



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA

SALESIANA

ECUADOR

UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

FACULTAD DE INGENIERIA ELECTRICA

**ESTUDIO PARA DETERMINAR LAS PERDIDAS DE
ENERGIA DEL ALIMENTADOR 124 PERTENECIENTE
AL SISTEMA DE DISTRIBUCION DE LA EMPRESA
ELECTRICA AZOGUES**

**TESIS PREVIA A LA
OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO ELÉCTRICO**

AUTOR:

ANDRES ESTEBAN OCHOA MENDEZ

DIRECTOR:

ING. HENRRY MOYANO B.

CUENCA DICIEMBRE 2010

DECLARACIÓN

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

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

Andrés Esteban Ochoa Méndez

CERTIFICACION

**Certifico que este trabajo fue desarrollado por Andrés Esteban Ochoa Méndez,
bajo mi dirección.**

**ING HENRRY MOYANO
DIRECTOR**

AGRADECIMIENTOS

A todos los Ingenieros de la UPS quienes contribuyeron con sus conocimientos para mi superación profesional.

Al Ing. Henry Moyano director del proyecto quien me apoyo durante el desarrollo del mismo.

Al Ing. Marcelo Cárdenas Director Técnico de la Empresa Eléctrica Azogues con su apoyo incondicional.

Aquellas personas las que me ayudaron pero ellos saben quiénes son y el texto faltaría para nombrarlos y es por ello que les llevo en mi corazón.

DEDICATORIA

Muchas son las personas que han estado a lo largo de mi vida estudiantil como mi esposa, mis hijos, mis hermanos; a los cuales les llevo muy dentro de mí, pero aquellos que no pudieron compartir este momento de gloria junto a mí y que siempre estuvieron a mi lado apoyándome; pero Dios los llevo a su lado, a ellos les dedico no solo mi proyecto si no mi vida profesional futura mis Padres.

ÍNDICE

Contenido	Pág.
CAPITULO 1	
PERDIDAS DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN LOS SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN	
1.1 INTRODUCCIÓN.....	2
1.2 ELEMENTOS QUE CONFORMAN LOS SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN.....	2
1.2.1 ETAPA DE GENERACIÓN.....	3
1.2.2 ETAPA DE TRANSPORTACIÓN.....	4
1.2.3 ETAPA DE DISTRIBUCIÓN.....	4
1.2.3.1 Subestación de distribución.....	4
1.2.3.2 Alimentadores primarios.....	6
1.2.3.2.1 Sistema radial simple.....	6
1.2.3.2.2 Sistema con enlace.....	7
1.2.3.2.3 Sistema mallado y en anillo.....	8
1.2.3.2.4 Conductores.....	9
1.2.3.2.5 Estructuras.....	9
1.2.3.2.6 Postes.....	12
1.2.3.2.7 Tensores.....	12
1.2.3.2.8 Sistemas subterráneos.....	13
1.2.3.3 Transformadores de Distribución.....	13
1.2.3.3.1 Transformador de distribución monofásico para red aérea.....	14
1.2.3.3.2 Transformador de distribución Trifásico para red aérea.....	14
1.2.3.3.3 Transformadores utilizados en redes subterráneas.....	15
1.2.3.4 Red secundaria.....	16
1.2.3.4.1 Red secundaria aérea.....	16
1.2.3.4.2 Redes secundarias subterráneas.....	18
1.2.3.5 Acometidas.....	19
1.2.3.6 Equipos de medición.....	19
1.3 VARIABLES Y PARÁMETROS TÉCNICOS DE LOS SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN.....	20
1.3.1 PERDIDAS EN LOS CONDUCTORES.....	20

1.3.2 PERDIDAS EN LOS TRANSFORMADORES.....	21
1.3.3 PERDIDAS EN ACOMETIDAS.....	21
1.3.4 LUMINARIAS.....	21
1.3.5 EQUIPOS DE MEDICIÓN.....	21

CAPITULO II

SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE LA EMPRESA ELÉCTRICA AZOGUES

2.1 SUBESTACIONES.....	23
2.1.1 NIVELES DE TENSION.....	23
2.2 ALIMENTADORES.....	24
2.3 TOPOLOGÍA DE LA RED.....	25
2.4 TIPOS DE CARGAS.....	25

CAPITULO 3

EL ALIMENTADOR 124

3.1 CARACTERÍSTICAS Y PARÁMETROS TÉCNICOS DEL ALIMENTADOR.....	27
3.1.1 EL BALANCE DE ENERGÍA ELÉCTRICA.....	27
3.1.1.1 Descripción.....	27
3.1.2 COMPONENTES.....	28
3.2 DETERMINACION DE LAS CAUSAS DE MAYOR TRACENDECIA PARA LAS PERDIDAS ELECTRICAS EN LAS LINEAS DE BAJA TENCION, BASANDONOS EN UNA MUESTRA REAL, EN TRES TIPOS DE TRANSFORMADORES.....	29
3.2.1 Tipos de cargas de transformadores.....	29
3.2.1.1 Clientes distribución industrial.....	30
3.2.1.2 Clientes de distribución comercial.....	30
3.2.1.3 Clientes de distribución residencial.....	30
3.2.2 PÉRDIDAS DE ENERGÍA.....	31
3.2.2.1 Pérdidas técnicas.....	31
3.2.2.2 Las pérdidas de energía eléctrica no técnicas.....	32
3.2.3 PERDIDAS EN ACOMETIDAS.....	32

3.2.4 PERDIDAS EN MEDIDORES.....	37
3.2.5 PERDIDAS EN TRANSFORMADOR.....	39
3.2.5.1 Pérdidas en la carga.....	39
3.2.5.2 Pérdidas en el cobre.....	39
3.2.6 PÉRDIDAS EN ALUMBRADO PÚBLICO.....	41
3.2.6.1 Pérdidas en balastos.....	42
3.3 DETERMINACION DE LA CAIDA DE TENSION DE LA LINEA DE BAJA DE CADA MUESTRA DEL ALIMENTADOR 124.....	47
3.3.1 SOFTWARE DE SIMULACIÓN PARA LA DETERMINACION DE CAIDA DE TENSION.....	47
3.3.1.1 Cómo funciona el software.....	47
3.3.2 DETALLES DE PÉRDIDAS EN TRANSFORMADORES DE MUESTRA.....	52
3.3.2.1 Muestreo irrestricto aleatorio.....	52
3.3.2.2 Muestreo irrestricto aleatorio aplicado en circuitos secundarios.....	53
3.3.2.3 Cómo calcular el tamaño de la muestra.....	53
3.3.2.4 Tamaño de la muestra considerada para el alimentador 124.....	57
3.3.2.5 Nivel de confianza.....	57
3.4 DETERMINACIÓN DE LA CAÍDA DE TENSIÓN Y CAPACIDAD DE LAS RED PRIMARIA DEL ALIMENTADOR 124.....	58

CAPITULO 4

ANÁLISIS DE RESULTADOS

4.1 ANÁLISIS CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DE LAS PÉRDIDAS DE ENERGÍA POR TRANSFORMADOR.....	60
4.1.1 TRANSFORMADOR 324.....	60
4.1.2 TRANSFORMADOR 1196.....	61
4.1.3 TRANSFORMADOR 337.....	63
4.2 ANÁLISIS CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DE LAS PÉRDIDAS POR SECTOR.....	64
4.3 ANÁLISIS CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DE LAS PÉRDIDAS DE ENERGÍA DE LAS REDES PRIMARIAS.....	66
4.4 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	67

4.5 PLAN DE EJECUCIÓN DE CONTROL DE PÉRDIDAS.....	69
Bibliografía.....	74

ÍNDICE DE CUADROS

	Pág.
CUADRO 1	
PARAMETROS DEL AISLADOR PIN.....	10
CUADRO 2	
PARAMETROS DEL AISLADOR DE SUSPENSION.....	11
CUADRO 3	
PARAMETROS DEL AISLADOR POLIMERO.....	12
CUADRO 4	
CARACTERISTICAS DEL CONDUCTOR TIPO XLPE.....	13
CUADRO 5	
PARAMETROS DEL AISLADOR TIPO CARRETE.....	17
CUADRO 6	
CUADRO DE ALIMENTADORES.....	24
CUADRO 7	
UBICACIÓN DEL TRANSFORMADOR 337.....	33
CUADRO 8	
PARAMETROS DEL DIAGRAMA UNIFILAR DEL TRANSFORMADOR 337.....	34
CUADRO 9	
UBICACIÓN DEL TRANSFORMADOR 324.....	34
CUADRO 10	
PARAMETROS DEL DIAGRAMA UNIFILAR DEL TRANSFORMADOR 324.....	35
CUADRO 11	
UBICACIÓN DEL TRANSFORMADOR 1196.....	36
CUADRO 12	
PARAMETROS DEL DIAGRAMA UNIFILAR DEL TRANSFORMADOR 1196.....	36

CUADRO 13	
PERDIDAS EN LAS BOBINAS DE VOLTAJE Y CORRIENTE EN CONTADORES DE ENERGIA ELECTRO MECANICOS.....	38
CUADRO 14	
PERDIDAS EN LAS BOBINAS DE VOLTAJE Y CORRIENTE EN CONTADORES DE ENERGIA ELECTRONICOS.....	39
CUADRO 15	
DATOS DE PLACA DEL TRANSFORMADOR 324.....	40
CUADRO 16	
DATOS DE PLACA DEL TRANSFORMADOR 1196.....	41
CUADRO 17	
DATOS DE PLACA DEL TRANSFORMADOR 337.....	41
CUADRO 18	
PERDIDAS EN BALASTROS DE LUMINARIAS.....	42
CUADRO 19	
DATOS DE NUMERO DE LUMINARIAS PARA EL TRANSFORMADOR 324.....	43
CUADRO 20	
DATOS DE NUMERO DE LUMINARIAS PARA EL TRANSFORMADOR 1196.....	44
CUADRO 21	
DATOS DE NUMERO DE LUMINARIAS PARA EL TRANSFORMADOR 337.....	45
CUADRO 22	
CUADRO DE PERDIDAS DE POTENCIA POR TRANSFORMADOR.....	46
CUADRO 23	
CUADRO DE PERDIDAS DE ENERGIA POR TRANSFORMADOR.....	46
CUADRO 24	
MUESTRA DE RESULTADOS DE CAIDAS DE TENSION Y PÉRDIDAS DE POTENCIA EN NEPLAN DEL TRANSFORMADOR 1196.....	49
CUADRO 25	
MUESTRA DE RESULTADOS DE CAIDAS DE TENSION Y PERDIDAS DE POTENCIA EN NEPLAN DEL TRANSFORMADOR 324.	50

CUADRO 26	
MUESTRA DE RESULTADOS DE CAIDAS DE TENSION Y PERDIDAS DE POTENCIA EN NEPLAN DEL TRANSFORMADOR 337.	51
CUADRO 27	
LISTADO DE TRANSFORMADORES CONECTADOS EN EL ALIMENTADOR 124.....	54
CUADRO 28	
MUESTRA DE LA POBLACION A ANALIZARCE.....	57
CUADRO 29	
CUADRO DE PERDIDAS EN TRANSFORMADOR 324 -1F.....	60
CUADRO 30	
CUADRO DE PERDIDAS EN TRANSFORMADOR 1196-1F.....	62
CUADRO 31	
CUADRO DE PÉRDIDAS EN TRANSFORMADOR 337-3F.....	63
CUADRO 32	
PERDIDAS DE POTENCIA APARENTE EN PORCENTAJES POR TRANSFORMADOR.....	64
CUADRO 33	
CUADRO DE PERDIDAS DE ENERGIA.....	64
CUADRO 34	
CUADRO DE CARGA Y PERDIDAS EN MEDIA TENSION.....	65
CUADRO 35	
COSTOS DE PERDIDAS DE ENERGIA.....	66

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
FIGURA 1	
TRANSFORMADORES DE POTENCIAL Y CORRIENTE, EQUIPOS DE MEDICION.....	5
FIGURA 2	
SISTEMA RADIAL SIMPLE.....	7
FIGURA 3	

SISTEMA CON ENLACE.....	8
FIGURA 4	
SISTEMA MALLADO Y EN ANILLO.....	9
FIGURA 5	
AISLADOR PIN.....	10
FIGURA 6	
AISLADOR DE SUSPENSION.....	12
FIGURA 7	
AISLADOR POLIMERO.....	12
FIGURA 8	
MUESTRA DE UN TRANSFORMADOR DE SISTRIBUCION CILINDRICO AEREO.....	14
FIGURA 9	
FORMA FISICA DEL TIPO DE TRANSFORMADORES.....	14
FIGURA 10	
DIAGRAMA DE BANCO DE TRANSFORMADORES.....	15
FIGURA 11	
MUESTRA DE UN TRANSFORMADOR PADMOUTED.....	16
FIGURA 12	
MUESTRA DEL AISLADOR TIPO CARRETE.....	17
FIGURA 13	
MUESTRA DE AISLADOR DE BAJA EN EL POSTE.....	17
FIGURA 14	
CONDUCTORES TRENADOS TIPO XLPE.....	18
FIGURA 15	
CONDUCTOR TRIPLEX SU CONTEXTURA.....	19
FIGURA 16	
MUESTRA DE MEDIDOR ELECTRO DIGITAL.....	20
FIGURA 17	
ESQUEMA REPRESENTATIVO DE LAS REDES DE DISTRIBUCION...	29
FIGURA 18	
DIAGRAMA UNIFILAR DEL TRANSFORMADOR 337.....	33
FIGURA 19	

DIAGRAMA UNIFILAR DEL TRANSFORMADOR 324.....	35
FIGURA 20	
DIAGRAMA UNIFILAR DEL TRANSFORMADOR 1196.....	20
FIGURA 21	
MUESTRA DE LUMINARIAS DEL TRANSFORMADOR 324.....	43
FIGURA 22	
MUESTRA DE LUMINARIAS DEL TRANSFORMADOR 1196.....	44
FIGURA 23	
MUESTRA DE LUMINARIAS DEL TRANSFORMADOR 337.....	45
FIGURA 24	
DIGRAMA DE FUNCIONAMIENTO DEL NEPLAN.....	48
FIGURA 25	
TRIANGULO DE POTENCIAS.....	52
FIGURA 26	
FIGURA DE PORCENTAJE DE PÉRDIDAS EN EL TRANSFORNADOR 324.....	61
FIGURA 27	
FIGURA DE PORCENTAJE DE PÉRDIDAS EN EL TRANSFORNADOR 1196.....	62
FIGURA 28	
FIGURA DE PORCENTAJE DE PÉRDIDAS EN EL TRANSFORNADOR 337.....	63
FIGURA 29	
ESTRUCTURA DEL PLAN DE CONTROL Y REDUCCION DE PERDIDAS.....	71

ÍNDICE DE ANEXOS

	Pág.
ANEXOS 1	
DIAGRAMA DE DISTRIBUCION DE LA SUB ESTACION AZOGUES..	76
ANEXOS 2	
DIAGRAMA UNIFILAR DE LOS CUATRO ALIMENTADORES DE LA SUB ESTACIÓN.....	78

ANEXOS 3	
DIAGRAMA UNIFILAR DEL ALIMENTADOR 124.....	80
ANEXOS 4	
PLANO DE LAS UBICACIONES DE LOS TRANSFORMADORES EN EL ALIMENTADOR 124.....	82
ANEXOS 5	
CUADROS DE LOS TIPOS DE CLIENTES POR TRANSFORMADOR....	84
ANEXOS 6	
PLANOS DE LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN: CALIBRE Y DISTANCIA, ACOMETIDAS: CALIBRE Y DISTANCIA, MEDIDORES: CLIENTE, UBICACIÓN, TIPO POR TRANSFORMADOR.....	93
ANEXOS 7	
CUADRO DE CLIENTES POR TIPO DE ACOMETIDA POR TRANSFORMADOR.....	97
ANEXOS 8	
CUADRO DE CLIENTES POR TIPO DE MEDIDORES.....	107
ANEXOS 9	
LISTADO DE MEDIDORES POR TRANSFORMADOR NO ENCONTRADOS EN FACTURACION.....	116
ANEXOS 10	
CUADROS Y TABLAS PARA EL ANÁLISIS DEL MÉTODO IRRESTRICTO ALEATORIO.....	119
ANEXOS 11	
DIAGRAMA DEL FLUJO DE POTENCIAS PARA LA RED DE BAJA DE CADA TRANSFORMADOR.....	122
ANEXOS 12	
CUADRO DE RESULTADOS DEL FLUJO DE POTENCIA Y DIAGRAMA PROYECTADA PARA LAS LINEAS DE MEDIA TENSION DEL ALIMENTADOR 124.....	126

RESUMEN

ESTUDIO PARA DETERMINAR LAS PERDIDAS DE ENERGIA DEL ALIMENTADOR 124 PERTENECIENTE AL SISTEMA DE DISTRIBUCION DE LA EMPRESA ELECTRICA AZOGUES C.A.

El presente proyecto muestra un análisis de pérdidas de energía de las líneas de media tensión y baja tensión del alimentador 124 de la sub estación Azogues, perteneciente a la Empresa Eléctrica Azogues C.A. considerando que su línea de media tensión en 22kv en el proyecto realizado se hizo un análisis de caídas de tensión en toda su red que se encuentra distribuida en su mayoría en el casco urbano de la ciudad en el cual se tuvo que actualizar su información, la misma que fue recopilada y analizada, considerando que la Empresa tiene parte de información de toda su red y no está conformada en una base de datos integral, para determinar las pérdidas se realizó un análisis de flujos de potencia ayudados por un Software que fue el mismo para el análisis de las pérdidas en baja y de esta manera se logró obtener resultados para un futuro análisis de las causas de pérdidas que influyen en estas líneas de media tensión.

Se procede al análisis más exhaustivo de las líneas de baja; en las que se analizó parámetros de pérdidas de energía como técnicas, dadas por las caídas de tensión por acometidas que se dan por calibres de cables, pérdidas en transformadores internos, en alumbrado público pérdidas en balastos y medidores por sus características constructivas las cuales dependen del tipo como electrónicos y electromecánicos y las pérdidas no técnicas llamadas como comerciales las cuales se considera como el hurto de energía, y consumo de energía no registrada o no facturada por varios motivos como consensos de instituciones con la empresa, medidores en interiores de viviendas, falta de actualización en los registros de facturación; de todos estos hechos que se dan dentro de las pérdidas técnicas y no técnicas de cada una de ellas se recopilaron datos y fueron analizados las causas más trascendentales para pérdidas de energía.

Se debe de tomar en cuenta que la información como distancias de acometidas, calibres de cable, número de abonados a cada transformador se realizó un levantamiento, en el que la empresa no tiene como dato dentro de sus archivos y se presentan cuadros de los mismos.

Considerando lo extenso que es el levantamiento de datos en el universo de transformadores conectados al alimentador 124 en estudio el mismo que tiene un total de 100 transformadores y esto plasmar en planos y archivos, es por ello que se considero un muestreo de transformadores que fueron seleccionados por técnicos de la empresa como representativos de las aéreas comerciales, residenciales y semi industrial esta última llamada así porque en el alimentador en general no se cuenta con un parque industrial. Para el cálculo se utilizo programas computacionales como el neplan el mismo que no dan caídas de tensión y perdidas de potencia, las cuales nos arrojan resultados que fueron analizados y utilizados para plasmar al universo de transformadores mediante un sistema estadístico llamado método irrestricto aleatorio, y de esta forma analizar sus pérdidas de manera global y tener una idea más clara de causas que provocan perdidas y cuáles son las más evidentes de esta forma encontramos con un mayor número de perdidas las acometidas, seguidas con el alumbrado público y así con el resto de pérdidas causales con sus respectivos porcentajes.

Con todos los porcentajes de perdidas mencionadas de los tres transformadores que fueron el 1196, 324y el 337 los cuales nos dieron valores de perdidas técnicas y las cuales reflejas en pérdidas económicas , si bien estos se encontraban en niveles tolerantes dándonos valores de un 16% sumadas perdidas técnicas y no técnicas de acuerdo a las normativas dadas por el CONELEC las misma que da como base de perdidas un nivel de un 12%, mostrando que el nivel de perdidas comerciales son mínimos en comparación con otras empresas distribuidoras, teniendo todos estos datos encontramos que el alimentador se encontraba con un nivel aceptable en dentro de los requerimientos, por último se procedió a dar conclusiones y recomendaciones de cómo se maneja y se debe de manejar la parte técnica de la empresa disminuyendo las perdidas técnicas como incluyendo un software el mismo que recopile datos y de una manera más clara como se encuentra conformada la red, incluyendo personal técnico capacitado para que realice de manera urgente el levantamiento global del alimentador y a su vez tomando acciones administrativas las mismas que influirían en la disminución de perdidas no técnicas, de igual forma se propone un plan de trabajo que muestra métodos a seguir en corto y largo plazo, recomendaciones para llegar a tener un nivel más bajo de perdidas en un futuro y así llegar a un nivel eficiente.

CAPITULO 1
PERDIDAS DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN LOS SISTEMAS DE
DISTRIBUCIÓN

1.1 INTRODUCCIÓN

La oportuna y adecuada determinación de las pérdidas de energía en un sistema eléctrico de potencia, sin lugar a duda constituye un pilar fundamental para conseguir índices de confiabilidad que garanticen la óptima operación de los equipos en cada una de sus respectivas etapas. Además se pueden emplear acciones con fines de eliminar dichas pérdidas, que son perjudiciales y las cuales se reflejan en altas pérdidas económicas para las respectivas empresas.

En el análisis de un Sistema Eléctrico de Potencia., los sistemas de distribución eléctrica se constituyen en la última etapa de adaptación y trasportación de la energía antes de llegar a los respectivos consumidores. Esta etapa se encuentra controlada, operada y administrada por las distintas empresas eléctricas de distribución existentes en el país, y entre las partes que sobresalen en dicho sistema tenemos las siguientes.

- Subestaciones de distribución.
- Alimentadores primarios.
- Transformadores de distribución.
- Red secundaria.
- Acometidas. Elementos de medición.

Por lo que en el presente trabajo nos centraremos en el alimentador 124 perteneciente a la Empresa Eléctrica Azogues, que es el que dota de energía a la parte céntrica de la ciudad. Pero en primera instancia describiremos los elementos y las variables que intervienen en la distribución eléctrica.

1.2 ELEMENTOS QUE CONFORMAN LOS SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN

Como se ha venido mencionando, un sistema de distribución es una de las partes que conforma un sistema eléctrico de potencia SEP. Por lo que comenzaremos esta monografía con una breve descripción del mismo.

Un sistema eléctrico de potencia es el encargado de generar transportar y distribuir la energía eléctrica a los respectivos consumidores. Por lo que en su respectivas etapas cuenta con varios elementos para su constitución y operación.

1.2.1 ETAPA DE GENERACIÓN

La generación es la etapa constituida por las centrales eléctricas, que como es de conocimiento son las encargadas de transformar algún tipo de energética existente en la naturaleza en energía eléctrica. Para este fin se utilizan elementos de potencia como Generadores, turbinas transformadores y elementos de control como reguladores de voltaje relés, controladores electrónicos, etc. En nuestro País las centrales existente son del tipo hidroeléctrica, y térmica aunque en la actualidad existe proyectos con tendencia a la utilización de energías limpias como las eólicas y geotérmicas, solares, etc. Donde las empresas encargadas de la generación eléctrica en el Ecuador son:

- Hidropaute.
- Hidroagoyan
- Hidropucara
- Termoesmeraldas.
- Termopichincha
- Electroguayas
- Categ-g
- Ecoluz
- Elecaastro
- Electroquil.
- Emaap-q
- Hidronacion
- Intervisa trade
- Machala power

Es importante señalar que según la información presentada en la CENEL, en la actualidad la mayor empresa generadora de energía eléctrica generadora es Hidropaute, que consta de una central del tipo hidroeléctrica y aprovecha el caudal del rio Paute. La potencia instalada es de 1075MW, distribuida en 10 unidades generadoras 5 de las cuales generan 100000 KW, cada una y las otras con una generación individual de 115000 KW. El voltaje de generación es de 13KV, que luego es elevado a 230 KV y 130KV, para ser transmitido en las diferentes empresas distribuidoras.

1.2.2 ETAPA DE TRANSPORTACIÓN

El sistema de transmisión es operado, controlado y administrado por la empresa TRANSELECTRIC, que según la información presentada por el CONELEC, se encuentra conformado por aproximadamente 1226 Km de líneas de 230 KV, y 1665 Km de 138 KV con una capacidad de 3627 MVA. El sistema casi en su totalidad está construido con estructuras de acero galvanizado, conductores del tipo ACSR, y aislamientos para los respectivos voltajes.

El equipamiento de las subestaciones de transmisión, en su mayoría son del tipo convencional, con doble barra y doble disyuntor en las de 230KV, y barra principal y transferencia en las 138 KV, existiendo algunas excepciones.

1.2.3 ETAPA DE DISTRIBUCIÓN

La distribución de energía eléctrica comienza en las subestaciones de distribución y termina en los consumidores finales. Actualmente la distribución eléctrica se encuentra administrada por las distintas empresas Eléctricas de todo el país, las cuales poseen un área de concesión específica. En el caso específico de la Empresa Eléctrica Azogues, brinda el servicio a los Cantones Azogues y Déleg, y algunas comunidades de Biblián.

En forma general un Sistema de distribución se conforma de los siguientes Elementos:

1.2.3.1 Subestación de distribución

En el texto de Ángel Luis Orille Fernández, se distingue dos tipos de subestaciones: las de transformación y de maniobra, siendo la primeras las destinadas a transformar la energía eléctrica mediante uno o más transformadores de potencia de un nivel de tensión elevado a otro manejable por los transformadores de distribución, mientras que las de maniobra están destinadas a la conexión de dos o más circuitos y su maniobra.

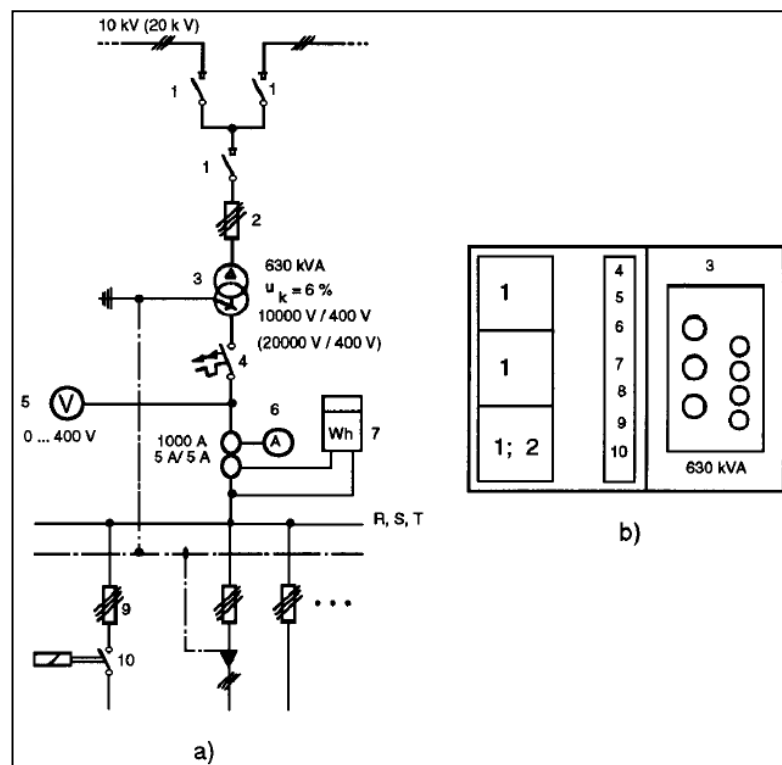
Los elementos más importantes que se distinguen en una subestación de distribución son los siguientes:

- Una o varias líneas de entrada de alta tensión.
- Uno o varios transformadores.
- Resistencias o bobinas de reactancia para puesta a tierra el neutro del transformador.
- Un cuadro para la distribución de energía a las distintas salidas de media tensión.
- Una batería de condensadores.
- Uno o varios transformadores para la alimentación de servicios auxiliares.
- Una o varias fuentes de corriente continua.
- Los circuitos de mando señalización y control
- Reactancias limitadoras.

En los centros de transformación de las subestaciones se identifican elementos como: las líneas de llegada de media tensión, transformadores de potencial y corriente equipos de medición entre otros. En la figura 1.

Ángel Orille se identifica un esquema unifilar de un centro de transformación de una subestación:

Figura 1



Las subestaciones de distribución actualmente pueden estar construidas en la intemperie, en el interior de locales o pueden ser del tipo blindadas, siendo por lo general el lugar de emplazamiento o la tecnología el que determina el tipo de ejecución.

En la distribución el objetivo es transformar los niveles de subtransmisión (69 KV) a niveles de distribución (22 KV), que son distribuidos hacia los diferentes sectores de las ciudades o comunidades a través de los diferentes alimentadores. Elementos como disyuntores y seccionadores son los que abren o habilitan circuitos para funciones de operación o mantenimiento. El control de dichos disyuntores se lo realiza en forma automática y a distancia por medio de dispositivos de mando a y relés (generalmente en caso de fallas) que captan señales de los transformadores de potencial y corriente (TPs y TCs) instalados en la entrada y en los alimentadores, Los sistemas de medición igualmente se instalan a la salida de TPs y TCs, y son los esencial para el control y monitoreo de la subestación.

1.2.3.2 Alimentadores primarios

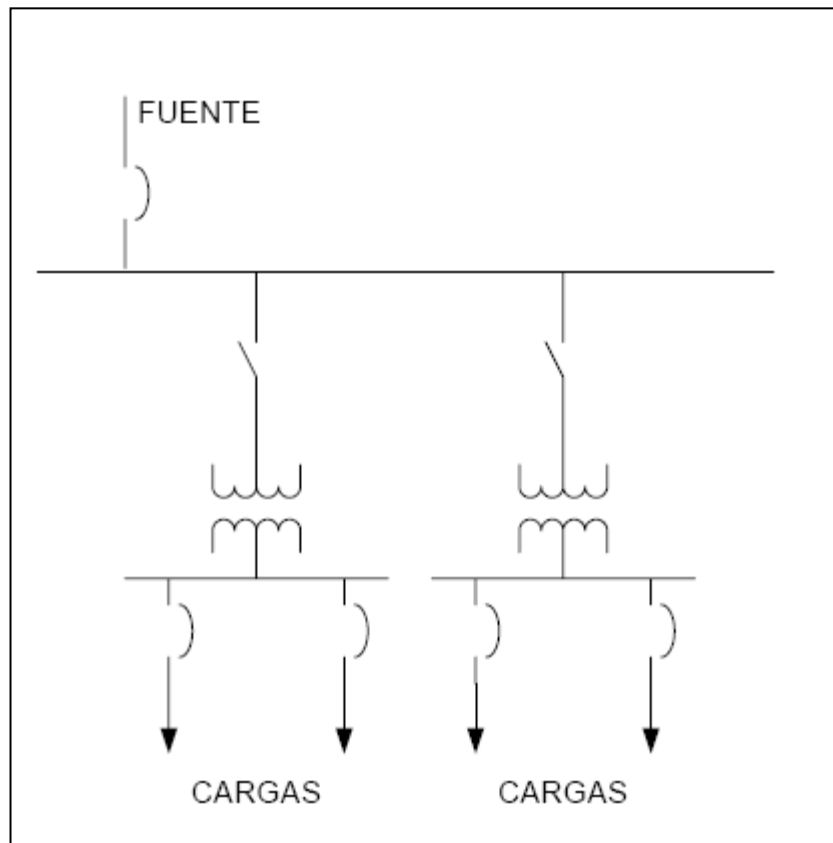
Los alimentadores primarios son los encargados de transferir la energía eléctrica desde las subestaciones de distribución hacia los transformadores de distribución. En nuestra región la distribución a nivel primario se efectúa con niveles de tensión de 22KV.

Los alimentadores primarios suelen tener diferentes tipos de configuración como las que se presentan a continuación:

1.2.3.2.1 Sistema radial simple

El sistema adopta este nombre ya que el alimentador parte de la subestación y en forma radial se conectan con los distintos transformadores de distribución que alimenta a las respectivas cargas véase figura 2. Tiene la desventaja que de ocurrir una falla al inicio de la red se debe suspender todo el sistema, tiene un solo camino.

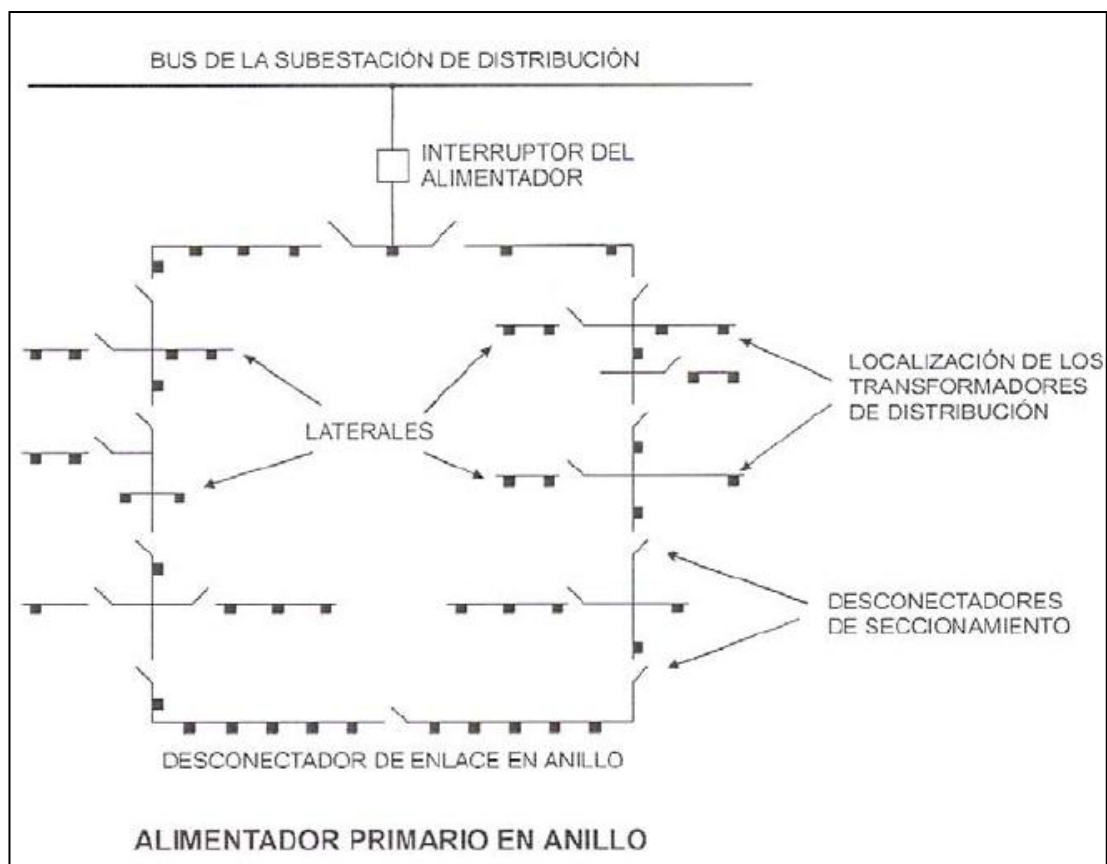
Figura 2



1.2.3.2.2 Sistema con enlace

En un sistema con enlace el alimentador parte desde una subestación, hacia las respectivas cargas, y en otro extremo de la red se enlaza con un alimentador de otra subestación a través de un seccionamiento que generalmente se encuentra cerrado figura 3. En estos sistemas en caso de ocurrir una falla solo se lo aísla el sector afectado, mientras que el resto del alimentador se lo alimenta a través de la otra subestación.

Figura 4



1.2.3.2.4 Conductores

Se ha generalizado que en redes aéreas estos sean del tipo ACSR, Y en sistemas trifásicos suelen ir tres conductores uno por cada fase, mientras que en monofásicos un solo conductor.

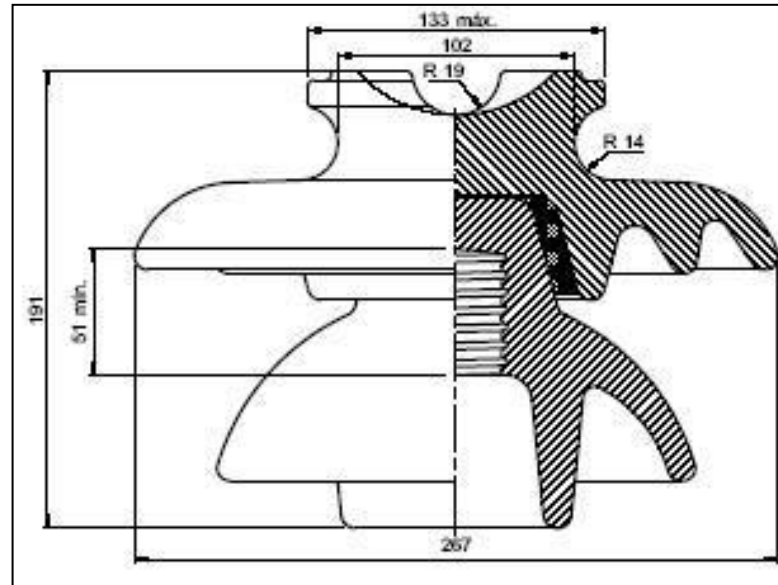
1.2.3.2.5 Estructuras

Las estructuras son las que se encuentran sobre los postes y sostienen a los conductores que transportan la energía eléctrica. Existe una gran variedad de configuraciones, las cuales dependen de varios factores como: Tipo de sistema (si es monofásico trifásico), Disposición topológica (si los postes se encuentran en línea o si forman algún ángulo), factores de seguridad (si están cercano a viviendas).

Las estructuras a su vez se encuentran formadas por herrajería y aisladores, que son los que impiden que existan fugas de corrientes a través de los postes. Los aisladores normalizados que suelen encontrarse en redes primarias son los mostrados en las figuras 5, 6, 7 los cuadros 1, 2, 3:

Aislador PIN.

Figura 5

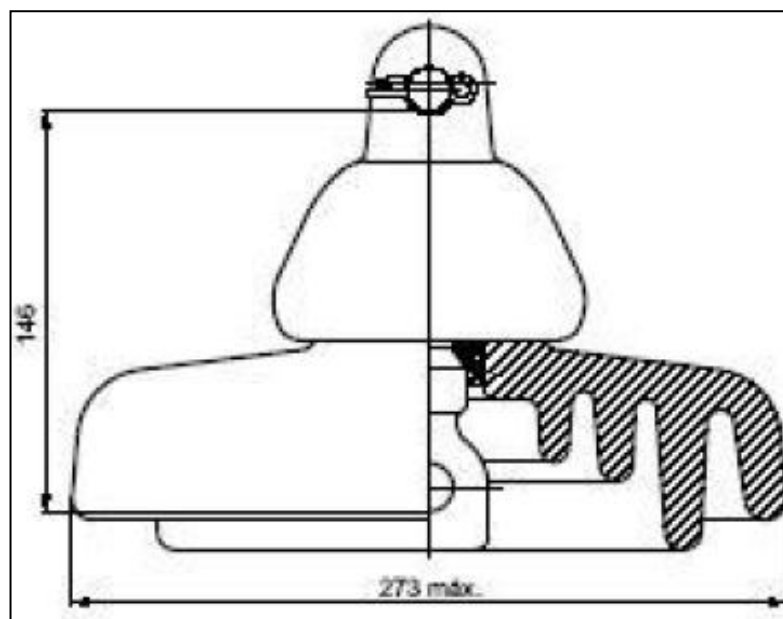


Cuadro 1

PARÁMETRO	56-1	56-1	56-2	56-2	56-3	56-3
Distancia de arco, mm	178	178	210	210	241	241
Distancia de fuga, mm	330	330	432	432	533	533
Altura mínima de espigo, mm	152	152	178	178	203	203
Resistencia al Cantiléver, kN	11.1	11.1	13.4	13.4	13.4	13.4
Voltaje pico de aplicación, kV	23	23	23	23	34.5	34.5
Flameo de baja frecuencia en seco, kV	95	95	110	110	125	125
Flameo de baja frecuencia en húmedo, kV	60	60	70	70	80	80
Flameo crítico al impulso positivo, kV	150	150	175	175	200	200
Flameo crítico al impulso negativo, kV	190	190	225	225	265	265
Voltaje de perforación a baja frecuencia, kV	130	130	145	145	165	165
Esmalte RF	No	Si	No	Si	No	Si
Voltaje de prueba RMS a tierra, kV	15	15	22	22	30	30
RIV máximo a 1000 kHz, μ V	8000	100	12000	100	16000	200
Peso neto por unidad, kg	2.98	2.98	4.6	4.6	6.8	6.8

Aislador de suspensión.

Figura 6



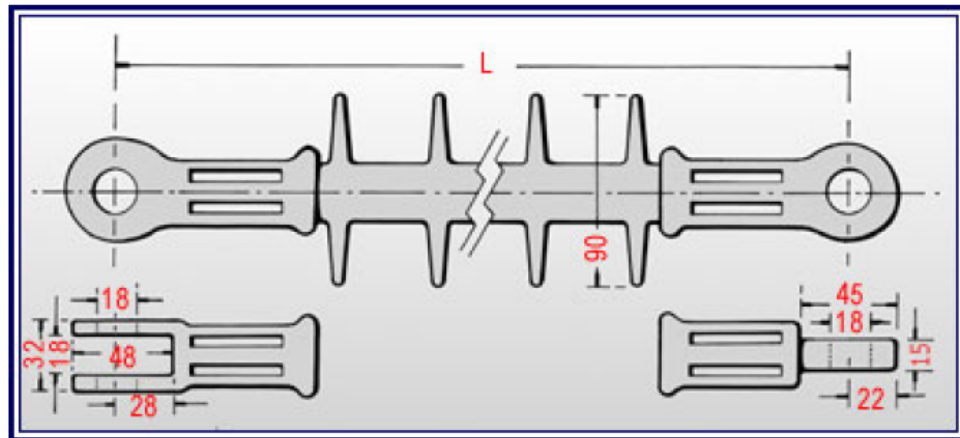
Cuadro 2

CARACTERÍSTICAS DE FABRICACIÓN

PARÁMETRO	52-4	52-6
Distancia de arco, mm	229	229
Distancia de fuga, mm	432	432
Resistencia electromecánica, kN	80	111
Resistencia al impacto, Nm	10	10
Prueba de carga de rutina, kN	40	55.5
Prueba de carga sostenida, kN	53.5	67
Flameo de baja frecuencia en seco	100	100
Flameo de baja frecuencia en húmedo	55	55
Flameo crítico al impulso positivo	150	150
Flameo crítico al impulso negativo	160	160
Voltaje de perforación a baja frecuencia	110	110
Voltaje de prueba RMS a tierra, kV	10	10
RIV máximo a 1000 kHz, μV	50	50
Peso neto por unidad, kg	7	7.3

Aislador Polímero.

Figura 7



Cuadro 3

Nº de aletas	Tensión de servicio (kV)	Dimensiones aprox. (mm/in)			Parámetros eléctricos (kV)				P. neto (kg/lb)
		L: Long. e/acoples	Dist. pérdidas	Dist. arco seco	Tensión Contorneo 50Hz		Tensión Contorneo Impulso		
					Seco/	Lluvia/	Pos.	Neg.	
4	15	345/13,6	400/15,7	200/7,8	95	75	130	140	1,25/2,7
8	35	525/20,7	810/31,9	380/15	160	140	250	265	1,55/3,4

1.2.3.2.6 Postes

En alimentadores primarios por lo general se emplean postes de hormigón armado de 11m, aunque dependiendo de la topología del lugar y de las características técnicas (por ejemplo alumbrado) se suelen utilizar postes de hasta 14 metros. En sectores rurales donde el acceso es difícil, los postes de hormigón antiguamente eran remplazados por postes de madera tratada, pero actualmente son de fibra de vidrio.

1.2.3.2.7 Tensores

Los tensores se utilizan para compensar los esfuerzos que la red ocasiona en el poste, por lo tanto se los utiliza la final de una red o en ángulos que se forman. En nuestro medio los tensores son realizados con una varilla de anclaje que se lo entierra junto con un bloque, a esta varilla se lo sujeta un cable de acero que es tensado y entorchado en el poste.

1.2.3.2.8 Sistemas subterráneos

En los lugares céntricos de la ciudad para mejorar la estética los alimentadores son subterráneos. Este tipo de construcción requiere de conductores aislados y que posean un aislamiento para los niveles de tensión utilizados, de tal forma que no exista la posibilidad de fallas como fugas o arcos entre fases o fase-neutro. El conductor tipo XLPE, es el que actualmente se emplea en estas redes ya que presentan características como las que nos trae el boletín técnico cuadro 4 de Centelsa (Cables-Tecnología)

Cuadro 4

CARACTERÍSTICAS	UNIDADES	XLPE	EPR
Rigidez dieléctrica	kV/mm	25	25
Permitividad Eléctrica		2,1	2,3
Factor de Pérdidas (Tangente Delta)	%	0,1	1,5
Constante de Aislamiento	Mohm-km	6100	6100
Resistencia a la Ionización		Buena	Muy Buena
Resistencia a la Humedad		Muy buena	Excelente
Color		Traslúcido opaco	Rojizo
Temperatura de Operación	°C	90	90
Temperatura Máxima de Sobrecarga*	°C	130	130
Temperatura Máxima en Corto circuito**	°C	250	250
Principales Ventajas		Bajo factor de pérdidas	Flexibilidad

Estos conductores se los conecta en los transformadores de distribución por medio de unas puntas terminales, en algunos casos suelen existir empalmes que se los realizan utilizando tecnologías adecuadas.

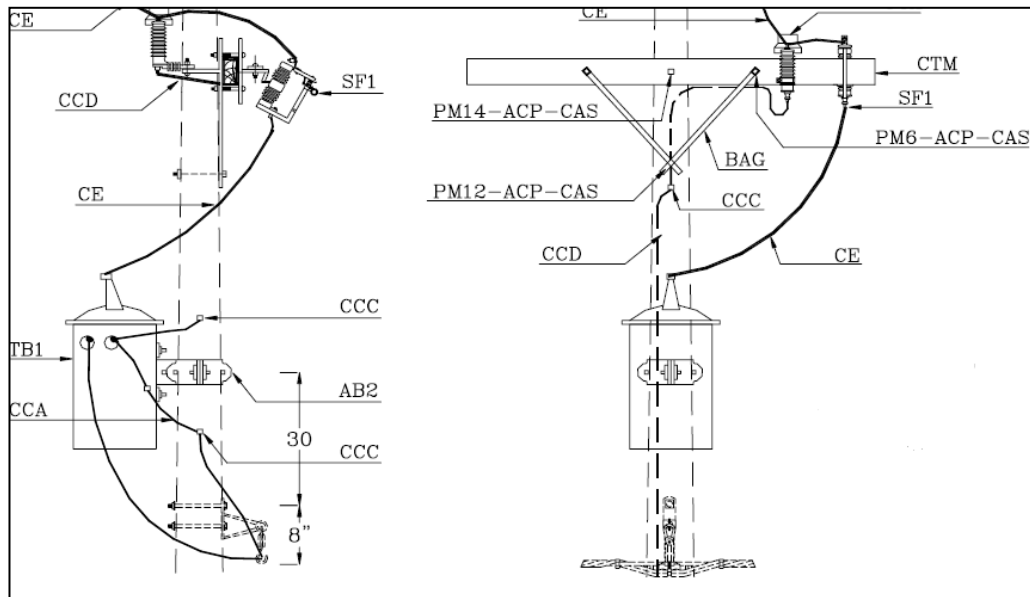
1.2.3.3 Transformadores de Distribución

Los transformadores de distribución son los encargados de transferir la energía desde los alimentadores primarios hasta la red secundaria. Dependiendo de la configuración de la red y de los requerimientos técnicos suelen existir diferentes tipos de transformadores de distribución:

1.2.3.3.1 Transformador de distribución monofásico para red aérea

En nuestro medio se emplea para reducir tensiones de 12,7KV monofásica a 240/120 V monofásico a dos y tres hilos. Tienen la forma de un cilindro y se lo monta como se aprecia en la figura 8, tomada del manual de la corporación de electrificación rural de Santa Cruz (Bolivia)

Figura 8



1.2.3.3.2 Transformador de distribución Trifásico para red aérea

Los transformadores trifásicos se emplean para reducir tensiones de 22KV, entre fases a sistemas trifásicos con dos niveles de tensión 220/127V, por lo general se emplean transformadores con el primario conectado en triángulo y el secundario en estrella, de donde se obtiene el neutro. En la figura 9 se observa la forma física de este tipo de transformadores.

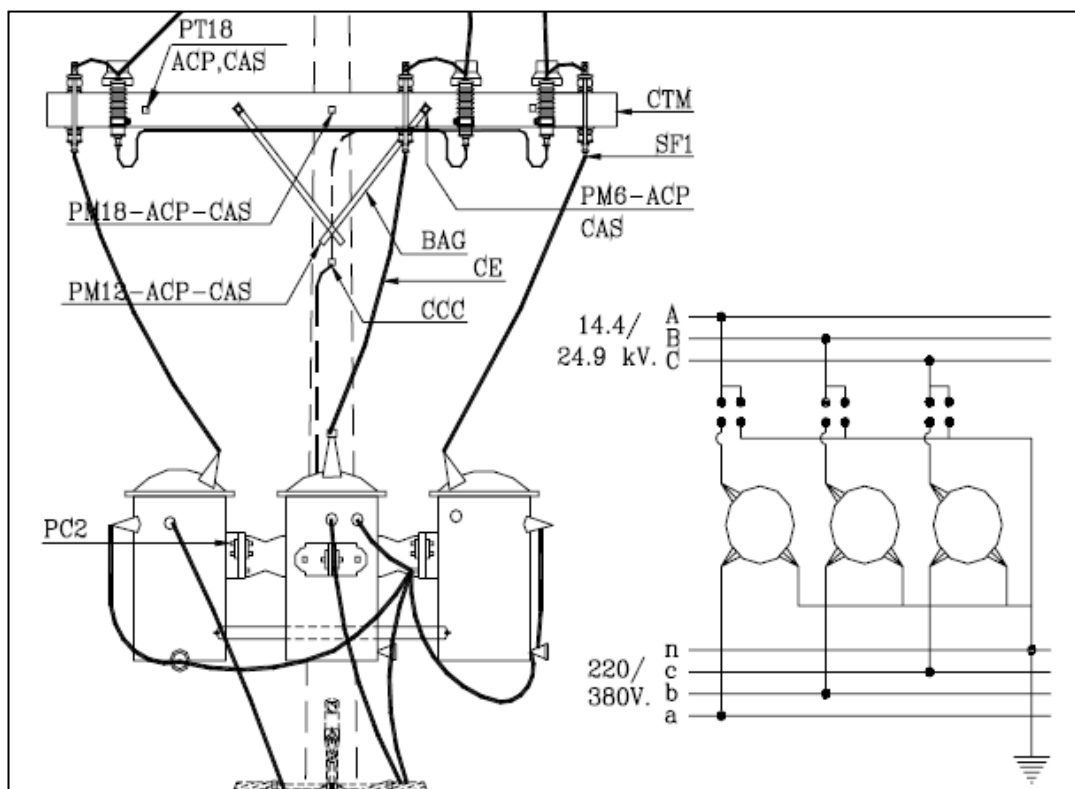
Figura 9



En algunas ocasiones para obtener una red trifásica en el secundario se suelen utilizar en remplazo del transformador trifásico un banco de transformadores monofásicos.

Los bancos se forman con tres transformadores monofásicos mostrados en la figura 10 a los cuales se les conecta en la conexión deseada. Tienen la ventaja de permitir cualquier conexión ya que estas son externas, además si se deteriora uno de los transformadores el sistema puede seguir operando con una disminución de la demanda. Pero posee la desventaja del espacio físico y el costo que representa.

Figura 10



1.2.3.3.3 Transformadores utilizados en redes subterráneas

En redes subterráneas por lo general se emplean transformadores en cabinas, las cuales deben ser diseñadas correctamente de acuerdo a normas y requerimientos técnicos. En estas aplicaciones actualmente se están utilizando transformadores tipo Padmounted figura 11, que presentan varias ventajas entre las cuales podemos citar la seguridad, ya que se encuentra dentro de un compartimiento cerrado.

Figura 11



1.2.3.4 Red secundaria

Las redes de distribución secundarias en nuestro sistema distribuye la energía a las respectivas cargas en niveles de tensión de 240/120 en redes monofásicas y 220/127, en redes trifásicas, la configuración siempre es radial y al igual que los alimentadores primarios presentan varias variantes en su configuración.

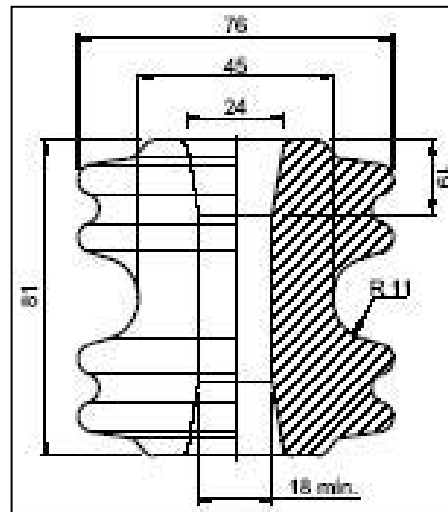
1.2.3.4.1 Red secundaria aérea

Las redes secundarias aéreas suelen presentar dos características constructivas, la primera que utiliza conductores de aluminio desnudo y la segunda con cables aislados preensamblados.

- *Redes con conductores de aluminio desnudo.* En estas redes los conductores son de Aluminio tipo ACSR, y van soportados en postes de hormigón de 9m en sectores urbanos y en sectores rurales postes de madera tratada o fibra de vidrio de 9m. Cuando en una red de distribución coincide la red primaria y secundaria. La red secundaria va en el mismo poste de 11m en la parte inferior de la red primaria con una separación de aproximadamente 2m. Los conductores de aluminio son sostenidos en los postes con estructuras que tienen características similares para sistemas monofásicos o trifásicos, y son

aisladas de los postes con aisladores tipo carrete (rollo), que presentan las características mostradas en la figura 12 y cuadro 5.

Figura 12

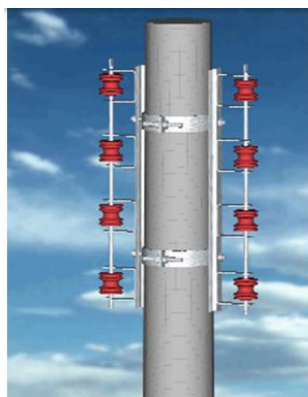


Cuadro 5

CLASE Y PARÁMETRO	53 - 3	53 - 4
Diámetro del aislador	76 mm	105 mm
Tensión máximo de operación	600 V	600 V
Resistencia transversal	17.8 kN	17.8 kN
Flameo en seco a baja frecuencia	25	25
Flameo en húmedo a baja frecuencia vertical	12 kV	12 kV
Flameo en húmedo a baja frecuencia horizontal	15 kV	15 kV
Peso por unidad kg	0.57	1.05

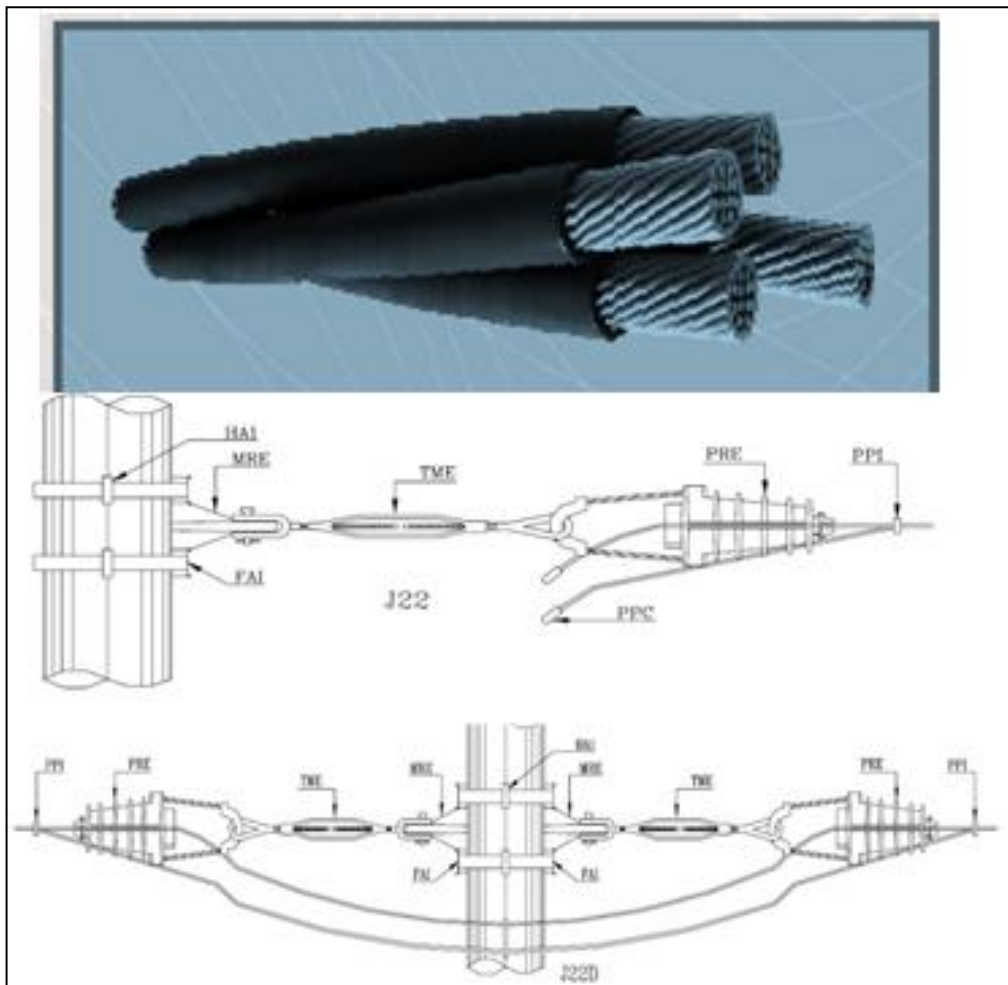
En la figura 13 tomada del manual de estructuras de la Empresa eléctrica Centro Sur se presenta una configuración secundaria para red trifásica con cuatro conductores.

Figura 13



- *Redes con conductores preensamblados.* La utilización de estos conductores, últimamente son muy utilizados con el fin de evitar pérdidas, debido al hurto de energía y contribuir con la seguridad. Se constituyen de conductores trenzados tipo XLPE, donde se encuentran las fases y el neutro y son retenidos y suspendidos en los postes por medio de Kids de suspensión y de retención como se presenta en la figura 14.

Figura 14



1.2.3.4.2 Redes secundarias subterráneas

Al igual que los alimentadores primarios este tipo de redes se construyen en lugares donde se requiere mejorar la estética de la ciudad. Los conductores son de cobre aislado con los requerimientos técnicos adecuados y se distribuyen en tuberías. Se emplean empalmes, cajas de conexión, y conectores para derivaciones y acometidas.

1.2.3.5 Acometidas

Las acometidas son los conductores que van desde la red secundaria hasta el equipo de medición. En nuestro medio se suelen utilizar acometidas de aluminio tipo Duplex, Triplex, o Cuadriplex figura 15, dependiendo de la configuración (monofásico, o trifásico). En algunos casos también se utilizan para este fin conductores de cobre tipo concéntrico monofásicos, bifásicos o trifásicos.

Figura 15



Las acometidas igualmente pueden ser aéreas o subterráneas dependiendo de requerimientos técnicos estéticos o económicos.

1.2.3.6 Equipos de medición

Finalmente la última parte de un sistema de distribución de energía es el equipo de medición, que es el encargado de contabilizar la energía consumida por las

respectivas cargas. Estos equipos suelen ser electromecánicos como el de la figura 16 o electrónicos.

Figura 16



1.3 VARIABLES Y PARÁMETROS TÉCNICOS DE LOS SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN.

Al analizar las variables y parámetros técnicos que intervienen en los sistemas de distribución nos centraremos en las distintas pérdidas que se presentan en el sistema y son objeto de esta tesis.

1.3.1 PERDIDAS EN LOS CONDUCTORES

Al analizar las pérdidas en los conductores nos referimos a pérdidas de energía que se presentan en las redes primarias y secundarias. En este trabajo estas pérdidas se determinarán de la siguiente manera:

- El método consiste en realizar mediciones en las cargas significantes, es decir medir la energía consumida por ciertos usuarios en determinados y estratégicos puntos luego utilizar la información de la red proporcionada por los respectivos

departamentos de la empresa eléctrica para determinar las pérdidas de energías con la ayuda de un software NEPLAN.

- Es importante mencionar que para estos cálculos inicialmente se realizara un análisis estadístico de la red el mismo que determinará los sectores a ser analizados, sin aislar cargas industriales, comerciales y residenciales considerables.

1.3.2 PERDIDAS EN LOS TRANSFORMADORES

Las perdidas en transformadores serán determinadas por medio de cálculos en función de las características empleadas por los fabricantes.

1.3.3 PERDIDAS EN ACOMETIDAS

Las acometidas se calcularan de manera similar al segundo método empleado en las redes, es decir se medirá en el poste la energía que es entregada hacia la vivienda y luego con mediciones y cálculos se determina las pérdidas de energía.

1.3.4 LUMINARIAS

A más de la energía consumida por la luminaria se determinarán pérdidas en el conductor y elementos como balastos que forman parte de la lámpara.

1.3.5 EQUIPOS DE MEDICIÓN

En el caso de los equipos de medición electromecánicos por medio de tablas dadas por fabricantes y se estimará las pérdidas que no son contabilizadas.

Las perdidas por factor de potencia y energía reactiva se los considerarán solo en cargas industriales y comerciales.

CAPITULO II

SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE LA EMPRESA ELÉCTRICA AZOGUES

2.1 SUBESTACIONES

La EMPRESA ELECTRICA AZOGUES se alimenta del Sistema Nacional Interconectado desde la Subestación Cuenca que pertenece a TRANSELECTRIC, esta energía se traslada a través de una línea de subtransmisión a un voltaje de 69 KV, la cual recorre una distancia de 23.8 km de longitud y un conductor de 477MCM TIPO AACC el cual pertenece a la EMPRESA ELECTRICA AZOGUES, esta línea de subtransmisión culmina en el sector de Zhizhiquín en donde opera la subestación Azogues¹.

2.1.1 NIVELES DE TENSION

La subestación de distribución tiene el objetivo de reducir el voltaje desde el nivel de transporte al nivel de tensión de distribución; además, es un conjunto de equipos que permiten energizar en forma segura y confiable un número determinado de cargas, en distintos niveles de tensión, ubicados generalmente en diferentes lugares.

El sistema de la EMPRESA ELECTRICA AZOGUES cuenta con dos subestaciones de reducción ubicadas en Zhizhiquin y otra en Guapán y tres subestaciones de seccionamiento ubicadas en Zhapacal, Deleg y Tabacay.

En la subestación Azogues el voltaje es reducido a través de un transformador de 10MVA de niveles de voltaje de 69 KV a 22 KV, mientras que en la subestación Guapán consta de un transformador de 15MVA, que es propiedad de la EMPRESA INDUSTRIAS GUAPAN, por lo tanto es de uso exclusivo de la misma, pudiéramos indicar que reduce la tensión de 69 KV a 4.16 KV, en el siguiente diagrama unifilar mostramos como es la transmisión y transformación de energía tanto en la Sub estación Azogues, como en Guapán (ANEXO 1).

¹ ARCHIVOS EMPRESA ELECTRICA AZOGUES

2.2 ALIMENTADORES

Las redes de media tensión de distribución se constituyen con los llamados “alimentadores”, los cuales en nuestro sistema tenemos cuatro alimentadores conformados como se muestra en el cuadro 6:

Cuadro 6

ALIMENTADORES	UBICACIÓN	TIPO
ALIMENTADOR 121	SAGEO , AGÜILAN, GUAPAN	RURAL
ALIMENTADOR 122	BORRERO, JAVIER LOYOLA, SAN MIGUEL DE P.	URBANO, RURAL
ALIMENTADOR 123	COGITAMBO, DELEG	RURAL
ALIMENTADOR 124	AZOGUES CENTRO ,UCHUPUCUN	URBANO

Los alimentadores en su totalidad son aéreos, conocidos como líneas de media tensión, que alimentan directamente a clientes de grandes potencias que cuentan con transformadores propios, o bien, a sub redes por medio de transformadores de baja tensión de distribución, a las que se conectan clientes que poseen niveles de potencia bajos y medianos. A estas redes de baja tensión normalmente se les llama “circuitos secundarios”.

Los clientes se conectan a los circuitos secundarios a través de acometidas y el consumo se registra con un contador de energía, hasta este punto el servicio es público, de ahí comienzan las instalaciones interiores del cliente.

El sistema de distribución de la EMPRESA ELECTRICA AZOGUES es de tipo radial, el cual consta con cuatro alimentadores descritos anteriormente, los cuales se derivan de la Subestación Azogues a un nivel de tensión de 22 KV, este sistema está constituido por líneas que unen las subestaciones de seccionamiento que son las de Zhapacal, Déleg y Tabacay con la Subestación Azogues formando un anillo como lo muestra el (ANEXO 2).

2.3 TOPOLOGÍA DE LA RED

De acuerdo a los datos y características técnicas mencionadas anteriormente a cerca del sistema de alta tensión su transmisión y distribución y media tensión de igual forma su transmisión y distribución, procedemos a analizar el alimentador en estudio que es el 124 el cual está indicado mediante un diagrama unifilar (ANEXO 3) y nos muestra el cómo está distribuido en el sector urbano de la ciudad y cuáles son los puntos de conexión a los otros alimentadores y con los que forman el anillo.

De igual forma mostramos en el plano de la ciudad su distribución interna sus postes, sus transformadores, y su alcance dentro de la misma, mostrado en el (ANEXO 4).

2.4 TIPOS DE CARGAS

Dentro del alimentador 124 que se está analizando encontramos en su mayoría de cargas de dos tipos bien definidos como son los residenciales y comerciales; las cargas industriales son muy escasas a la vez demostramos que no se tiene un parque industrial definido en ningún sector, se ha tomado en cuenta para base de nuestro análisis de perdidas en líneas de baja y como tipos de carga industrial, o semi-industrial que tenemos el transformador 1196 de 25Kva 1F.

Mostramos cuadro que muestra los clientes de los transformadores analizados y sus tipos de carga (ANEXO 5).

Luego de ser revisado los cuadros confirmamos la no existencia de clientes industriales.

CAPITULO 3

EL ALIMENTADOR 124

3.1 CARACTERÍSTICAS Y PARÁMETROS TÉCNICOS DEL ALIMENTADOR

El alimentador 124 que analizamos tiene la característica de mostrarnos el mayor consumo de energía de todos los alimentadores restantes, teniendo en cuenta que este alimentador pertenece a la parte urbana y céntrica de la ciudad, y considerando que por lo general en este tipo de alimentadores que se encuentran en los cascos urbanos de las ciudades, en general nos encontramos en su mayoría con clientes residenciales y comerciales.

Se procedió a analizar tres transformadores de un total de 108 del alimentador 124 el cual nos sirve para el procedimiento estadístico conocido como muestreo irrestricto aleatorio para nuestro análisis de pérdidas, mediante este análisis estadístico nos da una mayor idea sobre las pérdidas de energía del alimentador, en otros casos se toma en cuenta un total o un parcial de muestras, considerando que tienen información recopilada como lo disponen en algunas empresas distribuidoras de energía del País, esta información esta recopilada mediante programas computacionales como el GIS que es el más usado y ayuda que los transformadores de distribución que están en funcionamiento a mas de actualizarse con su sistema no se encuentren sobredimensionados o peor aun sobre cargados, es por ello que los que se encuentran conectados al alimentador a analizarse tienen sus características independientes; para nuestro análisis se tuvo que considerar el levantamiento independiente de cada transformador, de sus acometidas distancias y calibres y a la vez tomando los datos de cada medidor o contador de energía de cada vivienda o local comercial.

3.1.1 EL BALANCE DE ENERGÍA ELÉCTRICA

3.1.1.1 Descripción

El Balance de Energía Eléctrica nos ayuda a identificar y a cuantificar los consumos de cada área de la EMPRESA ELÉCTRICA AZOGUES S.A, luego de realizado el balance se analiza de qué forma se está utilizando la energía y así proponer medidas de ahorro logrando un objetivo que es el de llegar a un estado de eficiencia en el uso de la energía.

3.1.2 COMPONENTES

El modelo general del balance de energía, está dado por la siguiente expresión matemática:

ECUACION 3.1

$$ED = EF + EAP + EPe^2$$

donde:

ED = Energía disponible

EF = Energía registrada

EAP = Energía consumida en alumbrado público

EPe = Energía de pérdidas totales

Siendo

$$EPe = EPT + EPNT$$

EPT = Energía pérdidas técnicas, y

EPNT = Energía pérdidas no técnicas o comerciales.

Energía disponible.- Es igual a la suma de todas las energías generadas e ingresadas al sistema, en un período dado. Las mediciones en puntos frontera, se respaldan con mediciones instaladas en las subestaciones, tanto a la entrada como a la salida de la misma, permitiendo verificar la energía recibida y determinar en base a mediciones las pérdidas técnicas sectorizadas en alta tensión, por niveles de voltaje.

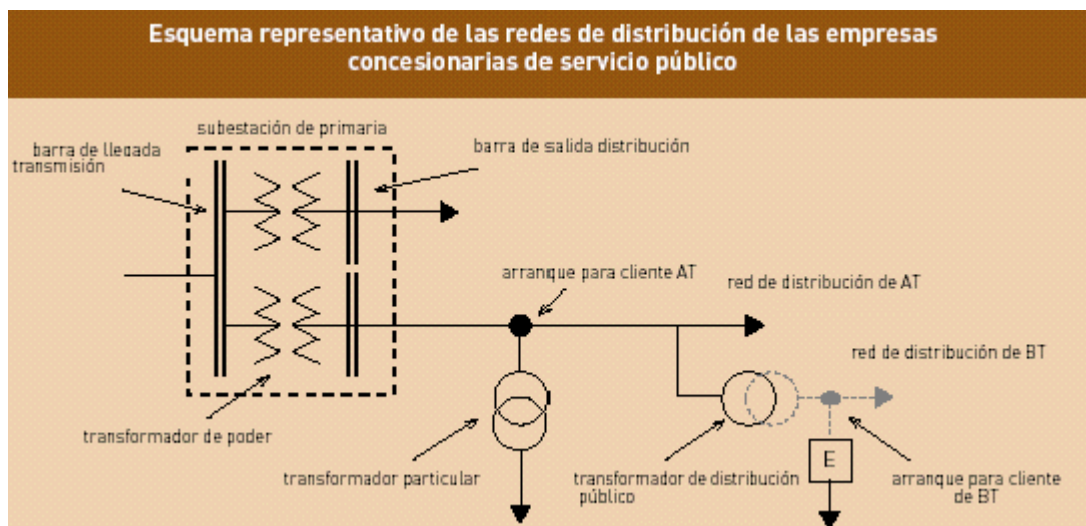
Energía registrada.- Es la suma de las energías individuales facturadas a cada uno de los clientes registrados en un sistema de comercialización y toda la energía que se

² Guayasamin Calderon Eduardo Gabriel, (fecha junio 2007), título: Estudio para el control y reducción de pérdidas de energía eléctrica en un primario de la subestación Barrio Nuevo perteneciente a la EEQ. S.A. EPN

conoce su destino aún cuando no se facture, como los consumos propios en las instalaciones de la empresa.

Energía de alumbrado público.- Dentro de un sistema de distribución existe el servicio de alumbrado público, las características de este servicio dependen del sector y el sistema vial que existe en la zona. El consumo de alumbrado público se calcula haciendo un inventario de los equipos de iluminación así como de los elementos auxiliares, figura 17, esta carga instalada se pasa a energía anual, considerando 12 horas de uso diario durante los 365 días del año³.

Figura 17



3.2 DETERMINACION DE LAS CAUSAS DE MAYOR TRASCENDECIA PARA LAS PERDIDAS ELECTRICAS EN LAS LINEAS DE BAJA TENCION, BASANDONOS EN UNA MUESTRA REAL, EN TRES TIPOS DE TRANSFORMADORES

3.2.1 Tipos de cargas de transformadores

En el estudio realizado, encontramos en el alimentador 124 de la EMPRESA ELECTRICA AZOGUES S.A., tiene tres tipos de abonados los cuales se definen como:

³ ESCRITO DE Ing. Juan Alercio Alamos Hernández –CHILE

Clientes industriales
Clientes comerciales
Clientes residenciales

Cada una de estas zonas de clientes nos muestra variados niveles de consumo de acuerdo a su propio nivel de demanda conforme a sus necesidades.

3.2.1.1 Clientes distribución industrial

Comprende a los grandes consumidores de energía eléctrica, tales como las industrias del acero, químicas, petróleo, papel, etc.; que generalmente reciben el suministro eléctrico en alta tensión. Es frecuente que la industria genere parte de su demanda de energía eléctrica mediante procesos a vapor, gas o diesel; en el caso de nuestro alimentador no existen este tipo de cargas, pero se lo definiría como áreas semi-industriales de las cuales analizaremos posteriormente.

3.2.1.2 Clientes de distribución comercial

Es un término colectivo para sistemas de energía existentes dentro de grandes complejos comerciales y municipales, tales como edificios, bancos, supermercados, escuelas, hospitales, etc. Este tipo de sistemas tiene sus propias características, como consecuencia de las exigencias especiales en cuanto a seguridad de las personas y de los bienes, por lo que generalmente requieren de importantes fuentes de respaldo en casos de emergencia; este tipo de clientes tiene su núcleo en la parte céntrica de la ciudad.

3.2.1.3 Clientes de distribución residencial

Alimenta la distribución de energía eléctrica a poblaciones y centros urbanos de gran consumo, pero con una densidad de cargas pequeña. Son sistemas en los cuales es muy importante la adecuada selección en los equipos y el dimensionamiento.

Todas estas áreas analizadas conllevan entre sí características comunes como una de las más importantes las pérdidas de energía.

3.2.2 PÉRDIDAS DE ENERGÍA

Es la diferencia entre la producción y el consumo. En el sistema de distribución equivale a la diferencia entre la energía que ingresa al sistema y la registrada, este valor comprende a las pérdidas técnicas y no técnicas.

Las pérdidas de energía representan un costo económico, y su porcentaje refleja el grado de eficiencia en la administración de la empresa; por lo tanto, es importante conocer su valor y las causas que lo producen.

3.2.2.1 Pérdidas técnicas

El conjunto de pérdidas eléctricas de un sistema debidas a fenómenos físicos se denominan pérdidas técnicas. Estas pérdidas se deben a las condiciones propias de la conducción y transformación de la energía eléctrica. Las pérdidas técnicas se pueden clasificar a su vez según la función del componente y según la causa que las origina.

Las pérdidas técnicas constituyen energía que se disipa y que no puede ser aprovechada de ninguna manera.

Son pérdidas que se encuentran relacionadas con las corrientes que circulan por los elementos del sistema (efecto joule) y su magnitud es proporcional al cuadrado de la corriente, son las conocidas como perdidas resistivas.⁴

$$P = I^2 * R$$

Donde:

P = Pérdidas en el elemento del sistema (kW)

I = Corriente por el elemento (A)

R= Resistencia del elemento (Ω)

Debido a los ciclos de la corriente alterna, los sistemas ferro magnéticos del sistema eléctrico tienen pérdidas, se manifiestan en transformadores y máquinas eléctricas,

⁴ Santamaria Lema , Fernando Ramiro, Titulo : Determinación de perdidas en la red subterránea del alimentador 12 de Noviembre de la Sub Estación Atocha y Loreto de E.E.A.S.A. EPN

debido a las corrientes de Foucault y ciclos de histéresis producidos por las corrientes de excitación. En los campos eléctricos, como en las líneas de transmisión se producen pérdidas debidas al efecto corona.

3.2.2.2 Las pérdidas de energía eléctrica no técnicas

Las pérdidas no técnicas se definen como la diferencia entre las pérdidas totales de un sistema eléctrico y las pérdidas técnicas estimadas para el mismo.

Las pérdidas no técnicas no constituyen una pérdida real de energía para una economía. En efecto, esta energía se utiliza por algún usuario, suscriptor o no, de la empresa encargada de la distribución de la energía eléctrica. Sin embargo, la empresa no recibe ninguna retribución por la prestación del servicio.

Es evidente que un sistema de medición defectuoso o que no se aplique en forma estrictamente periódica, procesos de facturación inadecuados e incapacidad para detectar y controlar las conexiones ilegales son un reflejo de la incapacidad administrativa de las empresas. También como consecuencia de lo anterior, estas empresas tienen una cartera morosa elevada.

Es la energía consumida pero no facturada (pérdidas por fraude, robo y errores) o facturada erróneamente (pérdidas administrativas)⁵.

3.2.3 PÉRDIDAS EN ACOMETIDAS

Se originan en el conductor que transportan la energía desde las redes secundarias hasta el contador de energía, las pérdidas resistivas son función de la variación de la demanda, debido a la variación de la circulación de corriente que produce calentamiento (efecto Joule), en las muestras que se realizo se analiza que las acometidas de manera general sus distancias son cortas y el calibre en su mayoría es unificado.

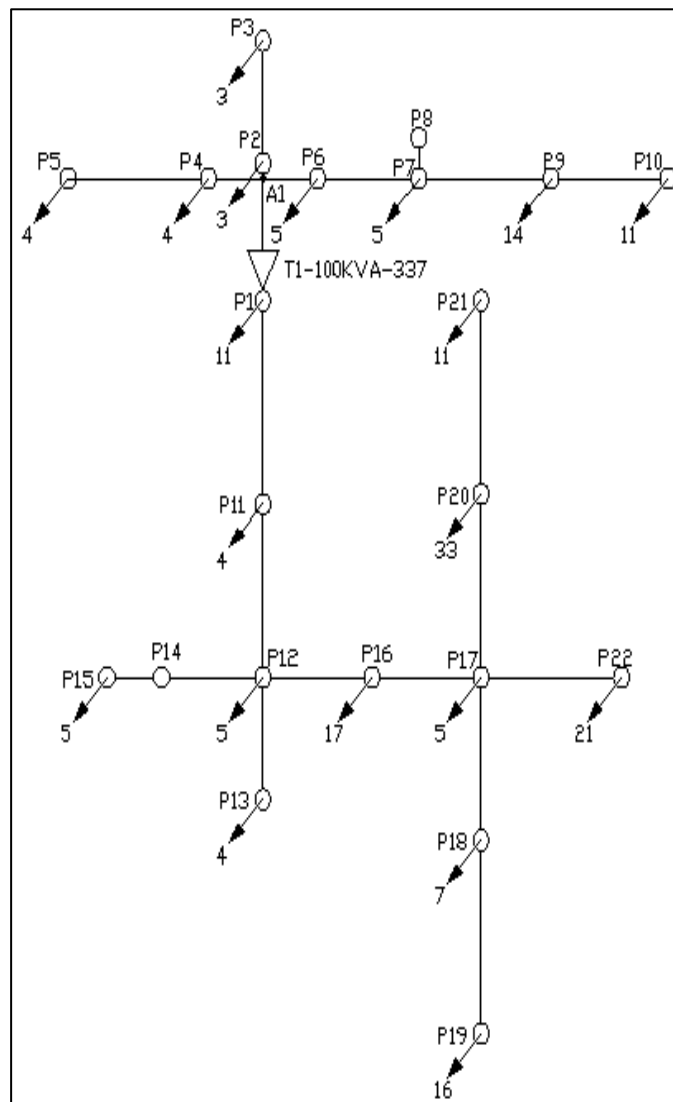
⁵ Santamaria Lema , Fernando Ramiro, Título : Determinación de perdidas en la red subterránea del alimentador 12 de Noviembre de la Sub Estación Atocha y Loreto de E.E.A.S.A. EPN

Realizamos el levantamiento del numero de acometidas en las líneas de baja de los transformadores que se analizan en el cuadro 7, 8, 9, 10, 11 y 12, figura 18, 19, 20 para ello se tuvo que proceder a la mediciones de distancias desde cada poste a cada una de las viviendas y distancias de poste a poste, estas distancias y características de calibres de cables aéreos desnudos de Al se muestra.

Cuadro 7

TESIS DE GRADO			RED SECUNDARIA		
MUESTRA 001		TRANSFORMADOR N#337		ALIMENTADOR 124 EEA	
UBICACIÓN : 3 DE NOVIEMBRE				DIAGRAMA UNIFILAR	

Figura 18



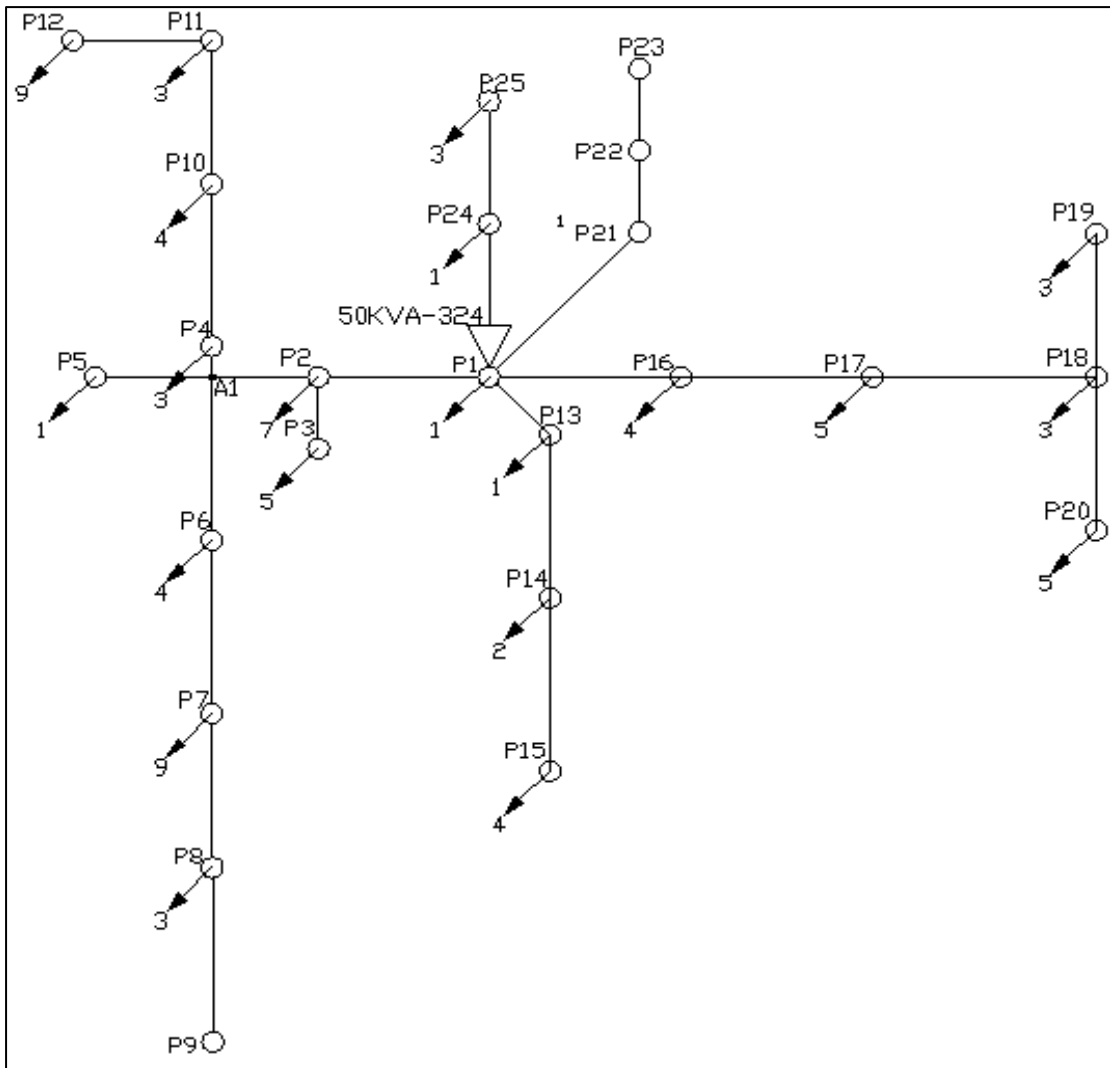
Cuadro 8

RED DE BAJA TENSION							
TRAMO	LONGITUD	FASE	CONDUCTOR		LUMINARIAS		ACOMETIDAS
			TIPO	MATERIAL	POTENCIA	TIPO	No
P1	0	ABC	Tip.3P_1/0ACSR_2N	AL.	150W	N.A.	11
P1-A1	23	ABC	Tip.3P_1/0ACSR_2N	AL.	150W	N.A.	0
A1-P2	3	ABC	Tip.3P_1/0ACSR_2N	AL.	150W	N.A.	3
P2-P3	23	ABC	Tip.3P_1/0ACSR_2N	AL.	150W	N.A.	3
A1-P4	13	ABC	Tip.3P_1/0ACSR_2N	AL.	150W	N.A.	4
P4-P5	39	ABC	Tip.3P_1/0ACSR_2N	AL.	150W	N.A.	4
A1-P6	14	ABC	Tip.3P_1/0ACSR_2N	AL.	150W	N.A.	5
P6-P7	26	ABC	Tip.3P_1/0ACSR_2N	AL.	150W	N.A.	5
P7-P8	7	ABC	Tip.3P_1/0ACSR_2N	AL.	150W	N.A.	0
P7-P9	36	ABC	Tip.3P_1/0ACSR_2N	AL.	150W	N.A.	14
P9-P10	30	ABC	Tip.3P_1/0ACSR_2N	AL.	150W	N.A.	11
P1-P11	42	ABC	Tip.3P_1/0ACSR_2N	AL.	175W	N.A.	4
P11-P12	35	ABC	Tip.3P_1/0ACSR_2N	AL.	150W	N.A.	5
P12-P13	12	ABC	Tip.3P_1/0ACSR_2N	AL.	150W	N.A.	4
P12-P14	26	ABC	Tip.3P_1/0ACSR_2N	AL.	150W	N.A.	0
P14-P15	14	ABC	Tip.3P_1/0ACSR_2N	AL.	150W	N.A.	5
P12-P16	29	ABC	Tip.3P_1/0ACSR_2N	AL.	150W	N.A.	17
P16-P17	28	ABC	Tip.3P_1/0ACSR_2N	AL.	150W	N.A.	5
P17-P18	31	ABC	Tip.3P_1/0ACSR_2N	AL.	150W	N.A.	7
P18-P19	41	ABC	Tip.3P_1/0ACSR_2N	AL.	150W	N.A.	16
P17-P20	36	ABC	Tip.3P_1/0ACSR_2N	AL.	150W	N.A.	33
P20-P21	40	ABC	Tip.3P_1/0ACSR_2N	AL.	150W	N.A.	12
P17-P22	36	ABC	Tip.3P_1/0ACSR_2N	AL.	150W	N.A.	21

Cuadro 9

TESIS DE GRADO			RED SECUNDARIA		
MUESTRA 002		TRANSFORMADOR N#324		ALIMENTADOR 124 EEA	
UBICACIÓN : JOSE J DE OLMEDO				DIAGRAMA UNIFILAR	

Figura 19



Cuadro 10

RED DE BAJA TENSION							
TRAMO	LONGITUD	FASE	CONDUCTOR		LUMINARIAS		ACOMETIDAS
			TIPO	MATERIAL	POTENCIA	TIPO	No
P1	0	AB	Tip.2P_1/0ACSR_4N	AL	150W	N.A.	1
P1-P2	43	AB	Tip.2P_1/0ACSR_4N	AL	150W	N.A.	7
P2-P3	15	AB	Tip.2P_1/0ACSR_4N	AL	175W		5
P2-A1	20	AB	Tip.2P_1/0ACSR_4N	AL	0	N.A.	0
A1-P4	6	AB	Tip.2P_1/0ACSR_4N	AL	150W	N.A.	3
A1-P5	21	AB	Tip.2P_1/0ACSR_4N	AL	150W	N.A.	1
A1-P6	30	AB	Tip.2P_1/0ACSR_4N	AL	175W	N.A.	4
P6-P7	32	AB	Tip.2P_1/0ACSR_4N	AL	150W	N.A.	9
P7-P8	28	AB	Tip.2P_1/0ACSR_4N	AL	150W	N.A.	3

P8-P9	33	AB	Tip.2P_1/0ACSR_4N	AL	150W	N.A.	0
P4-P10	30	AB	Tip.2P_1/0ACSR_4N	AL	150W	N.A.	4
P10-P11	25	AB	Tip.2P_1/0ACSR_4N	AL	150W	N.A.	3
P11-12	24	AB	Tip.2P_1/0ACSR_4N	AL	150W	N.A.	9
P1-P24	30	AB	Tip.2P_1/0ACSR_4N	AL	150W	N.A.	1
P24-P25	24	AB	Tip.2P_1/0ACSR_4N	AL	150W	N.A.	3
P1-P13	15	AB	Tip.2P_1/0ACSR_4N	AL	150W	N.A.	1
P13-P14	31	AB	Tip.2P_1/0ACSR_4N	AL	150W	N.A.	2
P14-P15	31	AB	Tip.2P_1/0ACSR_4N	AL	150W	N.A.	4
P1-P21	39	AB	Tip.2P_1/0ACSR_4N	AL	150W	N.A.	0
P21-P22	15	AB	Tip.2P_1/0ACSR_4N	AL	150W	N.A.	0
P22-P23	17	AB	Tip.2P_1/0ACSR_4N	AL	150W	N.A.	0
P1-P16	35	AB	Tip.2P_1/0ACSR_4N	AL	175W	N.A.	4
P16-P17	35	AB	Tip.2P_1/0ACSR_4N	AL	150W	N.A.	5
P17-P18	41	AB	Tip.2P_1/0ACSR_4N	AL	0	N.A.	3
P18-P19	27	AB	Tip.2P_1/0ACSR_4N	AL	0	N.A.	3
P18-P20	30	AB	Tip.2P_1/0ACSR_4N	AL	150W	N.A.	5

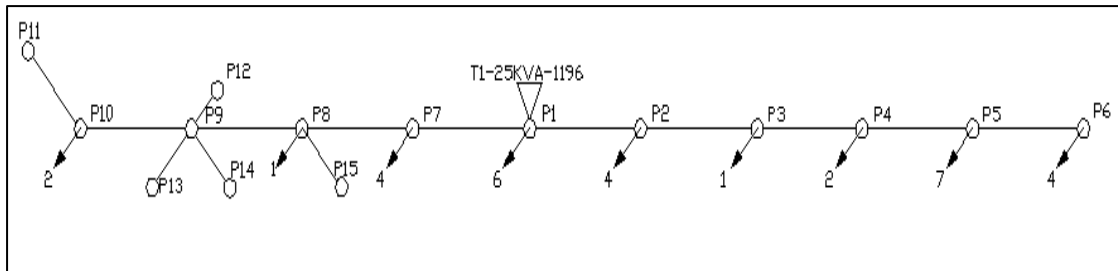
Cuadro 11

TESIS DE GRADO			RED SECUNDARIA		
MUESTRA 003		TRANSFORMADOR N#1196		ALIMENTADOR 124 EEA	
UBICACIÓN : IGNACIO NEIRA				DIAGRAMA UNIFILAR	

CUADRO 12

RED DE BAJA TENSION							
TRAMO	LONGITUD	FASE	CONDUCTOR		LUMINARIAS		ACOMETIDAS
			TIPO	MATERIAL	POTENCIA	TIPO	No
P1	0	AB	Tip.2P_2ACSR_2N	AL.	150W	N.A.	6
P1-P2	40	AB	Tip.2P_2ACSR_2N	AL.	150W	N.A.	4
P2-P3	41	AB	Tip.2P_2ACSR_2N	AL.	150W	N.A.	1
P3-P4	37	AB	Tip.2P_2ACSR_2N	AL.	150W	N.A.	2
P4-P5	42	AB	Tip.2P_2ACSR_2N	AL.	150W	N.A.	7
P5-P6	42	AB	Tip.2P_2ACSR_2N	AL.	150W	N.A.	4
P1-P7	39	AB	Tip.2P_2ACSR_2N	AL.	150W	N.A.	4
P7-P8	40	AB	Tip.2P_2ACSR_2N	AL.	150W	N.A.	1
P8-P9	39	AB	Tip.2P_2ACSR_2N	AL.	150W	N.A.	0
P9-P10	40	AB	Tip.2P_2ACSR_2N	AL.	150W(4)	N.A.	2
P10-P11	24	AB	Tip.2P_#10TW	C.U.	150W	N.A.	0
P9-P13	17	AB	Tip.2P_#10TW	C.U.	150W	N.A.	0
P9-P14	17	AB	Tip.2P_#10TW	C.U.	150W	N.A.	0
P8-P15	27	AB	Tip.2P_#10TW	C.U.	150W	N.A.	0

Figura 20



Mostramos en el (ANEXO 6) se presenta los planos correspondientes a las líneas de media y baja tensión, indicando acometidas a cada uno de los postes números de medidores.

De igual manera se muestra el cuadro de acometidas que tenemos desde cada uno de los postes a las viviendas el tipo de cable, las distancias, y el abonado a quien corresponde (ANEXO 7).

3.2.4 PERDIDAS EN MEDIDORES

Cuando se trata de medir la energía se deben utilizar contadores de energía, dicho contador debe tratar de un aparato de precisión suficiente para que satisfaga a ambas partes de la transacción de energía ya que, quién vende no quiere cobrar menos y quién compra no quiere pagar más es por ello que la EMPRESA ELECTRICA AZOGUES ha tratado y está trabajando en mejorar en calidad y por consiguiente en sus pérdidas disminuirlas con la implementación de mejores equipos de medición.

Las pérdidas en contadores de energía se originan por las bobinas de corriente y de potencial en medidores electromecánicos, los mismos que tienen un nivel un poco más alto que el de los contadores de energía digital, en la EMPRESA ELECTRICA AZOGUES se encuentran implementando en su mayoría medidores de tipo digital.

Mostramos cuadros de los medidores analógicos y digitales que existen en los transformadores analizados (ANEXO 8).

Debemos aclarar que luego de realizado el levantamiento de los medidores adjudicados a cada uno de los transformadores analizados y al (ANEXO 9), encontramos inconvenientes como el de medidores en los interiores de las viviendas

y medidores que no se encuentran registrados (ANEXO 10) se consideraría para nuestro estudio estos registros como perdidas administrativas por la falta de actualización del sistema, y otros que muestran ser de demasiados años de utilización.

Aclarando que no son cantidades exuberantes de medidores en las condiciones antes mencionadas, pero de acuerdo a nuestro análisis llegarían a tener un rango de perdidas.

Por otro lado encontramos las perdidas internas de los contadores de energía las cuales se dan en diferentes rangos tanto para medidores monofásico, bifásicos, trifásicos y si estos son electromecánicos o electrónicos; a continuación mostramos cuadros dados por fabricantes a cerca de las perdidas mencionadas.

Cuadro 13

**PERDIDAS EN LAS BOBINAS DE VOLTAJE Y CORRIENTE EN
CONTADORES DE ENERGIA**

CONTADORES DE ENERGIA ELECTROMECHANICOS		
PERDIDAS	PERDIDAS	PERDIDAS
N FASES	VOLTAJE(w)	CORRIENTE(w)
1F(am)	1	.18
2F (AB)	1.1X2	.13X2
3F (AT)	1,1X3	.13X3
FUENTE: Catálogo de fabricantes de contadores de energia:Iskraemeco		

Cuadro 14

CONTADORES DE ENERGIA ELECTRONICOS		
PERDIDAS	PERDIDAS	PERDIDAS
N FASES	VOLTAJE(w)	CORRIENTE(w)
1F(AM)	.8	.02
2F(AB)	.5x2	.02x2
3F(AT)	.6x3	.03x3
Fuente :Catálogo de fabricantes de contadores de energía : Hexing electric		

Como se puede observar las perdidas in ternas en medidores ocasionadas por las bobinas de los mismos se las consideran como mínimas y se les descartaría del cálculo.

3.2.5 PERDIDAS EN TRANSFORMADOR

El transformador es un dispositivo estático que transfiere energía eléctrica de un circuito a otro de acuerdo al principio de la inductancia mutua; es decir, por inducción, en lugar de conducción, o sea no hay conexión conductora entre ellos.

Las perdidas en transformadores son consideradas en dos tipos:

3.2.5.1 Pérdidas en la carga: incluyen la pérdida calorífica en los devanados del transformador y las pérdidas por corrientes parásitas en la carga que se producen en las partes de hierro, las cuales resultan de las condiciones de carga y son proporcionales a una exponencial de la corriente de carga.

3.2.5.2 Pérdidas en el cobre: son aquellas pérdidas de carga que incluyen las pérdidas por efecto Joule en los devanados como las pérdidas por corrientes parásitas.⁶

⁶ MAQUINAS ELECTRICAS Y TRANSFORMADORES DE IRVING L. KOSOW

También en los transformadores debemos de tomar en cuenta las pérdidas que se dan por antigüedad del transformador; con el factor de antigüedad se tiene en cuenta las pérdidas históricas y se llevan (proyección equivalente) a la actualidad, incrementando los valores de acuerdo con el año de origen del transformador indicado en el inventario.

Un transformador tiene una vida útil bastante larga, promedio de 40 años, aún cuando la máquina puede fallar ocasionalmente al cabo de un período más corto de tiempo de servicio, a causa de una sobrecarga excesiva, un rayo u otras causas.

Se considera los datos de placa de cada transformador analizados en los cuadros 15, 16 y 17:

Cuadro 15

DATOS DE PLACA

NUMERO DE TRANSFORMADOR 324			
ALIMENTADOR 124			
kva 50			
SERIE 1184666			
MARCA - ECUATRAN			
FASE 1			
VOLT. ENTRE FASES VA-B 240			
DATOS			
VOLTAJE	FASE	VOLTAJE	FASE
NEUTRO Va-n		NEUTRO Vb-n	
120		120	
		CORRIENTE	CORRIENTE
		Ia	Ib
		134	191

Cuadro 16

DATOS DE PLACA

NUMERO DE TRANSFORMADOR 1196			
ALIMENTADOR	124		
SERIE	10300106		
kva 25			
MARCA	- ECUATRAN		
FASE 1			
VOLT. ENTRE FASES VA-B	240		
DATOS			
VOLTAJE FASE NEUTRO Va-n	VOLTAJE FASE NEUTRO Vb-n	CORRIENTE Ia	CORRIENTE Ib
120	120	13	20

Cuadro 17

DATOS DE PLACA

NUMERO DE TRANSFORMADOR 337					
ALIMENTADOR	124				
SERIE	4304				
kva 100					
MARCA	- RYMEL				
FASE 3					
VOLT. ENTRE FASES VA-B	240				
DATOS					
VOLTAJE FAS. NEUT. Va-n	VOLT. FAS. NEUT. Vb-n	VOLT. FAS. NEUT. Vc-n	CORRIENTE Ia	CORRIENTE Ib	CORRIENTE Ic
127	127	127	337	340	255

3.2.6 PERDIDAS EN ALUMBRADO PÚBLICO

Como en alumbrado público, es posible evaluar la energía utilizada, sin necesidad de medirla, se trata de cierta potencia, por el intervalo que se encuentra en funcionamiento. Por tal motivo las pérdidas en alumbrado público se originan en este intervalo.

La estimación de las pérdidas técnicas en alumbrado público se origina en los balastos de las luminarias, se procede en forma general, tomando en cuenta el número de luminarias con sus respectivas potencias y las pérdidas que se obtienen de los catálogos de los fabricantes.

3.2.6.1 Pérdidas en balastos

Las pérdidas en balastos están asociadas al efecto Joule que se producen por calentamiento de la bobina, pérdidas que son proporcionales a la capacidad nominal de la luminaria.

El cuadro 18 de pérdidas de balastos fue efectuado con datos de proveedores de luminarias.

Cuadro 18

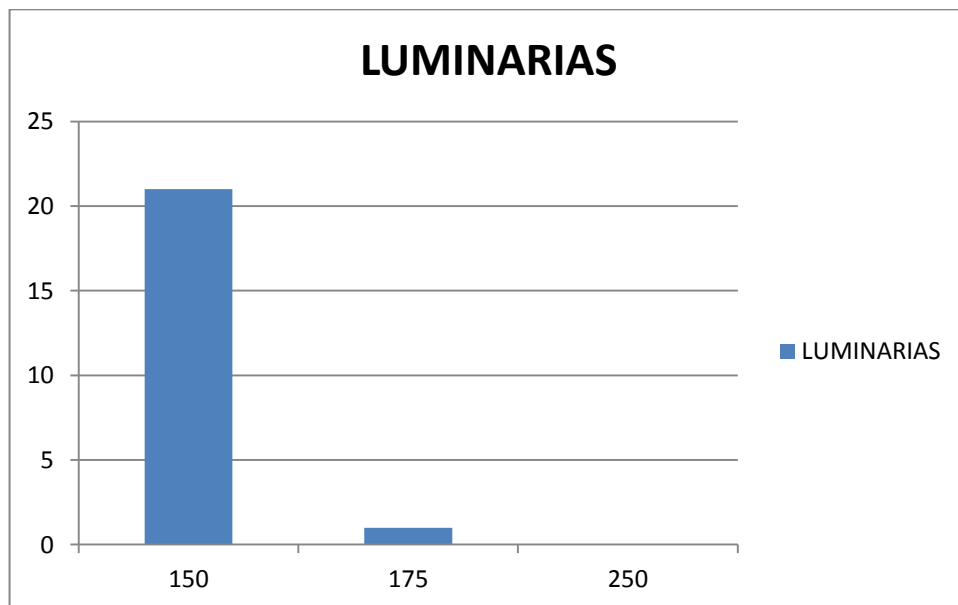
TIPO	P. NOMINAL(W)	PERDIDAS BALASTROS(W)
	125	11
HG	175	13
	70	10
	100	12
NA	150	18
	175	21
	400	35

Indicamos el número de luminarias de alumbrado público colocado en los transformadores en estudio, representados en los cuadros 19, 20 y 21, figuras 21, 22 y 23.

Cuadro 19

LUMINARIAS		
ALIMENTADOR 124	N TRANS. 324	
TIPO	POTENCIA NOMINAL (W)	TOTAL
H.G	150	0
	175	0
	250	0
T.LUM. TIPO H.G.		0
N.A	150	21
	175	1
	250	0
T.LUM. TIPO N.A.		18

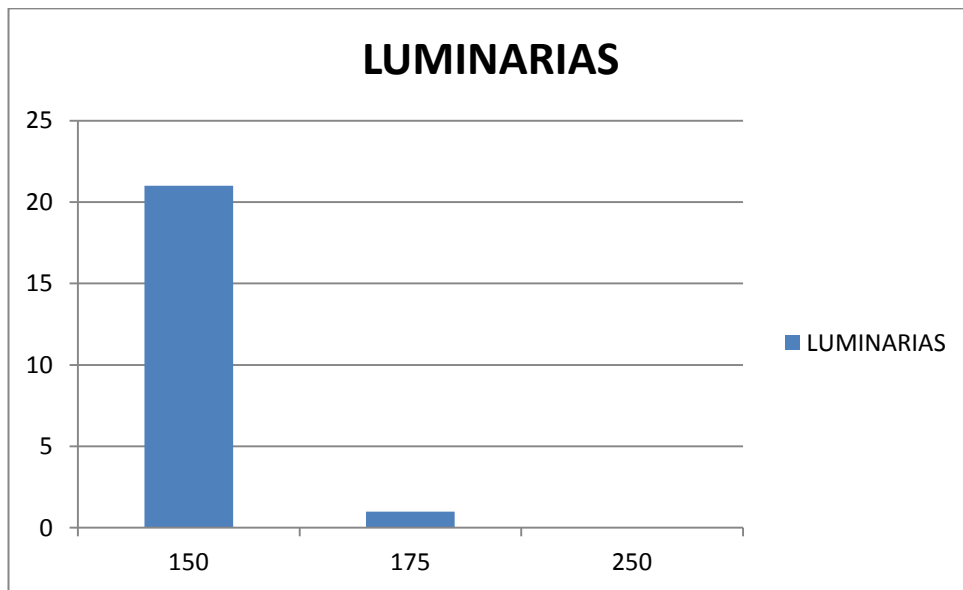
Figura 21



Cuadro 20

LUMINARIAS		
ALIMENTADOR 124	N TRANS. 1196	
TIPO	POTENCIA NOMINAL (W)	TOTAL
H.G	150	0
	175	0
	250	0
T.LUM. TIPO H.G.		0
N.A	150	18
	175	0
	250	0
T.LUM. TIPO N.A.		18

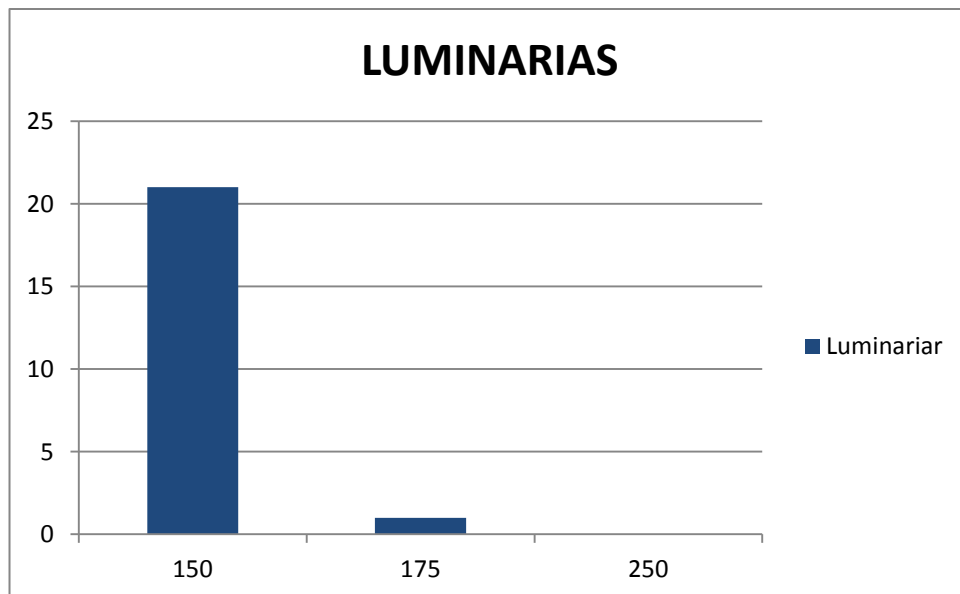
Figura 22



Cuadro 21

LUMINARIAS		
ALIMENTADOR 124	N TRANS. 337	
TIPO	POTENCIA NOMINAL (W)	TOTAL
H.G	150	0
	175	0
	250	0
T.LUM. TIPO H.G.		0
N.A	150	21
	175	2
	250	0
T.LUM. TIPO N.A.		23

Figura 23



Con los datos obtenidos de las pérdidas dadas por catálogos de los balastos cuadro 18 y datos de las luminarias por transformador obtenemos:

Las pérdidas de energía en balastos por el lapso de 7 meses que estamos ajustándonos a nuestros cálculos, los cuales se reducen a la ecuación siguiente:

ECUACION 3.2

$$E_{PL} = \frac{T}{2} \times \sum_{i=1}^{NI} P_b$$

DONDE:

T = ES EL TIEMPO A CALCULARSE LAS PERDIDAS DE ENERGIA (h), por el lapso de 7 meses seria (5040 horas)

NI= NUMERO DE LUMINARIAS

P_b= PERDIDAS EN BALASTROS

Realizados los cálculos pertinentes obtenemos los resultados en los cuadros 22 y 23:

Cuadro 22

		NUMERO DE LUMINARIAS TRANSFORMADOR			DE POR PERDIDAS BALASTRO(KW)		
TIPO	P. NOMINAL(W)	TRANS. 324	TRANS. 337	TRANS. 1196	TRANS. 324	TRANS. 337	TRANS. 1196
NA	150	21	21	18	0,441	0,378	0,324
	175	2	1		0,042	0,021	
TOTAL DE PERDIDAS EN BALASTROS POR TRANS					0,483	0,399	0,324

Cuadro 23

		NUMERO DE LUMINARIAS TRANSFORMADOR			DE POR PERDIDAS DE ENERGIA (KW)		
TIPO	P. NOMINAL(W)	TRANS. 324	TRANS. 337	TRANS. 1196	TRANS. 324	TRANS. 337	TRANS. 1196
NA	150	21	21	18	23337,72	20003,76	14696,64
	175	2	1		211,68	52,92	
TOTAL DE PERDIDAS DE ENERGIA POR TRANSFORMADOR					23549,4	20056,68	14696,64

3.3 DETERMINACION DE LA CAIDA DE TENSION DE LA LINEA DE BAJA DE CADA MUESTRA DEL ALIMENTADOR 124.

3.3.1 SOFTWARE DE SIMULACIÓN PARA LA DETERMINACION DE CAIDA DE TENSION

Para la determinación de pérdidas de energía se considera la utilización de un software NEPLAN, se considero la utilización de este, de acuerdo a las condiciones de la red, y teniendo en cuenta que la EMPRESA ELECTRICA AZOGUES no tiene un programa para la determinación de este tipo de parámetros. El Neplan dentro de sus bondades este programa permite insertar los elementos gráficamente, ingresar los datos por el usuario o mediante librerías de acuerdo a las características propias del sistema eléctrico a estudiar o simplemente librerías propias del programa, permite realizar los cálculos y presentar los resultados gráficos y tabulados de fácil interpretación.

3.3.1.1 Cómo funciona el software

NODOS: Un nodo es un punto de conexión de dos elementos, o un lugar donde se produce o se consume la energía eléctrica (generador, carga). Un nodo se describe por medio de: Nombre, Voltaje Nominal en Kv, Zona y Área, Tipo de Nodo, Descripción. No es necesario insertar un nodo entre todos los elementos.

Estos también pueden conectarse directamente mediante una unión. En este caso, no se podrá conectar más de dos elementos en el mismo punto.

ELEMENTOS: Un elemento corresponde a un componente de red, por ejemplo una línea, un transformador como en nuestro caso.

Un elemento se describe topológicamente por medio de un nodo inicial y un nodo final. Para transformadores de tres devanados, es necesario indicar un tercer nodo. Los elementos se describen eléctricamente por medio de:

- La corriente, voltaje y potencia nominales.
- Sus parámetros, tales como, pérdidas, reactancias, etc.

Estos parámetros se ingresan por medio de cajas de diálogo de entrada de datos.

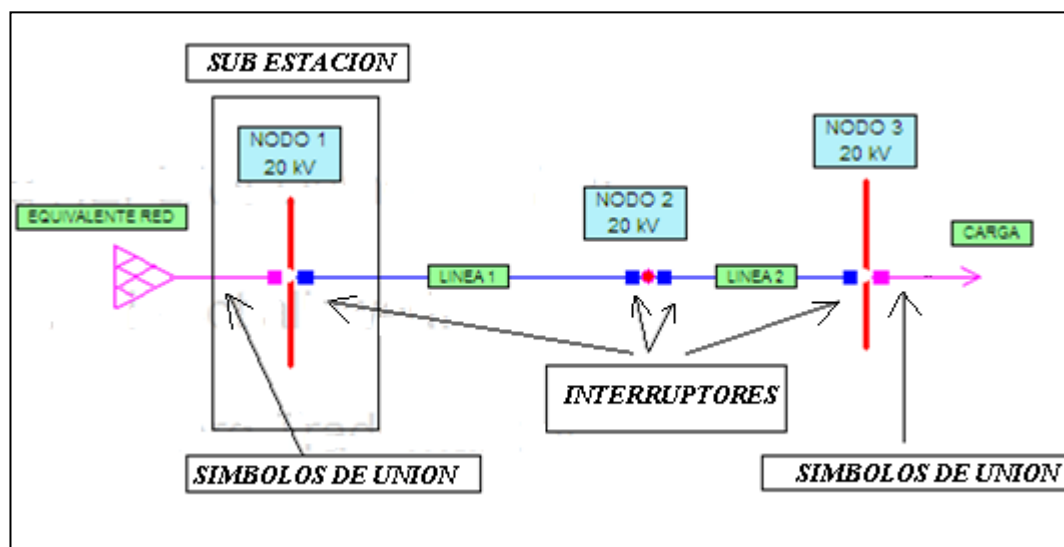
Un equivalente de Red (o alimentador de red) representa una red frontera o red vecina (Distribuidora).

Entre los elementos pasivos se encuentran las líneas, acoples, suiches, reactores, transformadores de dos y tres devanados, elementos paralelos (shunts) y cargas. Las cargas también se pueden ingresar directamente a lo largo de las líneas, sin necesidad de entrar nodos (cargas de línea).

DISPOSITIVOS DE PROTECCION Y (TC-TP): Los equipos de protección (Relés de Sobre corriente, Relés de Distancia, Interruptores) y los transformadores de corriente y voltaje están asociados a un nodo y a un elemento de suicheo.

INGRESO DE PARAMETROS PARA UNA RED ELECTRICA: En este paso, el usuario ingresará nodos y elementos para construir una red eléctrica pequeña. La ventana de Símbolos le permitirá seleccionar de una manera muy sencilla, el símbolo del elemento seleccionado figura 24.

Figura 24



Utilizado el software antes mencionado mostramos los cuadros 24, 25 y 26 de caída de tensión de cada uno de los transformadores en análisis⁷, y diagramas realizados de cada transformador los mismos que se muestran en el anexo 11.

Cuadro 24

TRANSFORMADOR 1196						
Un		Perdida	Perdida	Perdida	Perdida	
kV		MW	Mvar	MW	Mvar	
0,24		0,003	0,002	0	0	
22		0	0	0	0,003	
Sobrecarga						PERDIDAS DE POTENCIA GENERAL
Nodos	%					
P6	89,61					
ID	Nodo	U	u	Angulo	P. Carga	Q. Carga
	Nombre	kV	%	°	MW	Mvar
801340	P6	0,215	89,61	-2,3	0,009	0,004
801341	P5	0,217	90,23	-2,2	0,016	0,006
801087	B-801087	22	100	0	0	0
801090	B-801090	21,999	100	0	0	0
801139	P7	0,234	97,65	-1,8	0,01	0,004
801144	P9	0,233	96,92	-1,9	0	0
801154	P8	0,233	97,2	-1,9	0,003	0,001
801169	P15	0,233	97,2	-1,9	0	0
801226	P2	0,23	96	-1,9	0,009	0,004
801227	P1	0,237	98,7	-1,8	0,014	0,006
801231	P4	0,221	91,96	-2,1	0,005	0,002
801232	P3	0,225	93,83	-2	0,002	0,001
801266	P10	0,232	96,63	-1,9	0,005	0,002
801279	P12	0,233	96,92	-1,9	0	0
801282	P13	0,233	96,92	-1,9	0	0
801285	P14	0,233	96,92	-1,9	0	0

CAIDA DE TENSION POR POSTE

⁷ www.neplan.de

Cuadro 25

U		TRANSFORMADOR 324						PERDIDAS DE GENERAL
kV		Perdidas P. de Linea MW	Perdidas Q. de Linea Mvar	Perdida MW	Perdida Mvar			
0,24		0,005	0,004	0	0			
22		0	0	0	0,005			
ID	Nodo	U	u	Angulo	P. Carga	Q. Carga	P. Generador	
	Nombre	kV	%	°	MW	Mvar	MW	
800240	P3	0,229	95,3	-2,3	0,011	0,004	0	
800542	P21	0,237	98,62	-1,7	0,001	0,001	0	
800539	P23	0,237	98,62	-1,7	0	0	0	
800536	P22	0,237	98,62	-1,7	0	0	0	
800025	B-800025	22	100	0	0	0	0,149	
800028	B-800028	21,998	99,99	0	0	0	0	
800334	P9	0,223	93,12	-2,6	0	0	0	
800331	P8	0,223	93,12	-2,6	0,003	0,001	0	
800328	P7	0,224	93,21	-2,6	0,004	0,002	0	
800325	P6	0,224	93,46	-2,6	0,009	0,004	0	
800075	P14	0,235	97,72	-1,9	0,005	0,002	0	
800078	P13	0,236	98,33	-1,8	0,002	0,001	0	
800685	P19	0,226	94,08	-2,5	0,007	0,003	0	
800677	P20	0,225	93,9	-2,5	0,011	0,004	0	
800672	P18	0,226	94,31	-2,4	0,007	0,003	0	
800133	P16	0,233	96,9	-2	0,009	0,004	0	
800135	P17	0,229	95,45	-2,2	0,011	0,004	0	
800153	P15	0,234	97,37	-1,9	0,01	0,004	0	
800175	P1	0,237	98,72	-1,7	0,003	0,001	0	
800474	P25	0,236	98,15	-1,8	0,007	0,003	0	
800647	P24	0,236	98,36	-1,8	0,003	0,001	0	
800207	P12	0,223	93,11	-2,6	0,005	0,002	0	
800204	P11	0,224	93,26	-2,6	0,003	0,001	0	
800201	P10	0,224	93,5	-2,6	0,009	0,004	0	
800198	P5	0,226	94,03	-2,5	0,003	0,001	0	
800195	P4	0,226	94,11	-2,5	0,007	0,003	0	
800192	P2	0,229	95,5	-2,2	0,016	0,006	0	

↑
CAIDA DE TENSION POSTES

Cuadro 26

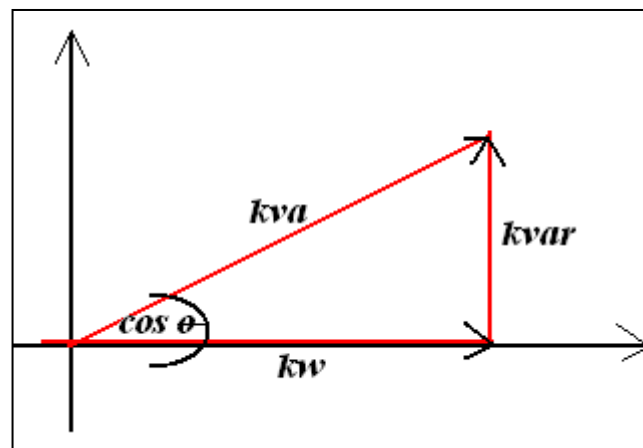
TRANSFORMADOR 337		Perdida P.	Perdida Q.	Perdida	Perdida
Un		MW	Mvar	MW	Mvar
kV					
0,24		8,66	6,51	0	0
22		0,02	0,02	0	3,58
Sobrecarga					
Nodos	%				
P3	96,93				
P6	96,58				
P7	96,15				
P8	96,15				
P10	95,85				
P12	93,49				
P13	93,36				
P14	93,24				
P15	93,06				
P16	92,01				
P17	90,7				
P22	90,5				
ID	Nodo	U	u		
	Nombre	kV	%		
799144	P8	230,8	96,15		
798616	BS/E	22000	100		
798905	P11	230,5	96,06		
798908	P12	224,4	93,49		
798911	P13	224,1	93,36		
798940	P14	223,8	93,24		
798943	P15	223,4	93,06		
798674	B1	21997,1	99,99		
798699	P1	238,2	99,25		
798732	P2	235	97,9		
798751	P4	232,9	97,06		
799010	P16	220,8	92,01		
799013	P17	217,7	90,7		
799016	P22	217,2	90,5		
799019	P20	216,7	90,27		
799022	P21	216,1	90,03		
798754	P5	232,3	96,8		
799025	P18	216,4	90,15		
799028	P19	216	89,99		
798799	P3	232,6	96,93		

SOBRE
CARGA
NODOS

798818	P6	231,8	96,58
798821	P7	230,8	95,15
798824	P9	230,2	95,93

Los datos obtenidos en los cuadros anteriores notamos de los resultados se dan en Potencia Reactiva Kvar, y Potencia Activa Kw, para obtener la potencia aparente Kva se realizó el análisis del triángulo de potencias figura 25.

Figura 25



3.3.2 DETALLES DE PÉRDIDAS EN TRANSFORMADORES DE MUESTRA

El total de pérdidas en Kw que nos da el Software Neplan para las líneas de baja tensión es el resultado de la suma de pérdidas por líneas de transmisión, acometidas y alumbrado público.

Junto a las pérdidas anteriores se tendría que sumar pérdidas internas de medidores analizados en el cuadro 3.9 y pérdidas no técnicas de la energía no facturada.

Los valores de pérdidas obtenidos son utilizados para proyectar al universo de transformadores conectados al alimentador mediante un método estadístico.

3.3.2.1 Muestreo irrestricto aleatorio

Las técnicas de muestreo aleatorio, son herramientas matemáticas válidas para evaluar un universo en el cual se quiere determinar dichas características, como es el

caso de circuitos secundarios en una red de distribución, esto es en diferentes capacidades en los transformadores instalados, el número de fases, diferentes topologías, diversos calibres de conductor, abonados, longitudes, etc.⁸

3.3.2.2 Muestreo irrestricto aleatorio aplicado en circuitos secundarios

Si el objeto es estimar las pérdidas de energía (kWh) al nivel de estos circuitos dentro del conjunto del subsistema de distribución, la diversidad enunciada hace que la dispersión o varianza del conjunto de transformadores de distribución con su respectiva red secundaria, a nivel del alimentador sea muy grande, las técnicas de muestreo en estos casos sugieren la estratificación del total, en clases más homogéneas, a fin de disminuir la varianza y lograr muestras relativamente menores con niveles de confianza adecuada.

Para calcular las pérdidas de potencia y energía de las redes secundarias del alimentador 124 perteneciente a la Empresa Eléctrica Azogues se requiere realizar grupos que contengan características similares como los analizados anteriormente, para su evaluación⁹.

3.3.2.3 Cómo calcular el tamaño de la muestra

La expresión utilizada en la definición del tamaño de la muestra en poblaciones relativamente grandes, con suficiente aproximación $N > 30$, en el alimentador 124 de la EMPRESA ELECTRICA AZOGUES se conforma de 108 transformadores de distribución entre monofásicos y trifásicos y considerados de tipo residencial y comercial, como lo indicamos en el siguiente cuadro:

⁸ Muyulema Mazaquiza Jimmy Paul, ESTUDIO DE LA COMPOSICION DE LAS PERDIDAS DE ENERGIA EN LA EMPRESA ELECTRICA AMBATO REGIONAL CENTRO NORTE S.A, EPN, MARZO 2008.

⁹ Edwin Galindo. Estadísticas para la administración y La Ingeniería, Primera edición, 1999

Cuadro 27

Transformadores Conectados al Alimentador 124			
NUM. TRANS	POTENCIA (KVA)	MARCA	TIPO TRANS.
7	15	ECUATRAN	1F
8	25	ECUATRAN	1F
9	75	ECUATRAN	3F
12	37.5	ECUATRAN	1F
13	25	ECUATRAN	1F
16	25	ECUATRAN	1F
21	75	ECUATRAN	3F
22	45	ECUATRAN	3F
23	15	ECUATRAN	1F
27	75	ECUATRAN	3F
29	45	ECUATRAN	3F
32	100	ECUATRAN	3F
38	75	ECUATRAN	3F
42	75	ECUATRAN	3F
45	25	ECUATRAN	1F
47	37.5	ECUATRAN	1F
51	50	ECUATRAN	1F
52	37.5	ECUATRAN	1F
54	100	ECUATRAN	3F
55	75	ECUATRAN	3F
57	75	ECUATRAN	3F
59	50	ECUATRAN	3F
60	50	ECUATRAN	1F
61	37.5	ECUATRAN	1F
64	100	ECUATRAN	3F
67	50	ECUATRAN	3F
72	100	ECUATRAN	3F
73	25	ECUATRAN	1F
225	50	ECUATRAN	3F
234	50	ECUATRAN	1F
374	10	ECUATRAN	1F
75	50	MAGNETRO	3F
758	15	MAGNETRO	1F
748	75	MAGNETRO	3F
785	50	MAGNETRO	3F
786	50	MAGNETRO	3F
789	75	MAGNETRO	3F
795	30	MAGNETRO	3F
33	25	RYMEL	1F

43	125	RYMEL	3F
65	100	RYMEL	3F
174	75	RYMEL	3F
304	50	RYMEL	3F
337	100	RYMEL	3F
542	50	RYMEL	3F
554	10	RYMEL	1F
780	50	RYMEL	3F
782	50	RYMEL	3F
858	15	RYMEL	1F
941	50	RYMEL	3F
18	160	INATRA	3F
62	75	INATRA	3F
118	30	INATRA	3F
845	50	INATRA	1F
1037	160	INATRA	3F
1136	45	INATRA	3F
1260	100	INATRA	3F
1261	100	INATRA	3F
1264	30	INATRA	3F
1293	100	INATRA	3F
15	15	HOWARD	1F
48	25	HOWARD	1F
10	75	E.M.	3F
56	75	F.B.M.	3F
37	75	S/P	3F
41	50	S/P	3F
461	25	ECUATRAN	1F
464	25	ECUATRAN	1F
486	25	ECUATRAN	1F
487	25	ECUATRAN	1F
519	15	ECUATRAN	1F
530	37.5	ECUATRAN	1F
531	25	ECUATRAN	1F
532	10	ECUATRAN	1F
533	37.5	ECUATRAN	1F
805	50	ECUATRAN	1F
808	25	ECUATRAN	1F
905	50	ECUATRAN	1F
920	50	ECUATRAN	3F
940	37.5	ECUATRAN	1F
1008	37.5	ECUATRAN	1F
1026	75	ECUATRAN	3F
1052	15	ECUATRAN	1F
1075	100	ECUATRAN	3F

1077	30	ECUATRAN	3F
1083	50	ECUATRAN	3F
1098	75	ECUATRAN	3F
1100	75	ECUATRAN	3F
1171	30	ECUATRAN	3F
1175	160	ECUATRAN	3F
1195	50	ECUATRAN	1F
1196	50	ECUATRAN	3F
1225	30	ECUATRAN	3F
1319	37.5	ECUATRAN	1F
1321	150	ECUATRAN	3F
3148	50	ECUATRAN	3F
11	25	S/N	1F
14	37.5	S/N	1F
17	25	S/N	1F
26	25	S/N	1F
30	75	S/N	3F
34	75	S/N	3F
39	160	S/N	3F
53	50	S/N	1F
66	30	S/N	3F
68	15	S/N	1F
244	100	S/N	3F
787	75	S/N	3F
788	75	S/N	3F

Donde:

$$n = \frac{(Z_{\alpha/2, 95\%} \times \sigma)^2}{E^2}$$

Donde:

$$Z_{\alpha/2, 95\%} \times \sigma = 1.96 \text{ para un nivel de confianza en la estimación del 95\%}$$

La expresión permite estimar el tamaño de la muestra aleatoria irrestricta, empleada para estimar el porcentaje promedio de pérdidas técnicas de energía en circuitos secundarios.

El número total de transformadores que contienen redes secundarias en el Alimentador 124 es de 108 con 61 transformadores trifásicos y 47 transformadores monofásicos.

La muestra calculada por la ecuación para un error de estimación del 0.5%, se ha tomado del cuadro 28.

Cuadro 28

N POBLACION	Expresión 1	Expresión 1
20	2	20
30	2	20
40	2	24
60	2	24
80	2	24
100	3	24
150	4	24
200	5	24
300	8	24
500	14	24
1000	24	24
2000	24	24
4000	25	24
6000	25	24
8000	25	24
10000	25	24

3.3.2.4 Tamaño de la muestra considerada para el alimentador 124

Para evaluar las pérdidas en los circuitos secundarios del Alimentador 124 se tomaron 3 muestras, para este conjunto de muestras se calcula el nivel de confianza con la muestra considerada.

3.3.2.5 Nivel de confianza

El nivel de confianza representa la fiabilidad de resultado, para el cálculo del nivel de confianza $(Z_{\alpha/2, 95\%})$ se considera el tamaño de la muestra sea $n=3$. El nivel de confianza es calculado a partir de los siguientes datos especificados y en el **anexo 12**.

Cálculo del tamaño de la muestra

Partiendo de la ecuación:

$$n = \frac{(Z_{\alpha/2, 95\%} \times \sigma)^2}{E^2}$$

Donde

E= Error de estimación =5%, considerado por tablas del muestreo.

σ = varianza considerad para la red secundaria =0.0125

$Z_{\alpha/2, 95 \%}$ =?, para n= 3

Ubicamos los valores de probabilidad en la tabla ANEXO 13, que contienen los valores de t_{α} que cortan un área igual a α en el extremo derecho de la distribución.

$Z_{\alpha/2, 95 \%}$ =El valor ubicado de =0,7¹⁰

Resulta un nivel de confianza del $\pm 75\%$ es decir con un del $\alpha=0.25$

En el análisis se determina que para el tamaño de la muestra n=3 se tiene un nivel de confianza del 75%, por lo que el valor del nivel de confianza calculado entra en el margen adecuado.

3.4 DETERMINACIÓN DE LA CAÍDA DE TENSIÓN Y CAPACIDAD DE LAS RED PRIMARIA DEL ALIMENTADOR 124

Para la determinación de la caída de tensión y perdidas de energía en el alimentador 124 de la EMPRESA ELECTRICA AZOGUES se ha tenido que realizar un levantamiento general de todos los transformadores conectados a esta red como lo mostramos anteriormente en el cuadro 3.8, luego ubicamos sus posiciones y realizamos el análisis de flujos de carga y encontramos sus pérdidas, capacidad de carga de cada uno de los transformadores conectados a la res mediante el software que se utilizo para la línea de baja .

En el ANEXO 14 mostramos ubicación, perdidas de carga en cada transformador en el primario, caídas de tensión en su red, energía, y porcentaje de consumo de cada transformador en el mismo anexo mostramos el cuadro el cual fue simulado toda la line de media.

¹⁰ Edwin Galindo, Estadística Para la Administración y al Ingeniería, 1ra edición, 1999.

CAPITULO 4
ANÁLISIS DE RESULTADOS.

4.1 ANÁLISIS CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DE LAS PERDIDAS DE ENERGÍA POR TRANSFORMADOR

4.1.1 TRANSFORMADOR 324

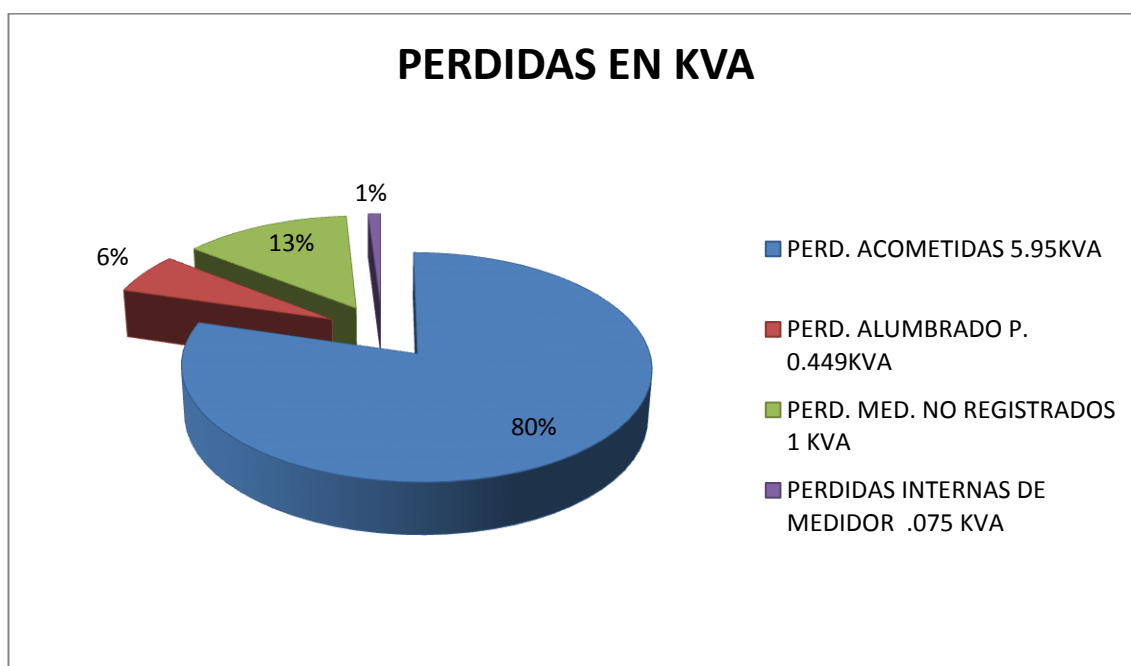
Transformador monofásico de 50 kva, se lo tomo como residencial el cual mediante el (ANEXO 15) confirmamos la existencia de este tipo de clientes, el número de abonados de este transformador es de 84, considerando que se tiene 6 medidores que no se encuentran registrados en los datos de consumo dados por la Empresa por falta de actualización en el sistema por ello considerado un valor poco significativo de pérdidas, teniendo en cuenta que los valores de perdidas analizados son en un tiempo de 7 meses .

Sumadas

Cuadro 29

CUADRO DE PERDIDAS EN TRANSFORMADOR 324 -1F	
TIPO DE PERDIDAS	VALOR EN KVA (S)
PERDIDAS ACOMETIDAS Y LINEAS DE TRANSMISION	5,95
PERDIDAS DE ALUMBRADO PUBLICO	0,449
PERDIDAS ENERGIA NO REGISTRADA	1
PERDIDAS INTERNAS MEDIDORES	0,075
TOTAL DE PERDIDAS (S) POTENCIA APARENTE	7,474

Figura 26



Se puede establecer que la información analizada en el cuadro 29, el mayor porcentaje de pérdidas se debe a las acometidas y las redes de distribución en baja tensión.

4.1.2 TRANSFORMADOR 1196

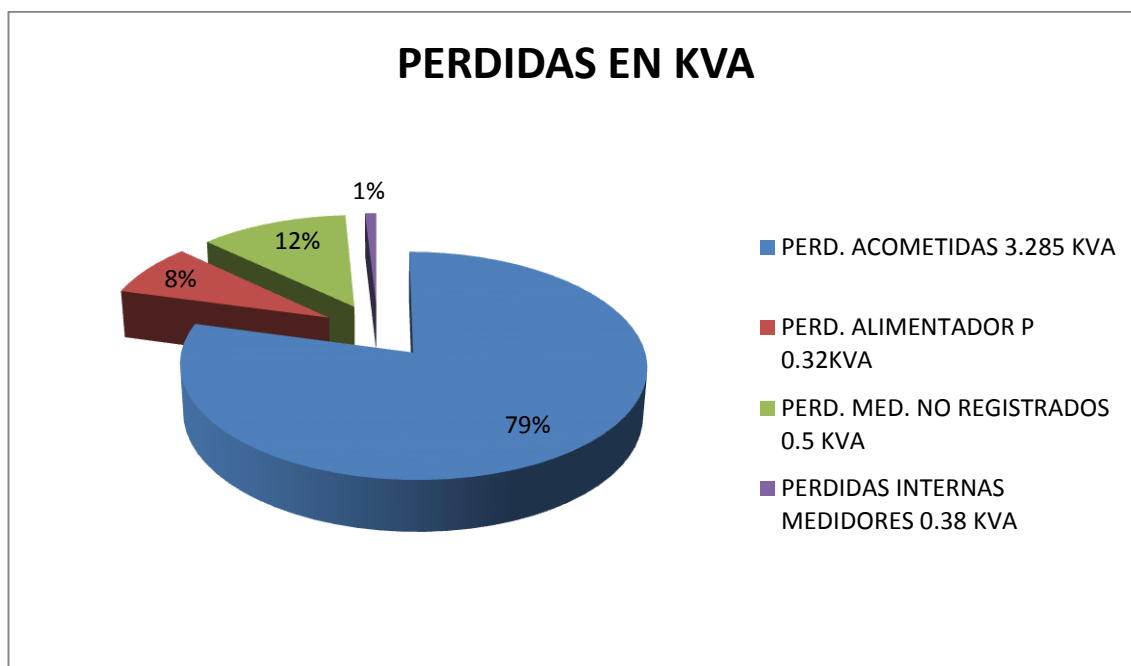
Transformador monofásico de 25 kva, se lo considero como semi industrial el cual mediante el (ANEXO 16) es un sector considerado en su mayoría como micro empresarios con labores de bloqueras, latonerías, etc. Y teniendo en cuenta que se encuentran plantillados por la EMPRESA ELECTRICA AZOGUES como residenciales y otros como comerciales, con esta aclaración se procede al análisis de pérdidas, en este transformador constan 38 clientes de los cuales 7 no están registrados.

Sumadas

Cuadro 30

CUADRO DE PERDIDAS EN TRANSFORMADOR 1196 -1F	
TIPO DE PERDIDAS	VALOR EN KVA (S)
PERDIDAS ACOMETIDAS Y LINEAS DE TRANSMISION	3,286
PERDIDAS DE ALUMBRADO PUBLICO	0,324
PERDIDAS ENERGIA NO REGISTRADA	0,5
PERDIDAS INTERNAS MEDIDORES	0,038
TOTAL DE PERDIDAS (S) POTENCIA APARENTE	4,148

Figura 27



4.1.3 TRANSFORMADOR 337

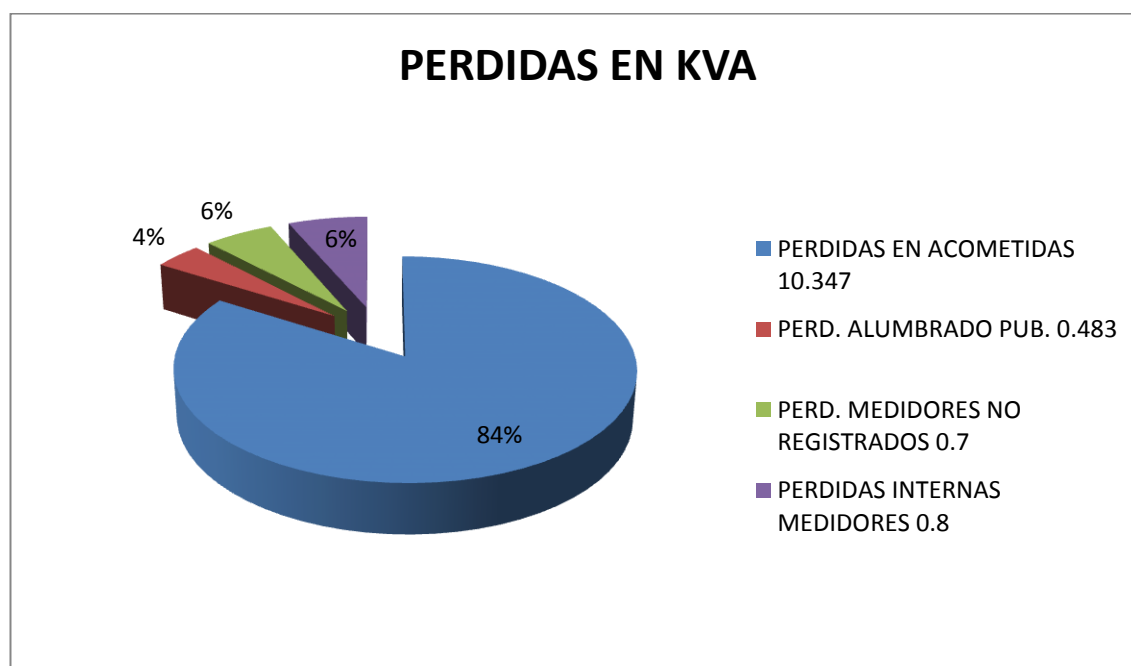
Transformador trifásico de 100 kva, se lo considero como residencial el cual mediante el (ANEXO 17) confirmamos la existencia de clientes residenciales y comerciales, el número de clientes de este transformador es de 188, considerando que se tiene 34 medidores que no se encuentran registrados en los datos de consumo dados por la Empresa por falta de actualización del sistema.

Sumadas

Cuadro 31

CUADRO DE PERDIDAS EN TRANSFORMADOR 337 -1F	
TIPO DE PERDIDAS	VALOR EN KVA (S)
PERDIDAS ACOMETIDAS Y LINEAS DE TRANSMISION	10,347
PERDIDAS DE ALUMBRADO PUBLICO	0,483
PERDIDAS ENERGIA NO REGISTRADA	0,7
PERDIDAS INTERNAS MEDIDORES	0,8
TOTAL DE PERDIDAS (S) POTENCIA APARENTE	12,33

Figura 28



Cuadro 32

PERDIDAS DE POTENCIA APARENTE EN PORCENTAJES POR TRANSFORMADOR			
NUM. DE TRANSFORMADOR	POTENCIA (KVA)	PERDIDAS(KVA)	PORCENTAJE %
TRANSF. 324	50	7,474	14,948
TRANSF. 337	100	12,33	12,3
TRANSF. 1196	25	4,148	14,44

Con los porcentajes de pérdidas de los transformadores analizados y mostrados en el cuadro 32, se considera que tenemos un promedio de pérdidas de un 13,89% en el cual según el muestreo irrestricto aleatorio nos da un nivel de certeza de un 75% del global de perdidas.

4.2 ANÁLISIS CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DE LAS PERDIDAS POR SECTOR.

La Empresa Eléctrica Azogues en el alimentador 124, se obtienen datos de un total de abonados registrados 11107, que presentan lecturas durante un lapso de 7 meses.

Cuadro 33

PERDIDAS DE ENERGIA			
NUMERO DE ABONADOS REGISTRADOS	ENERGIA TOTAL REGISTRADA KWH	ENERGIA CONSUMIDA POR EL ALIMENTADOR KWH	ENERGIA EN PERDIDAS
11107	5297188,45	6321543,12	1024354,67

El cuadro 33 nos presenta un 16,2%, de pérdidas de energía a lo largo de todo el alimentador de valores registrados, considerando que las pérdidas de potencia calculadas es de un 13,89% y de acuerdo al método irrestricto aleatorio este dato tiene un nivel de certeza de un 75% del global; se pudiera indicar que los porcentajes de pérdidas de energía y de potencia se encuentran en un nivel de coherencia.

Las pérdidas totales de energía activa (KWh), en un sistema de distribución, resulta entre la diferencia de la energía comprada en los nodos de recepción (disponible) y la energía vendida. Estas representan un costo económico, y su porcentaje refleja el grado de eficiencia en la administración de la empresa; por lo tanto, es importante conocer su valor y las causas que lo producen.

El análisis de pérdidas realizado nos da un nivel de pérdidas provocado por:

- **Pérdidas en alumbrado publico**
- **Pérdidas en transformadores**
- **Pérdidas en líneas de transmisión efecto joule**
- **Pérdidas internas de medidores**
- **Pérdidas en acometidas**
- **Pérdidas medidores no registrados**

Estas pérdidas fueron analizadas de manera individual y detallada, en capítulos anteriores. Al momento que sumamos cada una de estas nos da como consecuencia un total de energía no facturada de 735778,47 kwh de los cuales obtenemos, y de acuerdo a los datos de pérdidas de energía analizamos sus costos como nos muestra el cuadro 34:

Cuadro 34

COSTOS DE PERDIDAS DE ENERGIA	
ENERGIA DE PERDIDAS kwh	COSTO USD
1024354,67	61461,2802

Consideremos que los costos de pérdidas de energía calculados son en el lapso de 7 meses, si este dato lo tomamos para un solo mes tenemos un valor de **8780,18** dólares por mes, en el alimentador en estudio.

4.3 ANÁLISIS CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DE LAS PERDIDAS DE ENERGÍA DE LAS REDES PRIMARIAS

La red de distribución obtiene energía eléctrica a través de su conexión o conexiones con la red de transporte mediante la subestación de alta tensión a media tensión permitiendo suministrar la energía a los consumidores finales del alimentador a través de transformadores de media tensión a baja tensión.

Las redes de media tensión presentan límites físicos en las líneas debido a que no pueden pasarse la corriente máxima que admiten los conductores y si la demanda crece es necesario reforzar y/o ampliar.

De acuerdo a los análisis hechos de pérdidas de potencia en las líneas de media tensión y que se muestran en el ANEXO 12 revisamos el cuadro de pérdidas:

Cuadro 35

CUADRO DE CARGA Y PERDIDAS EN MEDIA TENSION			
CARGA		PERDIDAS	
MW	5,76	MW	0,04
MVAR	1,78	MVAR	0,05

Las pérdidas son mínimas las cuales son tolerantes y justificables porque son perdidas por el tipo de conductor, efecto joule calentamiento de conductor.

Con los datos obtenidos por el análisis de flujos de potencia se refleja que las líneas de transmisión de media tensión se encuentran en condiciones normales, pero en un lapso de tiempo prudente; teniendo en cuenta el crecimiento poblacional va en acenso y el alimentador en estudio distribuye en el casco urbano de la ciudad.

Una medida preventiva para que las líneas de media tensión no lleguen en un momento a un punto de saturación o sobre carga se consideraría necesario mantener un sistema de distribución balanceado, para este fin se sugiere que en la instalación

de nuevas acometidas se exija al cliente un estudio de carga ejecutado por un profesional y así tener una idea más clara del incremento real de la carga instalada.

Aclarando que la red de media tensión de la Empresa Eléctrica Azogues se encuentra enmallada como lo muestra el anexo 2, considerando este sistema el más eficaz para todas las Empresas Eléctricas por tener una conectividad inmediata eliminando temporalmente el tramo en falla.

4.4 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- De los resultados obtenidos se concluye que el porcentaje de pérdidas en el lapso de los 7 meses analizados se encuentra en un 16,2% dentro de un margen aceptable acorde a las estadísticas dadas por el CONELC, que nos da un nivel de pérdidas recomendado de un 12%.
- El trabajo efectuado en el campo permitió determinar mucha discrepancia con la realidad como: ampliaciones de la red eléctrica no reportada, actualización de la topología de los circuitos secundarios y características eléctricas del sistema primario, inventario de equipos de iluminación, que constituyen requisitos necesarios para asegurar la calidad de la información utilizada por la Empresa.
- La Empresa Eléctrica Azogues no conoce a ciencia cierta el porcentaje real de energía que se está perdiendo de manera continua, por no tener un programa o una base de datos real para el alimentador 124; menos aún, a cuánto asciende el costo de la pérdida real.
- Para los planes de reducción de pérdidas que se implemente a futuro se debe fijar como prioridad los niveles de pérdidas de mayor trascendencia obtenidos en este estudio.
- Las pérdidas comerciales se reflejan en el déficit de tecnología en el sistema de medición de consumo de energía y de descoordinación del manejo del sistema de seguridad que facilita la accesibilidad de los medidores, los mismos que se encuentran en el interior de las viviendas o por que los sellos

se encuentran rotos y así dejando a libre voluntad de los clientes el hurto de energía.

- La implementación de tecnología como puede ser el GIS en la EEA llegaría a dar una eficiencia de la empresa para el control de pérdidas, por tanto la inversión de tecnología no debe de tomarse como un gasto sino como un beneficio que busca el mejoramiento tanto para la empresa como para el consumidor final que es el cliente.
- La reducción de las pérdidas técnicas se puede lograr invirtiendo en ingeniería de distribución y logrando otros efectos beneficiosos para la empresa, como son la mejora del servicio a sus clientes, la liberación de capacidad en la red que permite servir a nuevos clientes, a más de la mejora en ingresos económicos.
- Si se realiza una planificación estratégica la empresa distribuidora EEA brindará un servicio de calidad y confiable, con disminuciones en costos y pérdidas y así tener una rentabilidad que permita tener un crecimiento de forma sostenible y planificada.
- En nuestro estudio mostramos los valores de pérdidas y costos, pero se tiene que considerar que la red va cada día aumentando por el ingreso de nuevos usuarios y creando un incremento de carga, es por ello; la Empresa Eléctrica Azogues debe asignar y adiestrar un grupo de ingenieros, para que procedan lo más pronto posible a realizar la evaluación sistemática de pérdidas en todo su sistema de distribución y conjuntamente implementar un sistema que tome valores reales de consumo de energía y pérdidas; de manera eficaz y actualizada .
- Para la reducción de pérdidas dentro de la Empresa Eléctrica Azogues se considerara analizar las pérdidas técnicas y no técnicas como:
Revisión y corrección de acometidas: en los calibres de acometida mejorándolos si fuese necesario de acuerdo a su nivel de carga. Revisión de conexiones flojas, en mal estado, sulfatadas que se tienen en el poste como en el ingreso a medidores.
Revisión y corrección de líneas de transmisión: en sus distancias cálculos de caídas de tensión, acorde con los cálculos la revisión de calibres y si la forma de distribución es la correcta.

Revisión y corrección en transformadores: realizado estudios y cálculos de sus años de servicio, tomas de carga con la finalidad de evitar sobre cargas de los mismos y considerar reubicaciones si fuese necesario por caídas de tensión y más aspectos técnicos.

Revisión y corrección de medidores: hacer un análisis completo a cerca de medidores con demasiados años de servicio proponiendo cambios; se consideraría revisión de sellos de seguridad en mal estado o manipulado, creando multas a los clientes en estos casos; medidores en los interiores de las viviendas dando plazos de tiempos limites para su respectiva reubicación .

- La Empresa Eléctrica Azogues tiene que concientizar el uso de la energía eléctrica a todos los funcionarios y personal técnico de la Empresa Eléctrica para que se conviertan en agentes de control y ahorro de energía, acepten los cambios de hábito para controlar el incremento de pérdidas tanto técnicas como las no técnicas.
- Considerando como ejemplo la Empresa Eléctrica Centro Sur por tener un sistema global de datos, y un software eficaz, su nivel de perdidas está entre un 9 a un 8% tomada en cuenta como una de las mejores Empresas Eléctricas en control de perdidas dentro del CONELEC, como también tenemos empresas con niveles de un 50 a un 55% de pérdidas entre técnicas y no técnicas como es la Empresa Regional Manabí, la EEA debe de considerar como ejemplo a seguir a la Empresa Eléctrica Centro Sur y tomar sus métodos y medidas para la disminución de perdidas.
- Realizar un control y supervisión adecuada de las rutas de lectura, especialmente en los recorridos y tomas de lectura en el sector comercial, por parte de la administración.
- Realizar una actualización de los tipos de clientes, por la existencia de medidores tipo residencial utilizados en funciones comerciales.

4.5 PLAN DE EJECUCION DE CONTROL DE PÉRDIDAS

Para la realización de todos estos mecanismos se ha considerado realizar un plan de ejecución de control de perdidas los cuales mencionamos:

ESTRUCTURA DEL PLAN DE CONTROL Y REDUCCIÓN DE PÉRDIDAS

La estructura de un plan integral conlleva un conjunto de soluciones que permitan de manera sistemática reducir el porcentaje de pérdidas, el plan también se enmarca dentro de la concepción moderna del planeamiento energético que consiste en tomar medidas de conservación de la energía.

El plan tiene que dar soluciones que sean realmente efectivas a los problemas existentes y determinar las causas que las originan para erradicarlas de raíz, elaborando metas mínimas a cumplir durante un período previamente establecido, proponiendo para cada año los porcentajes de pérdidas totales, tanto técnicas como no técnicas que se pretende alcanzar, también se debe considerar aspectos referentes a las actividades que pueden incidir sobre las pérdidas que involucra a todo el personal de la empresa eléctrica.

Un programa de reducción de pérdidas comprende fundamentalmente dos procesos:

- ***Estimación***

- Pérdidas Técnicas
- Pérdidas No Técnicas

- ***Control***

- Estimación***

Que consiste en encontrar el valor de las pérdidas totales del sistema tanto técnicas como no técnicas, elaborar un plan de inversiones, para disminuir pérdidas en las etapas funcionales, hasta lograr encuadrarse en límites de eficiencia. También se trata de estimar la contribución de las diferentes causas al índice global.

- Control***

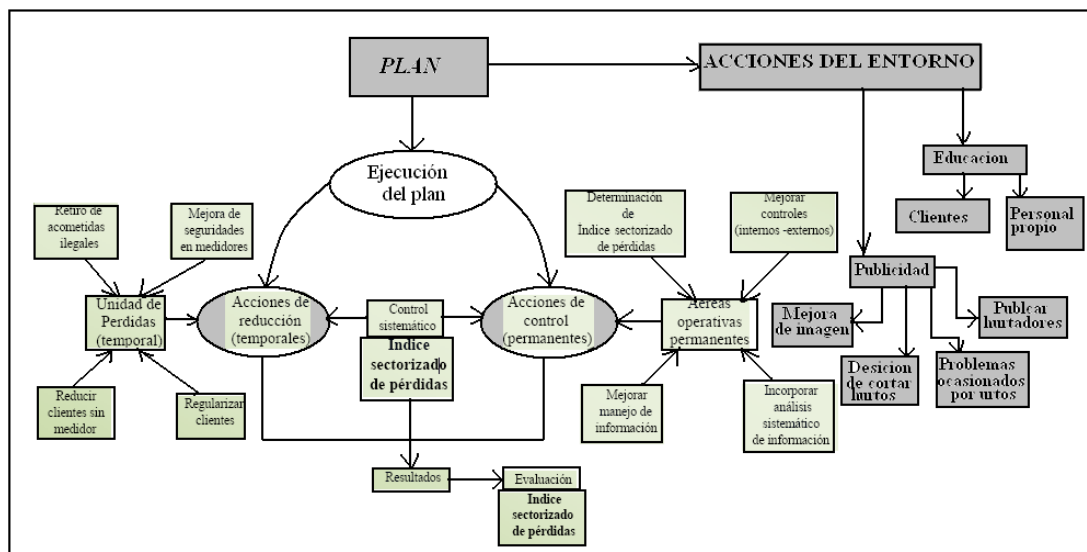
Son medidas destinadas a lograr la disminución de las causas que originan las pérdidas.

Las pérdidas de energía se estiman globalmente a partir de los balances de energía efectuados en cada sistema eléctrico.

La precisión del balance de energía y el índice global de las pérdidas de energía, está relacionada con la precisión con que se realizan las medidas, la simultaneidad y la periodicidad de las lecturas.

Este plan de control ayudará a determinar las rutas críticas a controlar señalando los índices de pérdidas. A continuación se muestra *una estructura del plan de control y reducción pérdidas*.

Figura 29



EL PLAN: Comprendera en dos funciones generales como:

Ejecución del plan

Acciones del Entorno

Ejecución del plan

El área de ejecución del plan se orienta en mejoras permanentes y temporales, acciones y procedimientos que disminuirán gradualmente estos índices.

En las mejoras o acciones de reducción temporal y las acciones de control permanente, entre ambas acciones debe de haber un control sistemático, o sea una coordinación entre ellas.

Acciones de Reducción Temporal: Son controles que se deben de realizar durante ciertos lapsos de tiempo definidos, los cuales son:

- Retiro de acometidas ilegales
- Reducción clientes sin medidor
- Regularizar clientes
- Mejorar seguridad en medidores

Acciones de Control Permanente: Son controles que se deben de incorporar y ejecutar permanentemente y/o indefinidamente durante todo el tiempo, los cuales son:

- Determinación del índice sectorizado (residencial, comercial) de perdidas
- Mejorar controles (externos “clientes” y internos “personal”)
- Mejorar manejo de información
- Incorporar análisis sistemático de información

ACCIONES DEL ENTORNO

Las acciones de entorno relacionan a la sociedad en su conjunto global y a los agentes externos relacionados con la operación técnica y comercial de las instalaciones del sistema eléctrico mediante:

PUBLICIDAD

EDUCACION A LA SOCIEDAD

PUBLICIDAD: Se trata de informar a la sociedad mediante los medios necesarios o pertinentes a cerca de las acciones que toma la empresa para mejorar su calidad de servicio, su imagen y su relación con los clientes al momento de ejecutar normativas, como lo mostramos:

- Mejora de imagen
- Decisiones para cortar hurtos
- Problemas que se ocasionan por hurtos
- Publicación de hurtadores

EDUCACION A LA SOCIEDAD

Se trata de crear criterios de ahorro de energía, de robo de energía, etc. a todos aquellos los que se encuentran inmiscuidos, que son:

- Clientes
- Personal propio de la Empresa.

Bibliografía

- biyec.epn.edu.ec:8180/dspace/bitstream/123456789/1165/6/T11028_CAPITULO_2.pdf
- Central Hidroeléctrica de caldas. S:A E.S.P
- Grupo PRYSMIAN, Curso de actualización de cables de energía y conductores aislados de baja tensión.
- Centrales eléctricas. Ángel Luis Orille Fernández, segunda edición Febrero de 1996.
- Manual de estructuras de redes de distribución eléctrica. Cooperativa Rural de electrificación. Santa Cruz Bolivia 2007.
- ESCRITO DE Ing. Juan Alercio Alamos Hernández –CHILE
- Guayasamin Calderon Eduardo Gabriel, (fecha junio 2007), titulo: Estudio para el control y reducción de pérdidas de energía eléctrica en un primario de la subestación Barrio Nuevo perteneciente a la EEQ. S.A. EPN.
- Santamaria Lema , Fernando Ramiro, Titulo : Determinación de perdidas en la red subterránea del alimentador 12 de Noviembre de la Sub Estación Atocha y Loreto de E.E.A.S.A. EPN
- ARCHIVOS EMPRESA ELECTRICA AZOGUES
- MAQUINAS ELECTRICAS Y TRANSFORMADORES DE IRVING L. KOSOW
- Desarrollo de la metodología EEQ S.A para el cálculo de perdidas técnicas en alimentadores primarios,y aplicaciones al primario 04d de la subestación chimbacalle , Aillon Sanches Claudia Patricia.
- www.neplan.de
- ELECTRIC SYSTEMS TECHNOLOGY Institute Electrical Transmission and Distribution Reference Book
- MEGRAW – Edison, Power Systems Division.
- RIOFRÍO CARLOS, Apuntes de Distribución Eléctrica, Facultad de Ingeniería Eléctrica, EPN, Quito 2005.
- Edwin Galindo, Estadística Para la Administración y al Ingeniería, 1ra edición, 1999.

- Muyulema Mazaquiza Jimmy Paul, ESTUDIO DE LA COMPOSICION DE LAS PERDIDAS DE ENERGIA EN LA EMPRESA ELECTRICA AMBATO REGIONAL CENTRO NORTE S.A, EPN, MARZO 2008.

ANEXOS 1

DIAGRAMA DE DISTRIBUCION DE LA SUB ESTACION AZOGUES

ANEXOS 2

**DIAGRAMA UNIFILAR DE LOS CUATRO ALIMENTADORES DE
LA SUB ESTACIÓN**

ANEXOS 3

DIAGRAMA UNIFILAR DEL ALIMENTADOR 124

ANEXOS 4

PLANO DE LAS UBICACIONES DE LOS TRANSFORMADORES EN EL ALIMENTADOR 124

ANEXOS 5

CUADROS DE LOS TIPOS DE CLIENTES POR TRANSFORMADOR

TRANSFORMADOR 1F - 25KVA- N TRANSFORMADOR 1196			
CLIENTES CON TIPO DE CARGA			
#.Medidor	Nombre Cliente	Dirección	TIP. CLIENTE
200790	SEGOVIA SACOTO ROMELIA YOLANDA	MARGINAL AL RIO	TRANS2
201562	RODRIGUEZ CAJAMARCA JOSE FLORENCIO	MARGINAL AL RIO	RESIDENCIAL
108608	ARIAS PAGUAY ZOILA	MARGINAL AL RIO	COMERCIAL
106574	PALOMEQUE SE PAULINO	MARGINAL AL RIO	RESIDENCIAL
118259	PALOMEQUE SEGOVIA JHANNETHGRACIELA	MARGINAL AL RIO	RESIDENCIAL
118258	PALOMEQUE SEGOVIA JHANNETHGRACIELA	MARGINAL AL RIO	RESIDENCIAL
201708	TORRESIDENCIAL QUIRIDUMBAY MARTA NUBE	MARGINAL AL RIO	RESIDENCIAL
123942	TORRESIDENCIAL QUIRIDUMBAY MARTHA NUBE	MARGINAL AL RIO	RESIDENCIAL
122420	ALVAREZ NEIRA SEGUNDO RICARDO	MARGINAL AL RIO	RESIDENCIAL
202020	MENDEZ MENDEZ JHON CORNELIO	MARGINAL AL RIO	COMERCIAL
124161	CHAUCA AUCAQUIZHPI VICENTE FELIPE	MARGINAL AL RIO	RESIDENCIAL
122249	MONTOYA AVILA LUIS AURELIO	MARGINAL AL RIO	RESIDENCIAL
119765	MONTOYA NARVAEZ OLGA PATRICIA	MARGINAL AL RIO	RESIDENCIAL
120593	GUAZHCO CELLERI ANA LUISA	MARGINAL AL RIO	RESIDENCIAL
200888	RODRIGUEZ PINOS MANUEL ANTONIO	MARGINAL AL RIO	RESIDENCIAL
123093	GUAZHCO CELLERI ANA LUISA	MARGINAL AL RIO	RESIDENCIAL
111694	NARVAEZ GUAMAN MARIA	MARGINAL AL RIO	COMERCIAL
117658	NARVAEZ GUAMAN MARIA ILDAURA	A. SACOTO	RTE
200450	ALVAREZ ARICH HERMES	MARGINAL AL RIO	COMERCIAL
201403	LOZANO JACHERO ZAIDA NARCISA	MARGINAL AL RIO	RESIDENCIAL
201851	MONTOYA NARVAEZ OLGER ROLANDO	MARGINAL AL RIO	IAR
122901	GUAZHCO CELLERI ANA LUISA	MARGINAL AL RIO	RESIDENCIAL
201821	GUAZHCO CELLERI ANA LUISA	MARGINAL AL RIO	RESIDENCIAL
101865	URGILES MA FRANCISCO	MARGINAL AL RIO	RESIDENCIAL
106167	LEON ORELLANA JULIO	MARGINAL AL RIO	RESIDENCIAL
120609	VASQUEZ SOLORZANO WILSON MARCELO	MARGINAL AL RIO	COMERCIAL
200848	COMERCIALANDO DE POLICIA CANAR No 15	MARGINAL AL RIO	EOF
300594	COMERCIALANDO PROVINCIAL DE POLICIA CAÑAR 15	MARGINAL AL RIO	EOF
201316	COMERCIALANDO PROVINCIAL DE POLICIA CAÑAR 15	MARGINAL AL RIO	EOF
106810	PINOS SEVERO CARLOS	MARGINAL AL RIO	RESIDENCIAL
1E+09	CARDENAS CALLE MELBA BEATRIZ	MARGINAL AL RIO	IAR

TRANSFORMADOR 1F - 50KVA- N TRANSFORMADOR 324

CLIENTES CON TIPO DE CARGA

#. Medidor	Nombre Cliente	Dirección	TIP. CLIENTE
200924	VERDUGO GONZALEZ INES MARIA	J.OLMEDO	RESIDENCIAL
109435	CASTRO CABRERA MARIA	J.OLMEDO	RESIDENCIAL
122601	AGUAYSA GUAMAN SEGUNDO JOSE	JOSE JOAQUIN DE OLMEDO	RESIDENCIAL
122606	AGUAYSA GUAMAN SEGUNDO JOSE	JOSE JOAQUIN DE OLMEDO	RESIDENCIAL
122599	AGUAYSA GUAMAN SEGUNDO JOSE	JOSE JOAQUIN DE OLMEDO	RESIDENCIAL
122602	AGUAYSA GUAMAN SEGUNDO JOSE	JOSE JOAQUIN DE OLMEDO	RESIDENCIAL
122040	ALVAREZ FERNANDEZ BOLIVAR ALEJANDRO	A. JARAMILLO	RESIDENCIAL
7586466	OJEDA QUINTER MANUEL	J.OLMEDO	RESIDENCIAL
102201	ESPINOZA COELLO LUIS ROBERTO	J.OLMEDO	RESIDENCIAL
100942	MACERO AMAYA ESTHER LUCRECIA	J.OLMEDO	RESIDENCIAL
100333	ROMERO MOGROV DANIEL	J.OLMEDO	RESIDENCIAL
111667	ROMERO MOGROVEJO DANIEL ERNESTO	J.OLMEDO	RESIDENCIAL
7594306	CALLE CALLE CLAUDIO	J.OLMEDO	RESIDENCIAL
121305	ALVAREZ FERNANDEZ BOLIVAR ALEJANDRO	SEGUNDO MENDEZ	RESIDENCIAL
101000	AGUAYZA LOJA MANUEL	J.OLMEDO	RESIDENCIAL
110455	PAGUAY CADMEN LAURA	A. JARAMILLO	RESIDENCIAL
118073	QUIZHPI MIZHQUIRI MARIA ADELA	A. JARAMILLO	RESIDENCIAL
118074	QUIZHPI MARIA ADELA	A. JARAMILLO	RESIDENCIAL
125327	RODAS AMOROSO OSWALDO REMIGIO	AURELIO JARAMILLO	RESIDENCIAL
200413	GONZALEZ CASTI JULIO	A. JARAMILLO	RESIDENCIAL
110951	GONZALEZ CASTILLO JULIO AGATON	A. JARAMILLO	RESIDENCIAL
593935	VAZQUEZ ENCALADA GIL ANTONIO	A. JARAMILLO	RESIDENCIAL
2935776	MATUTE NEIRA ENRIQUE	A. JARAMILLO	RESIDENCIAL
104039	DUTAN CHAUCA JOSE	A. JARAMILLO	RESIDENCIAL
105710	FERNANDEZ MEDINA ROSA MARIA	A. JARAMILLO	RESIDENCIAL
110311	FERNANDEZ MEDINA ROSA MARIA	A. JARAMILLO	RESIDENCIAL
200434	MERCHAN OCHOA ELSA ETELVINA	A. JARAMILLO	RESIDENCIAL
770029	MERCHAN OCHOA ELSA ETELVINA	A. JARAMILLO	RESIDENCIAL
7994287	RIVAS AYORA RAFAEL	A. JARAMILLO	RESIDENCIAL
103012	PERALTA RODRIGUEZ SEGUNDO FRANCISCO	A. JARAMILLO	RESIDENCIAL
102972	GONZALEZ OREL MIGUEL	A. JARAMILLO	RESIDENCIAL
113072	BARAHONA LEON JOSE HERIBERTO	J.OLMEDO	RESIDENCIAL
113714	PALOMEQUE ZAENS PAUL FERNANDO	J.OLMEDO	RESIDENCIAL
119250	PALOMEQUE ZAENS PAUL EDUARDO	J.OLMEDO	RESIDENCIAL
114666	GONZALEZ GONZALEZ BOLIVAR REMIGIO	J.OLMEDO	RESIDENCIAL
117155	PESANTEZ CASTRO DANIEL ENRIQUE	J.OLMEDO	RESIDENCIAL
102585	AVILA FLORENCIO LUIS	AV. CIRCUNVALACION	RESIDENCIAL
117902	PENAFIEL GONZALEZ JUAN DE DIOS	J.OLMEDO	RESIDENCIAL

163294	SALINAS LEON AMADA	AV. CIRCUNVALACION	RESIDENCIAL
200425	SANANGO SACOTO MERCEDES DE LA NUBE	EMILIO ABAD	RESIDENCIAL
119855	CARDENAS SUQUITANA JOSE BENJAMIN	EMILIO ABAD	RESIDENCIAL
119856	CARDENAS SUQUITANA JOSE BENJAMIN	EMILIO ABAD	RESIDENCIAL
124065	CARDENAS SUQUITANA JOSE BENJAMIN	EMILIO ABAD	RESIDENCIAL
124066	CARDENAS SUQUITANA JOSE BENJAMIN	EMILIO ABAD	RESIDENCIAL
124067	CARDENAS SUQUITANA JOSE BENJAMIN	EMILIO ABAD	RESIDENCIAL
124068	CARDENAS SUQUITANA JOSE BENJAMIN	EMILIO ABAD	RESIDENCIAL
124069	CARDENAS SUQUITANA JOSE BENJAMIN	EMILIO ABAD	RESIDENCIAL
124070	CARDENAS SUQUITANA JOSE BENJAMIN	EMILIO ABAD	RESIDENCIAL
7588066	LEON ROMERO MANUEL FERNANDO	EMILIO ABAD	RESIDENCIAL
122321	LEON ROMERO MANUEL FERNANDO	EMILIO ABAD	RESIDENCIAL
122388	RODRIGUEZ JARA FAUSTO EFRAIN	EMILIO ABAD	RESIDENCIAL
125668	PERALTA OCHOA CARMEN INES	EMILIO ABAD	RESIDENCIAL
120019	PERALTA OCHOA CARMEN INES	EMILIO ABAD	RESIDENCIAL
119930	SUCUZHAÑAY SUCUZHAÑAY CESAR MIGUEL	EMILIO ABAD	RESIDENCIAL
201159	SIGUENZA ROJAS WILSON EUGENIO	EMILIO ABAD	RESIDENCIAL
114361	PAGUAY CADMEN VICTOR MANUEL	EMILIO ABAD	RESIDENCIAL
201127	MARTINEZ GARATE DIANA CATALINA	EMILIO ABAD	RESIDENCIAL
117408	ORTIZ VERDUGO FAUSTINO EUDORO	EMILIO ABAD	RESIDENCIAL
200552	BELTRAN SALINAS JUAN	EMILIO ABAD	RESIDENCIAL
100899	PALACIOS REYES LUIS	EMILIO ABAD	RESIDENCIAL
100370	GONZALEZ PIZA EFRAIN	EMILIO ABAD	RESIDENCIAL
105671	MOROCHO QUINTERO LIA	EMILIO ABAD	RESIDENCIAL
108013	MOROCHO QUINTEROS GIOVANY FERNANDO	EMILIO ABAD	RESIDENCIAL
200403	VARGAS LUNA MANUEL HERNAN	EMILIO ABAD	RESIDENCIAL
109565	LARA VASQUEZ SERGIO	EMILIO ABAD	RESIDENCIAL
117505	VARGAS LUNA MANUEL HERNAN	EMILIO ABAD	RESIDENCIAL
117475	PALACIOS RODRIGUEZ GERARDINA ROSAR	EMILIO ABAD	RESIDENCIAL
201742	TANQUES DE AGUA	EMILIO ABAD	EOF
100955	MORA VIVAR MARIA	EMILIO ABAD	RESIDENCIAL
101542	LUNA LUCERO INES	EMILIO ABAD	RESIDENCIAL
100116	LUNA LUIS	EMILIO ABAD	RESIDENCIAL
200536	AREVALO RODRIGUEZ LUIS RAMIRO	EMILIO ABAD	RESIDENCIAL
122560	LUNA LUCERO ROSA MARIA NATIVIDAD	EMILIO ABAD	RESIDENCIAL
200401	AVILA CASTILLO HUGO	EMILIO ABAD	RESIDENCIAL
200955	LOOR BUESTAN RIDER ANDRES	EMILIO ABAD	RESIDENCIAL
114322	VICUÑA AUCANCELA MARIA ELENA	EMILIO ABAD	RESIDENCIAL
121854	VICUÑA AUCANCELA MARIA ELENA	EMILIO ABAD	RESIDENCIAL
108439	ORTIZ GOMEZCOELLO CESAR GUILLERMO	EMILIO ABAD	RESIDENCIAL
112438	MOROCHO ORTEGA MIGUEL ANGEL	J. OLMEDO	RESIDENCIAL

TRANSFORMADOR 3F - 100KVA- N TRANSFORMADOR 337

CLIENTES CON TIPO DE ACOMETIDA

#.Medidor	Nombre Cliente	Dirección	TIP. CLIENTE
116499	MENDIETA TEOFILO	3 DE NOVIEMBRE	RESIDENCIAL
467668	MENDIETA TEOFILO	3 DE NOVIEMBRE	RESIDENCIAL
467614	MENDIETA TEOFILO	3 DE NOVIEMBRE	RESIDENCIAL
467690	MENDIETA TEOFILO	3 DE NOVIEMBRE	RESIDENCIAL
467678	MENDIETA TEOFILO	3 DE NOVIEMBRE	RESIDENCIAL
467709	MENDIETA TEOFILO	3 DE NOVIEMBRE	RESIDENCIAL
467613	MENDIETA TEOFILO	3 DE NOVIEMBRE	RESIDENCIAL
467611	MENDIETA TEOFILO	3 DE NOVIEMBRE	RESIDENCIAL
123760	MENDIETA MENDEZ MARCELO RODRIGO	3 DE NOVIEMBRE	RESIDENCIAL
2691486	MENDIETA MEN MARCELO	3 DE NOVIEMBRE	COMERCIALERCIAL
117874	MENDIETA LUIS	3 DE NOVIEMBRE	COMERCIALERCIAL
117223	MENDIETA CHACHA LUIS RODRIGO	3 DE NOVIEMBRE	COMERCIALERCIAL
3236580	MENDIETA CHA RODRIGO	3 DE NOVIEMBRE	RESIDENCIAL
17359797	PALOMEQUE LEON EMMA	MATOVELLE	COMERCIALERCIAL
103272	RAMIREZ PALOME GAIDA	3 DE NOVIEMBRE	COMERCIALERCIAL
200836	BELTRAN REGALADO SEGUNDO ALEJANDRO	3 DE NOVIEMBRE	COMERCIALERCIAL
103774	GARCIA URGI VIRGILIO	3 DE NOVIEMBRE	RESIDENCIAL
107400	VERDUGO ORTEGA OBDULIA SOFIA	MATOVELLE	COMERCIALERCIAL
100853	NOVILLO VERDUGO LIA	MATOVELLE	RESIDENCIAL
116501	GONZALEZ RODAS HUGO ROGERIO	MATOVELLE	RESIDENCIAL
120547	CORONEL PALACIOS LUCILA MARIA	MATOVELLE	RESIDENCIAL
115495	NEIRA CARDENAS JULIA MARIA	MATOVELLE	RTE
114831	FLORES ORTEGA PABLO	MATOVELLE	COMERCIALERCIAL
296588	MENDIETA CHA RODRIGO	MATOVELLE	COMERCIALERCIAL
105153	PEREZ REYES VICENTE	MATOVELLE	RESIDENCIAL
115733	ZAMORA HERRE VICENTE	MATOVELLE	RESIDENCIAL
122810	ROMERO CORDERO WASHINGTON ENRIQUE	MATOVELLE	COMERCIALERCIAL
122811	ROMERO CORDERO WASHINGTON ENRIQUE	MATOVELLE	COMERCIALERCIAL
122812	ROMERO CORDERO WASHINGTON ENRIQUE	MATOVELLE	RESIDENCIAL
122813	ROMERO CORDERO WASHINGTON ENRIQUE	MATOVELLE	RESIDENCIAL
120433	CAJAS GUTIERREZ DIEGO ALEJANDRO	10 DE AGOSTO	RESIDENCIAL
108445	LUDIZACA ASITIMBAY CARLOS GILBERTO	MATOVELLE	RESIDENCIAL
117969	LUDIZACA ASITIMBAY CARLOS GILBERTO	MATOVELLE	COMERCIALERCIAL
104607	PEREZ RAMIREZ LILIA	MATOVELLE	COMERCIALERCIAL
17290968	PARRA GON EMPERATRIZ	MATOVELLE	RESIDENCIAL
103444	SARMIENTO CASTRO JESSICA PAOLA	MATOVELLE	RESIDENCIAL
118843	SARMIENTO CASTRO JESSICA PAOLA	MATOVELLE	RESIDENCIAL
108231	CANTOS GOMESCOE JUAN	MATOVELLE	COMERCIALERCIAL
122507	CASTILLO CASTILLO MANUEL	MATOVELLE	RESIDENCIAL
124342	CASTILLO CASTILLO MANUEL MECIAS	CALLE MATOVELLE	RESIDENCIAL

110220	CASTILLO CAST MANUEL	MATOVELLE	COMERCIALERCIAL
116457	ROJAS ORELLANA LUIS	MATOVELLE	COMERCIALERCIAL
110653	MOROCHO GUALL MIGUEL	MATOVELLE	RESIDENCIAL
110652	MOROCHO GUALL MIGUEL	MATOVELLE	RESIDENCIAL
114194	MOROCHO GUALL MIGUEL	MATOVELLE	COMERCIALERCIAL
123807	ORDOÑEZ MUÑOZ DIEGO PATRICIO	CALLE MATOVELLE	COMERCIALERCIAL
123808	ORDOÑEZ MUÑOZ DIEGO PATRICIO	CALLE MATOVELLE	COMERCIALERCIAL
122769	PAGUAY MAYANCELA MARIA ADELA	MATOVELLE	RESIDENCIAL
122768	ORDOÑEZ MUNOZ DIEGO PATRICIO	CALLE MATOVELLE	RESIDENCIAL
106092	PAGUAY MAYANCELA MARIA ADELA	MATOVELLE	RESIDENCIAL
106143	PAGUAY MAYANCELA MARIA ADELA	MATOVELLE	RESIDENCIAL
108607	LOPEZ AVILA ZOILA	MATOVELLE	RESIDENCIAL
116146	ALTAMIRANO VAZQUEZ MANUEL	CALLE MATOVELLE	RESIDENCIAL
124889	ALVAREZ ARICHABALA ROMULO PLINIO	MATOVELLE	RESIDENCIAL
2985937	CASTAÑEDA CARLOS	MATOVELLE	COMERCIALERCIAL
108222	LATACELA TE VIRGILIO	3 DE NOVIEMBRE	RESIDENCIAL
108217	LATACELA TE VIRGILIO	3 DE NOVIEMBRE	RESIDENCIAL
120762	PAUTA DAVILA VICTOR	3 DE NOVIEMBRE	COMERCIALERCIAL
200202	PERALTA CALLE EFREN	3 DE NOVIEMBRE	COMERCIALERCIAL
300258	RIVERA AVILA NICOLAS	CALLE RIVERA	COMERCIALERCIAL
103282	AVILA ABAD FROILAN	CALLE RIVERA	RESIDENCIAL
119761	HERAS CALLE JUAN ADOLFO	CALLE RIVERA	RESIDENCIAL
115571	CAMBI QUIZHPI LUIS	3 DE NOVIEMBRE	COMERCIALERCIAL
2983267	CAMBI QUIZHPI LUIS	3 DE NOVIEMBRE	RESIDENCIAL
119087	CAMBI QUIZHPI LUIS ANTONIO	3 DE NOVIEMBRE	RESIDENCIAL
124355	RAMIREZ RODOLFO	3 DE NOVIEMBRE	RESIDENCIAL
113178	VELEZ ORTEGA LUIS NAPOLEON	CALLE RIVERA	COMERCIALERCIAL
113179	VELEZ ORTEGA LUIS NAPOLEON	CALLE RIVERA	RESIDENCIAL
104849	VELEZ GONZAL GERARDO	CALLE RIVERA	RESIDENCIAL
108102	CUMBE GARCIA ANGEL	CALLE RIVERA	COMERCIALERCIAL
121889	DELGADO CAMPOVERDE MARIA AGRIPINA	10 DE AGOSTO	RESIDENCIAL
200135	CARANQUI LUIS	10 DE AGOSTO	COMERCIALERCIAL
122952	CARANGUI ANDRADE LUIS ENRIQUE	10 DE AGOSTO	RESIDENCIAL
106156	ACERO GUALL TRANSITO	10 DE AGOSTO	RESIDENCIAL
106157	ACERO GUALL TRANSITO	10 DE AGOSTO	RESIDENCIAL
108200	ACERO CARLOS	10 DE AGOSTO	COMERCIALERCIAL
200044	LATACELA JUAN	10 DE AGOSTO	COMERCIALERCIAL
108446	GUZMAN LEON	10 DE AGOSTO	COMERCIALERCIAL
121622	LEON SARMIENTO ANGEL BOLIVAR	10 DE AGOSTO	RESIDENCIAL
121623	LEON SARMIENTO ANGEL	10 DE AGOSTO	COMERCIALERCIAL
115960	LEON SARMIENTO ANGEL BOLIVAR	10 DE AGOSTO	COMERCIALERCIAL
106691	LEON SARMIENTO ANGEL	10 DE AGOSTO	RESIDENCIAL
106692	LEON SARMIENTO ANGEL	10 DE AGOSTO	COMERCIALERCIAL
106693	LEON SARMIENTO ANGEL	10 DE AGOSTO	RESIDENCIAL

106694	LEON SARMIENTO ANGEL	10 DE AGOSTO	RESIDENCIAL
300598	LEON SARMIENTO ANGEL BOLIVAR	10 DE AGOSTO	RESIDENCIAL
100138	ZEA HERAS LUZ ELVIRA	10 DE AGOSTO	RTE
110325	ORELLANA ZEA VICENTE	10 DE AGOSTO	COMERCIALERCIAL
117866	ZEA HERAS LUZ ELVIRA	10 DE AGOSTO	RESIDENCIAL
125432	TORRES PEÑAFIEL FRANCISCO JAVIER	10 DE AGOSTO	RESIDENCIAL
125433	TORRES PEÑAFIEL FRANCISCO JAVIER	10 DE AGOSTO	RESIDENCIAL
125434	TORRES PEÑAFIEL FRANCISCO JAVIER	10 DE AGOSTO	RESIDENCIAL
125409	TORRES PEÑAFIEL FRANCISCO JAVIER	10 DE AGOSTO	RESIDENCIAL
108978	GONZALEZ CARDENAS ROSA ISABEL	10 DE AGOSTO	RESIDENCIAL
108979	GONZALEZ CARDENAS ROSA ISABEL	10 DE AGOSTO	COMERCIALERCIAL
122356	GONZALEZ CARDENAS ROSA ISABEL	10 DE AGOSTO	RESIDENCIAL
122357	GONZALEZ CARDENAS ROSA ISABEL	10 DE AGOSTO	RESIDENCIAL
123345	RODRIGUEZ CASTRO LUPE MERCEDES	10 DE AGOSTO	RESIDENCIAL
104502	RODRIGUEZ ORE CARLOS	10 DE AGOSTO	RESIDENCIAL
120795	RODRIGUEZ CARLOS	10 DE AGOSTO	RESIDENCIAL
124254	RODRIGUEZ CARLOS	10 DE AGOSTO	COMERCIALERCIAL
106537	RODRIGUEZ CASTR LUPE	10 DE AGOSTO	RESIDENCIAL
112873	AVILA COYAGO FELIX SERVANDO	10 DE AGOSTO	RESIDENCIAL
124359	RAMIREZ REMIGIO	10 DE AGOSTO	RESIDENCIAL
117130	TAMAY ABRIL CARLOS VICENTE	10 DE AGOSTO	RESIDENCIAL
300431	TAMAY ABRIL CARLOS VICENTE	SUCRE	COMERCIALERCIAL
118229	TAMAY ABRIL CARLOS VICENTE	10 DE AGOSTO	RESIDENCIAL
118230	TAMAY ABRIL CARLOS VICENTE	10 DE AGOSTO	RESIDENCIAL
300431	TAMAY ABRIL CARLOS VICENTE	SUCRE	COMERCIALERCIAL
107977	RODAS RODAS ROBERTO	10 DE AGOSTO	COMERCIALERCIAL
107976	CABRERA CALLE ZOILA TERESA	10 DE AGOSTO	RTE
102140	CALLE LEON DELIA GUILLERMINA	CALLE RIVERA	COMERCIALERCIAL
103047	CALLE CA GUILLERMINA	CALLE RIVERA	COMERCIALERCIAL
123372	URGILES REINOSO GLADYS NARCISA	CALLE RIVERA	RESIDENCIAL
123373	URGILES REINOSO GLADYS NARCISA	CALLE RIVERA	RESIDENCIAL
104026	URGILES REINOSO GLADYS NARCIZA	CALLE RIVERA	COMERCIALERCIAL
300672	SAILEMA MOYOLEMA LUIS HERNAN	CALLE RIVERA	COMERCIALERCIAL
119300	VELECELA CARANGUI FANY LIBERTAD	CALLE RIVERA	RESIDENCIAL
119301	VELECELA CARANGUI FANY LIBERTAD	CALLE RIVERA	RESIDENCIAL
119302	VELECELA CARANGUI FANY LIBERTAD	CALLE RIVERA	RESIDENCIAL
119303	VELECELA CARANGUI FANY LIBERTAD	CALLE RIVERA	RESIDENCIAL
122008	ROMO SACOTO ROMULO ROSENDO	CALLE RIVERA	RESIDENCIAL
117040	ROMO SACOTO ROMULO ROSENDO	CALLE RIVERA	COMERCIALERCIAL
123420	HERAS CALLE ADOLFO	CALLE RIVERA	RESIDENCIAL
101549	HERAS CALLE ADOLFO	CALLE RIVERA	RESIDENCIAL

101561	HERAS CALLE ADOLFO	CALLE RIVERA	RESIDENCIAL
110492	RAMIREZ VIERA BOLIVAR EDGAR	10 DE AGOSTO	COMERCIALERCIAL
123887	ROMERO CAJAMARCA SEGUNDO LUIS OCTAVIO	CALLE RIVERA	RESIDENCIAL
115664	ROMERO CAJAMARCA SEGUNDO LUIS OCTAVIO	CALLE RIVERA	RESIDENCIAL
123139	MERA CESAR	10 DE AGOSTO	RESIDENCIAL
103903	MERA DELGADO CESAR ELICEO	10 DE AGOSTO	RTE
102243	BRAVO BRAVO DIGNA VICTORIA	10 DE AGOSTO	COMERCIALERCIAL
108300	LOPEZ PASAN SEGUNDO NESTOR	10 DE AGOSTO	RESIDENCIAL
125704	LOPEZ PASAN SEGUNDO NESTOR	10 DE AGOSTO	RESIDENCIAL
200115	MALDONADO SACOTO EFRAIN CORNELIO	10 DE AGOSTO	RTE
112886	CARANQUI JOSE	10 DE AGOSTO	RESIDENCIAL
121302	CARANGUI LOZADO WALTER ARCESIO	10 DE AGOSTO	RESIDENCIAL
120876	CARANGUI LOZANO WALTER ARCECIO	10 DE AGOSTO	RESIDENCIAL
103346	CARANGUI CALLE CARLOS OLMEDO	10 DE AGOSTO	RESIDENCIAL
605515	DELGADO RAFAEL	10 DE AGOSTO	COMERCIALERCIAL
105695	RODRIGUEZ BOL HERNAN	10 DE AGOSTO	RESIDENCIAL
104978	MIZHQUIRI VINIZACA MARIA ALEJANDRINA	10 DE AGOSTO	RESIDENCIAL
101157	MERA RONQU FRANCISCO	10 DE AGOSTO	RESIDENCIAL
116002	VALDIVIESO VICTORIA	10 DE AGOSTO	RESIDENCIAL
119757	VALDIVIESO VALDIVIESO ENMA NOEMI	10 DE AGOSTO	RESIDENCIAL
125476	VALDIVIEZO VALDIVIEZO JAIME WILSON	10 DE AGOSTO	COMERCIALERCIAL
124251	HERAS MOLINA MARIA	10 DE AGOSTO	COMERCIALERCIAL
125906	HERAS MOLINA MARIA LAURA	10 DE AGOSTO	RESIDENCIAL
125907	HERAS MOLINA MARIA LAURA	10 DE AGOSTO	RESIDENCIAL
102896	CRESPO ROSALES SANDRA CATALINA	10 DE AGOSTO	COMERCIALERCIAL
108232	CRESPO ROSALES SANDRA CATALINA	10 DE AGOSTO	RESIDENCIAL
200090	OCHOA CALLE ELVIA TERESITA	10 DE AGOSTO	RTE
106168	IZQUIERDO NAU EFRAIN	10 DE AGOSTO	COMERCIALERCIAL
115319	IZQUIERDO NAULA RICARDO EFRAIN	10 DE AGOSTO	RTE
103216	MENDIETA ME PATRICIO	10 DE AGOSTO	COMERCIALERCIAL
108428	PERALTA CALLE HECTOR	CALLE RIVERA	RESIDENCIAL
108427	PERALTA CALLE HECTOR	CALLE RIVERA	RESIDENCIAL
108429	PERALTA CALLE HECTOR	CALLE RIVERA	COMERCIALERCIAL
116806	PERALTA CALLE HECTOR	CALLE RIVERA	COMERCIAL
300376	SARMIENTO SOLEDAD	CALLE RIVERA	COMERCIAL
300234	NARVAEZ VARGAS JORGE	CALLE RIVERA	COMERCIAL
100547	NARVAEZ VARGAS JORGE	CALLE RIVERA	COMERCIAL
103022	BELTRAN TORRES MAURA	CALLE RIVERA	COMERCIAL
103452	BELTRAN TORRES MAURA	CALLE RIVERA	RESIDENCIAL
103453	BELTRAN TORRES MAURA	CALLE RIVERA	RESIDENCIAL
122575	BELTRAN TORRES MAURA	CALLE RIVERA	RESIDENCIAL
123595	SANTACRUZ AVILA PAUL MARCELO	CALLE RIVERA	RESIDENCIAL

123609	BELTRAN TORRES MAURA AGRIPINA	CALLE RIVERA	RESIDENCIAL
100490	CARANGUI GONZALEZ MANUEL	CALLE RIVERA	COMERCIAL
104150	CARANGUI GONZALEZ MANUEL	CALLE RIVERA	RESIDENCIAL
104190	CARANGUI GONZALEZ MANUEL	CALLE RIVERA	COMERCIAL
110366	CARANGUI GONZA LUISA	CALLE RIVERA	RESIDENCIAL
103231	QUIZHPI RAMOS JOSE	CALLE RIVERA	COMERCIAL
103232	QUIZHPI RAMOS JOSE	CALLE RIVERA	COMERCIAL
103233	QUIZHPI RAMOS JOSE	CALLE RIVERA	COMERCIAL
103234	QUIZHPI RAMOS JOSE	CALLE RIVERA	COMERCIAL
201931	BANCO DEL AUSTRO S.A.	CALLE MATOVELLE	COMERCIAL
104761	ROMERO SACOT SEGUNDO	CALLE MATOVELLE	COMERCIAL
104762	ROMERO SACOT SEGUNDO	CALLE MATOVELLE	RESIDENCIAL
104760	ROMERO SACOT SEGUNDO	CALLE MATOVELLE	RESIDENCIAL
116096	CALLE TELLO LILIA MARINA	CALLE MATOVELLE	RESIDENCIAL
122681	MUÑOZ MERCEDES	CALLE RIVERA	COMERCIAL
124176	RODRIGUEZ CASTRO LUPE MERCEDES	10 DE AGOSTO	RESIDENCIAL
100242	VALDIVIESO JAIME	10 DE AGOSTO	COMERCIAL
300181	LEMA VICTOR	10 DE AGOSTO	COMERCIAL
100815	REYES BUESTAN ROMEO	CALLE RIVERA	RESIDENCIAL
125981	REYES BRUMEL	CALLE RIVERA	COMERCIAL
109388	HERAS CALLE ADOLFO	CALLE RIVERA	COMERCIAL

ANEXOS 6

PLANOS DE LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN: CALIBRE Y DISTANCIA,
ACOMETIDAS: CALIBRE Y DISTANCIA, MEDIDORES: CLIENTE,
UBICACIÓN, TIPO POR TRANSFORMADOR

ANEXOS 7

CUADRO DE CLIENTES CON TIPO DE ACOMETIDA POR TRANSFORMADOR

TRANSFORMADOR 1F - 25KVA- N TRANSFORMADOR 1196			
CLIENTES CON TIPO DE ACOMETIDA			
#.Medidor	Nombre Cliente	Dirección	TIP. ACOMETIDA
200790	SEGOVIA SACOTO ROMELIA YOLANDA	MARGINAL	2x8
201562	RODRIGUEZ CAJAMARCA JOSE FLORENCIO	MARGINAL AL RIO	2x8
108608	ARIAS PAGUAY ZOILA	MARGINAL	2x8
106574	PALOMEQUE SE PAULINO	MARGINAL	2x8
118259	PALOMEQUE SEGOVIA JHANNETHGRACIELA	MARGINAL	3x8
118258	PALOMEQUE SEGOVIA JHANNETHGRACIELA	MARGINAL	3x8
201708	TOR2x8 QUIRIDUMBAY MARTA NUBE	MARGINAL	3x8
123942	TOR2x8 QUIRIDUMBAY MARTHA NUBE	MARGINAL AL RIO	3x8
122420	ALVAREZ NEIRA SEGUNDO RICARDO	MARGINAL AL RIO	3x8
202020	MENDEZ MENDEZ JHON CORNELIO	MARGINAL AL RIO	4x8
124161	CHAUCA AUCAQUIZHPI VICENTE FELIPE	MARGINAL AL RIO	2x8
122249	MONTOYA AVILA LUIS AURELIO	FERROVIARIA	2x8
119765	MONTOYA NARVAEZ OLGA PATRICIA	MARGINAL AL RIO	2x8
120593	GUAZHCO CELLERI ANA LUISA	MARGINAL AL RIO	3x8
200888	RODRIGUEZ PINOS MANUEL ANTONIO	MARGINAL	3x8
123093	GUAZHCO CELLERI ANA LUISA	MARGINAL AL RIO	3x8
111694	NARVAEZ GUAMAN MARIA	MARGINAL	3x8
117658	NARVAEZ GUAMAN MARIA ILDAURA	A. SACOTO	3x8
200450	ALVAREZ ARICH HERMES	MARGINAL	3x8
201403	LOZANO JACHERO ZAIDA NARCISA	MARGINAL AL RIO	3x8
201851	MONTOYA NARVAEZ OLGER ROLANDO	MARGINAL AL RIO	3x8
122901	GUAZHCO CELLERI ANA LUISA	MARGINAL AL RIO	3x8
201821	GUAZHCO CELLERI ANA LUISA	MARGINAL AL RIO	3x8
101865	URGILES MA FRANCISCO	MARGINAL	2x8
106167	LEON ORELLANA JULIO	MARGINAL	2x8
120609	VASQUEZ SOLORZANO WILSON MARCELO	MARGINAL AL RIO	2x8
200848	COMANDO DE POLICIA CANAR No 15	MARGINAL	3x8
300594	COMANDO PROVINCIAL DE POLICIA CAÑAR 15	MARGINAL AL RIO	3x8
201316	COMANDO PROVINCIAL DE POLICIA CAÑAR 15	MARGINAL AL RIO	3x8
106810	PINOS SEVERO CARLOS	MARGINAL AL RIO	2x8
100000	CARDENAS CALLE MELBA BEATRIZ	MARGINAL AL RIO	3x8

TRANSFORMADOR 1F - 50KVA- N TRANSFORMADOR 324			
CLIENTES CON TIPO DE CARGA			
#.Medidor	Nombre Cliente	Dirección	TIP. ACOMETIDA
200924	VERDUGO GONZALEZ INES MARIA	J.OLMEDO	3x8
109435	CASTRO CABRERA MARIA	J.OLMEDO	2X8
122601	AGUAYSA GUAMAN SEGUNDO JOSE	J. JOAQUIN DE OLMEDO	3x8
122606	AGUAYSA GUAMAN SEGUNDO JOSE	J. JOAQUIN DE OLMEDO	3x8
122599	AGUAYSA GUAMAN SEGUNDO JOSE	J. JOAQUIN DE OLMEDO	3x8
122602	AGUAYSA GUAMAN SEGUNDO JOSE	J. JOAQUIN DE OLMEDO	3x8
122040	ALVAREZ FERNANDEZ BOLIVAR ALEJANDRO	A.JARAMILLO	2x8
7586466	OJEDA QUINTER MANUEL	J.OLMEDO	2x8
102201	ESPINOZA COELLO LUIS ROBERTO	J.OLMEDO	2x8
100942	MACERO AMAYA ESTHER LUCRECIA	J.OLMEDO	2x8
100333	ROMERO MOGROV DANIEL	J.OLMEDO	3x8
111667	ROMERO MOGROVEJO DANIEL ERNESTO	J.OLMEDO	3x8
7594306	CALLE CALLE CLAUDIO	J.OLMEDO	3x8
121305	ALVAREZ FERNANDEZ BOLIVAR ALEJANDRO	SEGUNDO MENDEZ	2x8
2x	AGUAYZA LOJA MANUEL	J.OLMEDO	2x8
110455	PAGUAY CADMEN LAURA	A.JARAMILLO	2x8
118073	QUIZHPI MIZHQIRI MARIA ADELA	A.JARAMILLO	3x8
118074	QUIZHPI MARIA ADELA	A.JARAMILLO	2x8
125327	RODAS AMOROSO OSWALDO REMIGIO	AURELIO JARAMILLO	2x8
200413	GONZALEZ CASTI JULIO	A.JARAMILLO	3x8
110951	GONZALEZ CASTILLO JULIO AGATON	A.JARAMILLO	3x8
593935	VAZQUEZ ENCALADA GIL ANTONIO	A.JARAMILLO	2x8
2935776	MATUTE NEIRA ENRIQUE	A.JARAMILLO	3x8
104039	DUTAN CHAUCA JOSE	A.JARAMILLO	2x8
105710	FERNANDEZ MEDINA ROSA MARIA	A.JARAMILLO	4x8
110311	FERNANDEZ MEDINA ROSA MARIA	A.JARAMILLO	4x8
200434	MERCHAN OCHOA ELSA ETELVINA	A.JARAMILLO	3x8
770029	MERCHAN OCHOA ELSA ETELVINA	A.JARAMILLO	2x8
7994287	RIVAS AYORA RAFAEL	A.JARAMILLO	2x8
103012	PERALTA RODRIGUEZ SEGUNDO FRANCISCO	A.JARAMILLO	2x8
102972	GONZALEZ OREL MIGUEL	A.JARAMILLO	2x8
113072	BARAHONA LEON JOSE HERIBERTO	J.OLMEDO	2x8
113714	PALOMEQUE ZAENS PAUL FERNANDO	J.OLMEDO	2x8
119250	PALOMEQUE ZAENS PAUL EDUARDO	J.OLMEDO	2x8
114666	GONZALEZ GONZALEZ BOLIVAR REMIGIO	J.OLMEDO	2x8
117155	PESANTEZ CASTRO DANIEL ENRIQUE	J.OLMEDO	2x8

102585	AVILA FLORENCIO LUIS	AV. CIRCUNVALACION	2x8
117902	PENAFIEL GONZALEZ JUAN DE DIOS	J.OLMEDO	2x8
163294	SALINAS LEON AMADA	AV. CIRCUNVALACION	2x8
200425	SANANGO SACOTO MERCEDES DE LA NUBE	EMILIO ABAD	3x8
119855	CARDENAS SUQUITANA JOSE BENJAMIN	EMILIO ABAD	4x8
119856	CARDENAS SUQUITANA JOSE BENJAMIN	EMILIO ABAD	4x8
124065	CARDENAS SUQUITANA JOSE BENJAMIN	EMILIO ABAD	4x8
124066	CARDENAS SUQUITANA JOSE BENJAMIN	EMILIO ABAD	4x8
124067	CARDENAS SUQUITANA JOSE BENJAMIN	EMILIO ABAD	4x8
124068	CARDENAS SUQUITANA JOSE BENJAMIN	EMILIO ABAD	4x8
124069	CARDENAS SUQUITANA JOSE BENJAMIN	EMILIO ABAD	4x8
124070	CARDENAS SUQUITANA JOSE BENJAMIN	EMILIO ABAD	4x8
7588066	LEON ROMERO MANUEL FERNANDO	EMILIO ABAD	2x8
122321	LEON ROMERO MANUEL FERNANDO	EMILIO ABAD	2x8
122388	RODRIGUEZ JARA FAUSTO EFRAIN	EMILIO ABAD	2x8
125668	PERALTA OCHOA CARMEN INES	EMILIO ABAD	4x8
120019	PERALTA OCHOA CARMEN INES	EMILIO ABAD	4x8
119930	SUCUZHAÑAY SUCUZHAÑAY CESAR MIGUEL	EMILIO ABAD	2x8
201159	SIGUENZA ROJAS WILSON EUGENIO	EMILIO ABAD	3x8
114361	PAGUAY CADMEN VICTOR MANUEL	EMILIO ABAD	2x8
201127	MARTINEZ GARATE DIANA CATALINA	EMILIO ABAD	3x8
117408	ORTIZ VERDUGO FAUSTINO EUDORO	EMILIO ABAD	2x8
200552	BELTRAN SALINAS JUAN	EMILIO ABAD	3x8
100899	PALACIOS REYES LUIS	EMILIO ABAD	2x8
100370	GONZALEZ PIZA EFRAIN	EMILIO ABAD	3x8
105671	MOROCHO QUINTERO LIA	EMILIO ABAD	3x8
108013	MOROCHO QUINTEROS GIOVANY FERNANDO	EMILIO ABAD	2x8
200403	VARGAS LUNA MANUEL HERNAN	EMILIO ABAD	3x8
109565	LARA VASQUEZ SERGIO	EMILIO ABAD	3x8
117505	VARGAS LUNA MANUEL HERNAN	EMILIO ABAD	3x8
117475	PALACIOS RODRIGUEZ GERARDINA ROSAR	EMILIO ABAD	2x8
201742	TANQUES DE AGUA	EMILIO ABAD	3x8
100955	MORA VIVAR MARIA	EMILIO ABAD	3x8
101542	LUNA LUCERO INES	EMILIO ABAD	3x8
100116	LUNA LUIS	EMILIO ABAD	3x8
200536	AREVALO RODRIGUEZ LUIS RAMIRO	EMILIO ABAD	3x8

122560	LUNA LUCERO ROSA MARIA NATIVIDAD	EMILIO ABAD	2x8
200401	AVILA CASTILLO HUGO	EMILIO ABAD	3x8
200955	LOOR BUESTAN RIDER ANDRES	EMILIO ABAD	3x8
114322	VICUÑA AUCANCELA MARIA ELENA	EMILIO ABAD	3x8
121854	VICUÑA AUCANCELA MARIA ELENA	EMILIO ABAD	3x8
108439	ORTIZ GOMEZCOELLO CESAR GUILLERMO	EMILIO ABAD	2x8
112438	MOROCHO ORTEGA MIGUEL ANGEL	J. OLMEDO	3x8

TRANSFORMADOR 3F - 100KVA- N TRANSFORMADOR 337			
CLIENTES CON TIPO DE CARGA			
#.Medidor	Nombre Cliente	Dirección	TIP. ACOMETIDA
116499	MENDIETA TEOFILO	3 DE NOVIEMBRE	4x8
467668	MENDIETA TEOFILO	3 DE NOVIEMBRE	4x8
467614	MENDIETA TEOFILO	3 DE NOVIEMBRE	4x8
467690	MENDIETA TEOFILO	3 DE NOVIEMBRE	4x8
467678	MENDIETA TEOFILO	3 DE NOVIEMBRE	4x8
467709	MENDIETA TEOFILO	3 DE NOVIEMBRE	4x8
467613	MENDIETA TEOFILO	3 DE NOVIEMBRE	4x8
467611	MENDIETA TEOFILO	3 DE NOVIEMBRE	4x8
123760	MENDIETA MENDEZ MARCELO RODRIGO	3 DE NOVIEMBRE	3x8
2691486	MENDIETA MEN MARCELO	3 DE NOVIEMBRE	3x8
117874	MENDIETA LUIS	3 DE NOVIEMBRE	2x8
117223	MENDIETA CHACHA LUIS RODRIGO	3 DE NOVIEMBRE	4x8
3236580	MENDIETA CHA RODRIGO	3 DE NOVIEMBRE	4x8
17359797	PALOMEQUE LEON EMMA	MATOVELLE	2x8
103272	RAMIREZ PALOME GAIDA	3 DE NOVIEMBRE	2x8
200836	BELTRAN REGALADO SEGUNDO ALEJANDRO	3 DE NOVIEMBRE	4x8
103774	GARCIA URGI VIRGILIO	3 DE NOVIEMBRE	4x8
107400	VERDUGO ORTEGA OBDULIA SOFIA	MATOVELLE	2x8
100853	NOVILLO VERDUGO LIA	MATOVELLE	2x8
116501	GONZALEZ RODAS HUGO ROGERIO	MATOVELLE	3x8
120547	CORONEL PALACIOS LUCILA MARIA	MATOVELLE	3x8
115495	NEIRA CARDENAS JULIA MARIA	MATOVELLE	3x8
114831	FLORES ORTEGA PABLO	MATOVELLE	3x8
296588	MENDIETA CHA RODRIGO	MATOVELLE	2x8
105153	PEREZ REYES VICENTE	MATOVELLE	3x8
115733	ZAMORA HERRE VICENTE	MATOVELLE	3x8
122810	ROMERO CORDERO WASHINGTON ENRIQUE	MATOVELLE	4x8
122811	ROMERO CORDERO WASHINGTON ENRIQUE	MATOVELLE	4x8
122812	ROMERO CORDERO WASHINGTON ENRIQUE	MATOVELLE	4x8
122813	ROMERO CORDERO WASHINGTON ENRIQUE	MATOVELLE	4x8
120433	CAJAS GUTIERREZ DIEGO ALEJANDRO	10 DE AGOSTO	2x8
108445	LUDIZACA ASITIMBAY CARLOS GILBERTO	MATOVELLE	3x8
117969	LUDIZACA ASITIMBAY CARLOS GILBERTO	MATOVELLE	3x8
104607	PEREZ RAMIREZ LILIA	MATOVELLE	2x8
17290968	PARRA GON EMPERATRIZ	MATOVELLE	2x8
103444	SARMIENTO CASTRO JESSICA PAOLA	MATOVELLE	4x8

118843	SARMIENTO CASTRO JESSICA PAOLA	MATOVELLE	4x8
108231	CANTOS GOMESCOE JUAN	MATOVELLE	2x8
122507	CASTILLO CAST MANUEL	MATOVELLE	3x8
124342	CASTILLO CASTILLO MANUEL MECIAS	CALLE MATOVELLE	3x8
110220	CASTILLO CAST MANUEL	MATOVELLE	3x8
116457	ROJAS ORELLANA LUIS	MATOVELLE	2x8
110653	MOROCHO GUALL MIGUEL	MATOVELLE	4x8
110652	MOROCHO GUALL MIGUEL	MATOVELLE	4x8
114194	MOROCHO GUALL MIGUEL	MATOVELLE	4x8
123807	ORDOÑEZ MUÑOZ DIEGO PATRICIO	MATOVELLE	4x8
123808	ORDOÑEZ MUÑOZ DIEGO PATRICIO	MATOVELLE	4x8
122769	PAGUAY MAYANCELA MARIA ADELA	MATOVELLE	4x8
122768	ORDOÑEZ MUNOZ DIEGO PATRICIO	MATOVELLE	4x8
106092	PAGUAY MAYANCELA MARIA ADELA	MATOVELLE	4x8
106143	PAGUAY MAYANCELA MARIA ADELA	MATOVELLE	4x8
108607	LOPEZ AVILA ZOILA	MATOVELLE	3x8
116146	ALTAMIRANO VAZQUEZ MANUEL	MATOVELLE	3x8
124889	ALVAREZ ARICHABALA ROMULO PLINIO	MATOVELLE	2x8
2985937	CASTAÑEDA CARLOS	MATOVELLE	2x8
108222	LATACELA TE VIRGILIO	3 DE NOVIEMBRE	4x8
108217	LATACELA TE VIRGILIO	3 DE NOVIEMBRE	4x8
120762	PAUTA DAVILA VICTOR	3 DE NOVIEMBRE	3x8
200202	PERALTA CALLE EFREN	3 DE NOVIEMBRE	3x8
300258	RIVERA AVILA NICOLAS	CALLE RIVERA	4x8
103282	AVILA ABAD FROILAN	CALLE RIVERA	2x8
119761	HERAS CALLE JUAN ADOLFO	CALLE RIVERA	2x8
115571	CAMBI QUIZHPI LUIS	3 DE NOVIEMBRE	3x8
2983267	CAMBI QUIZHPI LUIS	3 DE NOVIEMBRE	3x8
119087	CAMBI QUIZHPI LUIS ANTONIO	3 DE NOVIEMBRE	3x8
124355	RAMIREZ RODOLFO	3 DE NOVIEMBRE	2x8
113178	VELEZ ORTEGA LUIS NAPOLEON	CALLE RIVERA	3x8
113179	VELEZ ORTEGA LUIS NAPOLEON	CALLE RIVERA	3x8
104849	VELEZ GONZAL GERARDO	CALLE RIVERA	2x8
108102	CUMBE GARCIA ANGEL	CALLE RIVERA	2x8
121889	DELGADO CAMPOVERDE MARIA AGRIPINA	10 DE AGOSTO	4x8
200135	CARANQUI LUIS	10 DE AGOSTO	3x8
122952	CARANGUI ANDRADE LUIS ENRIQUE	10 DE AGOSTO	2x8
106156	ACERO GUALL TRANSITO	10 DE AGOSTO	3x8
106157	ACERO GUALL TRANSITO	10 DE AGOSTO	3x8
108200	ACERO CARLOS	10 DE AGOSTO	3x8
200044	LATACELA JUAN	10 DE AGOSTO	3x8
108446	GUZMAN LEON	10 DE AGOSTO	3x8

121622	LEON SARMIENTO ANGEL BOLIVAR	10 DE AGOSTO	3x8
121623	LEON SARMIENTO ANGEL	10 DE AGOSTO	3x8
115960	LEON SARMIENTO ANGEL BOLIVAR	10 DE AGOSTO	3x8
106691	LEON SARMIENTO ANGEL	10 DE AGOSTO	4x8
106692	LEON SARMIENTO ANGEL	10 DE AGOSTO	4x8
106693	LEON SARMIENTO ANGEL	10 DE AGOSTO	4x8
106694	LEON SARMIENTO ANGEL	10 DE AGOSTO	4x8
300598	LEON SARMIENTO ANGEL BOLIVAR	10 DE AGOSTO	4x8
100138	ZEA HERAS LUZ ELVIRA	10 DE AGOSTO	4x8
110325	ORELLANA ZEA VICENTE	10 DE AGOSTO	4x8
117866	ZEA HERAS LUZ ELVIRA	10 DE AGOSTO	4x8
125432	TORRES PEÑAFIEL FRANCISCO JAVIER	10 DE AGOSTO	4x8
125433	TORRES PEÑAFIEL FRANCISCO JAVIER	10 DE AGOSTO	4x8
125434	TORRES PEÑAFIEL FRANCISCO JAVIER	10 DE AGOSTO	4x8
125409	TORRES PEÑAFIEL FRANCISCO JAVIER	10 DE AGOSTO	4x8
108978	GONZALEZ CARDENAS ROSA ISABEL	10 DE AGOSTO	4x8
108979	GONZALEZ CARDENAS ROSA ISABEL	10 DE AGOSTO	4x8
122356	GONZALEZ CARDENAS ROSA ISABEL	10 DE AGOSTO	4x8
122357	GONZALEZ CARDENAS ROSA ISABEL	10 DE AGOSTO	4x8
123345	RODRIGUEZ CASTRO LUPE MERCEDES	10 DE AGOSTO	2x8
104502	RODRIGUEZ ORE CARLOS	10 DE AGOSTO	3x8
120795	RODRIGUEZ CARLOS	10 DE AGOSTO	3x8
124254	RODRIGUEZ CARLOS	10 DE AGOSTO	3x8
106537	RODRIGUEZ CASTR LUPE	10 DE AGOSTO	3x8
112873	AVILA COYAGO FELIX SERVANDO	10 DE AGOSTO	3x8
124359	RAMIREZ REMIGIO	10 DE AGOSTO	3x8
117130	TAMAY ABRIL CARLOS VICENTE	10 DE AGOSTO	4x8
300431	TAMAY ABRIL CARLOS VICENTE	SUCRE	4x8
118229	TAMAY ABRIL CARLOS VICENTE	10 DE AGOSTO	4x8
118230	TAMAY ABRIL CARLOS VICENTE	10 DE AGOSTO	4x8
300431	TAMAY ABRIL CARLOS VICENTE	SUCRE	4x8
107977	RODAS RODAS ROBERTO	10 DE AGOSTO	3x8
107976	CABRERA CALLE ZOILA TERESA	10 DE AGOSTO	3x8
102140	CALLE LEON DELIA GUILLERMINA	CALLE RIVERA	4x8
103047	CALLE CA GUILLERMINA	CALLE RIVERA	4x8
123372	URGILES REINOSO GLADYS NARCISA	CALLE RIVERA	4x8
123373	URGILES REINOSO GLADYS NARCISA	CALLE RIVERA	4x8
104026	URGILES REINOSO GLADYS NARCIZA	CALLE RIVERA	4x8
300672	SAILEMA MOYOLEMA LUIS HERNAN	CALLE RIVERA	4x8

119300	VELECELA CARANGUI FANY LIBERTAD	CALLE RIVERA	4x8
119301	VELECELA CARANGUI FANY LIBERTAD	CALLE RIVERA	4x8
119302	VELECELA CARANGUI FANY LIBERTAD	CALLE RIVERA	4x8
119303	VELECELA CARANGUI FANY LIBERTAD	CALLE RIVERA	4x8
122008	ROMO SACOTO ROMULO ROSENDO	CALLE RIVERA	2x8
117040	ROMO SACOTO ROMULO ROSENDO	CALLE RIVERA	4x8
123420	HERAS CALLE ADOLFO	CALLE RIVERA	3x8
101549	HERAS CALLE ADOLFO	CALLE RIVERA	3x8
101561	HERAS CALLE ADOLFO	CALLE RIVERA	3x8
110492	RAMIREZ VIERA BOLIVAR EDGAR	10 DE AGOSTO	4x8
123887	ROMERO CAJAMARCA SEGUNDO LUIS OCTAVIO	CALLE RIVERA	3x8
115664	ROMERO CAJAMARCA SEGUNDO LUIS OCTAVIO	CALLE RIVERA	3x8
123139	MERA CESAR	10 DE AGOSTO	3x8
103903	MERA DELGADO CESAR ELICEO	10 DE AGOSTO	3x8
102243	BRAVO BRAVO DIGNA VICTORIA	10 DE AGOSTO	2x8
108300	LOPEZ PASAN SEGUNDO NESTOR	10 DE AGOSTO	4x8
125704	LOPEZ PASAN SEGUNDO NESTOR	10 DE AGOSTO	4x8
200115	MALDONADO SACOTO EFRAIN CORNELIO	10 DE AGOSTO	3x8
112886	CARANQUI JOSE	10 DE AGOSTO	4x8
121302	CARANGUI LOZADO WALTER ARCESIO	10 DE AGOSTO	4x8
120876	CARANGUI LOZANO WALTER ARCECIO	10 DE AGOSTO	4x8
103346	CARANGUI CALLE CARLOS OLMEDO	10 DE AGOSTO	4x8
605515	DELGADO RAFAEL	10 DE AGOSTO	4x8
105695	RODRIGUEZ BOL HERNAN	10 DE AGOSTO	4x8
104978	MIZHQUIRI VINIZACA MARIA ALEJANDRINA	10 DE AGOSTO	2x8
101157	MERA RONQU FRANCISCO	10 DE AGOSTO	2x8
116002	VALDIVIESO VICTORIA	10 DE AGOSTO	4x8
119757	VALDIVIESO VALDIVIESO ENMA NOEMI	10 DE AGOSTO	4x8
125476	VALDIVIEZO VALDIVIEZO JAIME WILSON	10 DE AGOSTO	2x8
124251	HERAS MOLINA MARIA	10 DE AGOSTO	4x8
125906	HERAS MOLINA MARIA LAURA	10 DE AGOSTO	4x8
125907	HERAS MOLINA MARIA LAURA	10 DE AGOSTO	4x8
102896	CRESPO ROSALES SANDRA CATALINA	10 DE AGOSTO	3x8
108232	CRESPO ROSALES SANDRA CATALINA	10 DE AGOSTO	3x8
200090	OCHOA CALLE ELVIA TERESITA	10 DE AGOSTO	3x8
106168	IZQUIERDO NAU EFRAIN	10 DE AGOSTO	2x8
115319	IZQUIERDO NAULA RICARDO EFRAIN	10 DE AGOSTO	2x8

103216	MENDIETA ME PATRICIO	10 DE AGOSTO	3x8
108428	PERALTA CALLE HECTOR	CALLE RIVERA	4x8
108427	PERALTA CALLE HECTOR	CALLE RIVERA	4x8
108429	PERALTA CALLE HECTOR	CALLE RIVERA	4x8
116806	PERALTA CALLE HECTOR	CALLE RIVERA	4x8
300376	SARMIENTO SOLEDAD	CALLE RIVERA	3x8
300234	NARVAEZ VARGAS JORGE	CALLE RIVERA	4x8
100547	NARVAEZ VARGAS JORGE	CALLE RIVERA	2x8
103022	BELTRAN TORRES MAURA	CALLE RIVERA	4x8
103452	BELTRAN TORRES MAURA	CALLE RIVERA	4x8
103453	BELTRAN TORRES MAURA	CALLE RIVERA	4x8
122575	BELTRAN TORRES MAURA	CALLE RIVERA	4x8
123595	SANTACRUZ AVILA PAUL MARCELO	CALLE RIVERA	4x8
123609	BELTRAN TORRES MAURA AGRIPINA	CALLE RIVERA	4x8
100490	CARANGUI GONZALEZ MANUEL	CALLE RIVERA	4x8
104150	CARANGUI GONZALEZ MANUEL	CALLE RIVERA	4x8
104190	CARANGUI GONZALEZ MANUEL	CALLE RIVERA	4x8
110366	CARANGUI GONZA LUISA	CALLE RIVERA	2x8
103231	QUIZHPI RAMOS JOSE	CALLE RIVERA	3x8
103232	QUIZHPI RAMOS JOSE	CALLE RIVERA	3x8
103233	QUIZHPI RAMOS JOSE	CALLE RIVERA	3x8
103234	QUIZHPI RAMOS JOSE	CALLE RIVERA	3x8
201931	BANCO DEL AUSTRO S.A.	CALLE MATOVELLE	4x8
104761	ROMERO SACOT SEGUNDO	MATOVELLE	4x8
104762	ROMERO SACOT SEGUNDO	MATOVELLE	4x8
104760	ROMERO SACOT SEGUNDO	MATOVELLE	4x8
116096	CALLE TELLO LILIA MARINA	MATOVELLE	2x8
122681	MUÑOZ MERCEDES	CALLE RIVERA	2x8
124176	RODRIGUEZ CASTRO LUPE MERCEDES	10 DE AGOSTO	2x8
100242	VALDIVIESO JAIME	10 DE AGOSTO	2x8
300181	LEMA VICTOR	10 DE AGOSTO	3x8
100815	REYES BUESTAN ROMEO	CALLE RIVERA	4x8
125981	REYES BRUMEL	CALLE RIVERA	4x8
109388	HERAS CALLE ADOLFO	CALLE RIVERA	3x8

ANEXOS 8

CUADRO DE CLIENTES CON MODELOS DE MEDIDORES POR TRANSFORMADOR

TRANSFORMADOR 1F - 25KVA- N TRANSFORMADOR 1196			
CLIENTES CON TIPO DE CARGA			
#.Medidor	Nombre Cliente	Dirección	TIP. MEDIDOR
200790	SEGOVIA SACOTO ROMELIA YOLANDA	MARGINAL	Dig. 1F/2H
201562	RODRIGUEZ CAJAMARCA JOSE FLORENCIO	MARGINAL AL RIO	Dig. 1F/2H
108608	ARIAS PAGUAY ZOILA	MARGINAL	Em. 1F/2H
106574	PALOMEQUE SE PAULINO	MARGINAL	Em. 1F/2H
118259	PALOMEQUE SEGOVIA JHANNETHGRACIELA	MARGINAL	Em. 1F/2H
118258	PALOMEQUE SEGOVIA JHANNETHGRACIELA	MARGINAL	Em. 1F/2H
201708	TOREm. 1F/2H QUIRIDUMBAY MARTA NUBE	MARGINAL	Dig. 1F/2H
123942	TOREm. 1F/2H QUIRIDUMBAY MARTHA NUBE	MARGINAL AL RIO	Dig. 1F/2H
122420	ALVAREZ NEIRA SEGUNDO RICARDO	MARGINAL AL RIO	Dig. 1F/2H
202020	MENDEZ MENDEZ JHON CORNELIO	MARGINAL AL RIO	Dig. 2F/3H
124161	CHAUCA AUCAQUIZHPI VICENTE FELIPE	MARGINAL AL RIO	Dig. 1F/2H
122249	MONTOYA AVILA LUIS AURELIO	FERROVIARIA	Em. 1F/2H
119765	MONTOYA NARVAEZ OLGA PATRICIA	MARGINAL AL RIO	Em. 1F/2H
120593	GUAZHCO CELLERI ANA LUISA	MARGINAL AL RIO	Em. 1F/2H
200888	RODRIGUEZ PINOS MANUEL ANTONIO	MARGINAL	Dig. 2F/3H
123093	GUAZHCO CELLERI ANA LUISA	MARGINAL AL RIO	Dig. 1F/2H
111694	NARVAEZ GUAMAN MARIA	MARGINAL	Em. 1F/2H
117658	NARVAEZ GUAMAN MARIA ILDAURA	A. SACOTO	Em. 1F/2H
200450	ALVAREZ ARICH HERMES	MARGINAL	Em. 2F/3H
201403	LOZANO JACHERO ZAIDA NARCISA	MARGINAL AL RIO	Dig. 2F/3H
201851	MONTOYA NARVAEZ OLGER ROLANDO	MARGINAL AL RIO	Dig. 2F/3H
122901	GUAZHCO CELLERI ANA LUISA	MARGINAL AL RIO	Dig. 1F/2H
201821	GUAZHCO CELLERI ANA LUISA	MARGINAL AL RIO	Dig. 2F/3H
101865	URGILES MA FRANCISCO	MARGINAL	Em. 1F/2H
106167	LEON ORELLANA JULIO	MARGINAL	Em. 1F/2H
120609	VASQUEZ SOLORZANO WILSON MARCELO	MARGINAL AL RIO	Em. 1F/2H
200848	COMANDO DE POLICIA CAÑAR No 15	MARGINAL	Em. 2F/3H
300594	COMANDO PROVINCIAL DE POLICIA CAÑAR 15	MARGINAL AL RIO	Dig. 2F/3H
201316	COMANDO PROVINCIAL DE POLICIA CAÑAR 15	MARGINAL AL RIO	Em. 2F/3H
106810	PINOS SEVERO CARLOS	MARGINAL AL RIO	Em. 1F/2H
1E+09	CARDENAS CALLE MELBA BEATRIZ	MARGINAL AL RIO	Em. 2F/3H

TRANSFORMADOR 1F - 50KVA- N TRANSFORMADOR 324			
CLIENTES CON TIPO DE CARGA			
#.Medidor	Nombre Cliente	Dirección	TIP. MEDIDOR
200924	VERDUGO GONZALEZ INES MARIA	J.J. OLMEDO	Em. 2F/3H
109435	CASTRO CABRERA MARIA	J.J. OLMEDO	Em. 1F/2H
122601	AGUAYSA GUAMAN SEGUNDO JOSE	J.J. OLMEDO	Dig. 1F/2H
122606	AGUAYSA GUAMAN SEGUNDO JOSE	J.J. OLMEDO	Dig. 1F/2H
122599	AGUAYSA GUAMAN SEGUNDO JOSE	J.J. OLMEDO	Dig. 1F/2H
122602	AGUAYSA GUAMAN SEGUNDO JOSE	J.J. OLMEDO	Dig. 1F/2H
122040	ALVAREZ FERNANDEZ BOLIVAR	A.JARAMILLO	Em. 1F/2H
7586466	OJEDA QUINTER MANUEL	J.J. OLMEDO	Em. 1F/2H
102201	ESPINOZA COELLO LUIS ROBERTO	J.J. OLMEDO	Em. 1F/2H
100942	MACERO AMAYA ESTHER LUCRECIA	J.J. OLMEDO	Em. 1F/2H
100333	ROMERO MOGROV DANIEL	J.J. OLMEDO	Dig. 1F/2H
111667	ROMERO MOGROVEJO DANIEL ERNESTO	J.J. OLMEDO	Em. 1F/2H
7594306	CALLE CALLE CLAUDIO	J.J. OLMEDO	Em. 1F/2H
121305	ALVAREZ FERNANDEZ BOLIVAR AL	SEGUNDO MENDEZ	Em. 1F/2H
101000	AGUAYZA LOJA MANUEL	J.J. OLMEDO	Em. 1F/2H
110455	PAGUAY CADMEN LAURA	A.JARAMILLO	Em. 1F/2H
118073	QUIZHPI MIZHQUIRI MARIA ADELA	A.JARAMILLO	Em. 1F/2H
118074	QUIZHPI MARIA ADELA	A.JARAMILLO	Em. 1F/2H
125327	RODAS AMOROSO OSWALDO REMIGIO	A.JARAMILLO	Dig. 1F/2H
200413	GONZALEZ CASTI JULIO	A.JARAMILLO	Em. 2F/3H
110951	GONZALEZ CASTILLO JULIO AGATON	A.JARAMILLO	Em. 1F/2H
593935	VAZQUEZ ENCALADA GIL ANTONIO	A.JARAMILLO	Em. 1F/2H
2935776	MATUTE NEIRA ENRIQUE	A.JARAMILLO	Em. 1F/2H
104039	DUTAN CHAUCA JOSE	A.JARAMILLO	Em. 1F/2H
105710	FERNANDEZ MEDINA ROSA MARIA	A.JARAMILLO	Dig. 1F/2H
110311	FERNANDEZ MEDINA ROSA MARIA	A.JARAMILLO	Dig. 1F/2H
200434	MERCHAN OCHOA ELSA ETELVINA	A.JARAMILLO	Em. 2F/3H
770029	MERCHAN OCHOA ELSA ETELVINA	A.JARAMILLO	Em. 1F/2H
7994287	RIVAS AYORA RAFAEL	A.JARAMILLO	Em. 1F/2H
103012	PERALTA RODRIGUEZ SEGUNDO FRA	A.JARAMILLO	Em. 1F/2H
102972	GONZALEZ OREL MIGUEL	A.JARAMILLO	Dig. 1F/2H
113072	BARAHONA LEON JOSE HERIBERTO	J.J. OLMEDO	Em. 1F/2H
113714	PALOMEQUE ZAENS PAUL FERNANDO	J.J. OLMEDO	Em. 1F/2H
119250	PALOMEQUE ZAENS PAUL EDUARDO	J.J. OLMEDO	Dig. 1F/2H
114666	GONZALEZ GONZALEZ BOLIVAR	J.J. OLMEDO	Em. 1F/2H
117155	PESANTEZ CASTRO DANIEL ENRIQUE	J.J. OLMEDO	Em. 1F/2H
102585	AVILA FLORENCIO LUIS	AV. CIRCUNVALAC	Em. 1F/2H
117902	PENAFIEL GONZALEZ JUAN DE DIOS	J.J. OLMEDO	Em. 1F/2H
163294	SALINAS LEON AMADA	AV. CIRCUNVALAC	Em. 1F/2H
200425	SANANGO SACOTO MERCEDES DE LA	EMILIO ABAD	Em. 1F/2H

119855	CARDENAS SUQUITANA JOSE	EMILIO ABAD	Dig. 1F/2H
119856	CARDENAS SUQUITANA JOSE	EMILIO ABAD	Dig. 1F/2H
124065	CARDENAS SUQUITANA JOSE	EMILIO ABAD	Dig. 1F/2H
124066	CARDENAS SUQUITANA JOSE	EMILIO ABAD	Dig. 1F/2H
124067	CARDENAS SUQUITANA JOSE	EMILIO ABAD	Dig. 1F/2H
124068	CARDENAS SUQUITANA JOSE	EMILIO ABAD	Dig. 1F/2H
124069	CARDENAS SUQUITANA JOSE	EMILIO ABAD	Dig. 1F/2H
124070	CARDENAS SUQUITANA JOSE	EMILIO ABAD	Dig. 1F/2H
7588066	LEON ROMERO MANUEL FERNANDO	EMILIO ABAD	Em. 1F/2H
122321	LEON ROMERO MANUEL FERNANDO	EMILIO ABAD	Em. 1F/2H
122388	RODRIGUEZ JARA FAUSTO EFRAIN	EMILIO ABAD	Em. 1F/2H
125668	PERALTA OCHOA CARMEN INES	EMILIO ABAD	Dig. 1F/2H
120019	PERALTA OCHOA CARMEN INES	EMILIO ABAD	Dig. 1F/2H
119930	SUCUZHAÑAY SUCUZHAÑAY CESAR	EMILIO ABAD	Em. 1F/2H
201159	SIGUENZA ROJAS WILSON EUGENIO	EMILIO ABAD	Em. 1F/2H
114361	PAGUAY CADMEN VICTOR MANUEL	EMILIO ABAD	Em. 1F/2H
201127	MARTINEZ GARATE DIANA CATALINA	EMILIO ABAD	Em. 2F/3H
117408	ORTIZ VERDUGO FAUSTINO EUDORO	EMILIO ABAD	Em. 1F/2H
200552	BELTRAN SALINAS JUAN	EMILIO ABAD	Em. 1F/2H
100899	PALACIOS REYES LUIS	EMILIO ABAD	Em. 1F/2H
100370	GONZALEZ PIZA EFRAIN	EMILIO ABAD	Em. 1F/2H
105671	MOROCHO QUINTERO LIA	EMILIO ABAD	Em. 1F/2H
108013	MOROCHO QUINTEROS GIOVANY	EMILIO ABAD	Em. 1F/2H
200403	VARGAS LUNA MANUEL HERNAN	EMILIO ABAD	Em. 2F/3H
109565	LARA VASQUEZ SERGIO	EMILIO ABAD	Em. 1F/2H
117505	VARGAS LUNA MANUEL HERNAN	EMILIO ABAD	Em. 1F/2H
117475	PALACIOS RODRIGUEZ GERARDINA	EMILIO ABAD	Em. 1F/2H
201742	TANQUES DE AGUA	EMILIO ABAD	Em. 2F/3H
100955	MORA VIVAR MARIA	EMILIO ABAD	Em. 1F/2H
101542	LUNA LUCERO INES	EMILIO ABAD	Em. 1F/2H
100116	LUNA LUIS	EMILIO ABAD	Em. 1F/2H
200536	AREVALO RODRIGUEZ LUIS RAMIRO	EMILIO ABAD	Em. 2F/3H
122560	LUNA LUCERO ROSA MARIA	EMILIO ABAD	Em. 1F/2H
200401	AVILA CASTILLO HUGO	EMILIO ABAD	Em. 2F/3H
200955	LOOR BUESTAN RIDER ANDRES	EMILIO ABAD	Em. 2F/3H
114322	VICUÑA AUCANCELA MARIA ELENA	EMILIO ABAD	Em. 1F/2H
121854	VICUÑA AUCANCELA MARIA ELENA	EMILIO ABAD	Em. 1F/2H
108439	ORTIZ GOMEZCOELLO CESAR	EMILIO ABAD	Dig. 1F/2H
112438	MOROCHO ORTEGA MIGUEL ANGEL	J.J. OLMEDO	Em. 1F/2H

TRANSFORMADOR 3F - 100KVA- N TRANSFORMADOR 337			
CLIENTES CON TIPO DE MEDIDOR			
#.Medidor	Nombre Cliente	Dirección	TIP. MEDIDOR
116499	MENDIETA TEOFILO	3 DE NOVIEMBRE	Em. 1F/2H
467668	MENDIETA TEOFILO	3 DE NOVIEMBRE	Em. 1F/2H
467614	MENDIETA TEOFILO	3 DE NOVIEMBRE	Em. 1F/2H
467690	MENDIETA TEOFILO	3 DE NOVIEMBRE	Em. 1F/2H
467678	MENDIETA TEOFILO	3 DE NOVIEMBRE	Em. 1F/2H
467709	MENDIETA TEOFILO	3 DE NOVIEMBRE	Em. 1F/2H
467613	MENDIETA TEOFILO	3 DE NOVIEMBRE	Em. 1F/2H
467611	MENDIETA TEOFILO	3 DE NOVIEMBRE	Em. 1F/2H
123760	MENDIETA MENDEZ MARCELO RODRIGO	3 DE NOVIEMBRE	Dig. 1F/2H
2691486	MENDIETA MEN MARCELO	3 DE NOVIEMBRE	Em. 1F/2H
117874	MENDIETA LUIS	3 DE NOVIEMBRE	Em. 1F/2H
117223	MENDIETA CHACHA LUIS RODRIGO	3 DE NOVIEMBRE	Em. 1F/2H
3236580	MENDIETA CHA RODRIGO	3 DE NOVIEMBRE	Em. 3F/4H
17359797	PALOMEQUE LEON EMMA	MATOVELLE	Em. 1F/2H
103272	RAMIREZ PALOME GAIDA	3 DE NOVIEMBRE	Em. 1F/2H
200836	BELTRAN REGALADO SEGUNDO ALEJANDRO	3 DE NOVIEMBRE	Em. 2F/3H
103774	GARCIA URGI VIRGILIO	3 DE NOVIEMBRE	Em. 1F/2H
107400	VERDUGO ORTEGA OBDULIA SOFIA	MATOVELLE	Em. 1F/2H
100853	NOVILLO VERDUGO LIA	MATOVELLE	Em. 1F/2H
116501	GONZALEZ RODAS HUGO ROGERIO	MATOVELLE	Em. 1F/2H
120547	CORONEL PALACIOS LUCILA MARIA	MATOVELLE	Em. 1F/2H
115495	NEIRA CARDENAS JULIA MARIA	MATOVELLE	Em. 1F/2H
114831	FLORES ORTEGA PABLO	MATOVELLE	Em. 1F/2H
296588	MENDIETA CHA RODRIGO	MATOVELLE	Em. 1F/2H
105153	PEREZ REYES VICENTE	MATOVELLE	Em. 1F/2H
115733	ZAMORA HERRE VICENTE	MATOVELLE	Em. 1F/2H
122810	ROMERO CORDERO WASHINGTON ENRIQUE	MATOVELLE	Dig. 1F/2H
122811	ROMERO CORDERO WASHINGTON ENRIQUE	MATOVELLE	Dig. 1F/2H
122812	ROMERO CORDERO WASHINGTON ENRIQUE	MATOVELLE	Dig. 1F/2H
122813	ROMERO CORDERO WASHINGTON ENRIQUE	MATOVELLE	Dig. 1F/2H
120433	CAJAS GUTIERREZ DIEGO ALEJANDRO	10 DE AGOSTO	Em. 1F/2H
108445	LUDIZACA ASITIMBAY CARLOS GILBERTO	MATOVELLE	Em. 1F/2H
117969	LUDIZACA ASITIMBAY CARLOS GILBERTO	MATOVELLE	Em. 1F/2H
104607	PEREZ RAMIREZ LILIA	MATOVELLE	Em. 1F/2H
17290968	PARRA GON EMPERATRIZ	MATOVELLE	Em. 1F/2H
103444	SARMIENTO CASTRO JESSICA PAOLA	MATOVELLE	Dig. 1F/2H

118843	SARMIENTO CASTRO JESSICA PAOLA	MATOVELLE	Dig. 1F/2H
108231	CANTOS GOMESCOE JUAN	MATOVELLE	Dig. 1F/2H
122507	CASTILLO CAST MANUEL	MATOVELLE	Dig. 1F/2H
124342	CASTILLO CASTILLO MANUEL MECIAS	CALLE MATOVELLE	Dig. 1F/2H
110220	CASTILLO CAST MANUEL	MATOVELLE	Em. 1F/2H
116457	ROJAS ORELLANA LUIS	MATOVELLE	Em. 1F/2H
110653	MOROCHO GUALL MIGUEL	MATOVELLE	Em. 1F/2H
110652	MOROCHO GUALL MIGUEL	MATOVELLE	Em. 1F/2H
114194	MOROCHO GUALL MIGUEL	MATOVELLE	Em. 1F/2H
123807	ORDOÑEZ MUÑOZ DIEGO PATRICIO	CALLE MATOVELLE	Dig. 1F/2H
123808	ORDOÑEZ MUÑOZ DIEGO PATRICIO	CALLE MATOVELLE	Dig. 1F/2H
122769	PAGUAY MAYANCELA MARIA ADELA	CALLE MATOVELLE	Dig. 1F/2H
122768	ORDOÑEZ MUNOZ DIEGO PATRICIO	CALLE MATOVELLE	Dig. 1F/2H
106092	PAGUAY MAYANCELA MARIA ADELA	MATOVELLE	Em. 1F/2H
106143	PAGUAY MAYANCELA MARIA ADELA	MATOVELLE	Em. 1F/2H
108607	LOPEZ AVILA ZOILA	MATOVELLE	Dig. 1F/2H
116146	ALTAMIRANO VAZQUEZ MANUEL	CALLE MATOVELLE	Dig. 1F/2H
124889	ALVAREZ ARICHABALA ROMULO PLINIO	MATOVELLE	Dig. 1F/2H
2985937	CASTAÑEDA CARLOS	MATOVELLE	Em. 1F/2H
108222	LATACELA TE VIRGILIO	3 DE NOVIEMBRE	Em. 1F/2H
108217	LATACELA TE VIRGILIO	3 DE NOVIEMBRE	Em. 1F/2H
120762	PAUTA DAVILA VICTOR	3 DE NOVIEMBRE	Em. 1F/2H
200202	PERALTA CALLE EFREN	3 DE NOVIEMBRE	Em. 2F/3H
300258	RIVERA AVILA NICOLAS	CALLE RIVERA	Em. 2F/3H
103282	AVILA ABAD FROILAN	CALLE RIVERA	Em. 1F/2H
119761	HERAS CALLE JUAN ADOLFO	CALLE RIVERA	Em. 1F/2H
115571	CAMBI QUIZHPI LUIS	3 DE NOVIEMBRE	Em. 1F/2H
2983267	CAMBI QUIZHPI LUIS	3 DE NOVIEMBRE	Em. 1F/2H
119087	CAMBI QUIZHPI LUIS ANTONIO	3 DE NOVIEMBRE	Em. 1F/2H
124355	RAMIREZ RODOLFO	3 DE NOVIEMBRE	Dig. 1F/2H
113178	VELEZ ORTEGA LUIS NAPOLEON	CALLE RIVERA	Em. 1F/2H
113179	VELEZ ORTEGA LUIS NAPOLEON	CALLE RIVERA	Em. 1F/2H
104849	VELEZ GONZAL GERARDO	CALLE RIVERA	Em. 1F/2H
108102	CUMBE GARCIA ANGEL	CALLE RIVERA	Em. 1F/2H
121889	DELGADO CAMPOVERDE MARIA AGRIPINA	10 DE AGOSTO	Dig. 1F/2H
200135	CARANQUI LUIS	10 DE AGOSTO	Dig. 2F/3H
122952	CARANGUI ANDRADE LUIS ENRIQUE	10 DE AGOSTO	Dig. 1F/2H
106156	ACERO GUALL TRANSITO	10 DE AGOSTO	Em. 1F/2H
106157	ACERO GUALL TRANSITO	10 DE AGOSTO	Em. 1F/2H
108200	ACERO CARLOS	10 DE AGOSTO	Em. 1F/2H
200044	LATACELA JUAN	10 DE AGOSTO	Em. 2F/3H
108446	GUZMAN LEON	10 DE AGOSTO	Dig. 1F/2H
121622	LEON SARMIENTO ANGEL BOLIVAR	10 DE AGOSTO	Em. 1F/2H
121623	LEON SARMIENTO ANGEL	10 DE AGOSTO	Em. 1F/2H

115960	LEON SARMIENTO ANGEL BOLIVAR	10 DE AGOSTO	Em. 1F/2H
106691	LEON SARMIENTO ANGEL	10 DE AGOSTO	Em. 1F/2H
106692	LEON SARMIENTO ANGEL	10 DE AGOSTO	Em. 1F/2H
106693	LEON SARMIENTO ANGEL	10 DE AGOSTO	Em. 1F/2H
106694	LEON SARMIENTO ANGEL	10 DE AGOSTO	Em. 1F/2H
300598	LEON SARMIENTO ANGEL BOLIVAR	10 DE AGOSTO	Em. 3F/4H
100138	ZEA HERAS LUZ ELVIRA	10 DE AGOSTO	Em. 1F/2H
110325	ORELLANA ZEA VICENTE	10 DE AGOSTO	Em. 1F/2H
117866	ZEA HERAS LUZ ELVIRA	10 DE AGOSTO	Em. 1F/2H
125432	TORRES PEÑAFIEL FRANCISCO JAVIER	10 DE AGOSTO	Dig. 1F/2H
125433	TORRES PEÑAFIEL FRANCISCO JAVIER	10 DE AGOSTO	Dig. 1F/2H
125434	TORRES PEÑAFIEL FRANCISCO JAVIER	10 DE AGOSTO	Dig. 1F/2H
125409	TORRES PEÑAFIEL FRANCISCO JAVIER	10 DE AGOSTO	Dig. 1F/2H
108978	GONZALEZ CARDENAS ROSA ISABEL	10 DE AGOSTO	Em. 1F/2H
108979	GONZALEZ CARDENAS ROSA ISABEL	10 DE AGOSTO	Em. 1F/2H
122356	GONZALEZ CARDENAS ROSA ISABEL	10 DE AGOSTO	Em. 1F/2H
122357	GONZALEZ CARDENAS ROSA ISABEL	10 DE AGOSTO	Em. 1F/2H
123345	RODRIGUEZ CASTRO LUPE MERCEDES	10 DE AGOSTO	Dig. 1F/2H
104502	RODRIGUEZ ORE CARLOS	10 DE AGOSTO	Em. 1F/2H
120795	RODRIGUEZ CARLOS	10 DE AGOSTO	Em. 1F/2H
124254	RODRIGUEZ CARLOS	10 DE AGOSTO	Dig. 1F/2H
106537	RODRIGUEZ CASTR LUPE	10 DE AGOSTO	Dig. 1F/2H
112873	AVILA COYAGO FELIX SERVANDO	10 DE AGOSTO	Dig. 1F/2H
124359	RAMIREZ REMIGIO	10 DE AGOSTO	Dig. 1F/2H
117130	TAMAY ABRIL CARLOS VICENTE	10 DE AGOSTO	Em. 1F/2H
300431	TAMAY ABRIL CARLOS VICENTE	SUCRE	Em. 1F/2H
118229	TAMAY ABRIL CARLOS VICENTE	10 DE AGOSTO	Em. 1F/2H
118230	TAMAY ABRIL CARLOS VICENTE	10 DE AGOSTO	Em. 1F/2H
300431	TAMAY ABRIL CARLOS VICENTE	SUCRE	Em. 3F/4H
107977	RODAS RODAS ROBERTO	10 DE AGOSTO	Dig. 1F/2H
107976	CABRERA CALLE ZOILA TERESA	10 DE AGOSTO	Em. 1F/2H
102140	CALLE LEON DELIA GUILLERMINA	CALLE RIVERA	Dig. 1F/2H
103047	CALLE CA GUILLERMINA	CALLE RIVERA	Dig. 1F/2H
123372	URGILES REINOSO GLADYS NARCISA	CALLE RIVERA	Dig. 1F/2H
123373	URGILES REINOSO GLADYS NARCISA	CALLE RIVERA	Dig. 1F/2H
104026	URGILES REINOSO GLADYS NARCIZA	CALLE RIVERA	Dig. 1F/2H
300672	SAILEMA MOYOLEMA LUIS HERNAN	CALLE RIVERA	Dig. 3F/4H
119300	VELECELA CARANGUI FANY LIBERTAD	CALLE RIVERA	Em. 1F/2H
119301	VELECELA CARANGUI FANY LIBERTAD	CALLE RIVERA	Em. 1F/2H
119302	VELECELA CARANGUI FANY LIBERTAD	CALLE RIVERA	Em. 1F/2H
119303	VELECELA CARANGUI FANY LIBERTAD	CALLE RIVERA	Em. 1F/2H
122008	ROMO SACOTO ROMULO ROSENDO	CALLE RIVERA	Em. 1F/2H
117040	ROMO SACOTO ROMULO ROSENDO	CALLE RIVERA	Em. 1F/2H

123420	HERAS CALLE ADOLFO	CALLE RIVERA	Dig. 1F/2H
101549	HERAS CALLE ADOLFO	CALLE RIVERA	Em. 1F/2H
101561	HERAS CALLE ADOLFO	CALLE RIVERA	Em. 1F/2H
110492	RAMIREZ VIERA BOLIVAR EDGAR	10 DE AGOSTO	Em. 1F/2H
123887	ROMERO CAJAMARCA SEGUNDO LUIS OCTAVIO	CALLE RIVERA	Dig. 1F/2H
115664	ROMERO CAJAMARCA SEGUNDO LUIS OCTAVIO	CALLE RIVERA	Em. 1F/2H
123139	MERA CESAR	10 DE AGOSTO	Dig. 1F/2H
103903	MERA DELGADO CESAR ELICEO	10 DE AGOSTO	Dig. 1F/2H
102243	BRAVO BRAVO DIGNA VICTORIA	10 DE AGOSTO	Em. 1F/2H
108300	LOPEZ PASAN SEGUNDO NESTOR	10 DE AGOSTO	Dig. 1F/2H
125704	LOPEZ PASAN SEGUNDO NESTOR	10 DE AGOSTO	Dig. 1F/2H
200115	MALDONADO SACOTO EFRAIN CORNELIO	10 DE AGOSTO	Dig. 2F/3H
112886	CARANQUI JOSE	10 DE AGOSTO	Em. 1F/2H
121302	CARANGUI LOZADO WALTER ARCESIO	10 DE AGOSTO	Em. 1F/2H
120876	CARANGUI LOZANO WALTER ARCECIO	10 DE AGOSTO	Em. 1F/2H
103346	CARANGUI CALLE CARLOS OLMEDO	10 DE AGOSTO	Em. 1F/2H
605515	DELGADO RAFAEL	10 DE AGOSTO	Em. 1F/2H
105695	RODRIGUEZ BOL HERNAN	10 DE AGOSTO	Em. 1F/2H
104978	MIZHQUIRI VINIZACA MARIA ALEJANDRINA	10 DE AGOSTO	Em. 1F/2H
101157	MERA RONQU FRANCISCO	10 DE AGOSTO	Em. 1F/2H
116002	VALDIVIESO VICTORIA	10 DE AGOSTO	Dig. 1F/2H
119757	VALDIVIESO VALDIVIESO ENMA NOEMI	10 DE AGOSTO	Em. 1F/2H
125476	VALDIVIEZO VALDIVIEZO JAIME WILSON	10 DE AGOSTO	Dig. 1F/2H
124251	HERAS MOLINA MARIA	10 DE AGOSTO	Dig. 1F/2H
125906	HERAS MOLINA MARIA LAURA	10 DE AGOSTO	Dig. 1F/2H
125907	HERAS MOLINA MARIA LAURA	10 DE AGOSTO	Dig. 1F/2H
102896	CRESPO ROSALES SANDRA CATALINA	10 DE AGOSTO	Em. 1F/2H
108232	CRESPO ROSALES SANDRA CATALINA	10 DE AGOSTO	Em. 1F/2H
200090	OCHOA CALLE ELVIA TERESITA	10 DE AGOSTO	Dig. 2F/3H
106168	IZQUIERDO NAU EFRAIN	10 DE AGOSTO	Em. 1F/2H
115319	IZQUIERDO NAULA RICARDO EFRAIN	10 DE AGOSTO	Em. 1F/2H
103216	MENDIETA ME PATRICIO	10 DE AGOSTO	Em. 1F/2H
108428	PERALTA CALLE HECTOR	CALLE RIVERA	Em. 1F/2H
108427	PERALTA CALLE HECTOR	CALLE RIVERA	Em. 1F/2H
108429	PERALTA CALLE HECTOR	CALLE RIVERA	Em. 1F/2H
116806	PERALTA CALLE HECTOR	CALLE RIVERA	Em. 1F/2H
300376	SARMIENTO SOLEDAD	CALLE RIVERA	Em. 2F/3H
300234	NARVAEZ VARGAS JORGE	CALLE RIVERA	Em. 3F/4H
100547	NARVAEZ VARGAS JORGE	CALLE RIVERA	Em. 1F/2H
103022	BELTRAN TORRES MAURA	CALLE RIVERA	Em. 1F/2H
103452	BELTRAN TORRES MAURA	CALLE RIVERA	Em. 1F/2H
103453	BELTRAN TORRES MAURA	CALLE RIVERA	Em. 1F/2H

122575	BELTRAN TORRES MAURA	CALLE RIVERA	Em. 1F/2H
123595	SANTACRUZ AVILA PAUL MARCELO	CALLE RIVERA	Dig. 1F/2H
123609	BELTRAN TORRES MAURA AGRIPINA	CALLE RIVERA	Dig. 1F/2H
100490	CARANGUI GONZALEZ MANUEL	CALLE RIVERA	Em. 1F/2H
104150	CARANGUI GONZALEZ MANUEL	CALLE RIVERA	Em. 1F/2H
104190	CARANGUI GONZALEZ MANUEL	CALLE RIVERA	Em. 1F/2H
110366	CARANGUI GONZA LUISA	CALLE RIVERA	Em. 1F/2H
103231	QUIZHPI RAMOS JOSE	CALLE RIVERA	Dig. 1F/2H
103232	QUIZHPI RAMOS JOSE	CALLE RIVERA	Dig. 1F/2H
103233	QUIZHPI RAMOS JOSE	CALLE RIVERA	Dig. 1F/2H
103234	QUIZHPI RAMOS JOSE	CALLE RIVERA	Dig. 1F/2H
201931	BANCO DEL AUSTRO S.A.	CALLE MATOVELLE	Dig. 3F/4H
104761	ROMERO SACOT SEGUNDO	MATOVELLE	Em. 1F/2H
104762	ROMERO SACOT SEGUNDO	MATOVELLE	Em. 1F/2H
104760	ROMERO SACOT SEGUNDO	MATOVELLE	Em. 1F/2H
116096	CALLE TELLO LILIA MARINA	MATOVELLE	Em. 1F/2H
122681	MUÑOZ MERCEDES	CALLE RIVERA	Dig. 3F/4H
124176	RODRIGUEZ CASTRO LUPE MERCEDES	10 DE AGOSTO	Em. 1F/2H
100242	VALDIVIESO JAIME	10 DE AGOSTO	Em. 1F/2H
300181	LEMA VICTOR	CALLE RIVERA	Em. 2F/3H
100815	REYES BUESTAN ROMEO	CALLE RIVERA	Dig. 1F/2H
125981	REYES BRUMEL	CALLE RIVERA	Dig. 1F/2H
109388	HERAS CALLE ADOLFO	CALLE RIVERA	Em. 1F/2H

Em.1F/2H Medidor Electromecanico 1 Fase 2
Conductores

Em.2F/3H Medidor Electromecanico 2 Fase 3
Conductores

Em.3F/4H Medidor Electromecanico 3 Fase 4
Conductores

Dig.1F/2H Medidor Digital 1 Fase 2
Conductores

Dig.2F/3H Medidor Digital 2 Fase 3
Conductores

Dig.3F/4H Medidor Digital 3 Fase 4
Conductores

ANEXOS 9

LISTADO DE MEDIDORES POR TRANSFORMADOR NO ENCONTRADOS EN FACTURACION

TRANSFORMADOR 1F - 25KVA- N TRANSFORMADOR 1196					
LISTADO DE MEDIDORES NO ENCONTRADOS EN FACTURACION					
#.Medidor	Nombre Cliente	Dirección	Tip. ACOMETIDA	Dist. Acometida	Tip. Medidor
126254	NN	Marginal Rio	3x8	12m	Dig. 1F/2H
126255	NN	Marginal Rio	3x8	12m	Dig. 1F/2H
126256	NN	Marginal Rio	3x8	12m	Dig. 1F/2H
127090	NN	Marginal Rio	3x8	15m	Dig. 1F/2H
127101	NN	Marginal Rio	3x8	15m	Dig. 1F/2H
208303	NN	Marginal Rio	3x8	17m	Dig. 2F/3H
122694	NN	Marginal Rio	2x8	24m	Em. 1F/2H

TRANSFORMADOR 1F - 50KVA- N TRANSFORMADOR 324					
LISTADO DE MEDIDORES NO ENCONTRADOS EN FACTURACION					
#.Medidor	Nombre Cliente	Dirección	Tip. ACOMETIDA	Dist. Acometida	Tip. Medidor
126239	NN	SEGUNDO MENDEZ	2x8	18m	Dig. 1F/2H
126079	NN	A. JARAMILLO	4x8	20m	Dig. 1F/2H
126080	NN	A. JARAMILLO	4x8	20m	Dig. 1F/2H
127849	NN	EMILIO ABAD	4x8	14m	Dig. 1F/2H
127881	NN	EMILIO ABAD	4x8	14m	Dig. 1F/2H
201771	NN	EMILIO ABAD	3x8	12m	Dig. 2F/3H

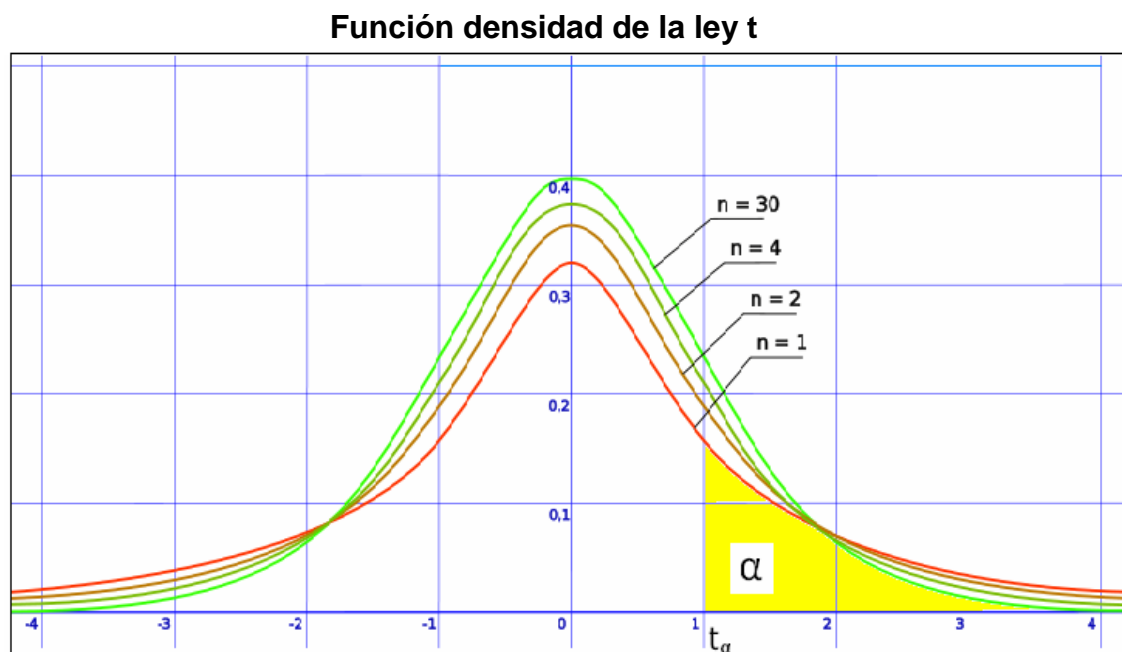
TRANSFORMADOR 3F - 100KVA- N TRANSFORMADOR 337					
LISTADO DE MEDIDORES NO ENCONTRADOS EN FACTURACION					
#.Medidor	Nombre Cliente	Dirección	Tip. ACOMETIDA	Dist. ACOMETIDA	Tip. Medidor
122948	NN	3 DE NOVIEMBRE	2x8	13m	Dig. 1F72H
1393632	NN	3 DE NOVIEMBRE	4x8	18m	Dig. 1F72H
481348	NN	3 DE NOVIEMBRE	4x8	18m	Em. 1F/2H
201616	NN	3 DE NOVIEMBRE	4x8	18m	Em. 2F/3H
277013	NN	3 DE NOVIEMBRE	4x8	12m	Em. 1F/2H
128678	NN	MATOVELLE	2x8	8m	Dig. 1F72H
104759	NN	MATOVELLE	4x8	16m	Em. 1F/2H
107914	NN	MATOVELLE	4x8	30m	Em. 1F/2H
107915	NN	MATOVELLE	3x	30m	Em. 1F/2H
128683	NN	MATOVELLE	4x8	25m	Dig. 1F72H
128772	NN	3 DE NOVIEMBRE	4x8	14m	Dig. 1F72H
106914	NN	3 DE NOVIEMBRE	3x8	19m	Em. 1F/2H

128301	NN	CALLE RIVERA	2x8	18m	Dig. 1F72H
105083	NN	CALLE RIVERA	4x8	20m	Dig. 1F72H
200244	NN	CALLE RIVERA	4x8	16m	Em. 2F/3H
1039	NN	CALLE RIVERA	3x8	23m	Em. 1F/2H
200632	NN	10 DE AGOSTO	3x8	22m	Em. 2F/3H
128629	NN	10 DE AGOSTO	2x8	14m	Dig. 1F72H
104357	NN	10 DE AGOSTO	4x8	21m	Em. 1F/2H
128547	NN	10 DE AGOSTO	4x8	19m	Dig. 1F72H
126850	NN	10 DE AGOSTO	4x8	14m	Dig. 1F72H
126849	NN	10 DE AGOSTO	4x8	14m	Dig. 1F72H
201511	NN	10 DE AGOSTO	3x8	18m	Em. 2F/3H
128398	NN	10 DE AGOSTO	3x8	19m	Dig. 1F72H
127126	NN	10 DE AGOSTO	2x8	15m	Dig. 1F72H
426407	NN	10 DE AGOSTO	4x8	20m	Em. 3F/4H
S/N	NN	10 DE AGOSTO	2x8	18m	Dig. 1F72H
300690	NN	10 DE AGOSTO	3x8	8m	Dig. 2F/3H
126586	NN	CALLE RIVERA	3x8	20m	Dig. 2F/3H
103217	NN	CALLE RIVERA	3x8	7m	Em. 1F/2H
128114	NN	CALLE RIVERA	4x8	20m	Dig. 2F/3H
128125	NN	CALLE RIVERA	4x8	20m	Dig. 2F/3H
128126	NN	CALLE RIVERA	4x8	20m	Dig. 2F/3H
128127	NN	CALLE RIVERA	4x8	20m	Dig. 2F/3H

ANEXOS 10

CUADROS Y TABLAS PARA EL ANÁLISIS DEL MÉTODO IRRESTRICTO ALEATORIO

Ubicamos los valores de probabilidad en la tabla siguiente, que contienen los valores de t_α que cortan un área igual a α en el extremo derecho de la distribución.



Los valores tabulados en la tabla a continuación dependen de los grados de libertad (g.l), porque la ley de probabilidad t si cuando n varia. Cuando n aumenta, la distribución t tiende hacia la normal estándar.

La lectura de la tabla se efectúa de la siguiente manera:

- Escoger el número n de grados de libertad de acuerdo al tamaño de la muestra.
- Considerar la probabilidad α , según el nivel de confiabilidad.
- Proceder a identificar el valor de $Z_{\alpha/2, 95\%}$ en el cuerpo de tabla.

n\p	0,40	0,70	0,75	0,80	0,85	0,90	0,95	0,99	0,995
1	0,324 919	0,726 543	1,000 001	1,376 302	1,942 612	3,077 665	6,313 749	31,800 96	63,655 90
2	0,288 675	0,617 214	0,816 497	1,060 660	1,386 206	1,885 619	2,919 987	6,944 547	9,924 988
3	0,276 671	0,584 390	0,764 892	0,978 472	1,249 778	1,637 745	2,353 363	4,840 707	5,840 648
4	0,270 722	0,568 649	0,740 677	0,940 964	1,189 567	1,543 031	1,761 309	3,746 936	4,404 800
5	0,267 181	0,559 430	0,726 687	0,919 543	1,155 768	1,473 885	2,015 049	3,364 930	4,032 117
6	0,264 836	0,553 381	0,717 558	0,905 703	1,134 157	1,439 755	1,943 181	3,142 668	3,707 428
7	0,263 167	0,549 110	0,711 142	0,896 030	1,119 159	1,414 924	1,894 578	2,997 949	3,499 481
8	0,261 921	0,545 934	0,706 386	0,888 890	1,108 145	1,394 816	1,859 548	2,895 468	3,355 381
9	0,260 956	0,543 480	0,702 722	0,883 404	1,099 716	1,383 029	1,833 114	2,821 434	3,249 843
10	0,260 185	0,541 528	0,699 812	0,879 057	1,093 058	1,372 184	1,812 462	2,763 772	3,169 262
11	0,259 356	0,539 937	0,697 445	0,875 530	1,087 667	1,363 400	1,795 884	2,718 079	3,105 815
12	0,259 033	0,538 618	0,695 483	0,872 609	1,083 212	1,356 218	1,782 287	2,680 990	3,054 538
13	0,258 891	0,537 504	0,693 830	0,870 151	1,079 469	1,350 172	1,770 930	2,650 324	3,012 283
14	0,258 812	0,536 552	0,692 417	0,868 053	1,076 280	1,345 021	1,761 309	2,624 472	2,976 849
15	0,258 885	0,535 729	0,691 197	0,866 245	1,073 531	1,340 626	1,753 051	2,602 483	2,946 726
16	0,258 999	0,535 010	0,690 133	0,864 667	1,071 137	1,336 757	1,745 884	2,583 492	2,920 788
17	0,259 347	0,534 378	0,689 195	0,863 279	1,069 034	1,333 379	1,739 626	2,566 940	2,899 222
18	0,259 723	0,533 815	0,688 364	0,862 049	1,067 169	1,330 391	1,734 063	2,552 379	2,879 642
19	0,259 923	0,533 314	0,687 421	0,860 950	1,065 507	1,327 728	1,729 131	2,539 482	2,860 943
20	0,259 742	0,532 863	0,686 954	0,859 965	1,064 016	1,325 341	1,724 718	2,527 977	2,845 336
21	0,259 580	0,532 455	0,686 352	0,859 075	1,062 670	1,323 187	1,720 744	2,517 645	2,831 366
22	0,259 432	0,532 085	0,685 805	0,858 266	1,061 449	1,321 237	1,717 144	2,508 323	2,818 761
23	0,259 297	0,531 747	0,685 307	0,857 530	1,060 337	1,319 461	1,713 870	2,499 874	2,807 327
24	0,259 173	0,531 438	0,684 850	0,856 855	1,059 319	1,317 835	1,710 882	2,492 161	2,796 951
25	0,259 060	0,531 154	0,684 430	0,856 236	1,058 385	1,316 346	1,708 140	2,485 103	2,787 438
26	0,258 955	0,530 891	0,684 043	0,855 665	1,057 523	1,314 972	1,705 616	2,478 628	2,779 725
27	0,258 858	0,530 649	0,683 685	0,855 138	1,056 727	1,313 704	1,703 288	2,472 641	2,773 685
28	0,258 768	0,530 424	0,683 353	0,854 648	1,055 989	1,312 526	1,701 330	2,467 141	2,768 263
29	0,258 684	0,530 214	0,683 044	0,854 192	1,055 303	1,311 435	1,699 127	2,462 020	2,764 387
30	0,258 606	0,530 019	0,682 758	0,853 768	1,054 663	1,310 416	1,697 280	2,457 284	2,760 953
31	0,258 532	0,529 834	0,682 486	0,853 370	1,054 045	1,309 463	1,695 519	2,452 825	2,758 028
32	0,258 463	0,529 663	0,682 224	0,852 978	1,053 504	1,308 573	1,693 898	2,448 678	2,755 489
33	0,258 399	0,529 504	0,681 977	0,852 649	1,052 979	1,307 737	1,692 360	2,444 795	2,753 286
34	0,258 338	0,529 353	0,681 774	0,852 322	1,052 485	1,306 951	1,690 923	2,441 147	2,751 393
35	0,258 282	0,529 211	0,681 564	0,852 012	1,052 019	1,306 212	1,689 573	2,437 719	2,749 809
36	0,258 228	0,529 076	0,681 366	0,851 720	1,051 581	1,305 514	1,688 297	2,434 499	2,747 800
37	0,258 176	0,528 949	0,681 179	0,851 444	1,051 164	1,304 854	1,687 094	2,431 443	2,745 406
38	0,258 128	0,528 829	0,681 001	0,851 182	1,050 772	1,304 230	1,685 953	2,428 549	2,743 568
39	0,258 083	0,528 714	0,680 833	0,850 935	1,050 399	1,303 638	1,684 875	2,425 841	2,741 911
40	0,258 039	0,528 606	0,680 673	0,850 697	1,050 046	1,303 076	1,683 852	2,423 258	2,740 455
41	0,258 997	0,528 503	0,680 520	0,850 476	1,049 709	1,302 544	1,682 879	2,420 802	2,739 181
42	0,258 958	0,528 404	0,680 376	0,850 263	1,049 390	1,302 035	1,681 951	2,418 474	2,738 077
43	0,258 920	0,528 311	0,680 238	0,850 060	1,049 084	1,301 552	1,681 071	2,416 255	2,737 106
44	0,258 885	0,528 221	0,680 106	0,849 867	1,048 794	1,301 090	1,680 230	2,414 133	2,736 284
45	0,258 850	0,528 136	0,679 981	0,849 682	1,048 516	1,300 650	1,679 427	2,412 116	2,735 594
46	0,258 818	0,528 054	0,679 861	0,849 506	1,048 249	1,300 227	1,678 659	2,410 188	2,734 911
47	0,258 786	0,527 976	0,679 746	0,849 336	1,047 996	1,299 825	1,677 927	2,408 342	2,734 356
48	0,258 756	0,527 901	0,679 635	0,849 174	1,047 753	1,299 438	1,677 224	2,406 578	2,733 829
49	0,258 727	0,527 830	0,679 528	0,849 018	1,047 518	1,299 069	1,676 551	2,404 884	2,733 323
50	0,258 697	0,527 760	0,679 426	0,848 869	1,047 293	1,298 713	1,675 925	2,403 267	2,732 789
51	0,258 673	0,527 695	0,679 331	0,848 726	1,047 080	1,298 372	1,675 285	2,401 721	2,732 323
52	0,258 647	0,527 631	0,679 237	0,848 588	1,046 873	1,298 044	1,674 689	2,400 229	2,731 733
53	0,258 623	0,527 569	0,679 147	0,848 454	1,046 674	1,297 731	1,674 116	2,398 792	2,731 022
54	0,258 599	0,527 510	0,679 061	0,848 328	1,046 483	1,297 426	1,673 566	2,397 410	2,730 985
55	0,258 576	0,527 453	0,678 976	0,848 205	1,046 299	1,297 135	1,673 034	2,396 082	2,730 221
56	0,258 554	0,527 399	0,678 894	0,848 087	1,046 130	1,296 853	1,672 522	2,394 800	2,729 511
57	0,258 533	0,527 346	0,678 818	0,847 973	1,045 948	1,296 580	1,672 029	2,393 572	2,728 874
58	0,258 512	0,527 295	0,678 743	0,847 863	1,045 784	1,296 319	1,671 553	2,392 380	2,728 292
59	0,258 493	0,527 245	0,678 671	0,847 756	1,045 623	1,296 066	1,671 092	2,391 225	2,727 764
60	0,258 473	0,527 198	0,678 601	0,847 652	1,045 469	1,295 821	1,670 649	2,390 116	2,727 272
61	0,258 455	0,527 152	0,678 533	0,847 554	1,045 320	1,295 584	1,670 219	2,389 042	2,726 815
62	0,258 437	0,527 108	0,678 467	0,847 457	1,045 175	1,295 356	1,669 805	2,388 006	2,726 477
63	0,258 420	0,527 065	0,678 404	0,847 364	1,045 036	1,295 134	1,669 403	2,387 003	2,726 163
64	0,258 403	0,527 023	0,678 342	0,847 274	1,044 900	1,294 920	1,669 014	2,386 041	2,725 851
65	0,258 387	0,526 982	0,678 283	0,847 186	1,044 768	1,294 711	1,668 636	2,385 095	2,725 615
66	0,258 371	0,526 943	0,678 225	0,847 101	1,044 641	1,294 511	1,668 270	2,384 186	2,725 394
67	0,258 356	0,526 904	0,678 169	0,847 019	1,044 517	1,294 316	1,667 914	2,383 304	2,725 213
68	0,258 341	0,526 868	0,678 115	0,846 939	1,044 398	1,294 126	1,667 572	2,382 449	2,725 066
69	0,258 326	0,526 832	0,678 062	0,846 861	1,044 282	1,293 942	1,667 238	2,381 612	2,724 976
70	0,258 312	0,526 797	0,678 011	0,846 784	1,044 168	1,293 763	1,666 915	2,380 802	2,724 903
71	0,258 299	0,526 763	0,677 961	0,846 713	1,044 059	1,293 589	1,666 599	2,380 020	2,724 846
72	0,258 286	0,526 730	0,677 912	0,846 642	1,043 952	1,293 420	1,666 294	2,379 256	2,724 807
73	0,258 273	0,526 699	0,677 866	0,846 572	1,043 849	1,293 256	1,665 996	2,378 520	2,724 865
74	0,258 260	0,526 667	0,677 819	0,846 505	1,043 747	1,293 097	1,665 706	2,377 801	2,724 919
75	0,258 248	0,526 637	0,677 775	0,846 441	1,043 650	1,292 942	1,665 426	2,377 101	2,724 992
76	0,258 236	0,526 607	0,677 732	0,846 376	1,043 554	1,292 790	1,665 151	2,376 419	2,724 962
77	0,258 224	0,526 578	0,677 690	0,846 314	1,043 461	1,292 643	1,664 885	2,375 755	2,724 911
78	0,258 213	0,526 551	0,677 649	0,846 254	1,043 370	1,292 499	1,664 625	2,375 109	2,724 836
79	0,258 202	0,526 524	0,677 608	0,846 195	1,043 281	1,292 360	1,664 371	2,374 481	2,724 899
80	0,258 191	0,526 496	0,677 569	0,846 137	1,043 195	1,292 224	1,664 125	2,373 872	2,724 899
81	0,258 181	0,526 471	0,677 530	0,846 081	1,043 111	1,292 091	1,663 884	2,373 272	2,724 899
82	0,258 171	0,526 445	0,677 493	0,846 027	1,043 029	1,291 961	1,663 648	2,372 690	2,724 899
83	0,258 161	0,526 421	0,677 458	0,845 973	1,042 949	1,291 835	1,663 420	2,372 117	2,724 899
84	0,258 151	0,526 396	0,677 423	0,845 921	1,042 871	1,291 712	1,663 198	2,371 562	2,724 843
85	0,258 141	0,526 373	0,677 387	0,845 870	1,042 795	1,291 592	1,662 981	2,371 024	2,724 843
86	0,258 132	0,526 350	0,677 353	0,845 821	1,042 721	1,291 473	1,662 765	2,370 499	2,724 843
87	0,258 123	0,526 327	0,677 320	0,845 772	1,042 648	1,291 357	1,662 556	2,369 979	2,723 533
88	0,258 115	0,526 305	0,677 288	0,845 724	1,042 577	1,291 246	1,662 354	2,369 470	2,723 860
89	0,258 106	0,526 284	0,677 256	0,845 677	1,042 507	1,291 137	1,		

ANEXOS 11

**DIAGRAMA DEL FLUJO DE POTENCIAS PARA LA RED DE
BAJA DE CADA TRANSFORMADOR.**

ANEXOS 12

**CUADRO DE RESULTADOS DEL FLUJO DE POTENCIA Y
DIAGRAMA PROYECTADA PARA LAS LINEAS DE MEDIA
TENSION DEL ALIMENTADOR 124**

PERDIDAS CON CARGA DESBALANCEADA

Cálculo del Flujo de Carga Reporte del Sistema Completo: Subestaciones, Perfiles de Tensión, Area Interchange

AC Flujo de Carga, balanceada, Secuencia Positiva

Ajuste Automático de Taps de Transformadores No

Considerar Límites de Potencia Reactiva Sí

	Red: Red		Escenario del Sistema: Red		
		Vnom. [kV]	Voltaje de Barra [p.u.]	[kV]	[deg]
12	A	22.00	0.991	12.59	-0.35
	B		0.992	12.59	-120.37
	C		0.991	12.59	119.63
TRAFO 464	A	22.00	0.996	12.65	-0.17
	B		0.996	12.65	-120.18
	C		0.996	12.65	119.82
BARATON	A	22.00	0.992	12.60	-0.33
	B		0.992	12.60	-120.35
	C		0.992	12.60	119.66
LUIS CORDERO	A	22.00	0.992	12.60	-0.34
	B		0.992	12.60	-120.35
	C		0.992	12.60	119.66
MATOVELLE	A	22.00	0.992	12.59	-0.35
	B		0.992	12.60	-120.36
	C		0.991	12.60	119.64
SAN FRANCISCO	A	22.00	0.991	12.60	-0.36
	B		0.991	12.60	-120.38
	C		0.991	12.60	119.62
4 DE NOV.	A	22.00	0.991	12.60	-0.36
	B		0.991	12.60	-120.38
	C		0.991	12.60	119.62
ESC. PACHECO	A	22.00	0.991	12.60	-0.36
	B		0.991	12.60	-120.38
	C		0.991	12.60	119.62
19	A	22.00	0.991	12.59	-0.37
	B		0.991	12.59	-120.38
	C		0.991	12.59	119.62
32	A	22.00	0.991	12.59	-0.38
	B		0.991	12.59	-120.39

	C		0.991	12.58	119.61
UNION ALIM. 121	A	22.00	0.991	12.59	-0.38
	B		0.991	12.59	-120.39
	C		0.991	12.58	119.61
EMILIO ABAD	A	22.00	0.991	12.59	-0.37
	B		0.991	12.59	-120.38
	C		0.991	12.59	119.61
SUCRE	A	22.00	0.991	12.59	-0.37
	B		0.991	12.59	-120.38
	C		0.991	12.59	119.62
T 56	A	22.00	0.991	12.59	-0.37
	B		0.991	12.59	-120.38
	C		0.991	12.59	119.62
VEINTIMILLA	A	22.00	0.991	12.59	-0.38
	B		0.991	12.59	-120.39
	C		0.991	12.58	119.61
ORIENTE	A	22.00	0.991	12.59	-0.37
	B		0.991	12.59	-120.39
	C		0.991	12.58	119.61

		Red: Red Escenario del Sistema: Red			
		Vnom.	Voltaje de Barra		
		[kV]	[p.u.]	[kV]	[deg]
FRANCISCO CARRASCO	A	22.00	0.991	12.59	-0.38
	B		0.991	12.59	-120.39
	C		0.991	12.58	119.61
MANUEL CRESPO	A	22.00	0.991	12.59	-0.38
	B		0.991	12.59	-120.39
	C		0.991	12.58	119.61
AZUAY	A	22.00	0.991	12.59	-0.38
	B		0.991	12.59	-120.39
	C		0.991	12.58	119.61
T 65	A	22.00	0.991	12.59	-0.38
	B		0.991	12.59	-120.39
	C		0.991	12.58	119.61
T 519	A	22.00	0.991	12.59	-0.38
	B		0.991	12.59	-120.39
	C		0.991	12.58	119.61
T 1077	A	22.00	0.991	12.59	-0.38
	B		0.991	12.59	-120.39

	C		0.991	12.58	119.61
T 67	A	22.00	0.991	12.59	-0.38
	B		0.991	12.59	-120.39
	C		0.991	12.58	119.61
T 66	A	22.00	0.991	12.59	-0.38
	B		0.991	12.59	-120.39
	C		0.991	12.58	119.61
T 68	A	22.00	0.991	12.59	-0.38
	B		0.991	12.59	-120.39
	C		0.991	12.58	119.61
JUAN B. CORDERO	A	22.00	0.991	12.59	-0.38
	B		0.991	12.59	-120.39
	C		0.991	12.58	119.61
29	A	22.00	0.991	12.58	-0.38
	B		0.991	12.59	-120.39
	C		0.991	12.58	119.61
30	A	22.00	0.991	12.58	-0.38
	B		0.991	12.59	-120.39
	C		0.991	12.58	119.61
UNION ALIM. 122	A	22.00	0.991	12.58	-0.38
	B		0.991	12.59	-120.39
	C		0.991	12.58	119.61
T 782	A	22.00	0.991	12.58	-0.38
	B		0.991	12.59	-120.39
	C		0.991	12.58	119.61
T 73	A	22.00	0.991	12.59	-0.38
	B		0.991	12.59	-120.39
	C		0.991	12.58	119.61
33	A	22.00	0.991	12.59	-0.38
	B		0.991	12.59	-120.39
	C		0.991	12.58	119.61
T 75	A	22.00	0.991	12.59	-0.38
	B		0.991	12.59	-120.39
	C		0.991	12.58	119.61
34	A	22.00	0.991	12.59	-0.38
	B		0.991	12.59	-120.39
	C		0.991	12.58	119.61
35	A	22.00	0.991	12.59	-0.38
	B		0.991	12.59	-120.39
	C		0.991	12.58	119.61
T 1052-758-533	A	22.00	0.991	12.59	-0.38
	B		0.991	12.59	-120.39
	C		0.991	12.58	119.61

T 531	A	22.00	0.991	12.59	-0.38
	B		0.991	12.59	-120.39
	C		0.991	12.58	119.61
T 530	A	22.00	0.991	12.59	-0.38
	B		0.991	12.59	-120.39
	C		0.991	12.58	119.61
AV. 24 DE MAYO	A	22.00	0.992	12.60	-0.33
	B		0.992	12.60	-120.35
	C		0.992	12.60	119.65
	Red: Red		Escenario del Sistema: Red		
	Vnom. Voltaje de Barra				
		[kV]	[p.u.]	[kV]	[deg]
UNION ALIM.121	A	22.00	0.992	12.60	-0.33
	B		0.992	12.60	-120.35
	C		0.992	12.60	119.65
T 788	A	22.00	0.992	12.60	-0.33
	B		0.992	12.60	-120.35
	C		0.992	12.60	119.65
T 1026	A	22.00	0.992	12.60	-0.34
	B		0.992	12.60	-120.36
	C		0.992	12.60	119.64
AV. AURELIO JARAMILLO	A	22.00	0.992	12.60	-0.35
	B		0.992	12.60	-120.36
	C		0.991	12.59	119.64
T 27	A	22.00	0.992	12.60	-0.35
	B		0.992	12.60	-120.37
	C		0.991	12.59	119.64
RECINTO FERIAL	A	22.00	0.992	12.60	-0.35
	B		0.992	12.60	-120.37
	C		0.991	12.59	119.64
SAMUEL ABAD	A	22.00	0.992	12.59	-0.35
	B		0.992	12.60	-120.37
	C		0.991	12.59	119.64
T 34	A	22.00	0.992	12.59	-0.35
	B		0.992	12.60	-120.37
	C		0.991	12.59	119.64
58	A	22.00	0.991	12.59	-0.36
	B		0.992	12.60	-120.37
	C		0.991	12.59	119.63
AGUSTIN SACOTO	A	22.00	0.991	12.59	-0.36

	B		0.992	12.60	-120.37
	C		0.991	12.59	119.63
T 118	A	22.00	0.991	12.59	-0.36
	B		0.992	12.59	-120.37
	C		0.991	12.59	119.63
T 785	A	22.00	0.991	12.59	-0.36
	B		0.992	12.59	-120.37
	C		0.991	12.59	119.63
AV. DE LOS ALCALDES	A	22.00	0.991	12.59	-0.36
	B		0.992	12.60	-120.37
	C		0.991	12.59	119.63
T 9	A	22.00	0.991	12.59	-0.36
	B		0.992	12.59	-120.38
	C		0.991	12.59	119.63
AV. HOMERO CASTANIER	A	22.00	0.991	12.59	-0.36
	B		0.992	12.59	-120.38
	C		0.991	12.59	119.63
T 7	A	22.00	0.991	12.59	-0.36
	B		0.992	12.59	-120.38
	C		0.991	12.59	119.63
UNION ALIM. 122(1)	A	22.00	0.991	12.59	-0.36
	B		0.992	12.59	-120.38
	C		0.991	12.59	119.63
T 8	A	22.00	0.991	12.59	-0.36
	B		0.992	12.59	-120.38
	C		0.991	12.59	119.63
61	A	22.00	0.992	12.59	-0.35
	B		0.992	12.60	-120.37
	C		0.991	12.59	119.63
T 21	A	22.00	0.992	12.59	-0.35
	B		0.992	12.60	-120.37
	C		0.991	12.59	119.63
T 23	A	22.00	0.992	12.59	-0.35
	B		0.992	12.60	-120.37
	C		0.991	12.59	119.63
JUAN MONTALVO	A	22.00	0.992	12.59	-0.35
	B		0.992	12.60	-120.37
	C		0.991	12.59	119.63

Cálculo del Flujo de Carga Reporte del Sistema Completo: Subestaciones, Perfiles de Tensión, Area Interchange										
AC Flujo de Carga, balanceada, Secuencia Positiva				Adaptación del Modelo automático para convergencia No						
Ajuste Automático de Taps de Transformadores No				Máx. error de Flujo de Carga aceptable para						
Considerar Límites de Potencia Reactiva Sí				Nodos			1.00 kVA			
				Ecuaciones del Modelo			50.00 %			
Red: Red Escenario del Sistema: Red				Caso de Estudio: Caso de Estudio						
Nivel Generación	Generación	Carga	Carga	Compensación	Alimentador		Intercambio	Pérdidas	Pérdidas	Pérdidas
Voltaje		Motor			Externo	Intercambio	de Potencia	Totales	con Carga	sin Carga
[kV]	[MW]/[Mvar]	[MW]/[Mvar]	[MW]/[Mvar]	[MW]/[Mvar]	[MW]/[Mvar]	con	[MW]/[Mvar]	[MW]/[Mvar]	[MW]/[Mvar]	[MW]/[Mvar]
22.00	0.00	0.00	5.76	0.00	5.80			0.04	0.04	0.00
	0.00	0.00	1.87	0.00	1.92			0.05	0.05	0.00
Total	0.00	0.00	5.76	0.00	5.80		0.00	0.04	0.04	0.00
	0.00	0.00	1.87	0.00	1.92		0.00	0.05	0.05	0.00

