTRO	DEL_A02	ID22771	2	RAC	12EM2482
137	OESTE	ART_A01	ID25300	2	RAC	49EK174
138	OESTE	JMI_A11	ID22378	2	RAC	07EK504
139	CENTRO	DEL_B06	ID23465	2	RAC	11EM575
140	ESTE	URB_A01	ID13050	2	RAC	01E0245
141	ESTE	BOU_A07	ID19858	2	RAC	93EN190
142	ESTE	BOU_A07	ID19857	2	RAC	93EN190
143	OESTE	MON_B04	ID28748	2	RAC	65EK351
144	OESTE	PRO_A02	ID13871	2	RAC	77DK1807

**TABLA 5.19 Registro de Operaciones Efectuadas
(Continuación)**

CASOS	REGION	CIRCUITO	DISPOSITIVO	NUM_OPE	TIPO	UBICACIÓN
145	ESTE	PET_A03	ID22186	21	RAC	56EN946
146	CENTRO	DEL_A02	ID23395	2	RAC	13EM693
147	CENTRO	DEL_A02	ID23397	2	RAC	13EM693
148	ESTE	PET_A03	ID22187	2	RAC	56EN946
149	OESTE	CDA_A13	ID9294	2	RAC	71DL146
150	GUAIRA	CSN_A01	ID14265	2	RAC	60BM692
151	OESTE	MRY_A02	ID9417	2	RAC	77DK514
152	ESTE	TAM_A05	ID23448	2	RAC	57EM229
153	ESTE	ESM_A05	ID23217	2	RAC	55FM1219
154	ESTE	ESM_A05	ID23261	2	RAC	46FM147
155	ESTE	MER_A08	ID12447	2	RAC	56EM387
156	OESTE	PRO_B01	ID23494	2	RAC	66DK393
157	OESTE	MON_A05	ID28294	2	RAC	27EK243
158	OESTE	MON_A05	ID28292	2	RAC	27EK243
159	OESTE	MON_A05	ID28295	2	RAC	27EK243
160	OESTE	MON_A03	ID30063	2	RAC	67EK952
161	OESTE	MRY_A06	ID11936	2	RAC	99DK163
162	CENTRO	ROS_C01	ID17655	2	RAC	25EM1396
163	OESTE	JMI_A08	ID11934	2	RAC	99DK163
164	OESTE	MRY_A06	ID11935	2	RAC	99DK163
165	TEQUES	BAR_A04	ID8342	1	RAC	36HH197
166	CENTRO	DEL_B09	ID23884	1	RAC	31EM1135
167	OESTE	CDE_A07	ID23156	1	RAC	07EL706
168	OESTE	ART_A01	ID936	1	RAC	67EK826
169	OESTE	ART_A01	ID10427	1	RAC	49EK1219
170	OESTE	NOR_A01	ID372	1	RAC	85DL112
171	ESTE	LAG_A02	ID23820	1	RAC	87FN563
172	OESTE	CDE_B03	ID29758	1	RAC	17EL2134
173	GUAIRA	CRA_A07	ID11520	1	RAC	58BM1056
174	OESTE	PRO_A02	ID13870	1	RAC	77DK1807
175	OESTE	CDE_B08	ID11489	1	RAC	97DL486
176	OESTE	JMI_A13	ID15948	1	RAC	94DK1379
177	ESTE	PET_A09	ID24978	1	RAC	57EN822
178	ESTE	PET_A12	ID24981	1	RAC	57EN822
179	OESTE	ART_A01	ID25302	1	RAC	49EK174
180	GUAIRA	TAG_B02	ID13172	1	RAC	88BH437
181	OESTE	CTN_A08	ID15994	1	RAC	12EL1919
182	GUAIRA	GTA_B02	ID16556	1	RAC	25ER485
183	OESTE	PND_A03	ID9998	1	RAC	83DL1105
184	GUAIRA	CRA_A07	ID11521	1	RAC	58BM1056
185	OESTE	BVT_A01	ID25301	1	RAC	49EK174
186	OESTE	MON_A05	ID24785	3	RAD	28EK386
187	CENTRO	DEL_A05	ID12127 AT	2	RAD	81DM494
188	OESTE	PNR_A02	ID7543	2	RAD	31EL878
189	ELEGGUA	LCB_B02	ID20997	1	RAD	54ET256
190	GUAIRA	CRA_A03	ID7060	1	RAD	40BN148
191	OESTE	PRO_A02	ID12839	10	TRA	86DK789

**TABLA 5.19 Registro de Operaciones Efectuadas
(Continuación)**

CASOS	REGION	CIRCUITO	DISPOSITIVO	NUM_OPE	TIPO	UBICACIÓN
192	GUAIRA	TAG_A06	ID8848	2	RAC	80BJ212
193	OESTE	PAR_B03	ID16544	2	RAC	12EL2383
194	OESTE	COT_A03	ID23138	2	RAC	06GC432
195	ESTE	HUM_B01	ID29481	2	RAC	84EM150
196	OESTE	GRT_A09	ID28962	5	TRA	19EK178
197	OESTE	BVT_A09	ID24282	2	TRA	46EK106
198	ESTE	BMT_A02	ID30025	2	TRA	21EM169
199	OESTE	SRO_A08	ID1218	2	TRA	79DL997
200	ESTE	BMT_A02	ID29088	2	TRA	30EM249
201	OESTE	PND_A13	ID25153	2	TRA	84DL131
202	ESTE	URB_A05	ID24635	1	TRA	28EN180
203	OESTE	JMI_A13	ID20021	1	TRA	95DK100
204	OESTE	ART_A01	ID1426	1	TRA	58EK836
205	OESTE	MRY_A06	ID14410	1	TRA	99DK917
206	ESTE	MIR_A01	ID18081	12	TRAM	25E01204
207	OESTE	PAR_A05	ID29532	8	TRAM	22EL974
208	CENTRO	ALT_A03	ID24802	8	TRAM	19EM251
209	GUAIRA	CRA_B01	ID24054	6	TRAM	51BN404
210	ESTE	PET_A14	ID29435	6	TRAM	55EN1449
211	ESTE	TRN_A07	ID21067	6	TRAM	54FM146
212	OESTE	CDT_A02	ID29171	6	TRAM	13EL1016
213	OESTE	MON_A05	ID29094	6	TRAM	28EK276
214	ESTE	PET_A09	ID20964	5	TRAM	57EN1042
215	OESTE	MRY_A13	ID916	5	TRAM	87DK110
216	ESTE	TRN_A09	ID21065	5	TRAM	54FM146
217	OESTE	JMI_A08	ID24823	4	TRAM	97DK1077
218	OESTE	NOR_A12	ID18208	4	TRAM	74DL323
219	OESTE	NOR_A01	ID23662	4	TRAM	75DL142
220	CENTRO	CTL_B08	ID25008	4	TRAM	09EM364
221	CENTRO	ALT_A03	ID24800	4	TRAM	19EM251
222	OESTE	PAR_A01	ID29388	4	TRAM	22EL2222
223	OESTE	SRO_A08	ID11156	4	TRAM	89DL858
224	OESTE	YAG_A04	ID7616	4	TRAM	53EK616
225		DCA_C03	ID28291	3	TRAM	02EN992
226		DCA_C03	ID28290	3	TRAM	02EN992
227	OESTE	ART_A06	ID25326	3	TRAM	19EK286
228	OESTE	PRO_B02	ID22922	3	TRAM	77DK1807
229	ESTE	HUM_A02	ID24931	3	TRAM	14FM324
230	OESTE	PRO_A04	ID22921	3	TRAM	77DK1807
231	OESTE	YAG_B04	ID7342	2	TRAM	71EK1456
232	OESTE	JMI_A07	ID24402	2	TRAM	04EK1322
233	OESTE	PAR_A01	ID29389	2	TRAM	22EL2222
234	OESTE	PRO_B02	ID22923	2	TRAM	77DK1807
235		TAM_B06	ID10210	2	TRAM	57EM576
236		TAM_B06	ID10211	2	TRAM	57EM576
237	CENTRO	CTL_A03	ID23694	2	TRAM	99DM1198
238	ESTE	MIR_A01	ID18082	2	TRAM	25E01204
239	OESTE	GRT_A09	ID28978	2	TRAM	10EL990
240	ESTE	DON_B05	ID29536	2	TRAM	23EN987
241	OESTE	YAG_A04	ID7614	2	TRAM	53EK616

**TABLA 5.19 Registro de Operaciones Efectuadas
(Continuación)**

CASOS	REGION	CIRCUITO	DISPOSITIVO	NUM OPE	TIPO	UBICACIÓN
242	OESTE	SRO_B03	ID1389	9	TRA	89DL131
243	OESTE	SBR_A12	ID24298	8	TRA	76DL128
244	OESTE	MON_B06	ID22856	6	TRA	47EK1820
245	OESTE	SBR_A12	ID24704	6	TRA	76DL134
246	ESTE	PET_A12	ID23003	2	TRAM	47EN250
247	OESTE	PAR_A05	ID29534	2	TRAM	22EL974
248	OESTE	COL_A09	ID7409	2	TRAM	95DL252
249	OESTE	PAR_A05	ID29533	2	TRAM	22EL974
250	OESTE	COL_A09	ID7408	2	TRAM	95DL252
251	OESTE	ART_A08	ID25327	2	TRAM	19EK286
252	OESTE	YAG_B03	ID29499	2	TRAM	64EK603
253	OESTE	MRY_A13	ID914	2	TRAM	87DK110
254	OESTE	MON_A05	ID12949	2	TRAM	29EK1135
255	ESTE	MAC_A02	ID9798	2	TRAM	86EN214
256	OESTE	CAO_A02	ID24669	2	TRAM	02EM300
257	OESTE	JMI_A11	ID30004	2	TRAM	97DK104
258	OESTE	MON_A05	ID29096	2	TRAM	28EK276
259	OESTE	PAR_A01	ID29387	2	TRAM	22EL2222
260	OESTE	NOR_A01	ID23661	2	TRAM	75DL142
261	OESTE	NOR_A03	ID23663	2	TRAM	75DL142
262	OESTE	CTN_A07	ID28537	1	TRAM	13EL144
263	OESTE	CTN_A12	ID28535	1	TRAM	13EL144
264	OESTE	PRO_A05	ID14399	1	TRAM	07EK597
265	ESTE	LAG_A04	ID30113	1	TRAM	67FN231
266	OESTE	GRT_A01	ID20816	1	TRAM	13EL160
267	ESTE	TRN_A05	ID25038	1	TRAM	45FM176
268	OESTE	CTN_A07	ID20815	3	TRAM	13EL160
269	OESTE	NOR_A12	ID18207	2	TRAM	74DL323
270	OESTE	NOR_A12	ID18209	2	TRAM	74DL323
271	OESTE	CAO_A02	ID24670	2	TRAM	02EM300