

ESCUELA SUPERIOR  
POLITECNICA DEL LITORAL

FACULTAD DE INGENIERIA ELECTRICA

"Mejoramiento de la Regulación y Control de Voltaje  
en el Sistema de Distribución de la  
EMPRESA ELECTRICA LOS RIOS C.A."

TESIS DE GRADO

Previa a la Obtención del título de:

INGENIERO EN ELECTRICIDAD


Especialización: POTENCIA

Presentada por:

DANIEL CONTRERAS RAMIREZ

Guayaquil - Ecuador

1989



---

ING. ARMANDO ALTAMIRANO CH.  
Subdecano de la Facultad  
de Ingeniería Eléctrica



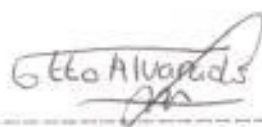
---

ING. ALBERTO HANZE B.  
Director de Tesis



---

ING. CARLOS DEL POZO G.  
Miembro Principal



---

ING. OTTO ALVARADO M.  
Miembro Principal

## DECLARACION EXPRESA

"LA RESPONSABILIDAD POR LOS HECHOS, IDEAS Y DOCTRINAS EXPUESTAS EN ESTA TESIS, ME CORRESPONDEN EXCLUSIVAMENTE; Y, EL PATRIMONIO INTELECTUAL DE LA MISMA, A LA ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL".

(REGLAMENTO DE EXAMENES Y TITULOS PROFESIONALES DE LA ESPOL).



Daniel Contreras Ramirez

DANIEL CONTRERAS RAMIREZ

## RESUMEN

El estudio presentado desarrolla una metodología que permitirá mejorar la regulación de voltaje y mantener el control del mismo, dentro de los límites permisibles dado por las normas.

El método consiste en tomar un alimentador representativo del sistema para efectuar las proyecciones de demanda, en base a datos históricos y los perfiles de voltajes, para diferentes condiciones de operación mediante las tomas de lecturas de campo. Luego, con las proyecciones obtenidas y con la ubicación de la carga a lo largo del alimentador utilizando el Programa Análisis de Primarios, se determina la reubicación de los equipos de regulación existentes, para conseguir el objetivo planteado.

## INDICE GENERAL

	Pág.
RESUMEN.....	vi
INDICE GENERAL.....	vii
INDICE DE FIGURAS.....	xi
INDICE DE TABLAS.....	xiii
INTRODUCCION.....	16
CAPITULO I	
GENERALIDADES DEL SISTEMA ELECTRICO LOS RIOS.	
1.1. Visión Histórica y Desarrollo del sistema.....	18
1.2. Configuración actual del Sistema.....	20
1.2.1. Sistema de Subtransmisión y Subestaciones.....	20
1.2.2. Sistema de Distribución.....	23
1.3. Area de Concesión del Sistema.....	26
1.4. Tipo de Carga Servida.....	27
1.5. Calidad y Confiabilidad del servicio eléctrico entregado.....	27
1.6. Objetivos y alcance del presente trabajo	30

## CAPITULO II

## REGULACION Y CONTROL DE VOLTAJE EN UN SISTEMA ELECTRICO

2.1.	Regulación y control de voltaje en un sistema de Distribución.....	31
2.2.	Definición de terminos.....	37
2.2.1.	Zonas de Voltaje.....	40
2.2.2.	Niveles de Voltaje Permisibles...	41
2.2.3.	Factores que influyen y que deben considerarse en la Regulación y Control de Voltaje.....	44
2.2.4.	Caídas de Voltaje en los componentes de un Sistema de Distribución.....	45
2.3.	Métodos alternativos para la Regulación y Control de Voltaje en un Sistema de Distribución.....	53
2.4.	Necesidad de la Regulación y Control de Voltaje en un Sistema de Distribución...	65
2.5.	Uso de los Reguladores y Capacitores para la Regulación y control de voltaje	67
2.5.1.	Los Reguladores de voltaje, operación y funcionamiento.....	68

2.5.2. Los Capacitores, su Operación y funcionamiento.....	81
---	----

## CAPITULO III

DESCRIPCION DE LAS CONDICIONES DE OPERACION  
DEL ALIMENTADOR EN ESTUDIO S/E CHORRERA-VINCES

3.1. Generalidades del Alimentador.....	86
3.2. Reguladores y capacitores instalados....	90
3.3. Análisis Estadísticos del Alimentador...	93
3.3.1. Datos de Demanda y su Proyección.	94
3.3.2. Datos de Abonados y su Proyección	97
3.3.3. Datos de Consumo y su Proyección.	105
3.3.4. Abonados Especiales y su Proyección.....	113
3.3.5. Perfiles de Voltaje para Mínima y Máxima carga.....	115
3.3.5.1. Con reguladores y con capacitores.....	117
3.3.5.2. Con reguladores y sin capacitores.....	119
3.3.5.3. Sin reguladores y con capacitores.....	121
3.3.5.4. Sin reguladores y sin capacitores.....	125
3.4. Determinación de la capacidad límites	

del Alimentador.....	128
3.4.1 En condiciones actuales.....	129
3.4.2 En condiciones futuras.....	130

#### CAPITULO IV

#### MEJORAMIENTO DE LA REGULACION Y CONTROL DE VOLTAJE DEL ALIMENTADOR EN ESTUDIO S7E CHORRERA-VINCES

4.1. Aplicación del Programa Análisis de Primarios.....	131
4.1.1 Para condiciones actuales.....	133
4.1.2 Para condiciones futuras.....	135
4.2. Análisis de Resultados Obtenidos	137
4.3. Criterios para la reubicación de equipos de Regulación existentes.....	140
4.3.1 En condiciones de demanda máxima...	141
4.3.2 En condiciones de demanda mínima...	141
4.4. Reubicación de equipos por sec- cionamiento del Alimentador al entrar en operación la S/E Vices.....	142
4.5. Análisis de la Reubicación adoptada.....	143
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	146
ANEXO.....	149
BIBLIODGRAFIA.....	175



## INDICE DE FIGURAS

No.	Pág.
1.1 Diagrama unifilar del Sistema EMELRIOS ....	21
1.2 Área de conexión del Sistema Eléctrico Los Ríos.....	28
2.1 Circuito equivalente de una línea corta....	33
2.2 Diagramas Fasoriales a)Factor de potencia retrasado y b) factor de potencia atrasado.	34
2.3 Diagramas Fasoriales a)Factor de potencia retrasado y b) factor de potencia atrasado.	36
2.4 Reducción de la caída de voltaje con el incremento del calibre del conductor.....	60
2.5 Esquema de una regulador de inducción.....	70
2.6 Esquema de una regulador de pasos.....	71
2.7 Voltaje de salida del regulador en función del ancho de banda y del tiempo de retardo.	75
2.8 Incremento de carga obtenido por limitación del tango de regulación.....	80
3.1 Proyección de demanda.....	98
3.2 Proyección de abonados.....	104
3.3 Proyección de consumo.....	111
3.4 Proyección de demanda con cargas especiales	116
3.5 Perfil de voltaje con reguladores / con	

capacitores.....	120
3.6 Perfil de voltaje con reguladores / sin capacitores.....	122
3.7 Perfil de voltaje sin reguladores / con capacitores.....	124
3.8 Perfil de voltaje sin reguladores / sin capacitores.....	126

## INTRODUCCION

Siendo el Sistema de Distribución de la Empresa Eléctrica Los Ríos, conformado en su mayor parte por alimentadores primarios a 13,8 kV muy largos, en los que a pesar de tener en operación equipos de regulación como capacitores y/o reguladores, se tiene una caída de tensión muy superior a lo recomendado, por lo tanto se considera como algo de imperiosa necesidad efectuar el estudio del mejoramiento de la regulación y control de voltaje en el sistema existente, en vista de ser la calidad de servicio que se debe entregar al usuario uno de los factores más importantes y que se debe tener muy en cuenta en el suministro de energía eléctrica.

El alimentador escogido para el estudio es el alimentador Subestación Chorrera-Vinces, el mismo que llega a tener caídas de tensión hasta de un 9,53% con respecto al voltaje de barra en horas de máxima demanda, cuando se tiene en operación dos bancos de reguladores automáticos y dos bancos de capacitores, lo cual nos permite indicar que la ubicación de los equipos de regulación no es la correcta, razón por la cual al final del presente trabajo se recomendará cual

es la reubicación que debe dárseles a los equipos existentes con el objeto de mejorar la regulación y control de voltaje en el sistema de distribución de la Empresa Eléctrica Los Ríos C.A.

## CAPITULO I

### GENERALIDADES DEL SISTEMA ELECTRICO LOS RIOS

#### 1.1. VISION HISTORICA Y DESARROLLO DEL SISTEMA

Hasta el año 1970, la Provincia de Los Ríos recibió energía eléctrica de los grupos electrógenos distribuidos en cada uno de los Cantones y las principales Parroquias de la Provincia, tal es así que en 1961 se había creado el Departamento Municipal de Luz y Energía del Cantón Babahoyo con sus respectivas ordenanzas municipales, pero el propio desarrollo socio-económico y el afán de progreso de sus hijos permitió hacer de la energía eléctrica una necesidad imperiosa lo que ayudó a que se efectuaran las gestiones tendientes a la conformación del Sistema Eléctrico Provincial.

Frente a esta necesidad se creó en febrero de 1970 la Empresa Eléctrica Los Ríos C.A., teniendo como principales fundadores:

- La Corporación de Fomento del Centro de la República (CORFODEC).
- El Instituto Ecuatoriano de Electrificación

(INECEL).

Las labores como Empresa Eléctrica Los Ríos C.A. (EMELRIOS), las inició en Enero de 1971, con una capacidad instalada de 872 KVA, correspondiente a 3 grupos electrógenos a un nivel de voltaje de 4160-120/240 voltios.

Para el año 1984 la Empresa Eléctrica Los Ríos disponía de 4 grupos generadores de 2500 KVA, pero por el alto costo de producción y operación no le era rentable seguir en operación con la generación propia, por lo que con la construcción de la Subestación Chorrera y de la línea de Subtransmisión Milagro-Babahoyo, Emelrios pasó a formar parte del Sistema Nacional Interconectado (SNI) y a recibir potencia y energía a un nivel de voltaje de 69000 voltios y poderla distribuir a un nivel de 13800 voltios a través de los alimentadores primarios, quedando de esta forma los generadores fuera de servicio en su totalidad.

La Empresa Eléctrica Los Ríos cuando entró al SNI tenía un total de 12500 abonados y a fines del año 1987 se llegó a tener 22000 abonados. Hasta el mes de agosto de 1988 fecha en la cual se cerró la recopilación de datos para este trabajo se tiene

una demanda máxima de 14.400 KW, considerando todo el sistema, es decir incluidas las subestaciones Chorrera, Pueblo Viejo y Cedegé.

## 1.2. CONFIGURACION ACTUAL DEL SISTEMA.

La configuración que actualmente posee el Sistema Eléctrico Los Ríos, es como se muestra en el diagrama unifilar (ver figura 1.1) y se lo puede resumir en :

- Sistema de subtransmisión y subestaciones.
- Sistema de distribución.

### 1.2.1. Sistema de Subtransmisión y Subestación

El sistema de subtransmisión y subestaciones de la Empresa Eléctrica Los Ríos C.A. está conformado como se detalla a continuación.

#### Línea de Subtransmisión Milagro-Babahoyo

La línea de subtransmisión Milagro-Babahoyo, nos permite recibir energía y potencia del Sistema Nacional Interconectado, la misma que es enviada desde la S/E Milagro y recibida en la S/E

Chorrera, tiene una longitud de 46,4 Km, está conformada por una terna con conductor de aluminio de un calibre de 297,5 MCM, con un nivel de aislamiento para 138.000 voltios, pero hasta el momento se encuentra operando a un nivel de voltaje de 69000 voltios.

#### Subestación Chorrera

La S/E Chorrera es la principal subestación del Sistema EMELRIOS y está equipada con un transformador de potencia de 10/12.5 MVA de 69/13,8 Kv. tipo DA/FA. De la barra de 69 Kv de esta subestación se derivan dos alimentadores son:

Alimentador a 69 Kv S/E Chorrera - S/E Cedegé, con una longitud de 22 Km. de una terna de conductores de aluminio de calibre No. 2/0 AWG.

Alimentador a 69 KV S/E Chorrera - S/E Puebloviejo, con una longitud de 25,5 Km y con una terna de conductores de aluminio de calibre 477 MCM.



### Subestación Cedegé

La subestación Cedegé en la actualidad posee un transformador de 5 MVA de 69/13,8 Kv. tipo OA.

### Subestación Pueblo Viejo

La subestación Pueblo Viejo actualmente posee un transformador de 3,75 MVA de 67/13,2 Kv. tipo OA.

## 1.2.2. Sistema de Distribución

El sistema de distribución de la Empresa Eléctrica Los Ríos lo podemos dividir en tres partes como son:

- a) Redes de alta tensión.- Las redes de alta tensión del sistema, son de tipo radial aéreo y formado por líneas monofásicas, bifásicas y trifásicas, siendo en su totalidad de conductores de aluminio y a un nivel de voltaje de 13,8 Kv.

Los principales alimentadores que posee

la Empresa se indican en la Tabla 1.1.

TABLA 1.1

PRINCIPALES ALIMENTADORES PRIMARIOS

SUBESTACION	ALIMENTADOR	POBLACIONES SERVIDAS
Chorrera	1	Babahoyo, Jujan, Tres Postes y Pueblonuevo, Fca. Ecuapel
	2	Barreiro, Babahoyo
	3	El Salto, Babahoyo, Fca La Reforma
	4	Baba, Pimocha, San Juan I. de Bejucal, Caracol, Guare, Vinces y A. Sotomayor
Puebloviejo	1	Ventanas
	2	Puebloviejo, Catarama, Ricaurte, Pijullo, Potosí
	3	San Juan
Cedegé	1	Babahoyo, Clementina, La Unión
	2	Montalvo y Pisagua
	3	Fca. Algracesa

En lo que respecta a longitudes de las líneas primarias de alta tensión tenemos (hasta agosto /88):

- Líneas trifásicas            304,85 Km.
- Líneas bifásicas            8,95 Km.
- Líneas monofásicas        139,22 Km.

Los calibres de conductores normalmente utilizados son 4/0 y 2/0 para alimentadores principales y 1/0, 2 y 4 para derivaciones.

b- Redes de baja tensión.- Las redes de baja tensión son de tipo aéreas y son a un nivel de voltaje de:

- Circuitos trifásicos        120/208 V.
- Circuitos monofásicos      120/240 V.

En su totalidad son construidas con conductores de aluminio desnudo y los calibres van de 2/0 hasta el 4 AWG.

c- Transformadores de distribución.- Los transformadores de distribución utilizados son del tipo autoprotegidos sumergidos en aceite de diferentes marcas y capacidades, entre ellas:

Monofásicos: 5, 10, 15, 25, 37.5, 50, 75

y 100 KVA

Trifásicos: 30, 45, 75, 112.5 KVA

Cabe indicar que para abonados industriales tenemos transformadores hasta de 2000 KVA trifásicos.

En el sistema de distribución de EMELRIOS hasta agosto/88, tenemos 27186 KVA instalados y corresponden al total de transformadores existentes en el sistema.

### 1.3. AREA DE CONCESION DEL SISTEMA

El área de concesión o de entrega del servicio de la Empresa comprende la Provincia de Los Ríos y la Provincia del Guayas en los siguientes Cantones:

- Provincia del Guayas: Jujan y la parroquia Tres Postes.
  - Provincia de Los Ríos: Babahoyo  
Vinces  
Ventanas  
Baba  
Puebloviejo  
Montalvo  
Urdaneta
- Todos con sus respectivas parroquias.

Además es importante señalar que para dar una

mejor atención a sus usuarios se ha zonificado el Area de Concesión, como se indica en la figura 1.2

#### 1.4. TIPO DE CARGA SERVIDA

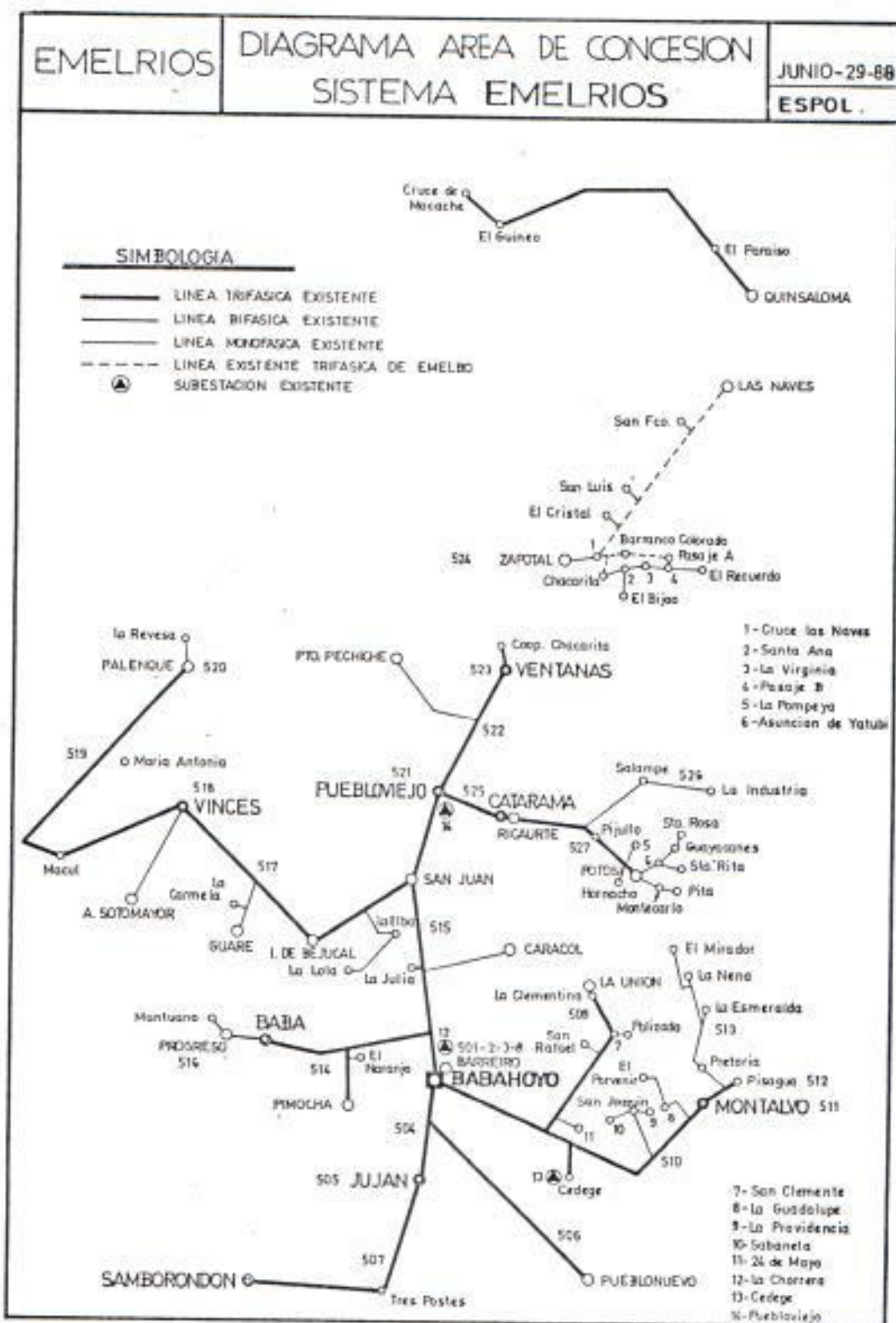
El tipo de carga servida por el Sistema Eléctrico Los Ríos en cada uno de sus alimentadores es una combinación de tipo residencial, comercial, industrial y otros, siendo el mayor porcentaje de carga predominantemente industrial, teniendo los siguientes porcentajes:

Carga residencial	23%
Carga comercial	10%
Carga Industrial	60%
Otros	7%

En la carga servida destacan como principales abonados, las fábricas La Reforma, Ecuapel y Algracesa.

#### 1.5. CALIDAD Y CONFIABILIDAD DEL SERVICIO ELECTRICO ENTREGADO

Para hablar de la calidad y confiabilidad del servicio eléctrico suministrado por la Empresa Eléctrica Los Ríos, vamos a tomar como punto de



partida o referencia la época antes de 1984 en la que había generación térmica propia y como es bien conocido, la operación de éste tipo de sistema trae como consecuencia que la calidad y confiabilidad del servicio entregado no sea el más óptimo.

Con la entrada de EMELRIDIS al sistema nacional interconectado se obtuvo una reducción de pérdidas y una mejora en la calidad y confiabilidad del servicio suministrado a los usuarios lo cual fue mejorado aún más con las dos nuevas S/E como son Cedegé y Puebloviejo.

Claro está que el sistema de subtransmisión, subestación y distribución que al momento presenta el sistema de EMELRIDIS es el más elemental, sin embargo nos ha permitido una mejor entrega del servicio y por ende el desarrollo del sistema, de tal forma que al momento urge la entrada en operación de nuevas subestaciones como son: Vinces, Ventanas y el Patio Industrial-Babahoyo, así también que el nivel de voltaje de subtransmisión pase a ser de 138000 voltios para lo cual debe implementarse el patio de 138/69 KV en la subestación Chorrera.

En definitiva se ha mejorado con respecto a la época que se generaba con los grupos térmicos, pero falta aún mejorar y esto se lo va a conseguir cuando se de lo recomendado en el párrafo anterior.

#### 1.6. OBJETIVOS Y ALCANCE DEL PRESENTE TRABAJO

El presente trabajo tiene por finalidad la de crear una Metodología que nos permita mejorar la Regulación y Control de Voltaje en el Sistema de Distribución de la Empresa Eléctrica Los Ríos, basándonos en estadísticas de datos históricos y de campo, los mismos que han sido aplicados al Programa Análisis de Primarios, el mismo que nos determina en base al perfil de voltaje obtenido las reubicaciones a efectuarse en caso de ser necesarias.

Si bien es cierto que la Metodología ha sido en base al estudio de un alimentador en particular como lo es el alimentador S/E Chorrera-Vinces y con una proyección hasta el año 1990, no es menos cierto también que esto nos permite analizar las condiciones actuales y futuras de cualquier alimentador en general, ya que los lineamientos a seguir serán los mismos.



## CAPITULO II

### REGULACION Y CONTROL DE VOLTAJE EN UN SISTEMA ELECTRICO

#### 2.1. REGULACION Y CONTROL DE VOLTAJE EN UN SISTEMA DE DISTRIBUCION.

Siendo el sistema de Distribución uno de los componentes más importantes de un sistema de potencia, en el que se estima se invierte alrededor de un 40% del total, es una razón más que suficiente para que a dicha parte se le de la atención que el caso amerita, más aún si lo vemos desde el punto de vista del servicio al usuario, al que debe dársele mayor confiabilidad y economía posible.

Consideremos un sistema de Distribución como un conjunto formado por: Subestaciones de Distribución, Alimentadores Primarios, Transformadores de Distribución, Redes Secundarias y Acometidas a los usuarios, todo este conjunto tiene la función de distribuir la energía eléctrica a un nivel de voltaje de alta tensión y luego a través de los equipos llamados Transformadores de Distribución reducirlos de acuerdo al

requerimiento del usuario y al tipo de carga a ser servida.

En cada uno de estos puntos la energía será llevada a través de los conductores ya sean desnudos o aislados, siendo características de ellos la impedancia( $Z$ ), la que va a tener efectos principales sobre el voltaje de operación del sistema.

Desde el punto de vista operativo del Sistema de Distribución lo óptimo sería que el voltaje enviado desde la fuente sea recibido en la carga, pero esto es imposible ya que al circular una corriente por un conductor se produce una caída de voltaje en el mismo, de aquí que siendo los equipos y electrodomésticos diseñados para un voltaje nominal, el voltaje que la Empresa suministradora de energía entregue debe satisfacer dichos requerimientos o en otras palabras debe estar dentro del rango tolerable para que dicho equipo funcione, siendo en muchos casos necesario efectuar una Regulación de Voltaje.

Se entiende por Regulación de Voltaje a la acción de mantener el voltaje a nivel de consumo dentro de límites permisibles con el uso de control de voltaje y localizados estratégicamente dentro del

### Sistema de Distribución.

#### SOLUCION ANALITICA PARA LA REGULACION DE VOLTAJE EN LINEAS CORTAS, BAJO CONDICIONES DE TERMINAL DE RECEPCION CONOCIDA.

Uno de los problemas más común y práctico es aquel en el que se desea determinar la caída del voltaje para condiciones del terminal de recepción conocidas, es decir que el interés radica en la regulación y control de voltaje que debe existir en el terminal de envío o en el intermedio de la línea, para que llegue el voltaje deseado.

Consideremos el circuito equivalente de una línea de Distribución corta.

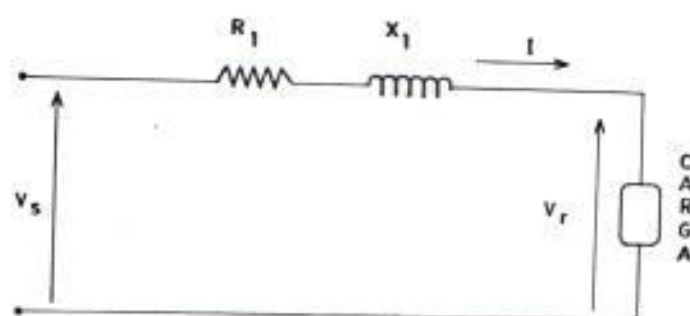


Fig. 2.1 CIRCUITO EQUIVALENTE DE UNA LINEA CORTA .

Siendo:

$V_s$  = Voltaje de envío

$V_r$  = Voltaje de recepción

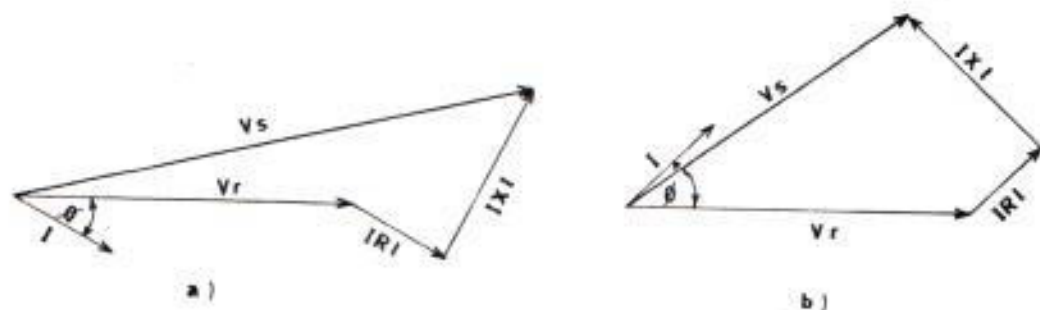
$I$  = Corriente de línea

$Z$  = Impedancia total de la línea

$\theta$  = Angulo del factor de Potencia

La  $Z = R_1 + jx_1$ ; en ohmios/unidad de longitud.

Del circuito equivalente de una línea corta se obtienen los diagramas fasoriales.



**Fig. 2.2** DIAGRAMAS FASORIALES, a) FACTOR DE POTENCIA RETRASADO y b) FACTOR DE POTENCIA ADELANTADO.

Es conveniente destacar que si los voltajes de línea son aplicados a la ecuación (2.1), la caída de impedancia debe ser multiplicada por 1.73 para líneas trifásicas y por 2 para líneas monofásicas. Además donde esté presente el factor de potencia, es necesario recordar que el signo de éste depende que la corriente adelante o retrase con respecto al voltaje de referencia.

<u>FACTOR DE POTENCIA</u>	<u>ANGULO</u>	<u>Sen <math>\theta</math></u>	<u>Cos <math>\theta</math></u>
RETASADO	-	-	+
ADELANTADO	+	+	+

Como vemos el factor de potencia siempre es positivo.

Analizando las ecuaciones tenemos:

$$V_m = V_r + IZ \quad (2.1)$$

$$V_m = V_r + I(R_1 + jX_1) \quad (2.2)$$

Si  $I = I \cos \theta + jI \sin \theta$ , entonces reemplazando nos queda:

$$V_m = V_r + IR_1 \cos \theta - IX_1 \sin \theta + j(IR_1 \sin \theta + IX_1 \cos \theta).$$

Si las caídas  $IR_1$  e  $IX_1$  están muy por debajo del 10% de  $V_m$ , pueden ser despreciadas las componentes en cuadratura y tendremos:

$$V_m = V_r + IR_1 \cos \theta - IX_1 \sin \theta \quad (2.3)$$

De aquí que siendo:

$$\% \text{ regulación} = \frac{100(V_m - V_r)}{V_r} \quad (2.4)$$

Si reemplazamos (2.3) en la ecuación (2.4), nos quedará:

$$\% \text{ de regulación} = \frac{100(IR_1 \cos \theta - IX_1 \text{Sen } \theta)}{V_r} \quad (2.5)$$

En la regulación (2.5),  $R_1$  y  $X_1$ , son en función de la longitud de la línea.

SOLUCION ANALITICA PARA LA REGULACION DE VOLTAJE EN LINEAS CORTAS, BAJO CONDICIONES DE TERMINALES DE ENVIO CONOCIDAS.

Tomando como referencia el circuito equivalente de una línea corta y siendo conocido el voltaje de envío, tendremos los siguientes diagramas fasoriales.



Fig 2.3 DIAGRAMAS FASORIALES, a) FACTOR DE POTENCIA RETRASADO y b) FACTOR DE POTENCIA ADELANTADO

Para obviar la deducción de la fórmula del porcentaje de regulación en función del voltaje de envío, partamos de la ecuación (2.5) y reemplazando (2.3) tendremos:

$$\% \text{ Regulación} = \frac{100(IR_1 \cos \theta - IX_1 \text{Sen } \theta)}{V_m - IR_1 \cos \theta + IX_1 \text{Sen } \theta} \quad (2.6)$$

## 2.2. DEFINICION DE TERMINOS

En el desarrollo del tema de regulación y control de voltaje, vamos a encontrar ciertos términos afines que es conveniente tenerlos claro y saberlos diferenciar entre ellos.

**CAIDA DE VOLTAJE.**-La caída de voltaje en una línea de transporte de energía eléctrica es la diferencia aritmética entre el voltaje de envío y el de recepción.

Las líneas de Distribución eléctrica son cortas, por lo que se puede considerar que la caída de voltaje es la que ocurre en la impedancia serie de la línea;

$$\Delta V = V_m - V_r \quad (2.7)$$

**VOLTAJE MAXIMO.**- Es el mayor voltaje que se tiene durante un tiempo determinado, normalmente 5 minutos.

**VOLTAJE MINIMO.**-Es el menor voltaje que se tiene

durante un tiempo determinado, normalmente 5 minutos.

DIFERENCIA DE VOLTAJE O BANDA DE VOLTAJE.-Es la diferencia entre el voltaje máximo y el voltaje mínimo en un mismo nivel de voltaje, en condiciones de estado estable y para una determinada longitud de líneas.

Es importante diferenciar la banda de voltaje con las variaciones de voltaje transiente, ya que éstos últimos ocurren en un periodo muy corto de tiempo.

VOLTAJE NOMINAL.-El voltaje nominal de un sistema, es el valor de voltaje asignado de acuerdo a los propósitos y conveniencias de diseños y placas de ciertos equipos a instalar.

RANGO DE VOLTAJE.- Es el voltaje en el cual puede operar un equipo al 100 % de su capacidad, sin deterioro de su vida útil, en otras palabras es la tolerancia de voltaje que soporta el equipo para trabajar.

VOLTAJE DE SERVICIO.- Es el voltaje medido en los terminales de entrada del equipo de medición, es



decir hasta el punto en el cual la Empresa Eléctrica entrega el servicio al usuario.

VOLTAJE DE UTILIZACION.- Es el voltaje medido en los terminales de la máquina o aparato que va a operar. El voltaje de utilización es menor que el voltaje de servicio debido a la caída en los circuitos alimentadores de las instalaciones interiores.

VOLTAJE BASE O VOLTAJE DE REFERENCIA.- El voltaje base es el voltaje que se usa como denominación común. por ejemplo, el voltaje base para un sistema de distribución de 2.4 KV a 14.4 KV es de 120 Voltios.

REGULACION DE VOLTAJE.- La regulación de voltaje se la calcula como el porcentaje de la caída de voltaje en una línea en referencia al voltaje de recepción, como se indica en la ecuación (2.4), también pudiéndose indicar de la forma establecida en ecuación (2.5) y (2.6).

Para efectuar el cálculo del porcentaje de regulación, el nivel de voltaje de envío y recepción debe ser el mismo; por ejemplo, para un sistema cuyo nivel de voltaje es 13.800 V. una

regulación del 3%, equivale a una caída de 414 V.,<sup>40</sup>  
pero si la consideramos en baja tensión y el  
voltaje de referencia es 120 V., la caída de  
voltaje será de 3.6 V.

### 2.2.1. Zonas de Voltaje

Cada sistema eléctrico debe ser diseñado  
por un rango de operación alrededor del  
voltaje nominal, este rango incluye todos  
los voltajes de operación normal que se  
consideran satisfactorios para la operación  
de los equipos.

El rango de operación de un sistema  
eléctrico se divide en: a.- Zona Favorable,  
b.- Zona tolerable, c.- Zona Extrema.

a.- Zona Favorable.- Es la zona de voltaje  
de operación en la cual los equipos  
pueden operar por mucho tiempo en  
óptimas condiciones. En todo sistema  
los diseños deben ser tales que su  
operación la realice en esta zona.

b.- Zona Tolerable.- Es la zona en la que  
los equipos pueden operar, pero no es

conveniente que la efectúen y está restringida a que sean pocos usuarios y por periodos cortos de tiempo, los equipos no mostrarían una operación completamente satisfactoria.

c.- Zona Extrema.- La operación en esta zona debe ser sólo temporal o en casos de emergencia. En esta zona se tiene aproximadamente 2% a 3% de la zona tolerable, arriba y abajo.

Para tener una idea más clara de las zonas que se presentan en la operación de los sistemas de potencia, se presenta la tabla 2.1 en la que se indican las zonas anteriormente descritas.

#### 2.2.2. Niveles de voltaje permisibles

Los niveles de voltaje en los sistemas de Distribución de energía eléctrica varían a lo largo de la línea de transporte, pero estos deben mantenerse dentro de ciertos límites permisibles, de tal forma de no causar perjuicios a los consumidores, más aún en la actualidad en que ciertos equi-

TABLA 2.1

## ZONAS DE VOLTAJE

VOLTAJE BASE	VOLTAJE NOMINAL DEL SISTEMA	ZONAS DE ZONA FAVORABLE		VOLTAJE ZONA TOLERABLE	
		MINIMO	MAXIMO	MINIMO	MAXIMO
VOLTAJE EN EL PUNTO DE UTILIZACION					
120	120	110	125	107	127
120	120/240	110/120	125/250	107/214	127/254
120	120/200Y	114/197Y	125/217Y	111/193Y	127/220Y
120	240	210	240	200	250
120	480	420	480	400	500
120	600	525	600	500	625
120	2400	2200	2450	2100	2540
120	2400/4160Y	2200/3810Y	2450/4240Y	2100/3630Y	2540/4400Y
120	4800	4400	4900	4200	5000
115	6900	6300	6900	6000	7200
VOLTAJE PRIMARIO					
120	2400	2300	2500	2200	2600
120	2400/4160Y	2300/4000Y	2500/4330Y	2200/3810Y	2600/4500Y
120	4800	4600	5000	4400	5200
120	7200	6900	7500	6600	7800
120	4800/8320Y	4600/8000Y	5000/8560Y	4400/7620Y	5200/9000Y
120	12000	11000	12500	10500	13000
120	7200/12470Y	6900/12000Y	7500/13000Y	6600/11450Y	7800/13500Y
120	7620/13200Y	7270/12600Y	7960/13800Y	7000/12100Y	8250/14300Y
120	13200	12600	13800	12100	14300
120	14400	13000	14500	12600	15000

pos y electrodomésticos son muy sofisticados y no resisten variaciones bruscas de voltaje, por lo tanto es de interés para las empresas que manejan los sistemas eléctricos mantener el voltaje en los rangos preestablecidos y de acuerdo a las normas técnicas.

Los límites que las normas ANSI (AMERICAN NATIONAL STANDARDS INSTITUTE), establecen como límites para los voltajes de servicio y de utilización, tomados desde el lado de baja tensión y considerando una frecuencia de 60 Hz y un voltaje base de 120 V. se indican en la Tabla 2.2.

TABLA 2.2

VOLTAJES DE SERVICIO Y UTILIZACION PARA ZONAS FAVORABLES Y TOLERABLES.- NORMAS ANSI.

RANGO	VOLTAJE DE SERVICIO		VOLTAJE DE UTILIZACION	
	MINIMO	MAXIMO	MINIMO	MAXIMO
A	113	125	110	125
B	110	127	107	127

Si comparamos la Tabla 2.1 y la Tabla 2.2, nos damos cuenta que son coherentes, con la única diferencia que la Tabla 2.1 no contempla el voltaje de servicio.

El rango A es equivalente a la zona Favorable y el rango B es equivalente a la zona Tolerable.

### 2.2.3. Factores que influyen y que deben considerarse en la regulación y control de voltaje

Para llegar a determinar los valores máximo y mínimo de voltaje que se debe mantener en un sistema de Distribución primero debemos saber cuales son las causas que influyen en la caída de tensión desde el punto de envío hasta el punto de recepción y luego saber de que forma poder disminuirla, es decir como mejorar la regulación y ejercer un control para que el voltaje no varía de ciertos límites tolerables.

Las caídas de tensión que se tienen en un sistema de Distribución son:

- Caída de tensión en el Alimentador Primario del sistema.
- Caída de tensión en el transformador de Distribución.
- Caída de tensión en la Red Secundaria del

sistema

- Caída de tensión en la Acometida del usuario.

Cabe indicar que en la actualidad las máximas caídas de voltaje permitidas en los diseños eléctricos son:

- En líneas primarias 6 V
- En transformadores de Distribución 2,5 V
- En Redes Secundarias 3,5 V
- En Acometidas 2 V

Es importante destacar que este caso extremo es para los Alimentadores Rurales y que además no se consideran las caídas en el alambrado interior, ya que aquí no tiene acceso la Empresa, sino más bien el usuario directamente, pero que en todo caso tiene un máximo de 3 Voltios.

#### 2.2.4. Caídas de voltaje en los componentes de un sistema de distribución

Para analizar las caídas de voltaje en un Sistema de Distribución, consideremos los

diferentes tipos de Alimentadores, siendo clasificados como:

- Alimentadores Residenciales
- Alimentadores Rurales
- Alimentadores Industriales.

Cada uno de estos Alimentadores tienen sus características que los diferencia uno de otro, como se indica en la Tabla 2.3.

Las caídas de voltaje que se pueden producir en los diferentes componentes de un Sistema de Distribución, considerando el tipo de alimentador se indican en la Tabla 2.4.

Es importante destacar que en la Tabla 2.4, en la que se consideran las caídas de voltaje por Componente/alimentador se analizan las situaciones más extremas en cada una de las componentes y la máxima caída es tomando en cuenta el usuario más apartado eléctricamente (último usuario), debiendo notar que es hasta el voltaje de servicio que refleja la tabla en mención, más no el voltaje de utilización en el que habría que



TABLA 2.3.

## CARACTERISTICAS DE COMPONENTES/ALIMENTADOR.

COMPONENTE	ALIMENTADOR		
	RESIDENCIAL	RURAL	INDUSTRIAL
LONGITUD DEL PRIMARIO	Media	Larga 5 a 10 veces del residencial.	Corta
TRANSFORMADOR DE DISTRIBUCION	Mayores a 25 KVA	Pequeños, menores a 25 KVA	Grandes de acuerdo a la Demanda
RED SECUNDARIA	Si existen consumidores contiguos	Pocas veces existen, consumidores dispersos	No existen
ACOMETIDAS	Muchas	Pocas, usualmente están distantes	Unicas
CARGA	Distribuida	Dispersa	concentrada en un punto.

agregarle la caída de voltaje en el alambrado interior, que normalmente oscila de 2 a 3 voltios.

TABLA 2.4

## CAIDAS DE VOLTAJE POR COMPONENTE/ALIMENTADOR

Voltaje Base: 120 voltios

COMPONENTE DEL ALIMENTADOR	CAIDAS DE VOLTAJE ALIMENTADOR			
	RESIDENCIAL		RURAL	
	V	%	V	%
Primario Del primero al último transfor- mador	3.5	3	6	5
Transformador de Distribución	3	2.5	2.5	2
Red Secundaria	3.5	3	3.5	3
Acometidas	1-2	1.5	2	1.5
Totales	11-12	10	14	12

Voltaje Base : 120 voltios.

Además, en la Tabla 2.4 no se considera el alimentador industrial, ya que no hay caídas de voltajes fijas, sino que solo requiere que el voltaje de alimentación de los transformadores esté en la zona favorable y en la práctica se lo consigue variando los taps, ya que no afectaría en vista de ser para un solo usuario.

ALIMENTADORES PRIMARIOS.- Se entiende por alimentador primario a las líneas de alta tensión que partiendo de las barras de bajo voltaje de la subestación sirve para alimentar el primario de los transformadores de distribución.

Los alimentadores primarios pueden ser trifásicos, bifásicos o monofásicos y como uno de las características principales es su longitud de línea, siendo este el factor preponderante que hace que los alimentadores rurales tengan una mayor caída de voltaje (5%), con respecto a los residenciales que oscila en el orden del 3%, de aquí que por la gran caída de voltaje en los alimentadores rurales, se hace casi imprescindible el uso de equipos de regulación y control de voltaje, de tal forma de poder compensar la caída y que el servicio entregado sea óptimo.

Los materiales más recomendados como conductores y que sirven para el transporte de energía eléctrica en alimentadores primarios son los de aluminio ACSR, teniendo como principales ventajas, la alta resistencia a las tensiones y su peso es menor comparado con el cobre, lo que permite tener vanos de alrededor de 100 metros.

TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCION.- Los transformadores de distribución son sin lugar a dudas los equipos más eficientes utilizados para transferir energía, alcanzando una eficiencia a plena carga del 97 al 99%.

El transformador de distribución sirve para la reducción del voltaje desde las altas tensiones hasta las medias y bajas tensiones, necesarias para la alimentación de las redes de media tensión y para el suministro a consumidores de corriente de baja tensión.

Se entiende por alta tensión de distribución a niveles de voltaje como: 7620-13200-22000 voltios.  
Media tensión, niveles de voltaje como: 2400-4160 voltios.

Baja tensión, niveles de voltaje como: 120-240-480 voltios.

La capacidad de los transformadores de distribución depende de la carga a servir y pueden ser monofásicos o trifásicos, existiendo 2 tipos que son los convencionales y los autoprotegidos (CSP).

Uno de los factores que más hay que tomar en cuenta en la operación y funcionamiento de los transformadores de distribución es la carga a la que están suministrando energía, ya que se tiene alrededor de 80-100% tenemos una caída de 1.75 a 2.5 voltios y para porcentajes del 150% tenemos hasta 3 voltios, en cuyo caso los transformadores deben ser reemplazados por unidades más grandes para preservar su vida útil.

Si analizamos la Tabla 2.3, vemos que las capacidades de los transformadores para alimentadores residenciales son mayores que los rurales y se debe al hecho de que para el primer caso los consumidores están cercanos (uno a continuación del otro), en cambio para los rurales están muy dispersos. Respecto a su ubicación estos deben ser instalados lo más cercano posible al centro de carga, con lo cual se tendría una menor caída de voltaje.

REDES SECUNDARIAS.- Las redes secundarias es otro de los componentes de un sistema de distribución en los que se estima un porcentaje considerable (3%) de caída de tensión, por lo que debe tenerse en cuenta que para no sobrepasar este límite debe cumplirse con:

- a) La red de baja tensión debe ser de longitudes no mayor a 250 metros desde el punto de ubicación del transformador (centro de carga) hasta el último usuario.
- b) El conductor utilizado debe ser tal que soporte el 75% de su capacidad térmica, además tendrá una capacidad de conducción igual o superior a la corriente nominal del transformador que sirva al secundario.
- c) El transformador debe estar siempre en el centro de carga.
- d) Debe tenerse en cuenta el balanceamiento de carga en las acometidas conectadas a la red.

ACOMETIDAS.- Las acometidas en baja tensión guardan ciertos límites máximos en lo que a longitud se refieren, no pudiendo ser mayores a 50 metros en zonas urbanas y de 100 metros en zonas rurales. Las acometidas normalmente son tendidas con conductores

múltiples de aluminio y son: duplex, triplex y cuadruplex.

### 2.3. METODOS ALTERNATIVOS PARA LA REGULACION Y CONTROL DE VOLTAJE EN UN SISTEMA DE DISTRIBUCION

Existen varios métodos para mejorar la regulación de voltaje a lo largo de un sistema de distribución, entre estos métodos, algunos suben el voltaje al inicio del alimentador de distribución cuando la carga aumenta, reduciendo de este modo el promedio de diferencia entre carga máxima y carga mínima para todos los consumidores conectados al alimentador, otros métodos disminuyen la impedancia entre las barras de envío y recepción del alimentador, reduciendo también de esta forma la caída de voltaje, entre estos métodos tenemos:

- a) Por medio de reguladores de voltaje en el generador.
- b) Aplicación de reguladores de voltaje en la subestación.
- c) Aplicación de capacitores en la subestación.
- d) Aplicación de reguladores de voltaje a lo largo del alimentador.
- e) Aplicación de capacitores en paralelo a lo

- largo del alimentador.
- f) Aplicación de capacitores serie a lo largo del alimentador.
  - g) Balanceamiento de cargas en los alimentadores.
  - h) Aumento del calibre del conductor del alimentador.
  - i) Cambiando secciones del alimentador de monofásicos a trifásicos.
  - j) Transfiriendo carga a otros alimentadores.
  - k) Instalando nuevas subestaciones y nuevos alimentadores.
  - l) Subiendo el nivel de voltaje en el primario.

La selección de cual método es el más recomendado y cual regulador de voltaje o capacitor es más conveniente de utilizar depende del sistema en particular o del problema en estudio, por lo tanto se puede indicar que no hay regla definida para seleccionar el mejor método alternativo, sino más bien que depende de muchos factores como: Tamaño del sistema, tipo de carga servida, ubicación del equipo existente, magnitud de la corrección de voltaje necesaria, área servida, expansión del sistema en el futuro y crecimiento de la carga.

POR MEDIO DE REGULADORES DE VOLTAJE EN EL GENERADOR.-Variando el voltaje en la barra del



generador, según varían las condiciones de carga, para lo cual debe variarse el campo del generador. Este método se presenta como el método más económico para regular voltaje, pero es aplicable cuando el generador alimenta directamente al sistema de distribución.

APLICACIÓN DE REGULADORES DE VOLTAJE EN LA SUBESTANCION.- La utilización de equipos de regulación de voltaje en la subestación puede ser entre ellos, cambiadores de derivación bajo carga (LTC), reguladores de voltaje entre el transformador de potencia y la barra de bajo voltaje de la subestación o reguladores de voltaje separados para cada alimentador.

En el caso de no ubicar equipos de regulación la caída es transferida a todos los alimentadores si están conectados a la misma barra.

La regulación en la subestación permite una mayor capacidad de carga, estando limitado por el máximo voltaje permitido por el usuario más cercano. Este tipo de sistema de regulación es muy costoso en virtud de que requiere instalar todo el equipo de protección, transferencia y mantenimiento similar al mismo transformador de la subestación

La regulación de voltaje en la subestación, tiene las siguientes desventajas que puede influir decisivamente al escoger el método y éstas son:

- a- Equipos grandes con altos costos.
- b- Se requieren equipos de emergencia instaladas para un caso de falla del equipo de regulación.
- c- El ciclo de carga del Alimentador debe ser similar para poder efectuar una regulación de voltaje adecuada.
- d- Los alimentadores deben estar balanceados para evitar una incorrecta información de los controles del tablero de la Subestación.
- e- No corrigen la excesiva caída de voltaje en el Alimentador solamente mantiene el voltaje de barra para cualquier condición de carga.

La instalación de reguladores de voltaje exclusiva para cada Alimentador que sale de una Subestación es en la actualidad una práctica frecuente, estos equipos que mantienen el voltaje dentro de los límites preestablecidos cambios de carga, también

lo mantienen con variaciones de voltaje del lado de alta tensión de la subestación.

APLICACION DE CAPACITORES EN LA SUBESTACION.- Para regulación de voltaje en subestaciones se usan normalmente capacitores desconectables, la aplicación de este tipo de capacitores permite generalmente un incremento en el voltaje en el orden del 2 al 3%.

APLICACION DE REGULADORES DE VOLTAJE A LO LARGO DEL ALIMENTADOR.- Los reguladores de voltaje instalados a lo largo del alimentador corrigen la excesiva caída de voltaje y mejoran el nivel del voltaje de servicio, estos equipos se instalan en un punto del alimentador donde el voltaje baja al mínimo permitido a carga máxima (carga pico).

Los reguladores de voltaje no corrigen el factor de potencia y por consiguiente no disminuyen la corriente de línea ni disminuyen las pérdidas de potencia, sino que, al aumentar el voltaje más bien las aumentan. Los reguladores que más se utilizan son monofásicos y por ende requieren de tres para el caso de líneas trifásicas.

APLICACION DE CAPACITORES EN PARALELO A LO LARGO DEL ALIMENTADOR.- La aplicación de capacitores en paralelo a lo largo del alimentador en la actualidad es de mucho beneficio, ya que al corregir el factor de potencia en la línea, da la oportunidad de tener la línea mayor capacidad disponible de transporte. Si bien es cierto que tienen la gran ventaja de aumentar el factor de potencia, éstos están limitados a no sobrepasar el valor de 1 como factor de potencia en condiciones de mínima carga, de aquí que se puede colocar bancos fijos desconectables. Los capacitores elevan el voltaje como un perfil en campana hacia adelante y hacia atrás del punto de ubicación.

APLICACION DE CAPACITORES SERIE A LO LARGO DEL ALIMENTADOR.- Al instalar capacitores en serie en un alimentador se modifica la reactancia de la línea disminuyendo y en consecuencia la caída de voltaje en el alimentador también disminuye.

Este método es poco usado como una alternativa útil para la regulación de voltaje, ya que puede involucrar problemas de resonancia, por lo cual el costo de los capacitores más el equipo de protección hacen el método más costoso que usar reguladores o capacitores en paralelo.

BALANCEAMIENTO DE CARGA EN LOS ALIMENTADORES.- Una de las formas de obtener una buena regulación de voltaje en el sistema de distribución es manteniendo los alimentadores bien balanceados, ya que los equipos de la subestación se pueden sobrecargar excesivamente durante el periodo de carga máxima e inclusive durante el periodo de carga mínima en determinada fase, además un desbalanceamiento puede producir una información incorrecta para los equipos y controles de voltaje.

CAMBIANDO EL CALIBRE DEL CONDUCTOR DEL ALIMENTADOR.- El calibre del conductor de un alimentador es función inversa con su impedancia, es decir al aumentar su calibre disminuye su impedancia y por ende para una misma condición de carga habrá una menor caída de voltaje y por consiguiente una mejor regulación. Este método es uno de los más costosos para la regulación y sólo se justifica si existe un plan de crecimiento de la carga en el área que sirve el alimentador en estudio.

Para tener una idea más clara de lo indicado podemos ver la figura 2.4, que nos da la relación de la caída de voltaje en el conductor existente con respecto al nuevo conductor utilizado.

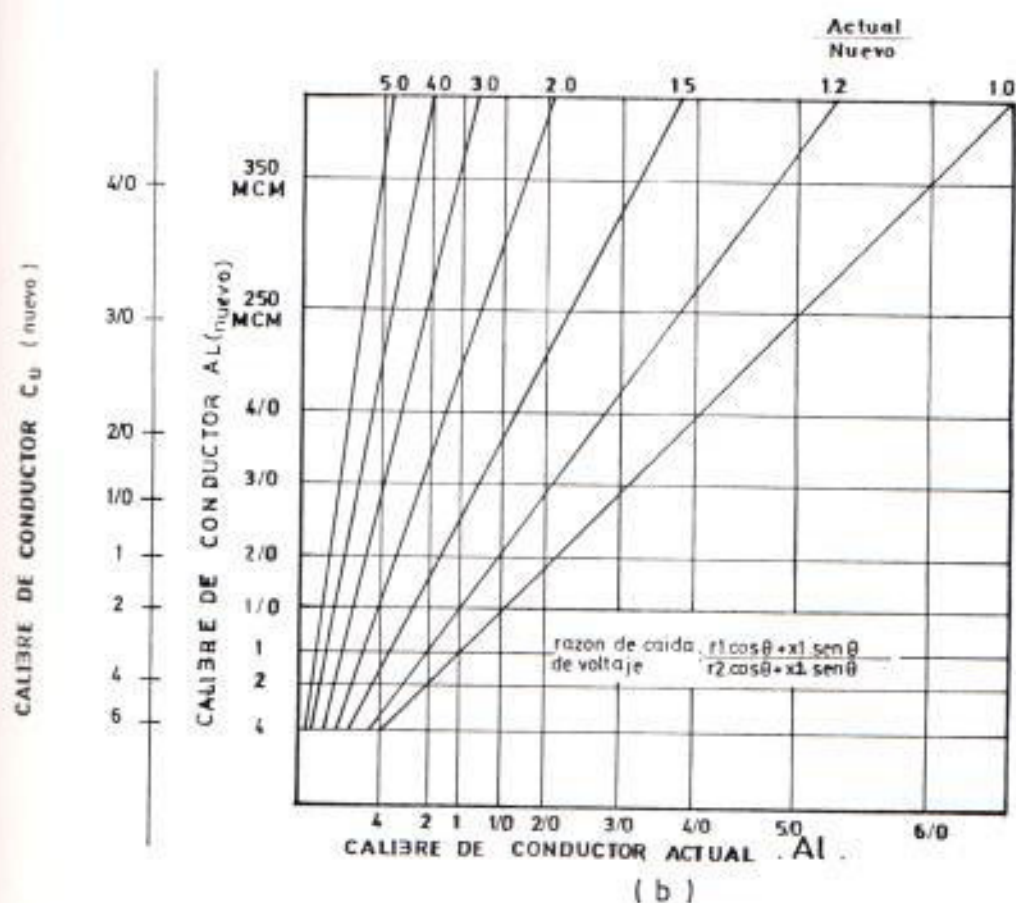
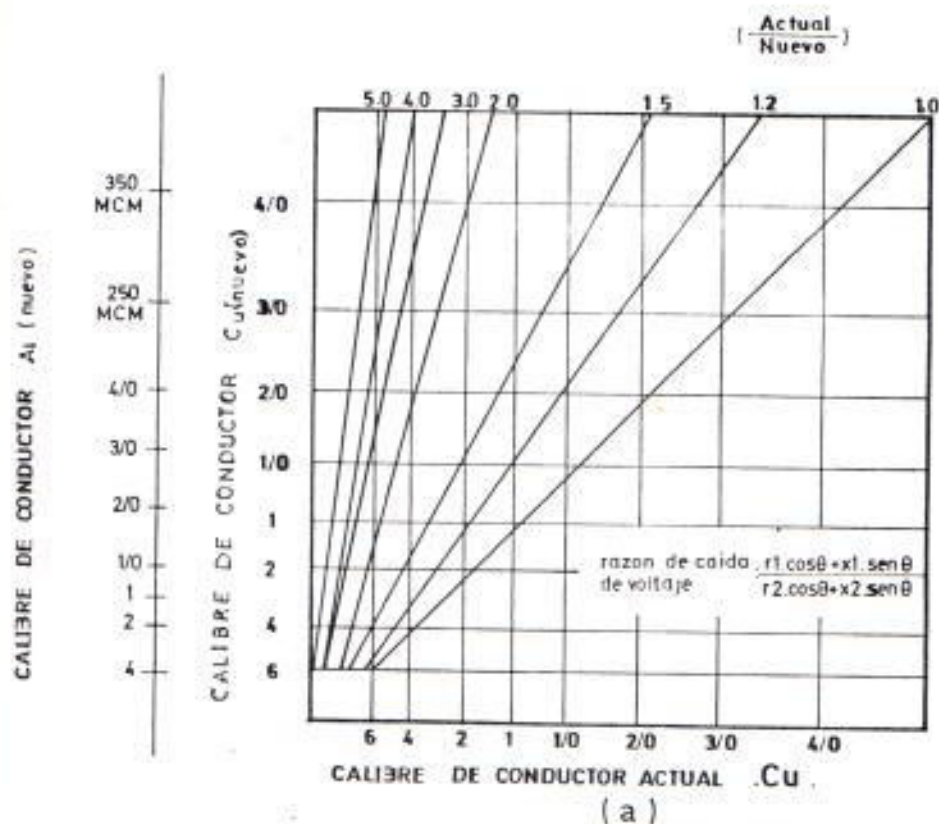


Fig. 2.4 (a, b) REDUCCION DE LA CAIDA DE VOLTAJE CON EL INCREMENTO DEL CALIBRE DEL CONDUCTOR.

CAMBIANDO SECCIONES DEL ALIMENTADOR DE MONOFASICAS A TRIFASICAS.— Un alimentador tiene normalmente algunos ramales monofásicos, los cuales producen una caída de voltaje mayor que el alimentador trifásico. Si a un ramal monofásico le adicionamos dos conductores (dos fases), se convertirá en una línea trifásica y la caída de voltaje se reducirá a una sexta parte comparada con la que era monofásica, esto se puede explicar de la siguiente forma.

Par un circuito monofásico (línea y neutro), tendremos:

$$\Delta V_{1\phi} = 2 I_{\phi} \cdot \bar{Z} \quad (2.8)$$

Siendo:  $\Delta V_{1\phi}$  = Caída de voltaje en la línea del circuito monofásico.

$I_{1\phi}$  = Corriente de línea monofásica.

$\bar{Z}$  = Impedancia de línea.

Si al circuito monofásico le adicionamos dos fases con conductores de un mismo calibre de tal forma que la impedancia que la impedancia por fase se mantenga invariable y se sirva a la misma carga tendremos:

$$\Delta V_{3\phi} = I_{3\phi} \cdot Z_1$$

Pero si la carga no ha variado

$$I_{3\phi} = I_{1\phi} / 3$$

$$\Delta V_{3\phi} = I_{1\phi} \cdot Z / 3 \quad (2.9)$$

Si comparamos la caída de voltaje de monofásico a trifásico es decir dividiendo (2.8) para (2.9), nos queda,

$$\frac{\Delta V_{1\phi}}{\Delta V_{3\phi}} = \frac{2 I_{1\phi} \cdot Z}{\frac{I_{1\phi} \cdot Z}{3}} = 6$$

De lo que se puede observar que una vez simplificado tenemos que la razón de caída de voltaje de monofásico a trifásico es de 6.

Reduciendo la caída de voltaje en la sexta parte al trifasear una línea monofásica, se le permite aumentar a la línea la capacidad de poder suministrar mayor cantidad de carga, pero no podemos olvidarnos que esto es muy costoso, razón por la cual sólo se aplica este método cuando existe expansiones del sistema o cuando va a entrar una carga de tipo industrial que permita



recuperar el capital invertido.

TRANSFIRIENDO CARGA A OTROS ALIMENTADORES.- En un alimentador al transferir carga se reduce su corriente de línea y por ser la caída de tensión proporcional a la corriente se reducirá de igual forma, mejorándose la regulación de voltaje.

Para efectuar transferencias de carga entre alimentadores se requiere principalmente:

- a- Que los alimentadores sean a un mismo nivel de voltaje e igual frecuencia.
- b- Que la secuencia de fase sea igual para no causar problemas a las cargas trifásicas conectadas.
- c- Que existan puntos de interconexión o barras de transferencias.
- d- La capacidad de transporte de cada alimentador, debe cumplir con el límite térmico y que esté dentro del porcentaje de caída de tensión permitido, con el objeto de no causar problemas de regulación especialmente en las horas de máxima demanda.

e- Debe tenerse en cuenta la coordinación de protecciones.

INSTALANDO NUEVAS SUBESTACIONES Y NUEVOS ALIMENTADORES.- La instalación de nuevos alimentadores como una de las alternativas para mejorar la regulación de voltaje es mínima, más bien se da como un Plan de Desarrollo Integral de ciertas áreas a través de ciertos programas de Electrificación. Este método es muy costoso y sirve para dividir la carga y para mejorar el nivel de voltaje especialmente cuando la capacidad de las subestaciones que están en operación entran en etapa de saturación o sobrecarga.

SUBIENDO EL NIVEL DE VOLTAJE EN EL PRIMARIO.- Cuando se cambia el nivel de voltaje del alimentador y se mantiene la misma carga, la corriente de línea del alimentador cambiará en razón inversa de voltaje y la regulación cambiará con el cuadrado de cambio del voltaje.

Supongamos que cambiamos un sistema de voltaje delta 3 hilos a estrella 4 hilos, es fácil entender lo antes dicho si sabemos la relación de impedancia que es:

$Z_{\Delta} = 3Z_v$ , entonces.

$$\Delta V_v = Z_v \cdot I \quad ; \quad \Delta V_{\Delta} = Z_{\Delta} \cdot I$$

Por lo tanto la relación nos da:

$$\frac{\Delta V_v}{\Delta V_{\Delta}} = \frac{Z_v \cdot I}{Z_{\Delta} \cdot I} = \frac{Z_v \cdot I}{3Z_v \cdot I} = \frac{1}{3}$$

Este método es también costoso si se lo emplea únicamente para mejorar el voltaje, pero es ventajoso si está incluido como parte de un proyecto general de desarrollo de un área es decir este método se justifica cuando tenemos un Plan de Electrificación.

#### 2.4. NECESIDADES DE LA REGULACION Y CONTROL Y VOLTAJE EN UN SISTEMA DE DISTRIBUCION.

Por ser los sistemas de Distribución de energía eléctrica los que permiten que el usuario tenga el abastecimiento del fluido en cada uno de los sitios de consumo, se ve como algo de primer orden la necesidad de la regulación y control de voltaje en estos sistema; siendo muy importante considerar dos razones bien definidas como son:

a- Entregar un óptimo nivel de voltaje a los

usuarios.

b- Mejorar la economía.

El análisis que aquí se desarrolla va encaminado a considerar en forma más profunda la parte (a), de aquí que es importante analizar los diferentes perfiles de voltaje que se pueden tener en condiciones de carga máxima (carga pico) y en condiciones de carga mínima, así como también la variación de la carga en función del tipo de consumidor que está bajo el análisis.

Dentro de las alternativas de regulación y control de voltaje indicados en la sección 2.3, en los literales d y e tenemos el uso de los reguladores y los capacitores en paralelo a lo largo del alimentador o línea de distribución los mismos que en forma conjunta van a ser estudiados como alternativas para el mejoramiento de la regulación y control del voltaje en el Sistema de Distribución de la Empresa Eléctrica Los Ríos C.A., considerando el sistema actual, para lo cual se recomendará la ubicación que deben tener los equipos existentes, por lo que es conveniente conocer la operación y funcionamiento de los reguladores y capacitores.

## 2.5. USO DE LOS REGULADORES Y CAPACITORES PARA LA REGULACION Y CONTROL DE VOLTAJE.

Es importante destacar que para haber seleccionado como alternativa de la regulación y control de voltaje el uso de los reguladores en serie y de los capacitores en paralelo a lo largo del alimentador, no se ha tomado como base alguna regla fija, ya que no existe, si no más bien que depende de los factores que se hicieron referencia en la sección 2.3.

Entre los aspectos más importantes que se deben considerar en la regulación y control de voltaje para los alimentadores que tienen en operación reguladores en serie y capacitores en paralelo funcionando simultáneamente a lo largo de la línea son:

- a- La calibración del control de retardo del tiempo para los casos en los que se tiene dos bancos o más de reguladores en serie y que posea el mismo ancho de banda.
- b- La localización que deben poseer cada uno de los reguladores y capacitores a lo largo de la línea.

En lo referente al literal (a), el control de retardo al tiempo a ser usado para cada banco de reguladores, considerando que ambos poseen el mismo ancho de banda, debe ser tal que el que está mas cerca a la fuente tenga un menor tiempo y el mas alejado a la fuente sea mayor; por ejemplo, de tratarse de 2 reguladores o de 2 bancos de reguladores que posean el control de retardo de tiempo en un rango de 90 segundos, lo recomendable es que utilice a  $1/3$  y  $1/2$  respectivamente es decir a 30 segundos y 45 segundos, en el caso de ser un solo regulador debe utilizarse el primero de los tiempos que es el recomendado normalmente por los fabricantes.

En lo conserniente al literal (b), tine especial interés la operación o calibración del compensador de caída de línea (LDC), de los reguladores, el cual varía también dependiendo del punto de concentración de la carga.

#### 2.5.1. Los reguladores de voltaje, operación y funcionamiento

El regulador de voltaje en su forma más sencilla es un equipo encargado de mejorar el nivel de voltaje, para que se mantenga

dentro de los límites establecidos en el rango A de la tabla 2.2.

Existen dos tipos generales de reguladores que son:

- Reguladores de Inducción.
- Reguladores de pasos.

REGULADORES DE INDUCCION.- Es aquel que tiene una bobina primaria en paralelo y una bobina secundaria en serie con un circuito que se puede gradualmente ir ajustando al voltaje o a la relación de fase de ambas a la vez, de tal forma de cambiar la posición relativa entre las bobinas.

Si observamos la figura 2.5, vemos que este tipo de reguladores es muy parecido a un motor eléctrico en su funcionamiento. El voltaje que pasa por la bobina paralela hace que se produzca un flujo magnético en la bobina serie y por ende un voltaje inducido. La magnitud de este voltaje es dependiente de la cantidad de flujo magnético en la bobina serie. La rotación de la bobina paralela (rotor), hace que

pueda regular el flujo magnético y por consiguiente el voltaje y la regulación también.

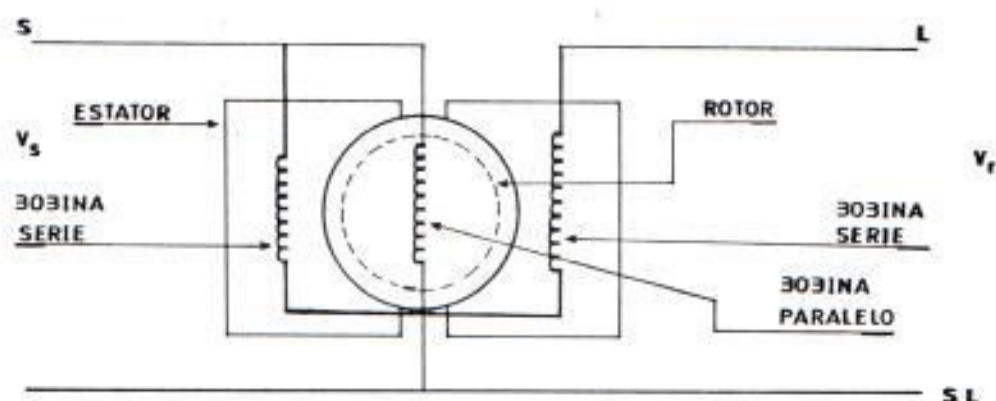


Fig. 2.5 ESQUEMA DE UN REGULADOR DE INDUCCION.

REGULADOR DE PASOS.- Un regulador de pasos es esencialmente un autotransformador y consiste de una bobina de excitación o primario conectado en paralelo con el circuito y un secundario o bobina serie conectada en serie con el circuito.





de tal forma que cuando el mecanismo cambiador de taps opera no se produce una discontinuidad en la carga, ni se cortocircuita la bobina serie del regulador.

Este mecanismo se conoce como regulador de Pasos, ya que la salida de voltaje es incrementada o decrementada por pasos iguales en la forma que la posición del taps de la bobina serie es cambiada de una posición a otra. Por ejemplo, los reguladores automáticos de voltaje de 32 pasos tienen un rango total de regulación de 20% es decir,  $\pm 10\%$ , siendo cada paso de un incremento o decremento de  $5/8\%$ .

De los dos tipos de Reguladores indicados anteriormente, el de pasos es el más utilizado en la actualidad y al menos es el tipo que tiene Emelrios instalado, por lo tanto es importante destacar ciertos detalles de su operación y funcionamiento.

Los reguladores de pasos son de tipo automático y pueden ser monofásicos y trifásicos en diferentes capacidades y entre sus principales partes que componen

el sistema de control tenemos:

- a- Control de Nivel de Voltaje.
- b- Control de Ancho de Banda.
- c- Control de Retardo de Tiempo.
- d- Control de Compensación de caída de línea (LDC).
- e- Control de Rango de Regulación.

a- CONTROL DE NIVEL DE VOLTAJE.- El control de nivel de voltaje es fijado en el valor que se desea tener el voltaje base en Baja Tensión, considerándolo de línea a neutro, para nuestro caso 120 voltios, este valor en la práctica significa el valor que se tiene en baja tensión en el punto de regulación de la línea. Dependiendo sobre que base de voltaje se va a trabajar los reguladores utilizan los transformadores de potencial; así por ejemplo, para un regulador 10 de 7620 voltios, si va a operar en un sistema en el que se desea que en el punto de regulación entregue 7620 V. en Alta Tensión y 120 V. en Baja Tensión, el transformador de potencia será de la relación:

$$\frac{7620 \text{ V}}{120 \text{ V}} = 63,5$$

Es decir el PT será de 63,5:1

Para tener una idea más clara veamos la tabla siguiente:

TABLA 2.5

RELACIONES ESTANDAR PARA EL NIVEL DE VOLTAJE

RANGO DE VOLTAJE	VOLTAJE DE OPERACION	TRANSFORMADOR DE POTENCIAL	NIVEL DEL CONTROL DE VOLTAJE
7620 V.	7960 V.	66,7:1	119,3 V.
	7620 V.	66,7:1	114,2 V.
	7620 V.	63,5:1	120
	7200	60:1	120

b- CONTROL DE ANCHO DE BANDA DE VOLTAJE.-

El ancho de banda de voltaje significa la variación que puede existir con respecto al nivel de voltaje fijado, en el cual el regulador no efectuaría ninguna operación, es decir es la máxima desviación admitida por el equipo, las normas recomiendan un ancho de banda de

2 voltios, un voltio arriba y un voltio abajo del nivel de voltaje ajustado.

c- CONTROL DE RETARDO DE TIEMPO.- El control de retardo de tiempo nos determina "el tiempo de espera que el regulador permite para una variación de voltaje que tenga un nivel fuera del ancho de la banda. Este tiempo de espera o retardo de tiempo es necesario, ya que el regulador no puede estar operando cada vez que existe una variación de voltaje la misma que puede ser transitoria, sino más bien cuando ésta es sostenida por un lapso de tiempo mayor al de la calibración de control, las normas recomiendan 30 seg.

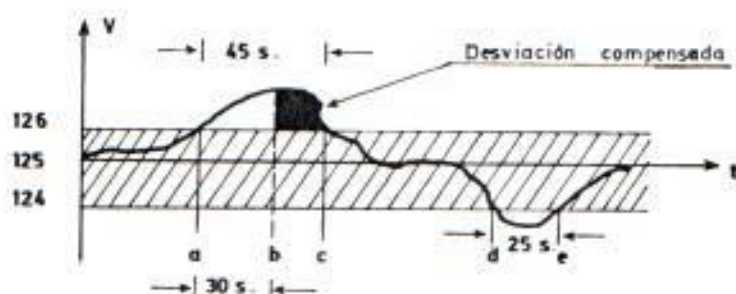
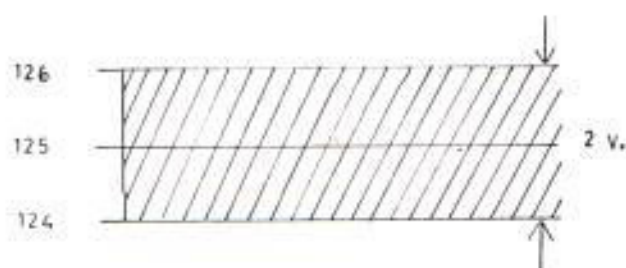


Fig. 2.7 VOLTAGE DE SALIDA DEL REGULADOR EN FUNCION DEL ANCHO DE BANDA Y DEL TIEMPO DE RETARDO.

Voltaje de entrada al regulador

Punto de operación del regulador: b



Si observamos la entrada de voltaje al regulador entre a y c existe una desviación superior al ancho de banda, pero el regulador recién opera a partir de los 30 segundos (punto b), llevando el voltaje a mantenerse dentro del ancho de banda establecido. Entre los puntos d y e, existe una desviación fuera del ancho de banda, pero el tiempo de duración es inferior a 30 segundos por lo cual el regulador no opera.

#### d- CONTROL COMPENSADOR DE CAIDA DE LINEA.-

De todos los controles que posee un Regulador automático al compensador de caída de líneao LDC, es uno de los más interesantes y más difícil entender y calibrarlo.

En síntesis el LDC, que esquemáticamente lo vemos incluido en la figura 2.6, lo que hace es simular la impedancia  $Z_1$  en  $R'$  y  $X'$ , para lo cual utilizando un transformador de corriente y el transformador de potencial se puede reflejar tanto el voltaje de salida en baja tensión y la corriente de línea  $I'_1$  y entonces la caída de voltaje creada en el circuito del regulador puede ser ajustada de tal forma que variando  $R'$  y  $X'$ , en terminos de los valores reales de la línea se simule la caída de voltaje real que pueda existir hasta el punto de regulación.

Para determinar en que valores fijamos el LDC, consideremos la forma de calcular  $R'$  y  $X'$ , para reguladores automáticos monofásicos que son los más empleados en sistemas trifásicos.

$$R' = \frac{I_{CT} \cdot R_1}{PT} \quad (2.10)$$

$$X' = \frac{I_{CT} X_2}{PT} \quad (2.11)$$

Siendo:

ICT = Corriente nominal de transformador de corriente, en el lado primario.

PT = Razón del transformador de potencial.

R = Valor real de la Resistencia de línea en Ohmios.

X = Valor real de la reactancia de la línea en Ohmios.

Tanto R y X, son los valores de resistencia y reactancia hasta el punto de regulación.

Los valores de (2.10) y (2.11), son válidas para los calculos en los que la carga es uniformemente distribuidas a lo largo de la línea y no existen capacitores. En los casos que hay más de un banco de reguladores y además hay capacitores, es conveniente un programa de computadora.



e- CONTROL DE RANGO DE REGULACION.- El control de rango de regulación se efectúa en el indicador de la posición del regulador, que normalmente viene como un reloj montado en el tanque.

Si bien es cierto que un regulador es dimensionado de acuerdo a la carga de línea, dependiendo el punto a donde se lo ubica, pero también es cierto que la carga puede ser incrementada al transcurrir el tiempo a tal punto que puede llegar a trabajar en sobrecarga y es a partir de este instante que debemos limitar el rango de regulación en función del porcentaje de sobrecarga, claro está indicado en la figura 2.8, que indica que soporta hasta 100%, pero no hay que esperar llegar a este porcentaje sino más bien debe pensarse en ubicarse unidades de mayor capacidad para preservar su vida útil.

Por lo tanto es conveniente efectuar continuamente y en forma periódicas las tomas de lectura en alta tensión para

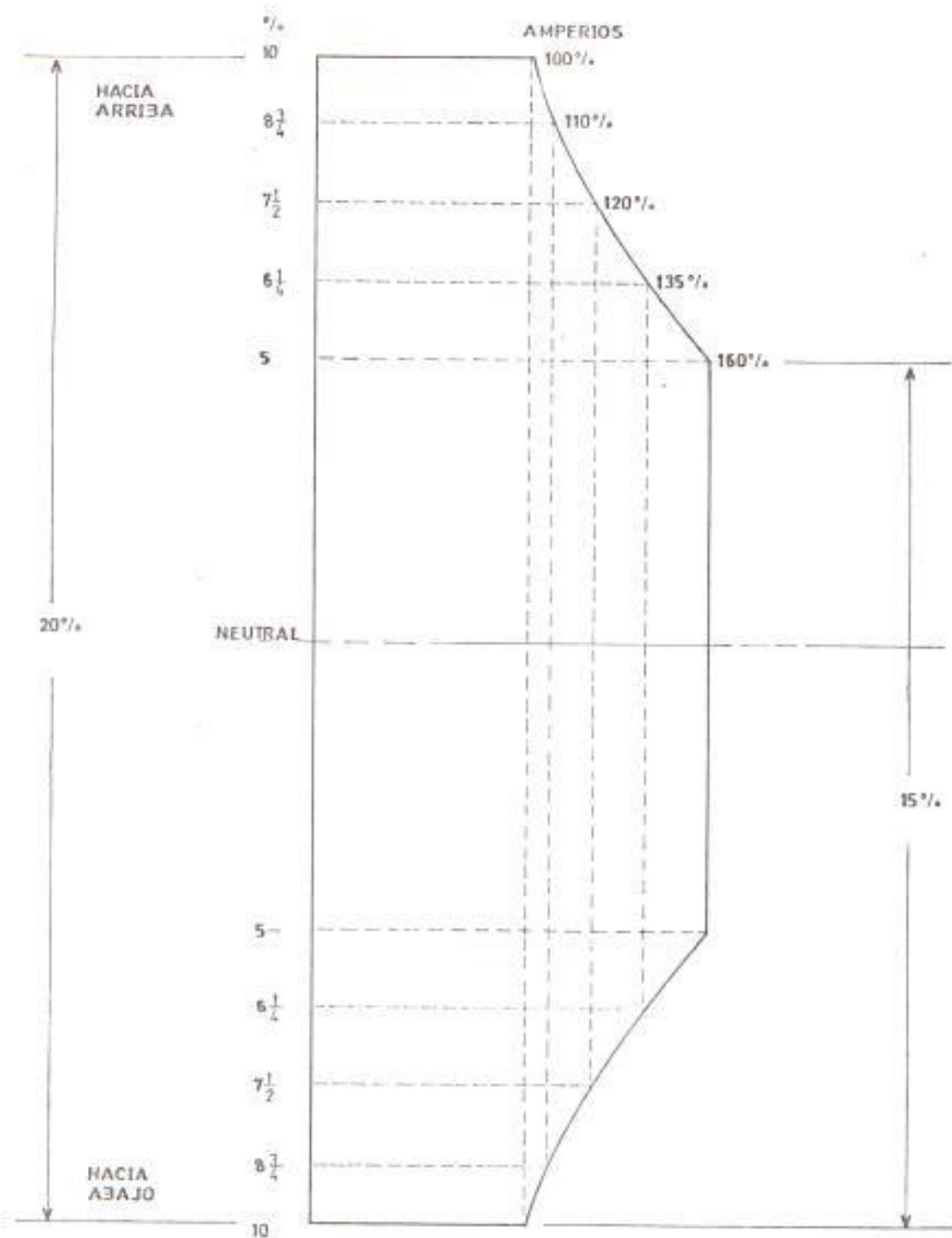


Fig. 2.8

INCREMENTO DE CARGA OBTENIDO POR LIMITACION DEL RANGO DE REGULACION.

condiciones de máxima carga para estar seguro que la calibración del equipo es la óptima y está de acuerdo al incremento de la carga de línea.

Como vemos en la curva a partir del 100%, el regulador sigue funcionando, pero se requiere limitar el rango de regulación.

#### 2.5.2. Los capacitores, operación y funcionamiento

Los capacitores son otros de los equipos que tienen un campo muy amplio de utilización en los sistemas de distribución como método alternativo para regular y controlar el voltaje.

Los capacitores de potencia utilizados en los sistemas de distribución, en su mayor parte están contruidos con dos láminas de Aluminio separados por dos o tres capas de papel especial e impregnados en ellos una solución de hidrocarburoaromático clorinado con excelentes calidades de dieléctricas y alto coeficiente de transmisión de calor.

La instalación de capacitores disminuye la corriente de línea, por consiguiente, todos los equipos utilizados para la producción de transporte de la corriente, se ven liberados de una parte de la carga, lo que se puede aprovechar para transportar mayor potencia, lo cual origina lo que se conoce como liberación de capacidad de la fuente, reducción de pérdidas, regulación de voltaje, siendo de interés lo último indicado.

La regulación de voltaje, se puede calcular como:

$$\% R = \frac{Q \cdot X \cdot L}{10 \cdot KV^2} \quad (2.12)$$

Siendo los parámetros que se indican:

Q = Potencia del banco (KVAR)

X = Reactancia de los conductores  
(ohmios/km)

KV = Tensión del sistema en KV.

L = Longitud de la línea en Km.

Como podemos observar los capacitores tienen diversas utilidades y de igual forma existen diferentes tipos, pero

básicamente son: bancos fijos, bancos semi-automáticos y bancos automáticos.

Los bancos fijos son aquellos que están permanentemente conectados al sistema, independientemente de las conexiones de carga, no teniendo por lo tanto medios de conexión y desconexión.

Existen varios tipos de controles automáticos, pero los más utilizados son: control de tiempo, control de corriente, control de tensión, control de KVAR.

Los bancos automáticos con control de tiempo son utilizados cuando se tiene un régimen de carga estable y que están definidos en que horas y que días pueden conectarse, estos controles están provistos de un disco con 7 divisiones correspondientes a los días de la semana y que está movido por un motor conectado a la red, además existe una cuerda de 12 a 24 horas que permite que el control siga operando sin parar en caso de falta de energía.

Los bancos automáticos con control de cor-

riente son normalmente utilizados cuando la tensión es buena pero es necesario la compensación de reactivos, que casi siempre se lo utilizan los alimentadores industriales.

Los bancos automáticos de control de tensión son aquellos que se utilizan en el sistema con el único propósito de subir o regular el voltaje cuando es necesario. Este tipo de control es bien utilizado en Alimentadores Rurales que por su longitud llegan a tener grandes caídas de voltaje y en la punta no se obtiene el voltaje suficiente.

Los bancos automáticos con control KVAR utilizan un relé tipo direccional, cuyos contactos cierran según el flujo de reactivo, se usan para regular los KVAR y el factor de potencia.

Cuando se tienen capacitores en los sistemas de distribución instalados en paralelo a lo largo del alimentador se pueden presentar efectos secundarios entre ellos:

- Interferencia telefónica,
- Efectos sobre la estabilidad del sistema,
- Problemas de resonancia y,
- Sobrevoltaje en mínima carga.

## CAPITULO III

### DESCRIPCION DE LAS CONDICIONES DE OPERACION DEL ALIMENTADOR EN ESTUDIO S/E CHORRERA-VINCES

#### 3.1. GENERALIDADES DEL SISTEMA

El alimentador escogido para el estudio del "MEJORAMIENTO DE LA REGULACION Y CONTROL DE VOLTAJE EN EL SISTEMA DE DISTRIBUCION DE LA EMPRESA ELECTRICA LOS RIOS C.A.", es el No. 4 y su recorrido es aproximadamente 50 km, y va desde la S/E Chorrera hasta Vinces. En su trayecto dá servicio eléctrico a varias poblaciones, las mismas que se indican en la Tabla 3.1.

En lo que respecta a los datos proporcionados por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), de acuerdo al último censo de población del mes de Noviembre de 1982, se establece un promedio de 6 habitantes/familia, lo que nos determina que potencialmente tenemos 19.756 abonados a Diciembre de 1987, pero si analizamos



el total de abonados a lo largo del alimentador (Tabla 3.1), a esta fecha sólo tenemos 3731 abonados lo que nos da:

Número de Habitantes: 118.534

Número de abonados: 3.731

Habitantes/abonados =  $118.534/3.731 = 31.77$ , por lo tanto.

100 % electrificado      6 habit./abon.

X                              31.77      "

$$X = (6/31.77) \times 100 = 18.89\%$$

Es decir, el índice de electrificación del alimentador es de 18.89%.

El alimentador subestación Chorrera-Vinces, geográficamente tiene una ubicación Noroeste con respecto a la subestación Chorrera y su operación como una línea primaria de distribución es para servir a extensas zonas en las que se encuentran abonados residenciales, comerciales, industriales y otros (oficiales y alumbrado público).

Entre las principales características técnicas de operación tenemos:

TABLA 3.1.  
POBLACION SERVIDA POR EL ALIMENTADOR No. 4

ZONA SERVIDA	NUMERO DE HABITANTES	
	Nov/82	*Dic/87
Cabecera Cantonal Baba	11.195	13.434
Parroquia Guare	9.666	11.600
Parroquia Isla Bejucal	6.438	7.726
Cabecera Cantonal Vinces	30.268	36.322
Parroquia Antonio Sotomayor	13.324	15.988
Parroquia San Juan	6.742	8.090
Parroquia Pimocha	14.896	17.875
Parroquia Caracol	6.248	7.498
TOTAL	98.777	118.534

\* Datos proyectados en base a estadísticas del INEC, según último Censo de Población Noviembre de 1982.

NIVEL DE VOLTAJE.- El nivel de voltaje nominal es de 13.800 voltios.

LONGITUD DEL ALIMENTADOR.- La línea primaria es de 50 km., siendo:

18,4 km. de conductor de Al No. 4/0 ACSR.

31.6 km. de conductor de Al No. 2/0 ACSR.

PRINCIPALES DERIVACIONES.- Entre las principales derivaciones tenemos:

6 km. de conductor de Al No. 2/0 ACSR - Bifásico

50 km. de líneas monofásicas de conductores No. 4 y 1/0 de Al ACSR y corresponden a derivaciones y redes de alta tensión.

RELACION DE MÁXIMA A MÍNIMA DEMANDA.- La relación de máxima a mínima demanda es de aproximadamente 2,5; siendo los días de mínima demanda por lo general los lunes y los de máxima demanda los días sábados.

CAPACIDAD INSTALADA.- La capacidad instalada es de 4.569 KVA y la mayor cantidad de transformadores son de 10 KVA, lo cual es concordante con lo indicado en la Tabla 2.3, en la que se indican las

características de los alimentadores.

El alimentador No. 4, es según su longitud de tipo rural predominantemente residencial según sus abonados, siendo la relación de porcentajes las siguientes:

TABLA 3.2

PORCENTAJES DE ABONADOS/CONSUMO

ABONADOS	PORCENTAJES
Residenciales	75,3
Comerciales	21,2
Industriales	1,2
Otros	2,3

3.2. REGULADORES Y CAPACITORES INSTALADOS

El alimentador en estudio, subestación Chorrera - Vinces actualmente posee instalado:

- Dos bancos trifásicos de reguladores de voltaje automáticos, y
- Dos bancos de capacitores en paralelo, siendo uno de ellos automático con control de tiempo.

REGULADORES.- Los reguladores de voltaje

automáticos instalados son marca General Electric de tipo ML-32 monofásico y corresponden a los reguladores de paso, estando ubicados así:

El primer banco de reguladores automáticos está formado por 2 unidades de 100 Amps. y 1 de 75 Amps., a una distancia de 21,55 Km. desde la S/E Chorrera, a la salida de San Juan hacia Vinces. Este banco de reguladores está operando bajo las siguientes condiciones:

- Control de Nivel de Voltaje	120 V.
- Ancho de Banda	1.5 V.
- Control de Retardo de Tiempo	45 seg.
- Control LDC	$R'=10$ y $X'=10$
- Control del Rango de Regulación	+/- 10 %
- Punto de Regulación	7620 V.

El segundo banco de reguladores automáticos está formado por 2 unidades de 100 Amps. y una de 75 Amps., a una distancia de 41,05 Km. desde la subestación Chorrera y específicamente en el sitio denominado Casa de Tejas. Este banco está operando bajo las siguientes condiciones:

- Control de Nivel de Voltaje	120 V.
- Ancho de Banda	1.5 V.

- Control de Retardo de Tiempo      45 seg.
- Control LDC       $R' = 10$  y  $X' = 2$
- Control del Rango de Regulación       $\pm 10\%$
- Punto de Regulación      7620 V.

CAPACITORES.- Los capacitores en paralelo instalados a lo largo del alimentador, están operando bajo las siguientes condiciones:

El primer banco de capacitores en paralelo es de 3 x 200 KVAR y es de tipo automático con control de tiempo. El reloj está graduado para que conecte a las 10h00 y desconecte a las 22h00 de todos los días, está ubicado a una distancia de 12,5 Km desde la subestación Chorrera a la altura del sitio denominado Cuatro Varas.

El segundo banco de capacitores en paralelo instalado es de 3 x 200 KVAR y es de tipo fijo, está ubicado a una distancia de 47,85 KMS desde la subestación Chorrera.

Ambos bancos tienen como medio de protección seccionadores-fusibles con un nivel de aislamiento de 15 KV y switch sumergidos en aceite comandados individualmente.

### 3.3. ANALISIS ESTADISTICO DEL ALIMENTADOR.

El análisis estadístico del Alimentador estudiado ha sido efectuado en base a datos obtenidos de fuentes reales y son las siguientes:

- a- Archivo de Tomas de lecturas diarias en la S/E.Chorrera.
- b- Toma de lecturas a lo largo del Alimentador y en diferentes punto simultáneamente.
- c- Archivos del Control de Abonados de la Empresa

Los datos obtenidos del alimentador son:

Demanda, consumo, número de abonados y perfiles de voltaje para diferentes condiciones de operación, siendo cada uno de ellos proyectados hasta el mes de diciembre de 1990, en tres modelos como son: Lineal, Geométrico y Exponencial.

El criterio aplicado para seleccionar cual modelo es el que se cumple para las proyecciones efectuadas es:

INTERVALO DE CONFIANZA.-El intervalo de confianza fijado va ser del 95%, es decir  $\pm 5\%$  del promedio del error con respecto a los datos

históricos, según la distribución normal.

$$\% \text{ Error} = \frac{D_h - D_p}{D_h} \times 100 \quad (3.1)$$

$D_h$  = Dato histórico.

$D_p$  = Dato proyectado.

### 3.3.1. Datos de demanda y su proyección

Los datos de la demanda han sido obtenidos de los archivos de la Empresa y van desde Octubre de 1986 hasta Junio de 1988, son tabulados mes a mes.

Para efectuar las proyecciones de mínima y máxima demanda el tiempo se lo ha considerado por semestre, en razón de que en la zona que está ubicado el alimentador se tiene bien definidas dos estaciones como son:

- Invierno de Diciembre a Junio
- Verano de Junio a Diciembre

Las demandas mínimas y máximas en forma semestral y que nos sirven como datos



TABLA 3.3

## PROYECCION DE DEMANDA MINIMA

SEMESTRE	MODELO DE PROYECCION		
	LINEAL	GEOMETRICA	EXPONENCIAL
2do. 1986	722	722	722
1ro. 1987	736	736	736
2do. 1987	777	777	777
1ro. 1988	881	881	881
2do. 1988	909	862	914
1ro. 1989	960	882	975
2do. 1989	1,012	899	1,041
1ro. 1990	1,064	915	1,111
2do. 1990	1,116	929	1,186

TABLA 3.4

## PROYECCION DE DEMANDA MAXIMA

SEMESTRE	MODELO DE PROYECCION		
	LINEAL	GEOMETRICA	EXPONENCIAL
2do. 1986	2,060	2,060	2,060
1ro. 1987	2,080	2,080	2,080
2do. 1987	2,153	2,153	2,153
1ro. 1988	2,175	2,175	2,175
2do. 1988	2,221	2,189	2,223
1ro. 1989	2,263	2,205	2,267
2do. 1989	2,305	2,219	2,313
1ro. 1990	2,347	2,231	2,359
2do. 1990	2,389	2,242	2,406

históricos de partida para efectuar las proyecciones que se indican en las Tablas 3.3 y 3.4.

Si comparamos los datos históricos con los datos de las proyecciones para cada modelo indicado en las Tablas 3.3 y 3.4 para mínima y máxima demanda y con el uso de la ecuación (3.1), obtendremos cual es el modelo de proyección escogido en base al menor error promedio.

TABLA 3.5

## PORCENTAJE DE ERROR EN LA PROYECCION DE DEMANDA MINIMA

SEMESTRE	DATO HISTORICO DEMANDA	MODELO DE PROYECCION					
		LINEAL DEMANDA	%	GEOMETRICA DEMANDA	%	EXPONENCIAL DEMANDA	%
2º-Se/86	722	701	2,91	702	2,77	704	2,49
1º-Se/87	736	753	2,31	767	4,21	752	2,17
2º-Se/87	777	805	3,60	807	3,86	802	3,22
1º-Se/88	881	857	2,72	837	4,99	856	2,84
Error	-	-	2,89	-	3,96	-	2,68

TABLA 3.6

## PORCENTAJE DE ERROR EN LA PROYECCION DE DEMANDA MAXIMA

SEMESTRE	DATO HISTORICO DEMANDA	MODELO DE PROYECCION					
		LINEAL DEMANDA	%	GEOMETRICA DEMANDA	%	EXPONENCIAL DEMANDA	%
2º-Se/86	2060	2054	0,29	2048	0,58	2055	0,24
1º-Se/87	2080	2096	0,77	2108	1,35	2096	0,77
2º-Se/87	2153	2138	0,70	2143	0,46	2137	0,74
1º-Se/88	2175	2180	0,23	2169	0,28	2180	0,23
Error	-	-	1,99	-	2,67	-	1,98

Analizando las Tablas 3.5 y 3.6, vemos que tanto para mínima demanda como para máxima demanda el modelo de proyección escogido es el EXPONENCIAL, en razón de tener el mejor nivel de confianza, y se ve que el crecimiento de la demanda es en el orden del 6 al 8 % en forma semestral, ver figura 3.1.

### 3.3.2. Datos de abonados y su proyección

Los datos históricos de abonados han sido obtenidos de los archivos de la Empresa y son tabulados en forma sectorial como Residenciales, Comerciales, Industriales y Otros, estos datos van desde el año 1983 hasta 1987 y se indican en las Tablas 3.7 a 3.14.

Fig. 3.1 PROYECCION DE DEMANDA

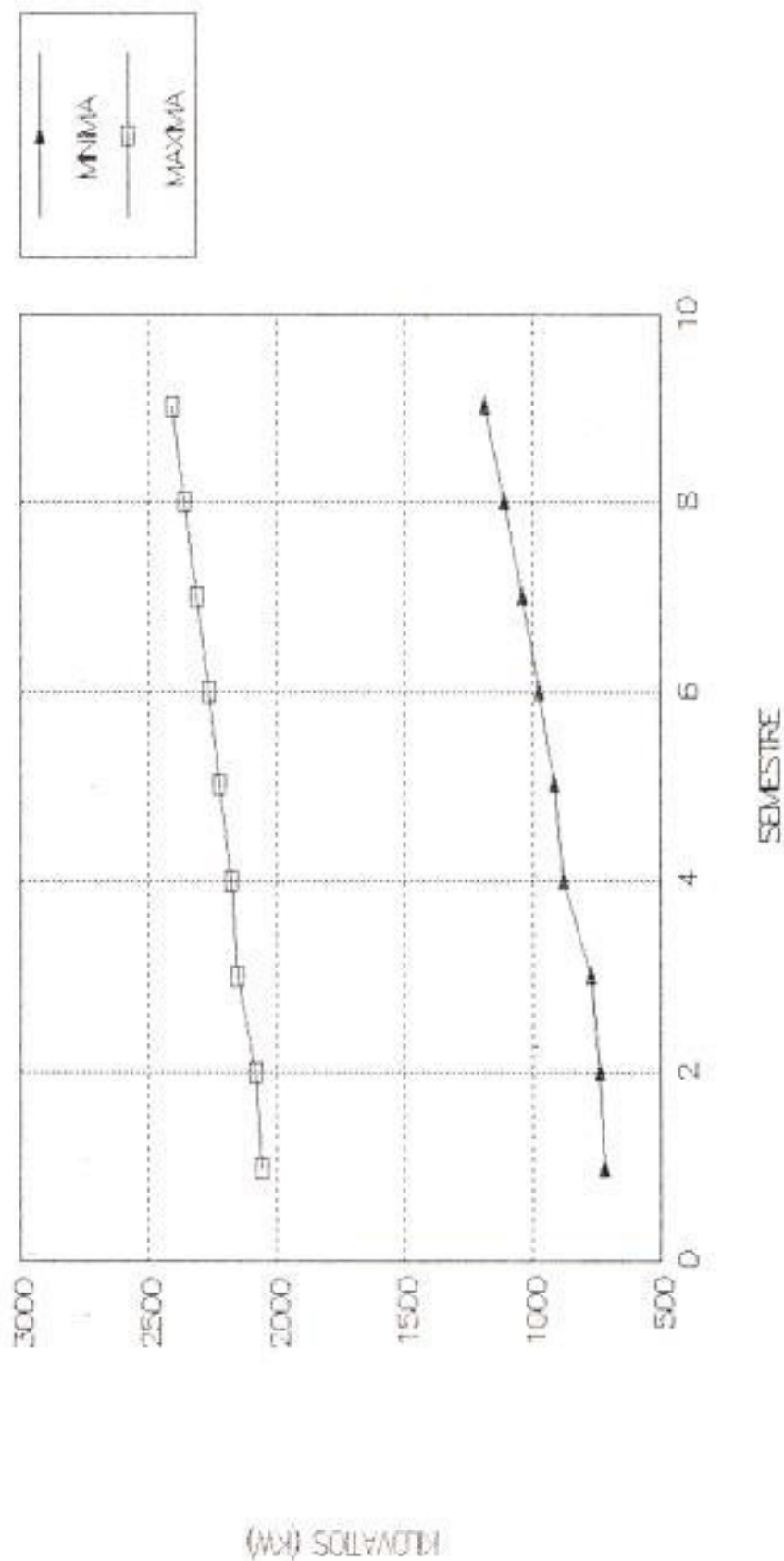


TABLA 3.7

## PROYECCION DE ABONADOS RESIDENCIALES

ANO	LINEAL	GEOMETRICA	EXPONENCIAL
1983	1,889	1,889	1,889
1984	1,967	1,967	1,967
1985	2,232	2,232	2,232
1986	2,560	2,560	2,560
1987	2,810	2,810	2,810
1988	3,022	2,788	3,111
1989	3,266	2,897	3,459
1990	3,509	2,995	3,844

TABLA 3.8

## PROYECCION DE ABONADOS COMERCIALES

ANO	LINEAL	GEOMETRICA	EXPONENCIAL
1983	659	659	659
1984	667	667	667
1985	733	733	733
1986	747	747	747
1987	792	792	792
1988	823	790	829
1989	858	804	870
1990	893	817	913

TABLA 3.9

## PROYECCION DE ABONADOS INDUSTRIALES

ANO	LINEAL	GEOMETRICA EXPONENCIAL	
1983	18	18	18
1984	21	21	21
1985	25	25	25
1986	34	34	34
1987	43	43	43
1988	47	41	52
1989	53	45	65
1990	60	48	81

TABLA 3.10

## PROYECCION DE ABONADOS OTROS

ANO	LINEAL	GEOMETRICA EXPONENCIAL	
1983	68	68	68
1984	71	71	71
1985	81	81	81
1986	83	83	83
1987	86	86	86
1988	92	88	93
1989	97	90	100
1990	102	92	106

Para efectuar las proyecciones de abonados se ha tomado el número máximo de abonados por cada tipo y se han proyectado al año 1990, teniendo como datos históricos el periodo 1983-1987.

TABLA 3.11  
PORCENTAJE DE ERROR EN LA PROYECCION DEL  
No. DE ABONADOS RESIDENCIALES

AÑO	DATO HISTORICO ABONADOS	MODELO DE PROYECCION					
		LINEAL ABONADOS	%	GEOMETRICA ABONADOS	%	EXPONENCIAL ABONADOS	%
1983	1889	1885	4,45	1785	5,50	1833	2,96
1984	1967	2048	4,11	2121	7,83	2038	3,61
1985	2232	2292	2,69	2346	5,11	2265	1,48
1986	2560	2535	0,98	2520	1,56	2518	1,64
1987	2810	2779	1,10	2664	5,20	2799	0,39
Error	-	-	2,67	-	5,04	-	2,02

TABLA 3.12  
PORCENTAJE DE ERROR EN LA PROYECCION DEL  
No. DE ABONADOS COMERCIALES

AÑO	DATO HISTORICO ABONADOS	MODELO DE PROYECCION					
		LINEAL ABONADOS	%	GEOMETRICA ABONADOS	%	EXPONENCIAL ABONADOS	%
1983	659	650	1,37	643	2,43	652	1,06
1984	667	685	2,70	696	4,35	684	2,55
1985	733	720	1,77	730	0,41	718	2,05
1986	747	754	0,94	754	0,94	753	0,80
1987	792	789	0,38	774	2,28	790	0,25
Error	-	-	1,43	-	2,08	-	1,34

TABLA 3.13

PORCENTAJE DE ERROR EN LA PROYECCION DEL No.  
DE ABONADOS INDUSTRIALES

AÑO	DATO HISTORICO ABONADOS	MODELO DE PROYECCION					
		LINEAL ABONADOS	%	GEOMETRICA ABONADOS	%	EXPONENCIAL ABONADOS	%
1983	18	16	11,11	16	11,11	17	5,56
1984	21	22	4,76	23	9,52	21	0
1985	25	28	12,00	29	16,00	28	12,00
1986	34	35	2,94	34	0	33	2,94
1987	43	41	4,65	38	11,63	42	2,32
Error	-	-	7,09	-	9,65	-	4,56

TABLA 3.14

PORCENTAJE DE ERROR EN LA PROYECCION DEL No.  
DE ABONADOS OTROS

AÑO	DATO HISTORICO ABONADOS	MODELO DE PROYECCION					
		LINEAL ABONADOS	%	GEOMETRICA ABONADOS	%	EXPONENCIAL ABONADOS	%
1983	68	68	0	67	1,47	68	0
1984	71	73	2,82	74	4,22	73	2,82
1985	81	78	3,70	79	2,47	77	4,94
1986	83	83	0	83	0	82	1,20
1987	86	87	1,16	86	0	88	2,33
Error	-	-	1,54	-	1,63	-	2,26

Analicemos de igual forma el número de abonados totales, según la proyección



indicada en la Tabla 3.15 y 3.16.

TABLA 3.15

PROYECCION DE No. DE ABONADOS TOTALES

AÑO	LINEAL	GEOMETRICA	EXPONENCIAL
1983	2634	2634	2634
1984	2726	2726	2726
1985	3071	3071	3071
1986	3424	3424	3424
1987	3731	3731	3731
1988	3985	3706	4077
1989	4274	3833	4472
1990	4563	3946	4905

TABLA 3.16

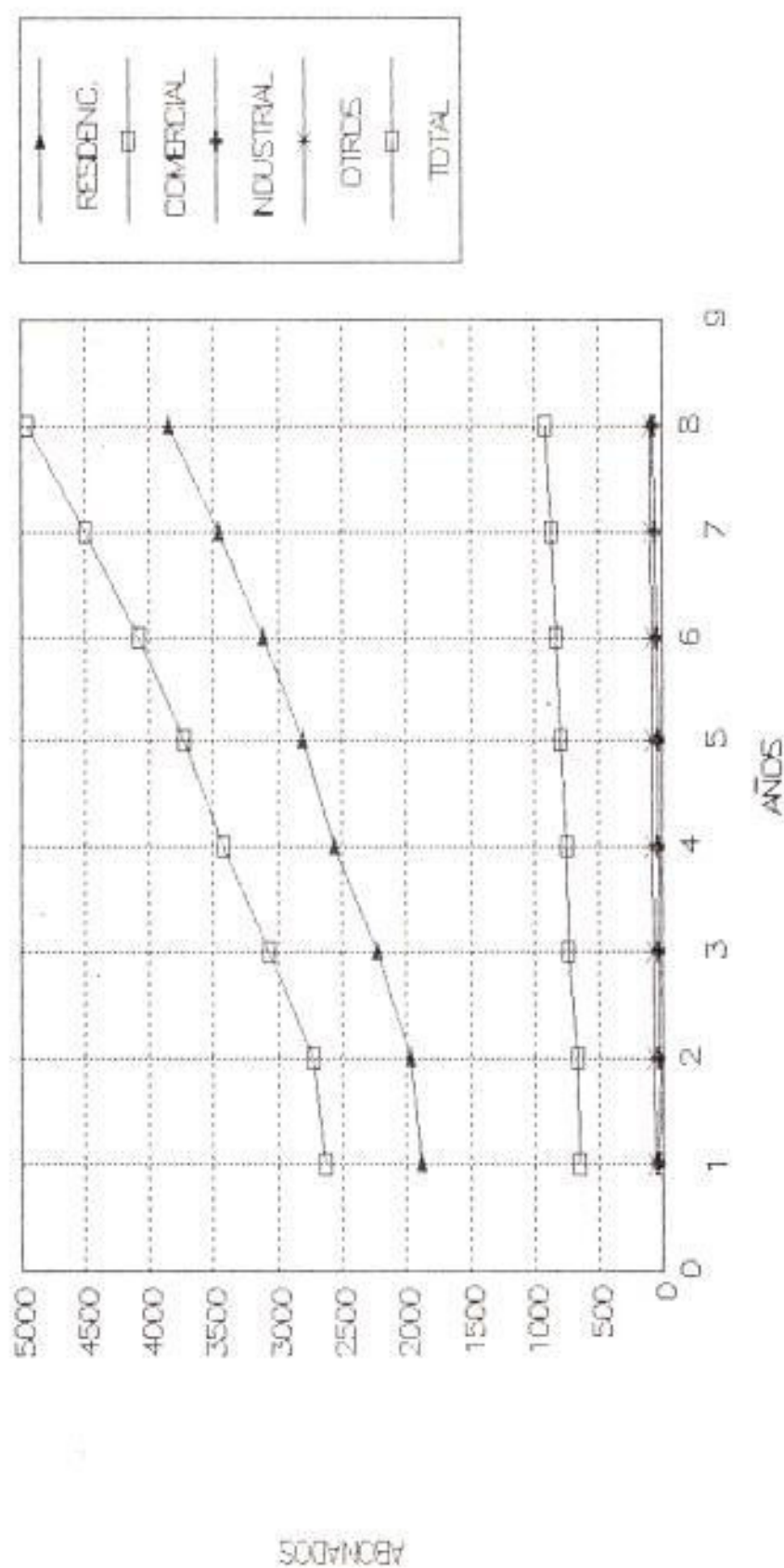
PORCENTAJE DE ERROR EN LA PROYECCION DEL No. DE ABONADOS TOTALES

AÑO	DATO HISTORICO ABONADOS	MODELO DE PROYECCION					
		LINEAL ABONADOS	%	GEOMETRICA ABONADOS	%	EXPONENCIAL ABONADOS	%
1983	2634	2539	3,61	2508	4,78	2568	2,51
1984	2726	2828	3,74	2927	7,00	2827	3,34
1985	3071	3117	1,50	3186	3,74	3090	0,62
1986	3424	3406	0,53	3393	0,90	3389	1,02
1987	3731	3696	0,94	3562	4,53	3717	0,38
Error	-	-	2,06	-	4,19	-	1,57

Por lo tanto para concluir respecto a los datos de abonados y su proyección, podemos ver la figura 3.2, en la que se observa:

Abonados Residenciales.- Modelo de proyección es exponencial, con una tasa de

Fig. 3.2 PROYECCION DE ABONADOS



crecimiento del 11%.

Abonados Comerciales.- Modelo de proyección es exponencial, con una tasa de crecimiento del 5 %.

Abonados Industriales.- Modelo de proyección es exponencial, con una tasa de crecimiento del 30%.

Abonados Otros.- Modelo de proyección es lineal, con una tasa de crecimiento del 6%.

En forma global los abonados a lo largo del alimentador No. 4 tienen una tasa de crecimiento de alrededor del 10%

### 3.3.3. Datos de consumo y su proyección

Los datos de consumo al igual que los de abonados han sido obtenidos de la misma fuente de archivos y han sido recopilados como datos históricos los correspondientes al periodo 1983 - 1987, las proyecciones son efectuadas en forma sectorial y en periodos anuales, con un tiempo de proyección hasta el año 1990.

Si observamos las tablas 3.17, 3.18, 3.19, 3.20 y 3.21, vemos que los datos históricos proyectados son los totales del consumo de cada año en forma sectorial.

Las proyecciones sectoriales, todas se ajustan al tipo exponencial, pero es de mucho interés analizar la proyección del consumo industrial.

Si analizamos la Tabla 3.19, que corresponde al consumo industrial, podemos observar:

- Decremento en el consumo para el año 1984
- Una estabilización en los años 1985 y 1986

Las razones que hayan afectado el crecimiento en el consumo industrial son debido principalmente a la estación invernal que se produjo en el año 1983 y que trajo como consecuencia que la Provincia entera se vea truncada en su producción agrícola y por ser el consumo industrial principalmente el proveniente de

TABLA 3.17

## PROYECCION DEL CONSUMO RESIDENCIAL

ANO	LINEAL	GEOMETRICA	EXPONENCIAL
1983	1,974,997	1,974,997	1,974,997
1984	2,044,029	2,044,029	2,044,029
1985	2,276,410	2,276,410	2,276,410
1986	2,716,004	2,716,004	2,716,004
1987	3,094,304	3,094,304	3,094,304
1988	3,294,326	2,994,374	3,400,895
1989	3,585,385	3,122,856	3,827,699
1990	3,876,443	3,238,599	4,308,065

TABLA 3.18

## PROYECCION DEL CONSUMO COMERCIAL

ANO	LINEAL	GEOMETRICA	EXPONENCIAL
1983	1,040,822	1,040,822	1,040,822
1984	1,104,304	1,104,304	1,104,304
1985	1,208,947	1,208,947	1,208,947
1986	1,424,227	1,424,227	1,424,227
1987	1,524,027	1,524,027	1,524,027
1988	1,647,865	1,525,527	1,693,791
1989	1,776,799	1,583,288	1,875,525
1990	1,905,732	1,635,087	2,076,757

TABLA 3.19

## PROYECCION DEL CONSUMO INDUSTRIAL

ANO	LINEAL	GEOMETRICA	EXPONENCIAL
1983	652,149	652,149	652,149
1984	472,472	472,472	472,472
1985	601,963	601,963	601,963
1986	601,158	601,158	601,158
1987	670,815	670,815	670,815
1988	643,337	611,454	644,904
1989	658,917	614,701	663,581
1990	674,490	617,527	682,000

TABLA 3.20

## PROYECCION DEL CONSUMO OTROS

ANO	LINEAL	GEOMETRICA	EXPONENCIAL
1983	834,660	834,660	834,660
1984	1,082,056	1,082,056	1,082,056
1985	1,185,171	1,185,171	1,185,171
1986	1,149,591	1,149,591	1,149,591
1987	886,308	886,308	886,308
1988	1,078,806	1,103,586	1,074,160
1989	1,095,889	1,120,273	1,093,740
1990	1,112,973	1,134,931	1,113,676

TABLA 3.21

## PROYECCION DEL CONSUMO TOTAL

ANO	LINEAL	GEOMETRICA	EXPONENCIAL
1983	4,502,628	4,502,628	4,502,628
1984	4,702,861	4,702,861	4,702,861
1985	5,272,491	5,272,491	5,272,491
1986	5,890,980	5,890,980	5,890,980
1987	6,175,454	6,175,454	6,175,454
1988	6,669,015	6,254,549	6,814,121
1989	7,122,392	6,455,856	7,423,922
1990	7,575,770	6,635,465	8,068,295

las plantas piladoras, este se vió disminuido. Como otra razón tenemos que el mismo invierno ocasionó problemas en la Central de Generación Babahoyo, la misma que sufrió inundaciones y por ende problemas en la óptima entrega del servicio eléctrico a estas zonas.

A partir del mes de octubre de 1984 entra Emelrios al Sistema Nacional Interconectado, saliendo de servicio los grupos de generación que habían, los mismos que por el tiempo de operación que tenían y por el incremento de carga existente no eran lo suficientemente aptos para suministrar un servicio eficiente, razón por la cual los abonados industriales no podían consumir tanta energía, así vemos que a partir del año 1985 los abonados industriales comienzan a crecer en número y consumo.

La estabilización de los años 1985 y 1986, se lo atribuye principalmente al proceso de cambio que se dió en el Sistema de Emelrios y a la incertidumbre creada en el usuario del tipo de servicio que Emelrios podía

entregar a partir de esa fecha, es decir el usuario no podía arriesgar capital hasta no ver el normal funcionamiento de los nuevos equipos instalados con la entrada del Sistema Nacional Interconectado a nuestra Provincia.

Si consideramos el consumo total con el criterio del nivel de confianza, tendremos la Tabla 3.22.

TABLA 3.22

## % DE ERROR EN LA PROYECCION DEL CONSUMO TOTAL

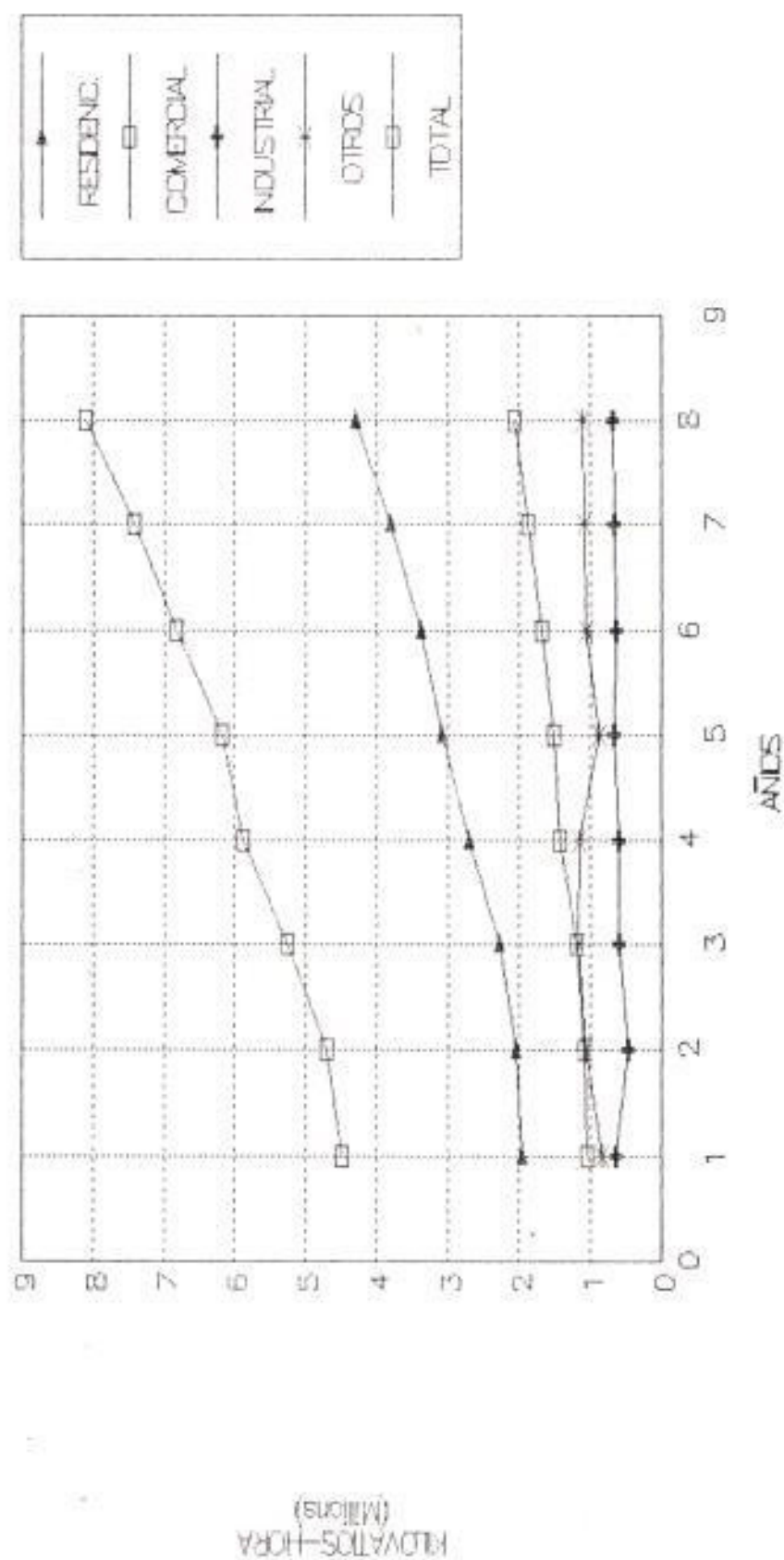
AÑO	DATO HISTORICO ABONADOS	MODELO DE PROYECCION					
		LINEAL ABONADOS	%	GEOMETRICA ABONADOS	%	EXPONENCIAL ABONADOS	%
1983	4502628	4402129	2,23	4327960	3,08	4439070	1,41
1984	4702861	4855506	3,25	4990521	6,11	4836326	2,84
1985	5272491	5308883	0,69	5424170	2,88	5269132	0,06
1986	5890980	5762261	2,19	5754514	2,32	5740671	2,55
1987	6175454	6215638	0,65	6024541	2,44	6254409	1,28
Error	-	-	1,80	-	3,53	-	1,63

El tipo de proyección que se ajusta para el consumo total es la exponencial y tiene un crecimiento de alrededor del 10%, ver figura 3.3.

Es de mucho interés para el análisis



Fig. 3.3 PROYECCION DE CONSUMO



estadístico del alimentador, efectuar el análisis del consumo/tipo de abonado, para ver la forma de su crecimiento anualmente, tal como se indica en la Tabla 3.23.

TABLA 3.23  
CONSUMO ANUAL/TIPO DE ABONADO

AÑO	A B O N A D O S		
	RESIDENCIALES	COMERCIALES	INDUSTRIALES
1983	1046	1579	36231
1984	1039	1655	22499
1995	1020	1649	24078
1986	1061	1911	17681

SECTOR RESIDENCIAL.- En el sector residencial tenemos que el consumo/abonados es incrementado en 1,2% anual.

SECTOR COMERCIAL.- En el sector comercial tenemos un incremento del 4,4% anual.

SECTOR INDUSTRIAL.- Según los datos históricos vemos que tiene un decremento del 11% anual, siendo la principal razón la de ser los abonados muy pequeños a lo que a nivel de consumo se refiere, debiéndose sumar a ellos que si bien es cierto han incrementado en número, pero la actividad a

la que se han dedicado es la misma, siendo por ende que no existiendo un incremento en la producción, su consumo individual disminuye.

Es importante destacar que a partir del año 1987 se estima una diversificación en la explotación industrial en la zona servida por este alimentador, por lo tanto se espera un incremento significativo del consumo/abonado de tipo industrial, considerando que los abonados nuevos son de gran peso en lo que a demanda a instalar se refiere y son los llamados abonados especiales.

3.3.4. Abonados especiales y su proyección

En esta sección se incluyen los abonados especiales, los mismos que son en realidad abonados industriales que por su característica de carga a instalar se los ha llamado así.

El tratamiento que se les da y la razón de no haberlos incluido en la proyección industrial se debe a que su demanda no cae

dentro de la demanda máxima proyectada en base a datos históricos, sino más bien que se tiene conocimiento que estos abonados se conectarán al alimentador en estudio, gracias a un censo realizado con este fin exclusivamente. Por lo tanto lo que se va a efectuar es una superposición de demandas puntuales sobre la proyección exponencial del sector industrial, en base a las fechas tentativas que entrarían en servicio, así:

Para el segundo semestre de 1988, 575 KVA con 230 KW, en el tramo San Juan-Isla Bejucal.

Para el año 1989, se tendrá 337,5 KVA con 135 KW y 625 KVA con 250 KW respectivamente en el primero y segundo semestre, siendo la mayor parte en el tramo San Juan-Vinces.

Para el año 1990, se estima que se tendrá 625 KVA con 250 KW tanto en el primero como en el segundo semestre, siendo la carga a instalar en el tramo San Juan-Vinces.

Todos los datos de demanda máxima estimada es considerando un factor de potencia de

0,80 y un factor de carga de 0,50. El incremento notable de demanda que se estima tenga el alimentador No. 4 hasta fines del año 1990 es de 1115 KW y se deberá principalmente a la entrega de servicio de piladoras, sistemas de riego en bananeras y fábricas, etc, como se indica en la Tabla 3.24 y en forma más objetiva en la figura 3.4.

TABLA 3.24  
PROYECCION DE DEMANDA MAXIMA CON  
CARGAS ESPECIALES

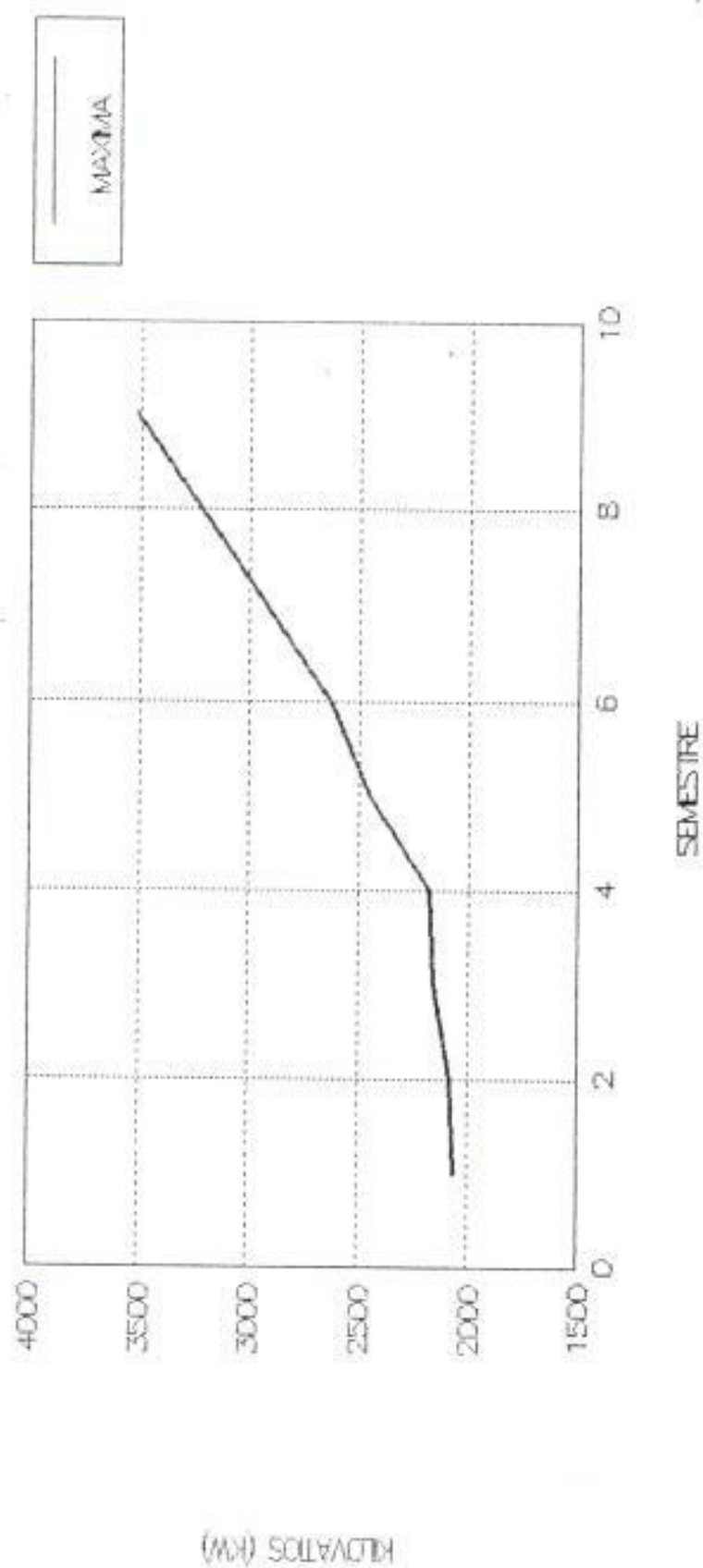
SEMESTRE	SIN CARGA ESPECIAL	CARGA ESPECIAL	CON CARGA ESPECIAL
2do. 1986	2,060	-	2,060
1ro. 1987	2,080	-	2,080
2do. 1987	2,153	-	2,153
1ro. 1988	2,175	-	2,175
2do. 1988	2,223	230	2,453
1ro. 1989	2,267	135	2,632
2do. 1989	2,313	250	2,920
1ro. 1990	2,359	250	3,224
2do. 1990	2,406	250	3,521

### 3.3.5. Perfiles de Voltaje para Mínima y Máxima Carga

Los perfiles de voltaje para máxima y mínima carga del alimentador subestación Chorrera-Vinces, han sido obtenidos de las

Fig. 3.4 PROYECCION DE DEMANDA CON

CARGAS ESPECIALES



tomas de lecturas de campo en diferentes puntos del alimentador y en forma simultánea, las lecturas son diarias para diferentes condiciones de operación de los equipos instalados.

- Con reguladores y con capacitores
- Con reguladores y sin capacitores
- Sin reguladores y con capacitores
- Sin reguladores y sin capacitores

Los datos tomados fueron durante los meses de julio y agosto del año 1988 y son tabulados en la Tabla 3.25.

#### 3.3.5.1. Con reguladores y con capacitores

Los datos tomados para la condición de operación con reguladores y capacitores fueron obtenidos el día 28 de julio de 1988, día en el que hubo una demanda mínima de 1060 KW y una demanda máxima de 2089 KW.

Si recordamos las máximas caídas de voltaje permisibles en un

TABLA 3.25  
PERFILES DE VOLTAJE PARA MINIMA Y MAXIMA CARGA

CONDICIONES DE OPERACION	CARGA DEL ALIMENTADOR	HORA	CORRIENTE (AMP)	FACTOR DE POTENCIA (F.P.)	POTENCIA ACTIVA (KW)	VOLTAJE PROMEDIO EN BARRA LINEA-NEUTRO (KV)		FINAL DE VINCES				
						CHORRERA CUATRO VARRAS	CASA DE TEJAS					
CON REGULADORES Y CAPACITORES	MINIMA	08H00	46	0,96	1060	8,00	8,13	8,00	7,67	7,90	7,67	
	MAXIMA	19H00	98	0,93	2089	7,64	7,53	7,53	8,00	7,60	7,87	7,53
CON REGULADORES Y SIN CAPACITORES	MINIMA	08H00	46	0,97	1037	8,12	7,73	7,53	8,00	7,50	8,00	7,70
	MAXIMA	19H00	101	0,94	2250	7,90	7,73	7,57	7,93	7,47	8,00	7,50
SIN REGULADORES Y CAPACITORES	MINIMA	08H00	48	0,93	1080	8,07	8,00	7,87	7,87	7,80	7,80	7,90
	MAXIMA	19H00	90	0,93	1991	7,93	7,73	7,47	7,47	7,30	7,30	7,17
SIN REGULADORES Y SIN CAPACITORES	MINIMA	08H00	52	0,95	1189	8,02	7,77	7,53	7,53	7,43	7,43	6,93
	MAXIMA	19H00	98	0,95	2212	7,92	7,73	7,50	7,50	7,13	7,13	6,43

1) ANTES DE LOS REGULADORES

2) DESPUES DE LOS REGULADORES



alimentador primario de tipo rural, nos daremos cuenta que teniendo un sistema de 13800 voltios nominales, el +/-5% nos establece:

Línea a línea	Línea a neutro	
14490 V.	8366 V.	Máx.
13110 V.	7569 V.	Min.

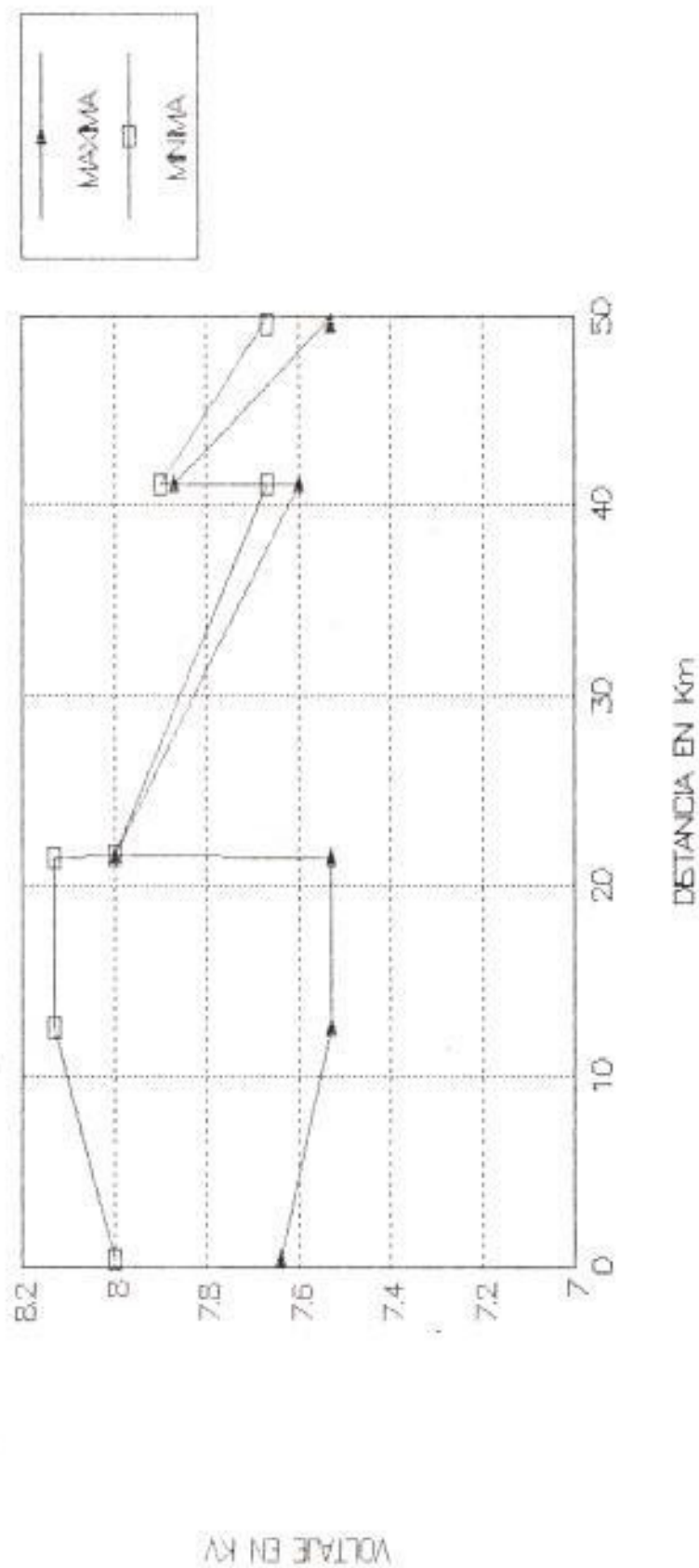
Pero si observamos la figura 3.5 correspondiente a esta condición, nos daremos cuenta que a pesar de tener un banco de capacitores a 12.5 Km desde la subestación Chorrera, se tiene un voltaje inferior al mínimo permitido en horas de máxima demanda, claro está que se ve afectado mayormente debido al bajo voltaje que se entrega en barra de 13800 voltios en la subestación.

#### 3.3.5.2. Con reguladores y sin capacitores

Los datos tomados para la

Fig. 3.5 PERFIL DE VOLTAJE

CON REGULADORES/CON CAPACITORES



VOLTAGE EN KV

DISTANCIA EN Km

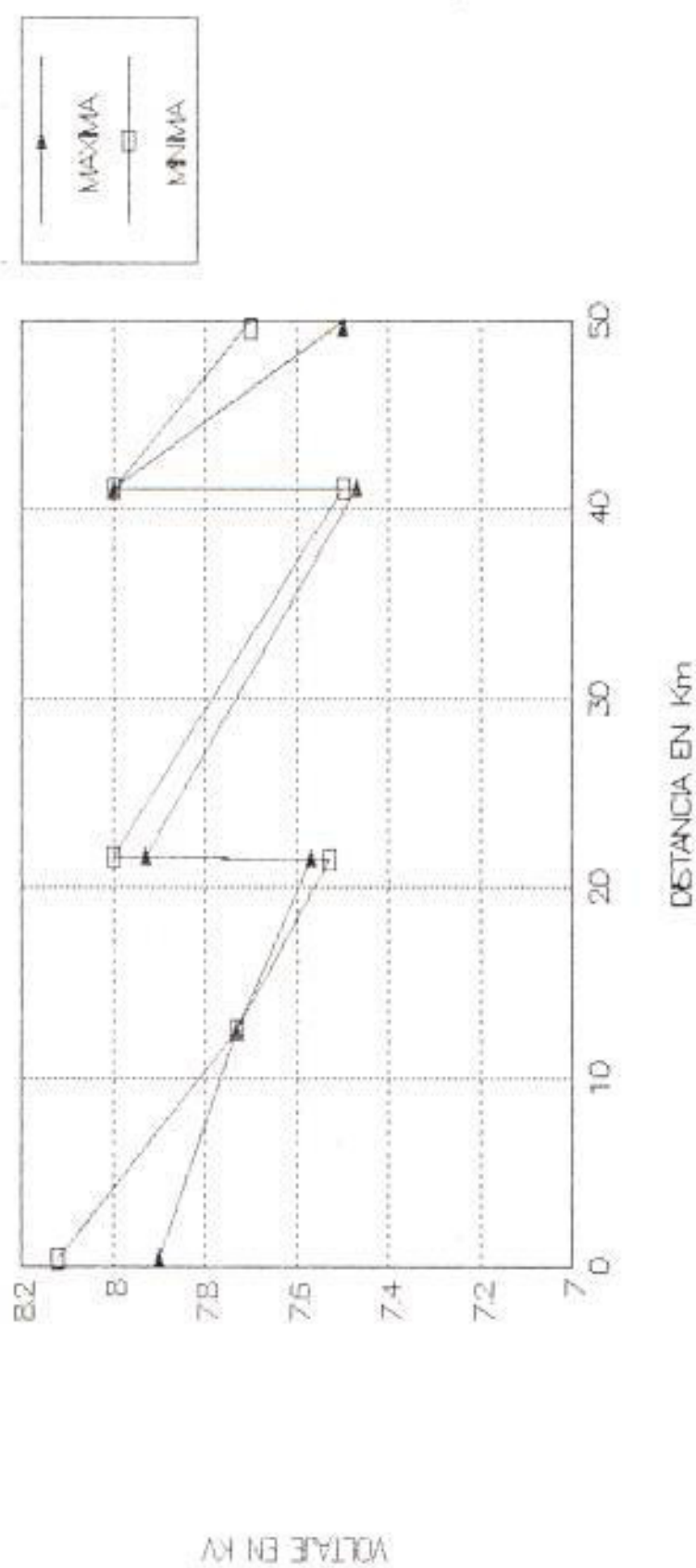
condición de operación con reguladores y sin capacitores, fueron obtenidos el día 6 de agosto de 1988, existiendo ese día una demanda mínima de 1087 KW y una demanda máxima de 2250 KW.

Si observamos la figura 3.6 propia de esta condición, podemos ver que estando fuera de servicio los capacitores, los reguladores reciben un voltaje de entrada inferior al mínimo establecido, teniendo como consecuencia que a la hora de máxima demanda principalmente existan ciertos tramos de línea en que el nivel de voltaje primario no está dentro de los rangos tolerables.

#### 3.3.5.3. Sin reguladores y con capacitores

Los datos para la condición de operación sin reguladores y con capacitores en el alimentador No. 4, fueron tomados el 11 de agosto de 1988, siendo en ese día la

Fig. 3.6 PERFIL DE VOLTAJE  
 CON REGULADORES/SIN CAPACITORES

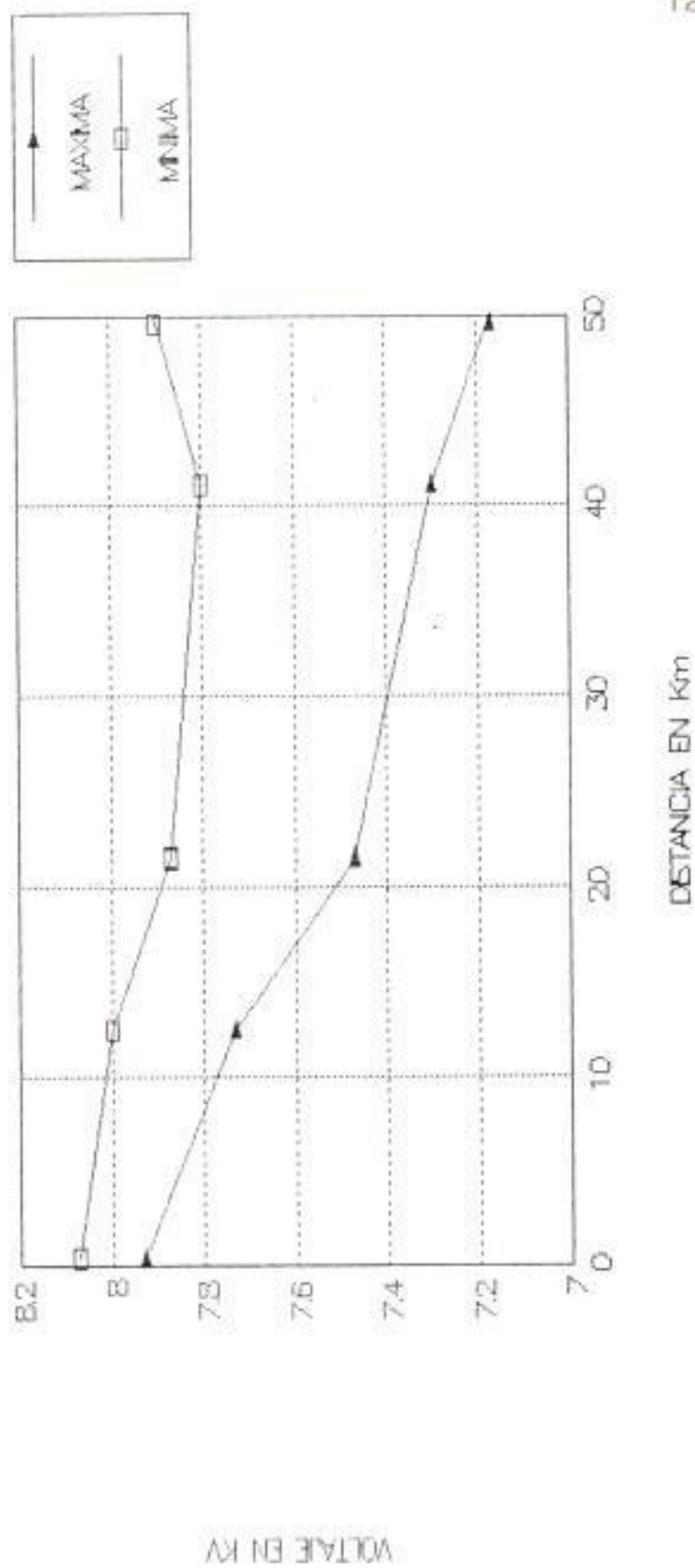


demanda mínima de 1000 KW y la máxima de 1791 KW.

En la figura 3.7 que corresponde a esta condición, nos podemos dar cuenta que los capacitores aumentan el voltaje en forma de campana, es decir hacia atrás y hacia adelante del punto de ubicación, pero el aumento no es lo suficientemente grande para suplir la falta de reguladores y podemos decir que lo hacen en un 2 a 3%.

Si nos detenemos a observar la figura 3.7, vemos que a partir de una distancia de 15 Km desde la subestación Chorrera, el alimentador entregará un bajo voltaje a todas las cargas a él conectadas, a pesar de tener un buen nivel de voltaje a la salida de la subestación.

Fig. 3.7 PERFIL DE VOLTAJE  
 SIN REGULADORES/CON CAPACITORES



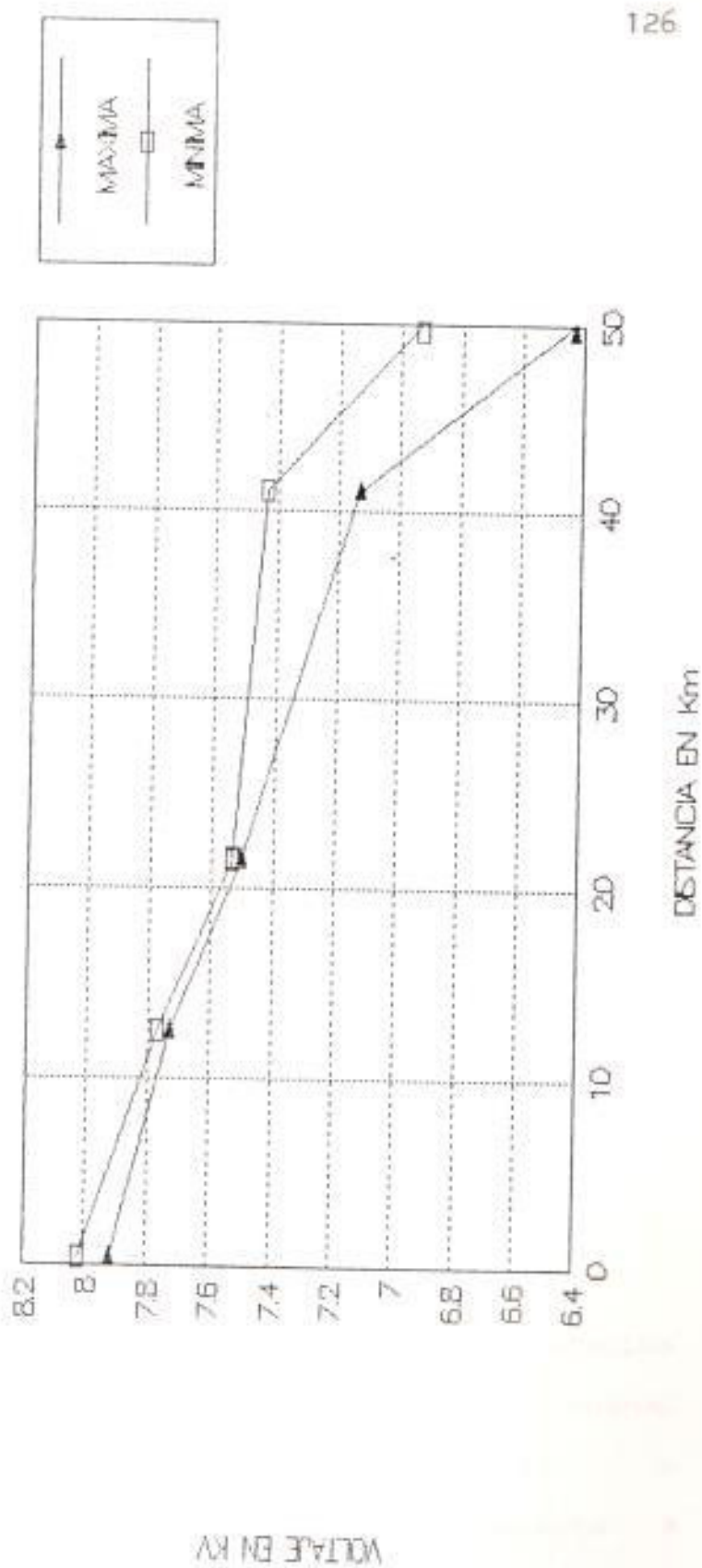
#### 3.3.5.4. Sin reguladores y sin capacitores

Los datos obtenidos para la condición de operación del alimentador sin reguladores y sin capacitores fueron tomados el 18 de agosto de 1988, en este día se tenía una demanda mínima de 1189 KW y una demanda máxima de 2212 KW.

Esta condición de operación se observa en la figura 3.8, y sin lugar a dudas es la curva más representativa, ya que podemos ver la caída de voltaje total a lo largo del alimentador ya que no se tiene ni reguladores ni capacitores instalados en el sistema.

Para la condición de máxima carga tenemos una caída total de 1490 voltios y en condiciones de mínima carga tenemos una caída total de 1070 voltios, es importante destacar que estos valores son muy

Fig. 3.8 PERFIL DE VOLTAJE  
SIN REGULADORES/SIN CAPACITORES





próximos a los cálculos teóricos que nos dan una caída de 1546 voltios, considerando una corriente máxima de:

- 100 amp. a partir del arranque
- 80 amp. después del cruce de Baba (2,6 Km)
- 60 amp. después de los capacitores de Cuatro Varas (12,5 Km)
- 45 amp. después de San Juan (19,05 Km)
- 30 amp. después de San Antonio (38,45 Km)

Para concluir respecto a las diferentes condiciones de operación de los reguladores y capacitores, debo indicar:

- La banda de voltaje establecida en el alimentador No. 4, cuando tenemos reguladores y capacitores con respecto a cuando no los tenemos en las condiciones de máxima carga es

de 1100 voltios.

- La ganancia de voltaje obtenida con los reguladores es de alrededor de  $\pm 500$  voltios, pudiendo ser mayor si logramos una mejor calibración y coordinación de los equipos existentes, mientras que en los capacitores es de alrededor de 300 voltios.

### 3.4. DETERMINACION DE LA CAPACIDAD LIMITE DEL ALIMENTADOR

La capacidad de transporte de corriente de un alimentador primario está limitado por dos factores que son:

- Límite por caída de voltaje
- Límite térmico

LIMITE POR CAIDA DE VOLTAJE.- Normalmente es aceptado y ha sido considerado aquí el  $\pm 5\%$  de caída de voltaje en el alimentador primario, de tal forma que la entrega del servicio eléctrico en alta tensión esté entre 14490 voltios y 13110 voltios.

LIMITE TERMICO.- El límite térmico esta basado exclusivamente a la corriente que debe transportar el conductor del alimentador primario, siendo recomendable que éste no supere el 75% de su capacidad nominal a una temperatura promedio de 30°C, así para el alimentador en estudio debe ser:

CONDUCTOR	NOMINAL	RECOMENDADO
Al No. 4/0 ACSR	392 amp.	294 amp.
Al No. 2/0 ACSR	295 amp.	221 amp.

#### 3.4.1. En condiciones actuales

En las condiciones actuales (hasta junio de 1988), tenemos una demanda máxima de 2175 KW, siendo su corriente máxima de 110 amperios y valores de voltaje que llegan hasta 12800 voltios.

Por lo tanto se puede decir que al momento el alimentador a pesar de tener instalado reguladores y capacitores posee una limitación por caída de voltaje, no así por límite térmico, ya que éste no se ve afectado.

### 3.4.2. En condiciones futuras

En las condiciones futuras hasta diciembre de 1990 que es la fecha hasta la cual se ha efectuado la proyección, se estima una demanda máxima de 3521 KW incluidos los abonados especiales, por lo tanto se tendrá una corriente máxima de alrededor de los 175 amperios, de lo que se puede concluir:

El alimentador no tendrá una limitación por límite térmico, pero si la seguira manteniendo por caída de voltaje, por lo que se necesitará analizar como resolver el problema de tal forma de mejorar la regulación existente, teniendo como alternativa:

- La de reubicar los equipos de regulación existentes y,
- La de seccionar el alimentador con la entrada en operación de una nueva subestación en Vines.

Siendo estas alternativas analizadas en el capítulo IV.

## CAPITULO IV

### MEJORAMIENTO DE LA REGULACION Y CONTROL DE VOLTAJE DEL ALIMENTADOR EN ESTUDIO S/E CHORRERA-VINCES

#### 4.1. APLICACION DEL PROGRAMA ANALISIS DE PRIMARIO

El Programa Análisis de Primarios (DPA), es un programa que actualmente INECEL lo está utilizando para la planificación de los sistemas de distribución de las Empresas Eléctricas del país. En este trabajo del Mejoramiento de la Regulación y Control de Voltaje del Alimentador Subestación Chorrera-Vinces, este programa nos da la facilidad de poder contar con perfiles de voltaje con un sinnúmero de puntos y bajo diferentes condiciones.

Para poder ingresar los datos del alimentador en estudio, éstos deben ser codificados de acuerdo a los siguientes pasos:

- a- Esquematzación del primario.
- b- Asignación de Números de Nodos y Secciones.
- c- Formación del Archivo de secciones.

d- Formación del Archivo de nodos.

e- Formación del Archivo de primarios.

La base de datos constituida por los archivos descritos van a ser utilizados con los programas ALLOC, BALMAP, BALVOL y CAPLOC, los mismos que constituyen parte del análisis de primarios (DPA).

La función de cada uno de estos programas son:

ALLOC.- Distribuye la demanda total del primario en cada sección en función de los KVA instalados de los transformadores.

BALMAP.- Genera un mapa digital del primario.

BALVOL.- Genera voltaje, pérdidas y flujos de carga, es decir calcula el perfil de voltaje, la carga en las líneas y las pérdidas asumiendo balance de carga entre fases. Se puede cambiar la carga de secciones o de todo el primario en cualquier momento.

CAPLOC.- Ubicación de capacitores en el primario, este programa determina la ubicación óptima de bancos de capacitores con el objeto de minimizar las pérdidas y lograr las mejores condiciones de

voltaje.

Los resultados obtenidos en las diferentes corridas del programa análisis de primarios (DPA), se presentan en el Anexo.

#### 4.1.1. Para condiciones actuales

La aplicación del programa análisis de primarios (DPA), para el estudio del alimentador subestación Chorrera-Vinces se ha efectuado bajo diferentes condiciones de operación, variando tanto el voltaje en barra como la ubicación de los equipos de regulación existentes.

AL 97,2 % DEL VOLTAJE DE BARRA.

- 1- Con reguladores y capacitores instalados originalmente.
- 2- Con reguladores reubicados y capacitores instalados originalmente.
- 3- Con reguladores reubicados y capacitores reubicados en forma óptima.
- 4- Con reguladores instalados originalmente y capacitores reubicados en forma óptima.

AL 100,3 % DEL VOLTAJE DE BARRA.

- 5- Con reguladores y capacitores instalados originalmente.
- 6- Con reguladores instalados originalmente y capacitores reubicados en forma optima.

AL 100% DEL VOLTAJE DE BARRA.

Par esta condición se aume que en corto plazo entre en operación la subestación Vines y que el alimentador con la demanda actual pueda entrar en operación, esta suposición se la efectúa ya que no se sabe con exactitud cuando entra en operación la nueva subestación.

- 7- Reguladores reubicados y con capacitores originalmente instalados.
- 8- Sin reguladores y sin capacitores originalmente instalados.
- 9- Sin reguladores y sin capacitores instalados.



#### 4.1.2. Para condiciones futuras

Las condiciones futuras son analizadas considerando las proyecciones de demanda a Diciembre del año 1990 e incluidos los abonados especiales, lo que nos determina un crecimiento del alimentador de la siguiente manera una vez que ha sido seccionado en tres partes como son:

- Alimentador S/E Chorrera-San Juan	30 %
- Alimentador S/E Vinces-San Juan	70 %
- Alimentador S/E Vinces-Vinces	70 %

Para seccionar el alimentador subestación Chorrera-Vinces en la forma indicada anteriormente se consideró:

- a- La carga del nuevo alimentador
- b- La longitud del nuevo alimentador

Los diferentes resultados son obtenidos considerando un 100% de voltaje en barra y bajo diferentes condiciones de operación de los equipos de regulación existentes.

## ALIMENTADOR SUBESTACION CHORRERA SAN-JUAN

- 1- Sin reguladores y con capacitores instalados originalmente
- 2- Sin reguladores y sin capacitores instalados
- 3- Sin reguladores y con capacitores instalados en forma optima

## ALIMENTADOR SUBESTACION VINCES-SAN JUAN

- 4- Sin reguladores y sin capacitores
- 5- Sin reguladores y con capacitores reubicados.

## ALIMENTADOR SUBESTACION VINCES-VINCES

- 6- Sin reguladores y sin capacitores instalados
- 7- Sin reguladores y con capacitores instalados en forma optima
- 8- Sin reguladores y con capacitores instalados originalmente
- 9- Con reguladores reubicados y con capacitores instalados originalmente
- 10- Con reguladores reubicados y sin capacitores instalados

#### 4.2. ANALISIS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS

Para poder analizar en mejor forma los resultados obtenidos del programa análisis de primarios (DPA), se los ha tabulado en las tablas 4.1 y 4.2., de los mismos que se puede indicar lo siguiente:

- Condición actual

Analizando la Tabla 4.1 se observa que:

a- El mayor porcentaje de caída de tensión y pérdidas de la línea en estudio la obtenemos para condiciones de voltaje de barra de 97,2% y de 100,3%, cuando tenemos los reguladores y capacitores instalados como actualmente están a lo largo del alimentador subestación Chorrera-Vinces.

b- El porcentaje de máxima caída de tensión es inversamente al nivel de voltaje de barra, es decir al aumentar el voltaje de barra la máxima caída disminuye.

c- Al efectuar reubicaciones de equipos ya sean

reguladores o capacitores o ambos a la vez, se mejoran las condiciones de voltaje y se reducen las pérdidas de la línea, dando la oportunidad que la línea pueda transmitir mayor potencia activa, ya que se reducen los reactivos de la misma.

d- Las mejores condiciones de operación del alimentador subestación Chorrera-Vinces se dan cuando tenemos los reguladores reubicados y los capacitores instalados en forma óptima, esta condición nos da excelente resultados tanto a nivel de voltaje como en pérdidas de línea.

#### - CONDICION FUTURA

Analizando la Tabla 4.2 y planteando el problema de tener el alimentador subestación Chorrera-Vinces seccionado en tres alimentadores de menor longitud, siendo los recorridos de estos alimentadores así:

- Alimentador S/E Chorrera-San Juan de 21,55 Km.
- Alimentador S/E Vinces-San Juan de 22,5 Km.
- Alimentador S/E Vinces-Vinces de 6 Km.

TABLA 4.1

## RESULTADOS DEL DPA PARA CONDICION ACTUAL DE OPERACION

ALIMENTADOR	CONDICION No.	VOLTAGE DE BARRA %	CORRIENTE AMP	FACTOR DE POTENCIA	POTENCIA DE LINEA		PERDIDA DE LINEA		CAIDA DE VOLTAGE %
					KW	KVAR	KW	KVAR	
CHORRERA - VINCES	1	97,2	101	0,95	2.130	684	239,6	260,7	9,53
	2	97,2	97	0,956	2.057	635	207,1	228,4	7,41
	3	97,2	96	0,958	2.039	611	188,3	209,1	2,47
	4	97,2	98	0,969	2.109	541	218	245,6	7,40
	5	100,3	98	0,958	1.972	590	185,4	207,5	8,24
	6	100,3	98	0,976	1.958	435	172	193,4	6,04
CHORRERA - SAN JUAN	7	100	48	0,978	1.071	230	20,2	23,2	0,74
	8	100	49	0,962	1.071	306	20,1	25,4	3,04
VINCES - VINCES	9	100	46	0,742	787	712	26,5	24,2	4,2

TABLA 4.2

## RESULTADOS DEL DPA PARA CONDICION FUTURA DE OPERACION

ALIMENTADOR	CONDICION No.	VOLTAGE DE BARRA %	CORRIENTE AMP	FACTOR DE POTENCIA	POTENCIA DE LINEA		PERDIDA DE LINEA		CAIDA DE VOLTAGE %
					KW	KVAR	KW	KVAR	
CHORRERA - SAN JUAN	1	100	59	0,937	1.254	466	28,4	35,5	3,07
	2	100	61	0,778	1.002	894	31,3	40,0	4,60
	3	100	59	0,937	1.255	466	29,3	36,7	3,93
VINCES - SAN JUAN	4	100	17	0,78	292	239	3,4	3,0	1,64
	5	100	20	0,600	279	-373	5,5	5,0	0,72
VINCES - VINCES	6	100	73	0,752	1.254	1.099	64,7	59,4	6,71
	7	100	59	0,920	1.231	525	41,7	38,2	5,31
	8	100	59	0,922	1.238	519	48,1	43,8	5,75
	9	100	57	0,947	1.235	421	45,4	39,8	2,50
	10	100	70	0,751	1.193	1.050	57,0	51,4	3,46

Las condiciones estudiadas nos determinan:

a- Para el alimentador subestación Chorrera-San Juan la mejor condición se la obtiene sin los reguladores instalados y los capacitores instalados originalmente.

b- Para el alimentador subestación Vinces-SanJuan la mejor condición se la tiene sin reguladores y sin capacitores instalados.

c- Para el alimentador subestación Vinces-Vinces, la mejor condición se la obtiene con reguladores reubicados y los capacitores instalados originalmente.

#### 4.3. CRITERIO PARA LA REUBICACION DE EQUIPOS DE REGULACION EXISTENTES

Los criterios utilizados para la reubicación de equipos de regulación existentes son:

- 1- Niveles de voltaje permisibles
- 2- Estabilidad del sistema
- 3- Rango de regulación

#### 4.3.1. En condiciones de Demanda Máxima

Para el mejoramiento de la regulación y control de voltaje en el alimentador subestación Chorrera-Vincés en máxima demanda, debemos tener siempre en cuenta:

- a- Que el voltaje no caiga por debajo del límite inferior permisible.
- b- Que los equipos de regulación no trabajen en sobrecarga, ya que si esto ocurre debemos limitar el rango de regulación para que no sean afectados.

#### 4.3.2. En condiciones de Demanda Mínima

Para el mejoramiento de la regulación y control de voltaje en el alimentador subestación Chorrera-Vincés en mínima demanda, debemos tener siempre presente:

- a- No deben producirse sobrevoltajes para cargas ligeras, ya que esta afectaría a los usuarios más cercanos eléctricamente.
- b- Que el factor de potencia no llegue a

ser igual a 1, ya que produce problemas de estabilidad en el sistema.

#### 4.4. REUBICACION DE EQUIPOS POR SECCIONAMIENTO DEL ALIMENTADOR AL ENTRAR EN OPERACION LA S/E VINCES

Al entrar en operación la subestación Vinges, la misma que está proyectada con un transformador de 5 MVA a 69/13,8 KV, el actual alimentador subestación Chorrera-Vinges debe ser seccionado en los tres alimentadores descritos en la sección 4.2, para condición futura.

La nueva subestación Vinges permitirá:

- a- Descargar la subestación Chorrera
- b- Mejorar el nivel de voltaje a lo largo del alimentador Chorrera-Vinges, ya que va a ser alimentado de dos puntos distintos y distantes entre sí, aproximadamente 44 Km
- c- Mejorar las condiciones de regulación de voltaje
- d- Los nuevos alimentadores tendrán capacidad para tomar nuevos abonados a lo largo de su recorrido
- e- Efectuar una reubicación de los equipos de regulación existentes.



- f- Efectuar transferencias de cargas en casos emergentes.

De lo antes indicado tiene especial interés la reubicación de los equipos de regulación existentes con el propósito de mejorar la regulación y control de voltaje y se debe escoger una de las siguientes alternativas:

- 1- Se puede adoptar la reubicación efectuada para las condiciones actuales considerando el crecimiento establecido por tramos en los alimentadores.
- 2- Efectuar una nueva reubicación de equipos una vez que entre en operación la subestación Vinces.

De las alternativas 1 y 2 se recomienda escoger la primera, ya que esto nos permite efectuar una reubicación inmediata y que la misma nos sirva para utilizarla en el futuro.

#### 4.5. ANALISIS DE LA REUBICACION ADOPTADA

De acuerdo a lo analizado en la sección anterior y en base a la esquematización del primario

(alimentador subestación Chorrera-San Juan), se recomienda reubicar los equipos de la siguiente forma:

- Mover el primer banco de reguladores de la sección 13 a la sección 1, es decir de San Juan hasta antes del arranque para Baba.
- Dejar los capacitores instalados como están al momento, es decir en las secciones 7 y 27.
- Una vez que entre la subestación Vinces se debe proceder a reubicar el segundo banco de reguladores de la sección 24 a la 26, de tal forma que queden en el alimentador subestación Vinces-Vinces, quedando los nuevos alimentadores así:

Alimentador subestación Chorrera-San Juan, reguladores en sección 1 y capacitores en sección 7, pudiendo desconectar el banco de reguladores, ya que son opcionales.

Alimentador subestación Vinces-San Juan sin reguladores y sin capacitores.

Alimentador subestación Vinces-Vinces con

reguladores en la sección 26 y capacitores en la sección 27.

Estas reubicaciones efectuadas nos permitirán mejorar los niveles de voltaje en las condiciones actuales y servirán para condiciones futuras en gran parte.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Analizando los resultados obtenidos del estudio del alimentador subestación Chorrera-Vinces, se concluye:

La regulación y control de voltaje puede ser mejorada efectuando la reubicación de los equipos de regulación existentes (reguladores y capacitores) y/o mejorando las condiciones del voltaje de barra de la subestación, por lo tanto se recomienda.

1- Se efectúe la reubicación de los equipos de regulación (reguladores y capacitores), de la siguiente forma.

a- El banco de reguladores que actualmente está a la salida de San Juan se lo reubique antes del arranque de Baba, para la cual se debe colocar los 3 reguladores de 100 Amps, con la limitación en el rango de regulación al 5%, para que puedan soportar la carga del alimentador en ese punto.

b- Se reubique el segundo banco de reguladores que actualmente está en Casa de Tejas a la salida de la futura subestación Vinces, es decir 0,4 Km.

antes de los capacitores del Camal de Vinces.

c- Se dejen los capacitores de ambos bancos como están actualmente. Por lo tanto la reubicación adoptada puede ser:

- 1<sup>er</sup> banco de reguladores aproximadamente a 2 Km. de la S/E Chorrera
- 1<sup>er</sup> banco de capacitores en el lugar que están actualmente.
- 2<sup>do</sup> banco de reguladores 0,4 Km. antes de los capacitores del camal de Vinces.
- 2<sup>do</sup> banco de capacitores en el lugar que están actualmente.

2- La construcción del patio de 138/69 Kv en la S/E Chorrera, para tener mejores condiciones de voltaje en la barra de salida de la subestación, tanto a nivel de los alimentadores de 69 KV como también los alimentadores a 13,8 KV.

3- La instalación de la S/E Vinces de 5 MVA de 69/13,8 KV de tal forma de seccionar los alimentadores así:

Alimentador S/E Chorrera-San Juan

Alimentador S/E Vinces-San Juan

Alimentador S/E Vinces-Vinces

Con la reubicación recomendada de los equipos de regulación existentes y manteniendo un ancho de banda de 2 voltios, se consigue mejorar la regulación y control de voltaje en el alimentador subestación Chorrera-Vinces de una caída máxima de tensión de 9,53% a 2,47% con respecto al voltaje de barra, para las condiciones actuales, como se puede apreciar en las condiciones 1 y 3 de la Tabla 4.1.

Para las condiciones futuras, una vez seccionado el alimentador se tendrá las siguientes caídas máximas de tensiones:

- Alimentador subestación Chorrera-San Juan	3,87%
- Alimentador subestación Vinces-San Juan	1,64%
- Alimentador subestación Vinces-Vinces	2,58%

Lo indicado anteriormente se puede observar en la Tabla 4.2 condiciones 1,4 y 9.

Es importante destacar que lo recomendado se podrá seguir aplicando una vez seccionado el alimentador, ya que el análisis se lo efectuó en base a la proyección hasta el año 1990.

A N E X O

## MAPA DIGITAL PARA EL ALIMENTADOR CHORRERA-VINCES

PROGRAM BALMAP (V2.5-B) 09-AUG-89

CHORRERA - VINCES

MAP NUMBER 4

S 1001	N 1001	B -1	S 1002	N 1002	S 1003	N 1003	S 1004	N 1004	S 1005
H 1005	B -1	S 1006	H 1006	S 1007	N 1007	S 1008	N 1008	B -1	S 1009
N 1009	S 1010	N 1010	B -1	S 1011	N 1011	B -1	S 1012	N 1012	S 1013
N 1012	S 1014	N 1014	S 1015	N 1015	B -1	S 1016	N 1016	S 1017	N 1017
S 1019	N 1019	S 1019	N 1019	S 1020	N 1020	S 1021	N 1021	S 1022	N 1022
B -1	S 1023	N 1023	S 1024	N 1024	S 1025	N 1025	S 1026	N 1026	S 1027
N 1027	S 1028	N 1028	S 1029	N 1029	B -1	S 1030	N 1030	B -1	S 1032
N 1032	E -2	S 1033	N 1033	B -1	S 1034	N 1034	S 1039	N 1035	B -1
S 1035	N 1035	S 1036	N 1037	B -1	S 1037	N 1038	E -2	S 1038	N 1039
E -2	B -1	S 1040	N 1041	B -1	S 1041	N 1042	E -2	S 1042	N 1043
S 1043	N 1044	E -2	S 1044	N 1045	S 1045	N 1046	B -1	S 1046	N 1047
S 1048	N 1049	S 1049	N 1050	E -2	S 1047	N 1048	E -2	S 1050	N 1051
S 1051	N 1052	B -1	S 1052	N 1053	E -2	S 1053	N 1054	B -1	S 1054
N 1055	S 1055	N 1056	B -1	S 1056	N 1057	E -2	S 1057	N 1058	B -1
S 1058	N 1059	S 1059	N 1060	S 1065	N 1065	B -1	S 1066	N 1069	E -2
S 1067	N 1066	B -1	S 1068	N 1069	E -2	S 1069	N 1067	E -2	S 1070
N 1070	S 1071	N 1071	S 1072	N 1072	E -2	S 1060	N 1061	B -1	S 1061
N 1062	S 1062	N 1063	E -2	S 1063	N 1064	S 1064	N 1060	E -2	S 1031
N 1031	E -2	S 1090	N 1090	S 1091	N 1091	S 1092	N 1092	S 1093	N 1093
S 1094	N 1094	E -2	S 1089	N 1089	E -2	S 1082	N 1083	B -1	S 1084
N 1084	E -2	S 1085	N 1085	E -2	S 1095	N 1095	E -2	S 1086	N 1086
S 1087	N 1087	S 1088	N 1088	E -2	S 1097	N 1097	S 1098	N 1098	S 1099
N 1099	E -2	S 1073	N 1073	S 1074	N 1074	B -1	S 1075	N 1075	S 1076
N 1076	S 1077	N 1077	S 1078	N 1078	S 1079	N 1079	S 1080	N 1080	E -2
S 1081	N 1081	S 1082	N 1082	*	-3				

MAP COMPUTED AND STORED FOR FEEDER 4; ITEMS = 245



CONDICION ACTUAL

PROGRAM SALVEL (V2.5)

09-AUG-99

PERFIL DE VOLTAJE PARA ALIMENTADOR CHORRERA-VINCES

VOLTAJE EN BARRA= 97,2 %

FEEDER 4 CHORRERA - VINCES  
VOLTAGE = 13.20 KV LINE TO LINE

CON REGULADORES Y CAPACITORES INSTALADOS ORIGINALMENTE

SECT	END MODE	LGTH KH	PHASE	COND	CONV	LOAD IN SECTION				LOAD THRU SECTION				VOLTAGE %			-- LOSSES --		
						KW	KVAR	AMPS	CUST	COND %	KW	KVAR	AMPS	CUST	SECT DROP	ACCU DROP	LEVEL	KW	KVAR
SUBSTATION TOTALS										2130.	624.	101.	0.	97.2			239.6	268.7	
1001	1001	2.6	ABC	4/0 AC	53.	14.	10.	1.	0.0	29.6	2123.	679.	100.	0.	1.7	1.7	95.5	28.9	37.9
1002	1002	0.2	ABC	4/0 AC	10.	3.	2.	0.	0.0	27.1	1938.	533.	92.	0.	0.1	1.8	95.4	1.9	2.5
1003	1003	0.4	ABC	4/0 AC	6.	2.	1.	0.	0.0	27.1	1934.	529.	92.	0.	0.2	2.1	95.1	3.7	4.9
1004	1004	5.4	ABC	4/0 AC	185.	51.	35.	3.	0.0	27.0	1904.	506.	91.	0.	3.1	5.1	92.1	48.9	64.3
1005	1005	0.7	ABC	4/0 AC	10.	3.	2.	0.	0.0	24.2	1828.	423.	89.	0.	0.4	5.5	91.7	6.1	8.1
1006	1006	0.6	ABC	4/0 AC	5.	485.	390.	30.	0.0	25.6	1539.	192.	74.	0.	0.2	5.8	91.4	3.6	4.8
1007	1007	2.6	ABC	4/0 AC	140.	38.	-465.	2.	0.0	18.2	1273.	225.	62.	0.	0.9	6.7	90.5	11.0	14.4
CAPACITOR IN SECTION 1007 ( 600 KVAR)						491. ADJUSTED													
1008	1008	0.8	ABC	4/0 AC	5.	1.	1.	0.	0.0	18.9	1243.	443.	64.	0.	0.3	7.0	90.2	3.6	4.7
1009	1009	3.9	ABC	4/0 AC	68.	19.	13.	1.	0.0	18.1	1108.	403.	61.	0.	1.6	8.6	88.6	15.9	21.0
1010	1010	1.2	ABC	4/0 AC	15.	4.	3.	0.	0.0	17.7	1151.	374.	60.	0.	0.5	9.1	88.1	4.8	6.3
1011	1011	0.7	ABC	2/0 AC	10.	3.	2.	0.	0.0	22.1	1147.	362.	60.	0.	0.3	9.4	87.8	3.9	3.6
1012	1012	0.2	ABC	2/0 AC	0.	0.	0.	0.	0.0	20.8	1092.	316.	56.	0.	0.1	9.5	87.7	1.1	1.0
REGULATOR 1 (SETTING 110.00)						IN SECTION 1013 AT NODE 1012				1079. 315. -8.8 0.8 96.4 1.9									
1013	1013	2.3	ABC	2/0 AC	75.	21.	14.	1.	0.0	18.9	1059.	309.	50.	0.	1.0	1.8	95.4	9.8	9.2
1014	1014	3.3	ABC	2/0 AC	126.	35.	24.	2.	0.0	18.5	1032.	280.	49.	0.	1.4	3.2	94.0	13.2	12.4
1015	1015	2.0	ABC	2/0 AC	0.	0.	0.	0.	0.0	17.9	1001.	256.	48.	0.	0.3	4.1	93.1	7.7	7.2
1016	1016	2.0	ABC	2/0 AC	21.	6.	4.	0.	0.0	17.7	984.	243.	48.	0.	0.8	4.9	92.3	7.6	7.1
1017	1017	1.1	ABC	2/0 AC	41.	11.	9.	1.	0.0	17.6	970.	230.	47.	0.	0.5	5.4	91.8	4.1	3.8
1018	1018	1.5	ABC	2/0 AC	80.	22.	15.	1.	0.0	17.4	949.	215.	46.	0.	0.6	6.0	91.2	5.4	5.0
1019	1019	0.2	ABC	2/0 AC	0.	0.	0.	0.	0.0	16.9	933.	202.	46.	0.	0.1	6.0	91.2	0.7	0.7
1020	1020	0.7	ABC	2/0 AC	55.	15.	10.	1.	0.0	16.9	924.	196.	45.	0.	0.3	6.3	90.9	2.4	2.2
1021	1021	4.7	ABC	2/0 AC	15.	4.	3.	0.	0.0	16.6	912.	180.	45.	0.	1.8	8.1	89.1	15.8	14.8
1022	1022	1.4	ABC	2/0 AC	25.	7.	5.	0.	0.0	16.6	891.	169.	45.	0.	0.5	8.6	89.6	4.6	4.3
1023	1023	0.9	ABC	2/0 AC	20.	5.	4.	0.	0.0	15.3	825.	122.	41.	0.	0.3	8.9	88.3	2.5	2.4
REGULATOR 1 (SETTING 110.00)						IN SECTION 1024 AT NODE 1023				818. 118. -8.8 0.1 97.1 1.8									
1024	1024	1.7	ABC	2/0 AC	20.	5.	4.	0.	0.0	13.8	815.	116.	37.	0.	0.5	0.6	96.6	3.9	3.7
1025	1025	1.6	ABC	2/0 AC	18.	5.	3.	0.	0.0	13.7	806.	109.	37.	0.	0.5	1.1	96.1	3.6	3.4
1026	1026	5.0	ABC	2/0 AC	25.	7.	5.	0.	0.0	13.6	797.	102.	37.	0.	1.5	2.6	94.6	11.1	10.4
1027	1027	0.4	ABC	2/0 AC	10.	3.	-534.	0.	0.0	13.5	781.	95.	40.	0.	0.2	2.7	94.5	1.0	1.0
CAPACITOR IN SECTION 1027 ( 600 KVAR)						535. ADJUSTED													
1028	1028	0.7	ABC	2/0 AC	73.	20.	14.	1.	0.0	17.1	763.	614.	46.	0.	0.3	3.1	94.1	2.6	2.4
1029	1029	0.2	ABC	2/0 AC	0.	0.	0.	0.	0.0	16.7	756.	605.	45.	0.	0.1	3.2	94.0	0.7	0.6
1030	1030	0.5	ABC	2/0 AC	75.	21.	14.	1.	0.0	16.5	738.	593.	44.	0.	0.2	3.4	93.8	1.6	1.4
1032	1032	0.4	A	2 AC	50.	14.	9.	2.	0.0	1.0	7.	5.	1.	0.	0.0	3.4	93.8	0.0	0.0
1033	1033	0.1	ABC	1/0 AC	143.	39.	27.	2.	0.0	18.6	693.	541.	42.	0.	0.0	3.4	93.8	0.4	0.3
1024	1024	0.5	ABC	1/0 AC	93.	25.	17.	1.	0.0	4.2	162.	112.	9.	0.	0.1	3.5	93.7	0.1	0.1
1035	1035	0.4	ABC	1/0 AC	25.	7.	5.	0.	0.0	3.7	147.	101.	8.	0.	0.0	3.5	93.7	0.1	0.0
1035	1035	0.3	ABC	1/0 AC	85.	23.	16.	1.	0.0	1.0	29.	20.	2.	0.	0.0	3.5	93.7	0.0	0.0
1036	1037	0.2	ABC	1/0 AC	50.	14.	9.	1.	0.0	0.4	11.	8.	1.	0.	0.0	3.5	93.7	0.0	0.0

PROGRAM BALVOL (V2.5) 09-AUG-89

FEEDER 4 CHORRERA - VINCES  
VOLTAGE = 13.20 KV LINE TO LINE

SECT	END MODE	LGTH KM	PHASE	COND	LOAD IN SECTION					LOAD THRU SECTION					VOLTAGE %		-- LOSSES --		
					COND	KW	KVAR	AMPS	COST	COND %	KW	KVAR	AMPS	COST	SECT DROF	ACCU DROF	LEVEL	KW	KVAR
1037	1038	0.1	ABC	1/0 AC	15.	5.	3.	0.	0.0	0.1	2.	1.	0.	0.	0.0	3.5	93.7	0.0	0.0
1038	1039	0.1	ABC	1/0 AC	0.	0.	0.	0.	0.0	0.0	0.	0.	0.	0.	0.0	3.5	93.7	0.0	0.0
1040	1041	0.1	ABC	1/0 AC	0.	0.	0.	0.	0.0	1.0	41.	28.	2.	0.	0.0	3.5	93.7	0.0	0.0
1041	1042	0.2	ABC	1/0 AC	40.	11.	8.	1.	0.0	0.3	5.	4.	0.	0.	0.0	3.5	93.7	0.0	0.0
1042	1043	0.5	ABC	1/0 AC	85.	23.	16.	1.	0.0	0.7	15.	13.	1.	0.	0.0	3.5	93.7	0.0	0.0
1043	1044	0.2	A	4 AC	25.	7.	5.	1.	0.0	0.8	3.	2.	1.	0.	0.0	3.5	93.7	0.0	0.0
1044	1045	0.6	ABC	1/0 AC	40.	11.	8.	1.	0.0	1.5	55.	38.	3.	0.	0.0	3.5	93.7	0.0	0.0
1045	1046	0.4	ABC	1/0 AC	45.	12.	9.	1.	0.0	1.2	44.	30.	2.	0.	0.0	3.5	93.7	0.0	0.0
1046	1047	0.4	ABC	1/0 AC	0.	0.	0.	0.	0.0	0.5	21.	14.	1.	0.	0.0	3.5	93.7	0.0	0.0
1048	1049	0.5	A	2 AC	0.	0.	0.	0.	0.0	1.9	21.	14.	3.	0.	0.0	3.6	93.6	0.0	0.0
1049	1050	0.4	A	2 AC	75.	21.	14.	3.	0.0	1.9	10.	7.	2.	0.	0.0	3.6	93.6	0.0	0.0
1047	1048	0.2	A	4 AC	62.	17.	12.	3.	0.0	2.1	9.	6.	1.	0.	0.0	3.6	93.6	0.0	0.0
1050	1051	0.5	ABC	2/0 AC	113.	21.	21.	2.	0.0	11.3	482.	416.	30.	0.	0.1	3.5	93.7	0.7	0.6
1051	1052	0.2	ABC	2/0 AC	95.	26.	18.	1.	0.0	10.7	453.	376.	28.	0.	0.0	3.6	93.6	0.2	0.2
1052	1053	0.2	ABC	2/0 AC	120.	33.	23.	2.	0.0	0.7	16.	11.	1.	0.	0.0	3.6	93.6	0.0	0.0
1053	1054	0.3	ABC	2/0 AC	50.	14.	9.	1.	0.0	9.5	400.	360.	25.	0.	0.1	3.6	93.6	0.3	0.2
1054	1055	0.1	ABC	2/0 AC	0.	0.	0.	0.	0.0	2.7	129.	87.	7.	0.	0.0	3.7	93.5	0.0	0.0
1055	1056	0.1	ABC	3/0 AC	53.	14.	10.	1.	0.0	2.4	122.	84.	7.	0.	0.0	3.7	93.5	0.0	0.0
1056	1057	0.2	A	2 AC	40.	11.	8.	2.	0.0	1.0	5.	4.	1.	0.	0.0	3.7	93.5	0.0	0.0
1057	1058	0.2	ABC	3/0 AC	30.	9.	6.	0.	0.0	2.0	100.	69.	6.	0.	0.0	3.7	93.5	0.0	0.0
1058	1059	0.2	ABC	3/0 AC	15.	4.	3.	0.	0.0	0.9	48.	33.	3.	0.	0.0	3.7	93.5	0.0	0.0
1059	1060	0.2	ABC	3/0 AC	10.	3.	2.	0.	0.0	0.9	45.	31.	3.	0.	0.0	3.7	93.5	0.0	0.0
1065	1065	0.4	ABC	3/0 AC	3.	1.	1.	0.	0.0	0.8	43.	30.	2.	0.	0.0	3.7	93.5	0.0	0.0
1066	1068	0.3	A	2 AC	15.	4.	3.	1.	0.0	0.4	2.	1.	0.	0.	0.0	3.7	93.5	0.0	0.0
1067	1068	0.3	ABC	3/0 AC	10.	3.	2.	0.	0.0	0.7	37.	25.	2.	0.	0.0	3.7	93.5	0.0	0.0
1068	1069	3.0	A	2 AC	125.	34.	24.	6.	0.0	3.2	17.	12.	3.	0.	0.2	3.9	93.3	0.0	0.0
1069	1067	0.6	ABC	3/0 AC	5.	1.	1.	0.	0.0	0.0	1.	0.	0.	0.	0.0	3.7	93.5	0.0	0.0
1070	1070	5.0	A	2/0 AC	55.	15.	10.	3.	0.0	2.9	38.	26.	6.	0.	0.5	4.1	93.1	0.1	0.1
1071	1071	4.5	A	2/0 AC	35.	10.	7.	2.	0.0	1.9	25.	17.	4.	0.	0.3	4.4	92.8	0.1	0.1
1072	1072	2.0	A	2/0 AC	75.	21.	14.	4.	0.0	1.3	10.	7.	2.	0.	0.0	4.4	92.8	0.0	0.0
1060	1061	0.5	ABC	2 AC	65.	19.	12.	1.	0.0	9.7	255.	240.	17.	0.	0.1	3.8	93.4	0.5	0.2
1061	1062	0.2	ABC	1/0 AC	25.	7.	5.	0.	0.0	0.5	16.	11.	1.	0.	0.0	3.8	93.4	0.0	0.0
1062	1063	0.3	ABC	2 AC	45.	12.	8.	1.	0.0	0.4	6.	4.	0.	0.	0.0	3.8	93.4	0.0	0.0
1063	1064	0.1	ABC	1/0 AC	25.	7.	5.	0.	0.0	6.7	213.	226.	15.	0.	0.0	3.8	93.4	0.0	0.0
1064	1040	0.7	ABC	1/0 AC	245.	220.	235.	15.	0.0	6.6	110.	118.	8.	0.	0.1	3.8	93.4	0.1	0.1
1031	1031	0.2	A	2 AC	25.	7.	5.	1.	0.0	0.6	3.	2.	1.	0.	0.0	3.2	94.0	0.0	0.0
1090	1090	1.0	ABC	2 AC	75.	21.	14.	1.	0.0	1.8	45.	31.	2.	0.	0.0	8.7	88.5	0.0	0.0
1091	1091	1.5	A	2 AC	20.	5.	4.	1.	0.0	3.5	32.	23.	6.	0.	0.2	8.9	89.3	0.1	0.0
1092	1092	2.0	A	2 AC	21.	8.	6.	2.	0.0	2.9	25.	17.	4.	0.	0.3	9.2	88.0	0.1	0.0
1093	1093	1.0	A	2 AC	35.	10.	7.	2.	0.0	2.1	16.	11.	3.	0.	0.1	9.2	88.0	0.0	0.0
1094	1094	1.0	A	2 AC	40.	11.	8.	2.	0.0	1.1	5.	4.	1.	0.	0.0	9.2	88.0	0.0	0.0
1099	1099	3.0	A	2 AC	18.	5.	3.	1.	0.0	0.5	2.	2.	0.	0.	0.0	4.1	93.1	0.0	0.0
1083	1083	0.2	ABC	1/0 AC	35.	10.	7.	1.	0.0	1.6	55.	38.	3.	0.	0.0	9.4	87.8	0.0	0.0
1084	1084	0.3	ABC	1/0 AC	125.	34.	24.	2.	0.0	0.9	17.	12.	1.	0.	0.0	9.4	87.8	0.0	0.0
1085	1085	0.6	ABC	1/0 AC	50.	16.	11.	1.	0.0	0.4	8.	5.	0.	0.	0.0	9.4	87.8	0.0	0.0
1095	1095	1.2	ABC	4/0 AC	20.	5.	4.	0.	0.0	0.1	3.	2.	0.	0.	0.0	9.1	89.1	0.0	0.0
1086	1086	1.5	ABC	2/0 AC	85.	23.	16.	1.	0.0	0.9	29.	20.	2.	0.	0.0	7.1	90.1	0.0	0.0
1087	1087	2.0	A	2 AC	24.	7.	5.	1.	0.0	1.7	14.	10.	3.	0.	0.1	7.2	90.0	0.0	0.0
1088	1088	1.0	A	2 AC	40.	11.	8.	2.	0.0	1.1	5.	4.	1.	0.	0.0	7.2	90.0	0.0	0.0
1097	1097	3.3	A	2 AC	63.	17.	12.	3.	0.0	3.8	21.	15.	5.	0.	0.4	5.9	91.3	0.1	0.1
1098	1098	3.6	A	2 AC	25.	7.	5.	1.	0.0	2.1	19.	13.	3.	0.	0.3	6.1	91.1	0.0	0.0
1099	1099	3.0	A	2 AC	55.	15.	10.	3.	0.0	1.5	9.	5.	1.	0.	0.1	6.2	91.0	0.0	0.0
1073	1073	3.2	ABC	2/0 AC	21.	6.	4.	0.	0.0	3.0	145.	100.	8.	0.	0.3	2.0	95.2	0.3	0.3
1074	1074	4.6	ABC	2/0 AC	13.	4.	2.	0.	0.0	2.9	140.	96.	8.	0.	0.4	2.3	94.9	0.5	0.4
1075	1075	4.2	ABC	2/0 AC	96.	26.	18.	1.	0.0	2.3	100.	69.	6.	0.	0.2	2.5	94.7	0.2	0.2
1076	1076	4.2	ABC	2/0 AC	76.	21.	14.	1.	0.0	1.8	76.	52.	4.	0.	0.2	2.7	94.5	0.1	0.1
1077	1077	1.5	ABC	2/0 AC	0.	0.	0.	0.	0.0	1.4	65.	45.	4.	0.	0.1	2.8	94.4	0.0	0.0
1078	1078	1.2	ABC	2/0 AC	138.	38.	26.	2.	0.0	1.4	47.	32.	3.	0.	0.0	2.8	94.4	0.0	0.0
1079	1079	1.0	A	2/0 AC	0.	0.	0.	0.	0.0	1.7	28.	19.	5.	0.	0.1	2.9	94.3	0.0	0.0
1080	1080	2.5	A	2/0 AC	101.	28.	19.	5.	0.0	1.7	14.	10.	2.	0.	0.1	3.0	94.2	0.0	0.0
1081	1081	6.0	AB	2/0 AC	10.	3.	2.	0.	0.0	0.8	23.	16.	2.	0.	0.1	2.5	94.7	0.0	0.0
1082	1082	0.5	AB	2 AC	80.	22.	15.	2.	0.0	1.0	11.	8.	1.	0.	0.0	2.5	94.7	0.0	0.0

END OF FEEDER

2 ITERATION(S) USING 0.50% AS CONVERGENCE FACTOR

CONDICION ACTUAL

PERFIL DE VOLTAJE PARA ALIMENTADOR CHORRERA-VINCES

VOLTAJE EN BARRA = 97,2 %

PROGRAM BALVOL (V2.5) 10-AUG-89

CON REGULADORES REUBICADOS Y CAPACITORES INSTALADOS ORIGINALMENTE.

FEEDER 4 CHORRERA - VINCES  
VOLTAGE = 13.20 KV LINE TO LINE

SECT	END	LGTH	PHASE	COND	----- LOAD IN SECTION -----				----- LOAD THRU SECTION -----				VOLTAGE %			-- LOSSES --												
	MODE	KM	CONF	SIZE	CONM	KW	KVAR	AMPS	CUST	COND	KW	KVAR	AMPS	CUST	SECT	ACCU	LEVEL	KM	KVAR									
					KVA					%					DROP	DROP												
SUBSTATION TOTALS																												
						2057.	425.	97.	0.								97.2		207.1	228.4								
1001	1001	2.6	ABC	4/0 AC	53.	14.	11.	1.	0.0	28.5	2050.	429.	97.	0.	1.6	1.6	95.6	26.7	35.1									
REGULATOR 1 (SETTING 110.00) IN SECTION 1001 AT NODE 1001											2015.	589.							2.0									
1002	1002	0.2	AEC	4/0 AC	10.	3.	2.	0.	0.0	23.6	1971.	470.	90.	0.	0.1	-7.8	105.0	1.4	1.9									
1003	1003	0.4	AEC	4/0 AC	3.	2.	1.	0.	0.0	23.6	1647.	447.	80.	0.	0.2	-7.6	104.8	2.8	3.7									
1004	1004	5.4	AEC	4/0 AC	185.	49.	40.	3.	0.0	23.6	1939.	442.	79.	0.	2.6	-5.0	102.2	37.1	48.8									
1005	1005	0.7	AEC	4/0 AC	10.	3.	2.	0.	0.0	23.9	1774.	372.	78.	0.	0.3	-4.7	101.9	4.7	6.1									
1006	1006	0.6	AEC	4/0 AC	5.	465.	370.	27.	0.0	22.3	1469.	139.	64.	0.	0.2	-4.5	101.7	2.7	3.6									
1007	1007	2.6	AEC	4/0 AC	140.	37.	-550.	2.	0.0	15.8	1225.	230.	54.	0.	0.8	-3.6	100.8	8.3	10.9									
CAPACITOR IN SECTION 1007 ( 500 KVAR)																												
							410.	ADJUSTED																				
1008	1008	0.8	AEC	4/0 AC	5.	1.	1.	0.	0.0	14.6	1178.	509.	56.	0.	0.3	-3.3	100.5	2.8	3.7									
1009	1009	3.9	AEC	4/0 AC	68.	18.	15.	1.	0.0	14.0	1146.	464.	54.	0.	1.4	-1.9	99.1	12.5	16.4									
1010	1010	1.2	AEC	4/0 AC	15.	4.	3.	0.	0.0	15.7	1122.	439.	53.	0.	0.4	-1.5	98.7	3.7	4.9									
1011	1011	0.7	AEC	2/0 AC	10.	3.	2.	0.	0.0	19.6	1110.	427.	53.	0.	0.3	-1.1	98.3	3.0	2.8									
1012	1012	0.2	AEC	2/0 AC	0.	0.	0.	0.	0.0	18.3	1049.	375.	50.	0.	0.1	-1.0	98.2	0.8	0.8									
1013	1013	2.3	AEC	2/0 AC	75.	20.	16.	1.	0.0	19.3	1037.	367.	49.	0.	1.0	-0.0	97.2	9.2	8.6									
1014	1014	3.3	AEC	2/0 AC	126.	33.	27.	2.	0.0	17.9	1001.	326.	49.	0.	1.4	1.4	95.8	12.4	11.7									
1015	1015	2.0	AEC	2/0 AC	0.	0.	0.	0.	0.0	17.3	972.	311.	47.	0.	0.8	2.3	94.9	7.3	6.8									
1016	1016	2.0	AEC	2/0 AC	21.	6.	5.	0.	0.0	17.2	957.	299.	45.	0.	0.8	3.1	94.1	7.1	6.7									
1017	1017	1.1	AEC	2/0 AC	41.	11.	9.	1.	0.0	17.0	942.	284.	46.	0.	0.5	3.5	93.7	3.8	3.6									
1018	1018	1.5	AEC	2/0 AC	80.	21.	17.	1.	0.0	16.9	922.	269.	45.	0.	0.6	4.1	93.1	5.0	4.7									
1019	1019	0.2	AEC	2/0 AC	0.	0.	0.	0.	0.0	16.4	904.	254.	44.	0.	0.1	4.2	93.0	0.7	0.6									
1020	1020	0.7	AEC	2/0 AC	55.	15.	12.	1.	0.0	16.4	899.	248.	44.	0.	0.3	4.5	92.7	2.2	2.1									
1021	1021	4.7	AEC	2/0 AC	15.	4.	3.	0.	0.0	16.1	887.	238.	43.	0.	1.8	6.3	90.9	14.7	13.8									
1022	1022	1.4	AEC	2/0 AC	25.	7.	5.	0.	0.0	16.0	867.	223.	42.	0.	0.5	6.3	90.4	4.3	4.1									
1023	1023	0.9	AEC	2/0 AC	20.	5.	4.	0.	0.0	16.0	853.	167.	40.	0.	0.3	7.1	90.1	2.4	2.2									
REGULATOR 1 (SETTING 110.00) IN SECTION 1024 AT NODE 1023											755.	163.																
1024	1024	1.7	AEC	2/0 AC	20.	5.	4.	0.	0.0	15.3	744.	161.	26.	0.	0.5	-1.4	98.6	3.6	3.4									
1025	1025	1.6	AEC	2/0 AC	19.	5.	4.	0.	0.0	15.2	735.	153.	25.	0.	0.5	-0.9	98.1	3.4	3.2									
1026	1026	5.0	AEC	2/0 AC	20.	7.	5.	0.	0.0	15.1	726.	145.	25.	0.	1.5	0.6	96.6	10.4	9.7									
1027	1027	0.4	AEC	2/0 AC	10.	3.	-554.	0.	0.0	13.0	741.	410.	32.	0.	0.2	0.7	96.5	1.0	1.0									
CAPACITOR IN SECTION 1027 ( 600 KVAR)																												
							558.	ADJUSTED																				
1028	1028	0.7	AEC	2/0 AC	73.	19.	16.	1.	0.0	17.2	749.	479.	46.	0.	0.3	1.1	94.1	2.6	2.5									
1029	1029	0.2	AEC	2/0 AC	6.	0.	0.	0.	0.0	16.8	737.	468.	45.	0.	0.1	1.2	94.0	0.7	0.6									
1030	1030	0.5	AEC	2/0 AC	75.	20.	16.	1.	0.0	16.6	719.	454.	44.	0.	0.2	1.4	93.8	1.6	1.4									
1032	1032	0.4	A	2 AC	50.	13.	11.	2.	0.0	1.3	7.	5.	1.	0.	0.0	1.4	95.8	0.0	0.0									
1033	1033	0.1	AEC	1/0 AC	143.	29.	31.	2.	0.0	19.7	474.	419.	42.	0.	0.0	1.4	95.8	0.4	0.3									
1034	1034	0.5	AEC	1/0 AC	93.	25.	20.	1.	0.0	4.4	159.	129.	5.	0.	0.1	1.5	95.7	0.1	0.1									
1039	1039	0.4	AEC	1/0 AC	25.	7.	5.	0.	0.0	3.7	142.	114.	8.	0.	0.0	1.5	95.7	0.1	0.0									
1035	1035	0.3	AEC	1/0 AC	85.	23.	19.	1.	0.0	1.0	25.	23.	2.	0.	0.0	1.5	95.7	0.0	0.0									
1036	1036	0.2	AEC	1/0 AC	50.	13.	11.	1.	0.0	0.4	11.	9.	1.	0.	0.0	1.5	95.7	0.0	0.0									

PROGRAM BALVOL (V2.5) 10-AUG-89

FEEDER 4 CHOPPERA - WINDS  
VOLTAGE = 13.20 KV LINE TO LINE

SECT	END NODE	LGTH KM	PHASE CONF	COND SIZE	LOAD IN SECTION					LOAD THRU SECTION					VOLTAGE %			-- LOSSES --		
					DOWN KVA	KW	KVAR	AMPS	CUST	COND %	KW	KVAR	AMPS	CUST	SECT DROP	ACCU DROP	LEVEL	KW	KVAR	
1037	1038	0.1	ABC	1/0	AC	15.	4.	3.	0.	0.0	0.1	2.	3.	0.	0.	0.0	1.5	95.7	0.0	0.0
1038	1039	0.1	ABC	1/0	AC	0.	0.	0.	0.	0.0	0.0	0.	0.	0.	0.	0.0	1.5	95.7	0.0	0.0
1040	1041	0.1	ABC	1/0	AC	0.	0.	0.	0.	0.0	1.0	46.	23.	2.	0.	0.0	1.5	95.7	0.0	0.0
1041	1042	0.2	ABC	1/0	AC	46.	11.	9.	1.	0.0	0.3	5.	4.	0.	0.	0.0	1.5	95.7	0.0	0.0
1042	1043	0.5	ABC	1/0	AC	85.	23.	19.	1.	0.0	0.7	18.	15.	1.	0.	0.0	1.5	95.7	0.0	0.0
1043	1044	0.2	A	4	AC	25.	7.	5.	1.	0.0	0.8	3.	3.	1.	0.	0.0	1.5	95.7	0.0	0.0
1044	1045	0.6	ABC	1/0	AC	40.	11.	9.	1.	0.0	1.5	54.	44.	3.	0.	0.0	1.5	95.7	0.0	0.0
1045	1046	0.4	ABC	1/0	AC	45.	12.	10.	1.	0.0	1.2	42.	35.	3.	0.	0.0	1.5	95.7	0.0	0.0
1046	1047	0.4	ABC	1/0	AC	0.	0.	0.	0.	0.0	0.5	20.	16.	1.	0.	0.0	1.5	95.7	0.0	0.0
1048	1049	0.5	A	2	AC	0.	0.	0.	0.	0.0	2.0	20.	16.	4.	0.	0.0	1.6	95.6	0.0	0.0
1049	1050	0.4	A	2	AC	75.	20.	16.	4.	0.0	2.0	30.	8.	2.	0.	0.0	1.6	95.6	0.0	0.0
1047	1048	0.2	A	4	AC	32.	17.	14.	3.	0.0	2.1	8.	7.	1.	0.	0.0	1.6	95.6	0.0	0.0
1050	1051	0.5	ABC	2/0	AC	113.	30.	24.	2.	0.0	11.4	472.	451.	30.	0.	0.1	1.6	95.6	0.7	0.6
1051	1052	0.2	ABC	2/0	AC	95.	25.	21.	1.	0.0	10.7	440.	429.	29.	0.	0.0	1.6	95.6	0.2	0.2
1052	1053	0.2	ABC	2/0	AC	120.	32.	24.	2.	0.0	0.7	16.	13.	1.	0.	0.0	1.6	95.6	0.0	0.0
1053	1054	0.3	ABC	2/0	AC	50.	13.	11.	1.	0.0	9.5	392.	386.	25.	0.	0.1	1.7	95.5	0.3	0.2
1054	1055	0.1	ABC	2/0	AC	0.	0.	0.	0.	0.0	2.7	125.	102.	7.	0.	0.0	1.7	95.5	0.0	0.0
1055	1056	0.1	ABC	3/0	AC	53.	14.	11.	1.	0.0	2.5	119.	97.	7.	0.	0.0	1.7	95.5	0.0	0.0
1056	1057	0.2	A	2	AC	40.	11.	9.	2.	0.0	1.0	5.	4.	1.	0.	0.0	1.7	95.5	0.0	0.0
1057	1058	0.2	ABC	3/0	AC	30.	9.	7.	0.	0.0	2.0	96.	79.	6.	0.	0.0	1.7	95.5	0.0	0.0
1058	1059	0.2	ABC	3/0	AC	15.	4.	3.	0.	0.0	1.0	47.	39.	3.	0.	0.0	1.7	95.5	0.0	0.0
1059	1060	0.2	ABC	3/0	AC	10.	3.	2.	0.	0.0	0.9	43.	35.	3.	0.	0.0	1.7	95.5	0.0	0.0
1065	1065	0.4	ABC	3/0	AC	3.	1.	1.	0.	0.0	0.8	42.	34.	2.	0.	0.0	1.7	95.5	0.0	0.0
1066	1068	0.3	A	2	AC	15.	4.	3.	1.	0.0	0.4	2.	2.	0.	0.	0.0	1.7	95.5	0.0	0.0
1067	1066	0.3	ABC	3/0	AC	10.	3.	2.	0.	0.0	0.7	26.	22.	2.	0.	0.0	1.7	95.5	0.0	0.0
1068	1069	3.0	A	2	AC	125.	33.	27.	6.	0.0	3.3	17.	14.	3.	0.	0.2	1.9	95.3	0.0	0.0
1069	1067	0.6	ABC	3/0	AC	5.	1.	1.	0.	0.0	0.0	1.	1.	0.	0.	0.0	1.7	95.5	0.0	0.0
1070	1070	5.0	A	2/0	AC	55.	15.	12.	3.	0.0	2.9	37.	30.	7.	0.	0.5	2.1	95.1	0.1	0.1
1071	1071	4.5	A	2/0	AC	35.	9.	8.	2.	0.0	1.9	25.	20.	4.	0.	0.3	2.4	94.8	0.1	0.1
1072	1072	2.0	A	2/0	AC	75.	20.	16.	4.	0.0	1.3	10.	9.	2.	0.	0.1	2.5	94.7	0.0	0.0
1060	1061	0.5	ABC	2	AC	65.	17.	14.	1.	0.0	9.7	252.	271.	17.	0.	0.1	1.8	95.4	0.5	0.2
1061	1062	0.2	ABC	1/0	AC	25.	7.	5.	0.	0.0	0.5	15.	12.	1.	0.	0.0	1.9	95.4	0.0	0.0
1062	1063	0.3	ABC	2	AC	45.	12.	10.	1.	0.0	0.4	6.	5.	0.	0.	0.0	1.8	95.4	0.0	0.0
1063	1064	0.1	ABC	1/0	AC	25.	7.	5.	0.	0.0	6.7	221.	246.	15.	0.	0.0	1.8	95.4	0.0	0.0
1064	1040	0.7	ABC	1/0	AC	245.	217.	243.	15.	0.0	6.5	109.	122.	7.	0.	0.1	1.8	95.4	0.1	0.1
1031	1031	0.2	A	2	AC	25.	7.	5.	1.	0.0	0.7	3.	3.	1.	0.	0.0	1.2	96.0	0.0	0.0
1090	1090	1.0	ABC	2	AC	75.	20.	16.	1.	0.0	1.9	44.	36.	3.	0.	0.0	6.8	90.4	0.0	0.0
1091	1091	1.5	A	2	AC	20.	5.	4.	1.	0.0	2.5	21.	25.	6.	0.	0.2	7.0	90.2	0.1	0.0
1092	1092	3.0	A	2	AC	31.	8.	7.	2.	0.0	2.9	24.	20.	5.	0.	0.3	7.3	89.9	0.1	0.0
1093	1093	1.0	A	2	AC	25.	9.	3.	2.	0.0	2.1	15.	10.	3.	0.	0.1	7.4	89.8	0.0	0.0
1094	1094	1.0	A	2	AC	40.	11.	9.	2.	0.0	1.1	5.	4.	1.	0.	0.0	7.4	89.8	0.0	0.0
1089	1089	3.0	A	2	AC	19.	5.	4.	1.	0.0	0.5	2.	2.	0.	0.	0.0	2.3	94.9	0.0	0.0
1082	1082	0.2	ABC	1/0	AC	75.	9.	8.	1.	0.0	1.4	53.	44.	3.	0.	0.0	-1.1	98.3	0.0	0.0
1084	1084	0.3	ABC	1/0	AC	125.	33.	27.	2.	0.0	0.9	17.	14.	1.	0.	0.0	-1.1	98.3	0.0	0.0
1085	1085	0.6	ABC	1/0	AC	59.	15.	13.	1.	0.0	0.4	8.	6.	0.	0.	0.0	-1.1	98.3	0.0	0.0
1095	1095	1.2	ABC	4/0	AC	20.	5.	4.	0.	0.0	0.1	3.	2.	0.	0.	0.0	-1.5	98.7	0.0	0.0
1086	1086	1.5	ABC	2/0	AC	85.	23.	18.	1.	0.0	0.8	29.	23.	2.	0.	0.0	-3.3	100.5	0.0	0.0
1087	1087	2.0	A	2	AC	24.	6.	5.	1.	0.0	1.6	14.	11.	0.	0.	0.1	-3.2	100.4	0.0	0.0
1088	1088	1.0	A	2	AC	40.	11.	9.	2.	0.0	1.0	5.	4.	1.	0.	0.0	-3.2	100.4	0.0	0.0
1097	1097	3.3	A	2	AC	43.	17.	14.	3.	0.0	3.5	30.	24.	5.	0.	0.4	-4.3	101.5	0.1	0.0
1098	1098	3.6	A	2	AC	25.	7.	5.	1.	0.0	2.0	18.	15.	3.	0.	0.2	-4.1	101.3	0.0	0.0
1099	1099	3.0	A	2	AC	55.	15.	12.	2.	0.0	1.4	7.	6.	1.	0.	0.1	-4.0	101.2	0.0	0.0
1073	1073	3.2	ABC	2/0	AC	21.	6.	5.	0.	0.0	2.8	140.	115.	8.	0.	0.2	-7.7	104.9	0.3	0.3
1074	1074	4.6	ABC	2/0	AC	13.	3.	3.	0.	0.0	2.7	125.	111.	7.	0.	0.3	-7.4	104.6	0.4	0.4
1075	1075	4.2	ABC	2/0	AC	96.	25.	21.	1.	0.0	2.2	96.	79.	5.	0.	0.2	-7.1	104.3	0.2	0.2
1076	1076	4.2	ABC	2/0	AC	76.	20.	17.	1.	0.0	1.7	73.	60.	4.	0.	0.2	-7.0	104.2	0.1	0.1
1077	1077	1.5	ABC	2/0	AC	0.	0.	0.	0.	0.0	1.3	63.	52.	3.	0.	0.1	-6.9	104.1	0.0	0.0
1078	1078	1.2	ABC	2/0	AC	138.	36.	30.	2.	0.0	1.3	45.	37.	2.	0.	0.0	-6.9	104.1	0.0	0.0
1079	1079	1.0	A	2/0	AC	0.	0.	0.	0.	0.0	1.4	27.	22.	4.	0.	0.1	-6.8	104.0	0.0	0.0
1080	1080	2.5	A	2/0	AC	101.	27.	22.	4.	0.0	1.6	13.	11.	2.	0.	0.1	-6.8	104.0	0.0	0.0
1081	1081	6.0	AB	2/0	AC	10.	3.	2.	0.	0.0	0.7	23.	19.	2.	0.	0.1	-7.2	104.4	0.0	0.0
1082	1082	0.5	AB	2	AC	80.	21.	17.	2.	0.0	1.0	11.	9.	1.	0.	0.0	-7.2	104.4	0.0	0.0

END OF FEEDER

CONDICION ACTUAL

PERFIL DE VOLTAJE PARA ALIMENTADOR CHORRERA-VINCES

PROGRAM CAPLOC (V2.5) 10-AUG-89

VOLTAJE EN BARRA= 97,2 %

CAPACITORS TEMPORARILY PLACED  
FEEDER 4 CHORRERA - VINCES  
VOLTAGE = 13.20 KV LINE TO LINE

CON REGULADORES REUBICADOS Y CAPACITORES REUBICADOS  
EN FORMA OPTIMA.

SECT	END	LGTH	PHASE	COND	-----	LOAD IN SECTION	-----	LOAD	THRU SECTION	-----	VOLTAGE	%	---	LOSSES	---								
	NODE	KM	CONF	SIZE	COND	KW	KVAR	AMPS	CUST	COND	KW	KVAR	AMPS	CUST	SECT	ACCU	LEVEL	KW	KVAR				
					KVA					%					GFOP	DROP							
SUBSTATION TOTALS														2039.	611.	0.			97.2	188.3	209.1		
1001	1001	2.6	ABC	4/0	AC	53.	14.	11.	1.	0.0	28.2	2032.	605.	95.	0.	1.6	1.6	95.6	26.1	34.3			
REGULATOR 1 (SETTING 110.00) IN SECTION 1001 AT NODE 1001														1997.	565.				-9.6	-8.0	105.2	2.0	
1002	1002	0.2	ABC	4/0	AC	10.	3.	2.	0.	0.0	23.3	1952.	447.	79.	0.	0.1	-7.9	105.1	1.4	1.8			
1003	1003	0.4	ABC	4/0	AC	6.	2.	1.	0.	0.0	23.3	1849.	443.	79.	0.	0.2	-7.7	104.9	2.8	3.6			
1004	1004	5.4	ABC	4/0	AC	195.	49.	40.	3.	0.0	23.3	1821.	419.	78.	0.	2.6	-5.1	102.3	36.2	47.6			
1005	1005	0.7	ABC	4/0	AC	10.	3.	2.	0.	0.0	22.6	1759.	350.	77.	0.	0.3	-4.8	102.0	4.5	6.0			
1006	1006	0.6	ABC	4/0	AC	5.	495.	390.	27.	0.0	22.0	1472.	117.	63.	0.	0.2	-4.6	101.8	2.7	3.5			
1007	1007	2.6	ABC	4/0	AC	140.	37.	30.	2.	0.0	15.5	1206.	-97.	52.	0.	0.6	-4.0	101.2	7.8	10.2			
1008	1008	0.8	ABC	4/0	AC	5.	1.	1.	0.	0.0	15.1	1191.	-123.	51.	0.	0.2	-3.9	101.0	2.3	3.1			
1009	1009	3.9	ABC	4/0	AC	69.	18.	15.	1.	0.0	14.6	1130.	-166.	49.	0.	0.7	-3.1	100.3	10.5	13.8			
1010	1010	1.2	ABC	4/0	AC	15.	4.	3.	0.	0.0	14.4	1109.	-169.	49.	0.	0.2	-2.9	100.1	3.2	4.2			
1011	1011	0.7	ABC	2/0	AC	10.	3.	2.	0.	0.0	18.1	1097.	-200.	49.	0.	0.2	-2.7	99.9	2.6	2.4			
1012	1012	0.2	ABC	2/0	AC	0.	0.	0.	0.	0.0	17.3	1035.	-251.	47.	0.	0.1	-2.6	99.8	0.7	0.7			
1013	1013	2.3	ABC	2/0	AC	75.	20.	16.	1.	0.0	17.3	1024.	-260.	46.	0.	0.6	-2.0	99.2	8.2	7.7			
1014	1014	3.3	ABC	2/0	AC	126.	33.	27.	2.	0.0	17.0	999.	-290.	45.	0.	0.8	-1.3	99.5	11.4	10.6			
1015	1015	2.0	ABC	2/0	AC	0.	0.	0.	0.	0.0	16.2	961.	-314.	45.	0.	0.4	-0.9	99.1	6.7	6.3			
1016	1016	2.0	ABC	2/0	AC	21.	6.	5.	0.	0.0	16.5	947.	-326.	45.	0.	0.4	-0.4	97.6	5.7	6.2			
1017	1017	1.1	ABC	2/0	AC	41.	11.	9.	1.	0.0	16.5	932.	-339.	44.	0.	0.2	-0.2	97.4	3.6	3.4			
1018	1018	1.5	ABC	2/0	AC	80.	21.	17.	1.	0.0	16.4	912.	-351.	44.	0.	0.3	0.1	97.1	4.8	4.5			
1019	1019	0.2	ABC	2/0	AC	0.	0.	0.	0.	0.0	16.2	897.	-369.	44.	0.	0.0	0.1	97.1	0.6	0.6			
1020	1020	0.7	ABC	2/0	AC	55.	15.	12.	1.	0.0	16.2	889.	-376.	43.	0.	0.1	0.2	97.0	2.2	2.1			
1021	1021	4.7	ABC	2/0	AC	15.	4.	-547.	0.	0.0	16.0	878.	-110.	40.	0.	1.2	1.4	95.8	12.5	11.7			
CAPACITOR IN SECTION 1021 ( 600 KVAR) 550. ADJUSTED																							
1022	1022	1.4	ABC	2/0	AC	25.	7.	5.	0.	0.0	14.9	950.	147.	40.	0.	0.5	1.9	95.3	3.7	3.5			
1023	1023	0.9	ABC	2/0	AC	20.	5.	4.	0.	0.0	15.7	797.	97.	37.	0.	0.3	2.2	95.0	2.0	1.9			
REGULATOR 1 (SETTING 110.00) IN SECTION 1024 AT NODE 1021														790.	92.				-9.5	-7.3	104.5	1.8	
1024	1024	1.7	ABC	2/0	AC	20.	5.	4.	0.	0.0	15.2	787.	90.	33.	0.	0.5	-6.9	104.1	3.1	2.9			
1025	1025	1.6	ABC	2/0	AC	18.	5.	4.	0.	0.0	15.2	779.	93.	33.	0.	0.4	-6.5	103.7	2.9	2.7			
1026	1026	5.0	ABC	2/0	AC	25.	7.	5.	0.	0.0	15.2	771.	76.	33.	0.	1.3	-5.2	102.4	8.9	8.3			
1027	1027	0.4	ABC	2/0	AC	10.	3.	2.	0.	0.0	15.0	757.	64.	32.	0.	0.1	-5.1	102.3	0.7	0.7			
1028	1028	0.7	ABC	2/0	AC	73.	19.	15.	1.	0.0	12.0	745.	54.	32.	0.	0.2	-4.9	102.1	1.3	1.2			
1029	1029	0.2	ABC	2/0	AC	0.	0.	0.	0.	0.0	11.7	735.	45.	32.	0.	0.0	-4.8	102.0	0.3	0.3			
1030	1030	0.5	ABC	2/0	AC	75.	20.	16.	1.	0.0	11.6	718.	31.	31.	0.	0.1	-4.7	101.9	0.8	0.7			
1032	1032	0.4	A	2	AC	50.	13.	11.	2.	0.0	1.2	7.	5.	1.	0.	0.0	-4.7	101.9	0.0	0.0			
1033	1033	0.1	ABC	1/0	AC	153.	38.	31.	2.	0.0	12.9	675.	-4.	29.	0.	0.0	-4.7	101.9	0.2	0.1			
1034	1034	0.5	ABC	1/0	AC	97.	25.	20.	1.	0.0	4.1	158.	127.	9.	0.	0.0	-4.6	101.9	0.1	0.1			
1039	1039	0.4	ABC	1/0	AC	28.	7.	5.	0.	0.0	3.5	142.	116.	8.	0.	0.0	-4.6	101.8	0.0	0.0			
1035	1036	0.3	ABC	1/0	AC	95.	23.	18.	1.	0.0	1.0	29.	23.	2.	0.	0.0	-4.6	101.8	0.0	0.0			
1036	1037	0.2	ABC	1/0	AC	50.	13.	11.	1.	0.0	0.4	11.	9.	1.	0.	0.0	-4.6	101.8	0.0	0.0			
1037	1038	0.1	ABC	1/0	AC	15.	4.	3.	0.	0.0	0.1	2.	2.	0.	0.	0.0	-4.6	101.8	0.0	0.0			

PROGRAM CAPLOC (V2.5) 10-AUG-89

CAPACITORS TEMPORARILY PLACED  
FEEDER 4 CHORREBA - VINCES  
VOLTAGE = 13.20 KV LINE TO LINE

SECT	END NODE	LGTH KM	PHASE	COND	LOAD IN SECTION				LOAD THRU SECTION				VOLTAGE %		-- LOSSES --				
					KW	KVAR	AMPS	CUST	KW	KVAR	AMPS	CUST	SECT DROP	ACCU DROP	LEVEL	KW	KVAR		
1038	1039	0.1	ABC	1/0 AC	0.	0.	0.	0.	0.0	0.0	0.	0.	0.	0.0	-4.6	101.8	0.0	0.0	
1040	1041	0.1	ABC	1/0 AC	0.	0.	0.	0.	0.0	1.0	40.	33.	2.	0.	0.0	-4.6	101.9	0.0	0.0
1041	1042	0.2	ABC	1/0 AC	40.	11.	9.	1.	0.0	0.3	5.	4.	0.	0.	0.0	-4.6	101.8	0.0	0.0
1042	1043	0.5	ABC	1/0 AC	85.	23.	18.	1.	0.0	0.7	19.	15.	1.	0.	0.0	-4.6	101.8	0.0	0.0
1043	1044	0.2	A	4 AC	25.	7.	5.	1.	0.0	0.8	3.	3.	1.	0.	0.0	-4.6	101.8	0.0	0.0
1044	1045	0.6	ABC	1/0 AC	90.	11.	9.	1.	0.0	1.4	54.	44.	3.	0.	0.0	-4.6	101.8	0.0	0.0
1045	1046	0.4	ABC	1/0 AC	45.	12.	10.	1.	0.0	1.2	42.	35.	2.	0.	0.0	-4.6	101.8	0.0	0.0
1046	1047	0.4	ABC	1/0 AC	0.	0.	0.	0.	0.0	0.5	20.	16.	1.	0.	0.0	-4.6	101.8	0.0	0.0
1048	1049	0.5	A	2 AC	0.	0.	0.	0.	0.0	1.8	20.	16.	3.	0.	0.0	-4.5	101.7	0.0	0.0
1049	1050	0.4	A	2 AC	75.	20.	16.	3.	0.0	1.8	10.	9.	2.	0.	0.0	-4.5	101.7	0.0	0.0
1047	1048	0.2	A	4 AC	62.	17.	14.	3.	0.0	2.0	8.	7.	1.	0.	0.0	-4.6	101.8	0.0	0.0
1050	1051	0.5	ABC	2/0 AC	113.	30.	24.	2.	0.0	9.1	471.	-171.	22.	0.	0.0	-4.6	101.8	0.3	0.3
1051	1052	0.2	ABC	2/0 AC	95.	25.	21.	1.	0.0	7.8	443.	-194.	21.	0.	0.0	-4.6	101.8	0.1	0.1
1052	1053	0.2	ABC	2/0 AC	120.	32.	26.	2.	0.0	0.7	16.	13.	1.	0.	0.0	-4.6	101.8	0.0	0.0
1053	1054	0.3	ABC	2/0 AC	50.	13.	11.	1.	0.0	7.3	392.	-236.	20.	0.	0.0	-4.6	101.8	0.2	0.1
1054	1055	0.1	ABC	2/0 AC	0.	0.	-622.	0.	0.0	8.5	125.	-208.	10.	0.	-0.0	-4.6	101.8	0.0	0.0
CAPACITOR IN SECTION 1054 ( 600 KVAR)					622. ADJUSTED														
1055	1056	0.1	ABC	3/0 AC	53.	14.	11.	1.	0.0	2.3	119.	97.	7.	0.	0.0	-4.6	101.8	0.0	0.0
1056	1057	0.2	A	2 AC	40.	11.	9.	2.	0.0	1.0	5.	4.	1.	0.	0.0	-4.6	101.8	0.0	0.0
1057	1058	0.2	ABC	3/0 AC	30.	9.	7.	0.	0.0	1.3	96.	79.	5.	0.	0.0	-4.6	101.8	0.0	0.0
1058	1059	0.2	ABC	3/0 AC	15.	4.	3.	0.	0.0	0.9	47.	38.	3.	0.	0.0	-4.6	101.8	0.0	0.0
1059	1060	0.2	ABC	3/0 AC	10.	3.	2.	0.	0.0	0.8	43.	35.	2.	0.	0.0	-4.6	101.8	0.0	0.0
1065	1066	0.4	ABC	3/0 AC	3.	1.	1.	0.	0.0	0.8	42.	34.	2.	0.	0.0	-4.6	101.8	0.0	0.0
1066	1067	0.3	A	2 AC	15.	4.	3.	1.	0.0	0.4	2.	2.	0.	0.	0.0	-4.6	101.8	0.0	0.0
1067	1068	0.3	ABC	3/0 AC	10.	3.	2.	0.	0.0	0.7	36.	29.	2.	0.	0.0	-4.6	101.8	0.0	0.0
1068	1069	3.0	A	2 AC	125.	33.	27.	6.	0.0	3.1	17.	14.	3.	0.	0.2	-4.4	101.6	0.0	0.0
1069	1070	0.6	ABC	2/0 AC	5.	1.	1.	0.	0.0	0.0	1.	1.	0.	0.	0.0	-4.6	101.8	0.0	0.0
1070	1070	5.0	A	2/0 AC	55.	15.	12.	2.	0.0	2.7	37.	30.	6.	0.	0.4	-4.2	101.4	0.1	0.1
1071	1071	4.5	A	2/0 AC	35.	9.	8.	2.	0.0	1.8	25.	20.	4.	0.	0.3	-3.9	101.1	0.1	0.0
1072	1072	2.0	A	2/0 AC	75.	20.	16.	3.	0.0	1.2	10.	9.	2.	0.	0.0	-3.9	101.1	0.0	0.0
1080	1081	0.5	ABC	2 AC	65.	17.	14.	1.	0.0	9.1	352.	271.	16.	0.	0.1	-4.5	101.7	0.4	0.2
1081	1082	0.2	ABC	1/0 AC	25.	7.	5.	0.	0.0	0.4	15.	12.	1.	0.	0.0	-4.5	101.7	0.0	0.0
1082	1083	0.3	ABC	2 AC	45.	12.	10.	1.	0.0	0.4	6.	5.	0.	0.	0.0	-4.5	101.7	0.0	0.0
1083	1084	0.1	ABC	1/0 AC	25.	7.	5.	0.	0.0	5.3	221.	245.	14.	0.	0.0	-4.5	101.7	0.0	0.0
1084	1080	0.7	ABC	1/0 AC	245.	217.	243.	14.	0.0	6.1	109.	122.	7.	0.	0.0	-4.4	101.6	0.1	0.0
1031	1031	0.2	A	2 AC	25.	7.	5.	1.	0.0	0.6	3.	3.	1.	0.	0.0	-4.8	102.0	0.0	0.0
1090	1090	1.0	ABC	2 AC	75.	20.	16.	1.	0.0	1.8	44.	36.	3.	0.	0.0	1.9	95.3	0.0	0.0
1091	1091	1.5	A	2 AC	10.	5.	4.	1.	0.0	3.3	31.	25.	5.	0.	0.2	2.1	95.1	0.1	0.0
1092	1092	3.0	A	2 AC	31.	8.	7.	1.	0.0	2.8	24.	20.	4.	0.	0.3	2.4	94.8	0.1	0.0
1093	1093	1.0	A	2 AC	35.	9.	8.	2.	0.0	2.0	15.	12.	3.	0.	0.1	2.5	94.7	0.0	0.0
1094	1094	1.0	A	2 AC	40.	11.	9.	2.	0.0	1.1	5.	4.	1.	0.	0.0	2.5	94.7	0.0	0.0
1087	1087	3.0	A	2 AC	18.	5.	4.	1.	0.0	0.5	2.	2.	0.	0.	0.0	-0.9	98.0	0.0	0.0
1083	1083	0.2	ABC	1/0 AC	35.	9.	8.	1.	0.0	1.4	53.	44.	3.	0.	0.0	-2.7	99.9	0.0	0.0
1084	1084	0.3	ABC	1/0 AC	125.	33.	27.	2.	0.0	0.9	17.	14.	1.	0.	0.0	-2.7	99.9	0.0	0.0
1085	1085	0.6	ABC	1/0 AC	58.	15.	12.	1.	0.0	0.4	8.	6.	0.	0.	0.0	-2.7	99.9	0.0	0.0
1085	1085	1.2	ABC	4/0 AC	20.	5.	4.	0.	0.0	0.1	3.	2.	0.	0.	0.0	-2.9	100.1	0.0	0.0
1086	1086	1.5	ABC	2/0 AC	85.	23.	18.	1.	0.0	0.8	28.	23.	2.	0.	0.0	-3.8	101.0	0.0	0.0
1087	1087	2.0	A	2 AC	24.	6.	5.	1.	0.0	1.6	14.	11.	2.	0.	0.1	-3.7	100.9	0.0	0.0
1088	1088	1.0	A	2 AC	40.	11.	9.	2.	0.0	1.0	5.	4.	1.	0.	0.0	-3.7	100.9	0.0	0.0
1087	1087	3.3	A	2 AC	63.	17.	14.	3.	0.0	3.5	20.	24.	5.	0.	0.4	-4.4	101.6	0.1	0.0
1098	1098	3.6	A	2 AC	25.	7.	5.	1.	0.0	2.0	18.	15.	3.	0.	0.2	-4.2	101.4	0.0	0.0
1099	1099	3.0	A	2 AC	55.	15.	12.	2.	0.0	1.4	7.	6.	1.	0.	0.1	-4.1	101.3	0.0	0.0
1073	1073	3.2	ABC	2/0 AC	21.	6.	5.	0.	0.0	2.8	140.	115.	8.	0.	0.2	-7.7	104.9	0.3	0.3
1074	1074	4.6	ABC	2/0 AC	13.	3.	3.	0.	0.0	2.7	135.	111.	7.	0.	0.3	-7.4	104.6	0.4	0.4
1075	1075	4.2	ABC	2/0 AC	96.	25.	21.	1.	0.0	2.2	96.	79.	5.	0.	0.2	-7.2	104.4	0.2	0.2
1076	1076	4.2	ABC	2/0 AC	76.	20.	17.	1.	0.0	1.7	73.	60.	4.	0.	0.2	-7.0	104.2	0.1	0.1
1077	1077	1.5	ABC	2/0 AC	0.	0.	0.	0.	0.0	1.3	63.	52.	3.	0.	0.1	-7.0	104.2	0.0	0.0
1078	1078	1.2	ABC	2/0 AC	138.	36.	30.	2.	0.0	1.3	45.	37.	2.	0.	0.0	-6.9	104.1	0.0	0.0
1079	1079	1.0	A	2/0 AC	0.	0.	0.	0.	0.0	1.6	27.	22.	4.	0.	0.1	-6.9	104.1	0.0	0.0
1090	1090	2.5	A	2/0 AC	101.	27.	23.	4.	0.0	1.6	13.	11.	2.	0.	0.1	-6.8	104.0	0.0	0.0
1081	1081	6.0	AB	2/0 AC	10.	3.	2.	0.	0.0	0.7	23.	18.	2.	0.	0.1	-7.3	104.5	0.0	0.0
1092	1092	0.5	AB	2 AC	90.	21.	17.	2.	0.0	1.0	11.	9.	1.	0.	0.0	-7.2	104.4	0.0	0.0

END OF FEEDER

5 ITERATION(S) USING 0.50% AS CONVERGENCE FACTOR

CONDICION ACTUAL

PERFIL DE VOLTAJE PARA ALIMENTADOR CHORRERA-VINCES

VOLTAJE EN BARRA= 97,2%

CON REGULADORES INSTALADOS ORIGINALMENTE Y CAPACITORES REUBICADOS EN FORMA OPTIMA.

PROGRAM CAFLOC (V2.5-B) 09-AUG-89

FEEDER 4 CHORRERA - VINCES

SECTION NUMBER	LOSSES (KW)	SAVINGS (KW)	CAPACITOR SIZE(KVAR)
EASE	526.3	0.0	0.
1054	276.7	249.6	600.
1014	219.2	59.5	600.

PROGRAM CAFLOC (V2.5) 09-AUG-89

CAPACITORS TEMPORARILY PLACED  
FEEDER 4 CHORRERA - VINCES  
VOLTAGE = 13.20 KV LINE TO LINE

SECT	END NODE	LGTH KM	PHASE	COND	CONF	SIZE	----- LOAD IN SECTION ----- COND	----- LOAD THRU SECTION ----- COND	VOLTAGE % DROPT	ACCU LEVEL DROPT	--- LOSSES --- KW KVAR									
SUBSTATION TOTALS								2109.	541.	0.	97.2	218.0	245.6							
1001	1001	2.6	ABC	4/0	AC	53.	14.	10.	1.	0.0	29.8	2101.	534.	98.	0.	1.6	1.6	95.6	27.3	35.9
1002	1002	0.2	ABC	4/0	AC	10.	3.	2.	0.	0.0	26.4	1916.	392.	90.	0.	0.1	1.7	95.5	1.8	2.3
1003	1003	0.4	ABC	4/0	AC	6.	2.	1.	0.	0.0	26.3	1914.	389.	89.	0.	0.2	1.9	95.3	3.5	4.6
1004	1004	5.4	ABC	4/0	AC	185.	51.	35.	3.	0.0	26.3	1884.	366.	88.	0.	2.8	4.7	92.5	46.3	60.8
1005	1005	0.7	ABC	4/0	AC	10.	3.	2.	0.	0.0	25.5	1911.	285.	97.	0.	0.3	5.1	92.1	5.8	7.6
1006	1006	0.6	ABC	4/0	AC	5.	485.	350.	30.	0.0	24.9	1522.	56.	72.	0.	0.2	5.3	91.9	3.5	4.6
1007	1007	2.6	ABC	4/0	AC	140.	38.	26.	2.	0.0	18.0	1257.	-157.	60.	0.	0.6	5.9	91.3	10.4	13.7
1008	1008	0.8	ABC	4/0	AC	5.	1.	1.	0.	0.0	17.5	1227.	-185.	59.	0.	0.2	6.1	91.1	3.1	4.1
1009	1009	3.9	ABC	4/0	AC	68.	19.	13.	1.	0.0	17.0	1173.	-224.	57.	0.	0.9	6.9	90.3	14.1	18.6
1010	1010	1.2	ABC	4/0	AC	15.	4.	3.	0.	0.0	16.8	1147.	-250.	57.	0.	0.2	7.1	90.1	4.3	5.6
1011	1011	0.7	ABC	2/0	AC	10.	3.	2.	0.	0.0	21.0	1134.	-262.	57.	0.	0.2	7.3	89.9	3.5	3.2
1012	1012	0.2	ABC	2/0	AC	0.	0.	0.	0.	0.0	20.1	1059.	-307.	54.	0.	0.1	7.4	89.8	1.0	0.9
REGULATOR 1 (SETTING 110.00) IN SECTION 1013 AT NODE 1012								1067.	-309.		-9.0	-1.6	98.8	1.9						
1013	1013	2.3	ABC	2/0	AC	75.	21.	14.	1.	0.0	18.2	1056.	-315.	49.	0.	0.6	-1.0	98.2	9.1	8.6
1014	1014	3.3	ABC	2/0	AC	126.	35.	-543.	2.	0.0	17.9	1029.	-59.	45.	0.	1.0	0.0	97.2	11.4	10.7
CAPACITOR IN SECTION 1014 ( 600 KVAR) 567. ADJUSTED																				
1015	1015	2.0	ABC	2/0	AC	0.	0.	0.	0.	0.0	16.9	991.	201.	46.	0.	0.8	0.8	96.4	6.9	6.5
1016	1016	2.0	ABC	2/0	AC	21.	6.	4.	0.	0.0	16.8	976.	190.	45.	0.	0.8	1.6	95.6	6.8	6.4
1017	1017	1.1	ABC	2/0	AC	41.	11.	9.	1.	0.0	16.7	961.	177.	45.	0.	0.4	2.0	95.2	3.7	3.4
1018	1018	1.5	ABC	2/0	AC	80.	22.	15.	1.	0.0	16.4	941.	162.	44.	0.	0.5	2.5	94.7	4.8	4.5
1019	1019	0.2	ABC	2/0	AC	0.	0.	0.	0.	0.0	16.0	925.	150.	43.	0.	0.1	2.6	94.6	0.6	0.6
1020	1020	0.7	ABC	2/0	AC	55.	15.	10.	1.	0.0	16.0	917.	145.	43.	0.	0.2	2.8	94.4	2.2	2.0
1021	1021	4.7	ABC	2/0	AC	15.	4.	3.	0.	0.0	15.9	905.	126.	42.	0.	1.6	4.5	92.7	14.1	13.2
1022	1022	1.4	ABC	2/0	AC	25.	7.	5.	0.	0.0	15.7	895.	119.	42.	0.	0.5	5.0	92.2	4.1	3.9
1023	1023	0.9	ABC	2/0	AC	20.	5.	4.	0.	0.0	14.5	829.	73.	39.	0.	0.3	5.2	92.0	2.3	2.1
REGULATOR 1 (SETTING 110.00) IN SECTION 1024 AT NODE 1023								813.	69.		-9.2	-4.0	101.2	1.8						
1024	1024	1.7	ABC	2/0	AC	20.	5.	4.	0.	0.0	13.1	819.	67.	35.	0.	0.5	-3.5	100.7	3.5	3.3
1025	1025	1.6	ABC	2/0	AC	18.	5.	3.	0.	0.0	13.0	802.	60.	35.	0.	0.4	-3.1	100.3	3.3	3.0
1026	1026	5.0	ABC	2/0	AC	25.	7.	5.	0.	0.0	12.9	792.	53.	35.	0.	1.3	-1.7	99.9	10.0	9.4
1027	1027	0.4	ABC	2/0	AC	10.	3.	2.	0.	0.0	12.8	778.	40.	34.	0.	0.1	-1.6	99.8	0.8	0.7
1028	1028	0.7	ABC	2/0	AC	73.	20.	14.	1.	0.0	12.7	765.	32.	34.	0.	0.2	-1.4	98.6	1.4	1.3
1029	1029	0.2	ABC	2/0	AC	0.	0.	0.	0.	0.0	12.4	754.	24.	33.	0.	0.1	-1.4	98.6	0.4	0.4
1030	1030	0.5	ABC	2/0	AC	75.	21.	14.	1.	0.0	12.3	737.	12.	33.	0.	0.1	-1.2	98.4	0.9	0.8
1032	1032	0.4	A	2	AC	50.	14.	9.	2.	0.0	1.2	7.	5.	1.	0.	0.0	-1.2	98.4	0.0	0.0
1033	1033	0.1	ABC	1/0	AC	143.	39.	27.	2.	0.0	13.7	692.	-19.	31.	0.	0.0	-1.2	98.4	0.2	0.1
1034	1034	0.5	ABC	1/0	AC	93.	25.	17.	1.	0.0	4.1	163.	112.	9.	0.	0.0	-1.2	98.4	0.1	0.1
1039	1035	0.4	ABC	1/0	AC	25.	7.	5.	0.	0.0	3.5	147.	101.	8.	0.	0.0	-1.1	98.3	0.0	0.0
1035	1036	0.3	ABC	1/0	AC	85.	23.	16.	1.	0.0	1.0	39.	20.	2.	0.	0.0	-1.1	98.3	0.0	0.0
1036	1037	0.2	ABC	1/0	AC	50.	14.	9.	1.	0.0	0.4	11.	8.	1.	0.	0.0	-1.1	98.3	0.0	0.0
1037	1038	0.1	ABC	1/0	AC	15.	4.	3.	0.	0.0	0.1	2.	1.	0.	0.	0.0	-1.1	98.3	0.0	0.0

PROGRAM CAFLOC (V2.5) 09-AUG-89

CAPACITORS TEMPORARILY PLACED  
FEEDER 4 CHORRERA - VINCES  
VOLTAGE = 13.20 KV LINE TO LINE

SECT	END NODE	LGTH KM	PHASE	COND CONF	COND SIZE	LOAD IN SECTION				LOAD THRU SECTION				VOLTAGE		-- LOSSES --			
						CONN KVA	KW	KVAR	AMPS	CUST	COND %	KW	KVAR	AMPS	CUST	SECT DROP	ACCU DROP	LEVEL	KW
1038	1039	0.1	ABC	1/0 AC	0.	0.	0.	0.	0.0	0.0	0.	0.	0.	0.	0.0	-1.1	98.3	0.0	0.0
1040	1041	0.1	ABC	1/0 AC	0.	0.	0.	0.	0.0	1.0	41.	28.	2.	0.	0.0	-1.1	98.3	0.0	0.0
1041	1042	0.2	ABC	1/0 AC	40.	11.	8.	1.	0.0	0.3	5.	4.	0.	0.	0.0	-1.1	98.3	0.0	0.0
1042	1043	0.5	ABC	1/0 AC	85.	23.	16.	1.	0.0	0.7	18.	13.	1.	0.	0.0	-1.1	98.3	0.0	0.0
1043	1044	0.2	A	4 AC	25.	7.	5.	1.	0.0	0.8	3.	2.	1.	0.	0.0	-1.1	98.3	0.0	0.0
1044	1045	0.6	ABC	1/0 AC	40.	11.	8.	1.	0.0	1.4	55.	38.	3.	0.	0.0	-1.1	98.3	0.0	0.0
1045	1046	0.4	ABC	1/0 AC	45.	12.	8.	1.	0.0	1.2	44.	30.	2.	0.	0.0	-1.1	98.3	0.0	0.0
1046	1047	0.4	ABC	1/0 AC	0.	0.	0.	0.	0.0	0.5	21.	14.	1.	0.	0.0	-1.1	98.3	0.0	0.0
1048	1049	0.5	A	2 AC	0.	0.	0.	0.	0.0	1.8	21.	14.	3.	0.	0.0	-1.1	98.3	0.0	0.0
1049	1050	0.4	A	2 AC	75.	21.	14.	3.	0.0	1.8	10.	7.	2.	0.	0.0	-1.1	98.3	0.0	0.0
1047	1048	0.2	A	4 AC	62.	17.	12.	3.	0.0	2.0	9.	6.	1.	0.	0.0	-1.1	98.3	0.0	0.0
1050	1051	0.5	ABC	2/0 AC	113.	31.	21.	2.	0.0	8.6	482.	-164.	23.	0.	0.0	-1.2	98.4	0.4	0.3
1051	1052	0.2	ABC	2/0 AC	95.	26.	18.	1.	0.0	8.2	453.	-184.	22.	0.	0.0	-1.2	98.4	0.1	0.1
1052	1053	0.2	ABC	2/0 AC	120.	33.	23.	2.	0.0	0.7	16.	11.	1.	0.	0.0	-1.2	98.4	0.0	0.0
1053	1054	0.3	ABC	2/0 AC	50.	14.	9.	1.	0.0	7.6	400.	-220.	20.	0.	0.0	-1.1	98.3	0.2	0.2
1054	1055	0.1	ABC	2/0 AC	0.	0.	-580.	0.	0.0	8.4	129.	-201.	11.	0.	-0.0	-1.1	98.3	0.0	0.0
CAPACITOR IN SECTION 1054 ( 600 KVAR)						580. ADJUSTED													
1055	1056	0.1	ABC	3/0 AC	53.	14.	10.	1.	0.0	2.3	122.	94.	7.	0.	0.0	-1.1	98.3	0.0	0.0
1056	1057	0.2	A	2 AC	40.	11.	8.	2.	0.0	1.0	5.	4.	1.	0.	0.0	-1.1	98.3	0.0	0.0
1057	1058	0.2	ABC	3/0 AC	30.	8.	6.	0.	0.0	1.9	100.	69.	5.	0.	0.0	-1.1	98.3	0.0	0.0
1058	1059	0.2	ABC	3/0 AC	15.	4.	3.	0.	0.0	0.9	48.	33.	3.	0.	0.0	-1.1	98.3	0.0	0.0
1059	1060	0.2	ABC	3/0 AC	10.	3.	2.	0.	0.0	0.8	45.	31.	2.	0.	0.0	-1.1	98.3	0.0	0.0
1065	1065	0.4	ABC	3/0 AC	3.	1.	1.	0.	0.0	0.8	43.	30.	2.	0.	0.0	-1.1	98.3	0.0	0.0
1066	1068	0.3	A	2 AC	15.	4.	3.	1.	0.0	0.4	2.	1.	0.	0.	0.0	-1.1	98.3	0.0	0.0
1067	1066	0.3	ABC	3/0 AC	10.	3.	2.	0.	0.0	0.7	37.	25.	2.	0.	0.0	-1.1	98.3	0.0	0.0
1068	1069	3.0	A	2 AC	125.	34.	24.	6.	0.0	3.1	17.	12.	3.	0.	0.2	-0.9	98.1	0.0	0.0
1069	1067	0.6	ABC	3/0 AC	5.	1.	1.	0.	0.0	0.0	1.	0.	0.	0.	0.0	-1.1	98.3	0.0	0.0
1070	1070	5.0	A	2/0 AC	55.	15.	10.	2.	0.0	2.7	38.	26.	6.	0.	0.4	-0.7	97.9	0.1	0.1
1071	1071	4.5	A	2/0 AC	35.	10.	7.	2.	0.0	1.8	25.	17.	4.	0.	0.3	-0.4	97.6	0.1	0.0
1072	1072	2.0	A	2/0 AC	75.	21.	14.	3.	0.0	1.2	10.	7.	2.	0.	0.0	-0.4	97.6	0.0	0.0
1060	1061	0.5	ABC	2 AC	65.	18.	12.	1.	0.0	9.3	255.	260.	16.	0.	0.1	-1.0	98.2	0.4	0.2
1061	1062	0.2	ABC	1/0 AC	25.	7.	5.	0.	0.0	0.5	16.	11.	1.	0.	0.0	-1.0	98.2	0.0	0.0
1062	1063	0.3	ABC	2 AC	45.	12.	8.	1.	0.0	0.4	6.	4.	0.	0.	0.0	-1.0	98.2	0.0	0.0
1063	1064	0.1	ABC	1/0 AC	25.	7.	5.	0.	0.0	6.4	223.	238.	15.	0.	0.0	-1.0	98.2	0.0	0.0
1064	1040	0.7	ABC	1/0 AC	265.	220.	235.	14.	0.0	6.2	110.	118.	7.	0.	0.1	-1.0	98.2	0.1	0.0
1031	1031	0.2	A	2 AC	25.	7.	5.	1.	0.0	0.6	3.	2.	1.	0.	0.0	-1.4	98.6	0.0	0.0
1090	1090	1.0	ABC	2 AC	75.	21.	14.	1.	0.0	1.8	45.	31.	3.	0.	0.0	5.0	92.2	0.0	0.0
1091	1091	1.5	A	2 AC	20.	5.	4.	1.	0.0	3.3	32.	22.	6.	0.	0.2	5.2	92.0	0.1	0.0
1092	1092	3.0	A	2 AC	31.	8.	6.	1.	0.0	2.8	25.	17.	4.	0.	0.3	5.5	91.7	0.1	0.0
1093	1093	1.0	A	2 AC	35.	10.	7.	2.	0.0	2.0	16.	11.	3.	0.	0.1	5.5	91.7	0.0	0.0
1094	1094	1.0	A	2 AC	40.	11.	8.	2.	0.0	1.1	5.	4.	1.	0.	0.0	5.5	91.7	0.0	0.0
1089	1089	3.0	A	2 AC	18.	5.	3.	1.	0.0	0.5	2.	2.	0.	0.	0.0	0.8	96.4	0.0	0.0
1083	1083	0.2	ABC	1/0 AC	35.	10.	7.	1.	0.0	1.5	55.	38.	3.	0.	0.0	7.3	89.9	0.0	0.0
1084	1084	0.3	ABC	1/0 AC	125.	34.	24.	2.	0.0	0.9	17.	12.	1.	0.	0.0	7.3	89.9	0.0	0.0
1085	1085	0.6	ABC	1/0 AC	58.	16.	11.	1.	0.0	0.4	8.	5.	0.	0.	0.0	7.3	89.9	0.0	0.0
1095	1095	1.2	ABC	4/0 AC	20.	5.	4.	0.	0.0	0.1	3.	2.	0.	0.	0.0	7.1	90.1	0.0	0.0
1086	1086	1.5	ABC	2/0 AC	85.	23.	16.	1.	0.0	0.9	29.	20.	2.	0.	0.0	6.1	91.1	0.0	0.0
1087	1087	2.0	A	2 AC	24.	7.	5.	1.	0.0	1.7	14.	10.	2.	0.	0.1	6.2	91.0	0.0	0.0
1088	1088	1.0	A	2 AC	40.	11.	8.	2.	0.0	1.1	5.	4.	1.	0.	0.0	6.3	90.9	0.0	0.0
1097	1097	3.3	A	2 AC	63.	17.	12.	3.	0.0	3.8	31.	21.	5.	0.	0.4	5.5	91.7	0.1	0.1
1098	1098	3.6	A	2 AC	25.	7.	5.	1.	0.0	2.1	19.	13.	3.	0.	0.2	5.7	91.5	0.0	0.0
1099	1099	3.0	A	2 AC	55.	15.	10.	3.	0.0	1.5	8.	5.	1.	0.	0.1	5.8	91.4	0.0	0.0
1073	1073	3.2	ABC	2/0 AC	21.	6.	4.	0.	0.0	3.0	145.	100.	8.	0.	0.3	1.8	95.4	0.3	0.3
1074	1074	4.6	ABC	2/0 AC	13.	4.	2.	0.	0.0	2.9	140.	96.	8.	0.	0.4	2.2	95.0	0.5	0.4
1075	1075	4.2	ABC	2/0 AC	96.	26.	18.	1.	0.0	2.3	100.	69.	6.	0.	0.2	2.4	94.8	0.2	0.2
1076	1076	4.2	ABC	3/0 AC	76.	21.	14.	1.	0.0	1.8	76.	52.	4.	0.	0.2	2.6	94.6	0.1	0.1
1077	1077	1.5	ABC	2/0 AC	0.	0.	0.	0.	0.0	1.4	65.	45.	4.	0.	0.1	2.7	94.5	0.0	0.0
1078	1078	1.2	ABC	2/0 AC	133.	38.	26.	2.	0.0	1.4	47.	32.	3.	0.	0.0	2.7	94.5	0.0	0.0
1079	1079	1.0	A	2/0 AC	0.	0.	0.	0.	0.0	1.7	28.	19.	5.	0.	0.1	2.8	94.4	0.0	0.0
1080	1080	2.5	A	2/0 AC	101.	28.	19.	5.	0.0	1.7	14.	10.	2.	0.	0.1	2.8	94.4	0.0	0.0
1081	1081	6.0	AB	2/0 AC	10.	3.	2.	0.	0.0	0.8	23.	16.	2.	0.	0.1	2.3	94.9	0.0	0.0
1082	1082	0.5	AB	2 AC	80.	22.	15.	2.	0.0	1.0	11.	8.	1.	0.	0.0	2.3	94.9	0.0	0.0

END OF FEEDER



CONDICION ACTUAL

PERFIL DE VOLTAJE PARA ALIMENTADOR CHORRERA-VINCES

PROGFAH BALVOL (V2.5) 09-AUG-89

VOLTAJE EN BARRA= 100,3 %

CON REGULADORES Y CAPACITORES INSTALADOS ORIGINALMENTE

FEEDER 4 CHORRERA - VINCES  
VOLTAGE = 13.20 KV LINE TO LINE

SECT	END NODE	LGTH KM	PHASE	COND CONF	SIZE	LOAD IN SECTION				LOAD THRU SECTION				VOLTAGE %			-- LOSSES --				
						COND KVA	KW	KVAR	AMPS	CUST	COND %	KW	KVAR	AMPS	CUST	SECT DROP	ACCU DROP	LEVEL	KW	KVAR	
SUBSTATION TOTALS										1572.	590.	90.	0.			100.3	185.4	207.5			
1001	1001	2.6	ABC	4/0 AC	53.	13.	11.	1.	0.0	26.4	1965.	585.	89.	0.	1.5	1.5	98.8	22.9	30.2		
1002	1002	0.2	ABC	4/0 AC	10.	3.	2.	0.	0.0	24.1	1799.	435.	82.	0.	0.1	1.6	98.7	1.5	1.9		
1003	1003	0.4	ABC	4/0 AC	6.	2.	1.	0.	0.0	24.1	1795.	432.	82.	0.	0.2	1.8	98.5	3.0	3.9		
1004	1004	5.4	ABC	4/0 AC	185.	46.	39.	3.	0.0	24.1	1768.	408.	81.	0.	2.7	4.5	95.8	38.7	50.9		
1005	1005	0.7	ABC	4/0 AC	10.	3.	2.	0.	0.0	23.4	1705.	337.	79.	0.	0.3	4.8	95.5	4.9	6.4		
1006	1006	0.6	ABC	4/0 AC	5.	485.	390.	29.	0.0	22.8	1420.	104.	65.	0.	0.2	5.0	95.3	2.8	3.7		
1007	1007	2.6	ABC	4/0 AC	140.	35.	-507.	2.	0.0	15.9	1157.	159.	54.	0.	0.8	5.8	94.5	8.2	10.8		
CAPACITOR IN SECTION 1007 ( 600 KVAR)										526. ADJUSTED											
1008	1008	0.8	ABC	4/0 AC	5.	1.	1.	0.	0.0	16.3	1131.	400.	56.	0.	0.3	6.1	94.2	2.7	3.6		
1009	1009	3.9	ABC	4/0 AC	68.	17.	14.	1.	0.0	15.7	1082.	358.	53.	0.	1.4	7.4	92.9	12.0	15.8		
1010	1010	1.2	ABC	4/0 AC	15.	4.	3.	0.	0.0	15.4	1059.	334.	52.	0.	0.4	7.9	92.4	3.6	4.8		
1011	1011	0.7	ABC	2/0 AC	10.	3.	2.	0.	0.0	19.2	1047.	322.	52.	0.	0.3	8.2	92.1	2.9	2.7		
1012	1012	0.2	ABC	2/0 AC	0.	0.	0.	0.	0.0	18.0	988.	273.	49.	0.	0.1	8.2	92.1	0.8	0.7		
REGULATOR 1 (SETTING 110.00) IN SECTION										1013 AT NODE	1012	986.	272.		-9.2	-1.0	101.3	1.9			
1013	1013	2.3	ABC	2/0 AC	75.	19.	16.	1.	0.0	16.4	976.	264.	44.	0.	0.9	-0.1	100.4	7.3	6.9		
1014	1014	3.3	ABC	2/0 AC	126.	32.	26.	2.	0.0	16.0	944.	236.	42.	0.	1.2	1.1	99.2	9.9	9.3		
1015	1015	2.0	ABC	2/0 AC	0.	0.	0.	0.	0.0	15.4	918.	214.	42.	0.	0.7	1.9	98.4	5.8	5.4		
1016	1016	2.0	ABC	2/0 AC	21.	5.	4.	0.	0.0	15.3	905.	202.	41.	0.	0.7	2.6	97.7	5.7	5.3		
1017	1017	1.1	ABC	2/0 AC	41.	10.	9.	1.	0.0	15.2	892.	190.	41.	0.	0.4	3.0	97.3	3.1	2.9		
1018	1018	1.5	ABC	2/0 AC	80.	20.	17.	1.	0.0	15.0	873.	175.	40.	0.	0.5	3.5	96.8	4.0	3.8		
1019	1019	0.2	ABC	2/0 AC	0.	0.	0.	0.	0.0	14.6	859.	163.	40.	0.	0.1	3.5	96.8	0.5	0.5		
1020	1020	0.7	ABC	2/0 AC	55.	14.	12.	1.	0.0	14.6	852.	157.	39.	0.	0.2	3.8	96.5	1.8	1.7		
1021	1021	4.7	ABC	2/0 AC	15.	4.	3.	0.	0.0	14.4	841.	148.	39.	0.	1.5	5.3	95.0	11.7	11.0		
1022	1022	1.4	ABC	2/0 AC	25.	6.	5.	0.	0.0	14.3	825.	132.	38.	0.	0.4	5.7	94.6	3.5	3.2		
1023	1023	0.9	ABC	2/0 AC	20.	5.	4.	0.	0.0	13.2	765.	82.	36.	0.	0.3	6.0	94.3	1.9	1.8		
REGULATOR 1 (SETTING 110.00) IN SECTION										1024 AT NODE	1023	759.	78.		-9.4	-3.4	103.7	1.8			
1024	1024	1.7	ABC	2/0 AC	20.	5.	4.	0.	0.0	11.9	756.	76.	32.	0.	0.4	-3.0	103.3	2.9	2.7		
1025	1025	1.6	ABC	2/0 AC	18.	5.	4.	0.	0.0	11.8	748.	70.	32.	0.	0.4	-2.6	102.9	2.7	2.5		
1026	1026	5.0	ABC	2/0 AC	25.	6.	5.	0.	0.0	11.7	740.	63.	32.	0.	1.2	-1.4	101.7	8.3	7.8		
1027	1027	0.4	ABC	2/0 AC	10.	3.	-616.	0.	0.0	11.6	728.	360.	35.	0.	0.1	-1.2	101.5	0.8	0.8		
CAPACITOR IN SECTION 1027 ( 600 KVAR)										619. ADJUSTED											
1028	1028	0.7	ABC	2/0 AC	73.	18.	15.	1.	0.0	15.7	716.	600.	42.	0.	0.3	-0.9	101.2	2.2	2.1		
1029	1029	0.2	ABC	2/0 AC	0.	0.	0.	0.	0.0	15.4	705.	650.	41.	0.	0.1	-0.8	101.1	0.6	0.5		
1030	1030	0.5	ABC	2/0 AC	75.	19.	16.	1.	0.0	15.2	689.	637.	41.	0.	0.2	-0.6	100.9	1.4	1.2		
1032	1032	0.4	A	2 AC	50.	13.	10.	2.	0.0	1.2	6.	5.	1.	0.	0.0	-0.6	100.9	0.0	0.0		
1033	1033	0.1	ABC	1/0 AC	143.	36.	30.	2.	0.0	17.1	648.	602.	38.	0.	0.0	-0.6	100.9	0.3	0.2		
1034	1034	0.5	ABC	1/0 AC	93.	23.	19.	1.	0.0	3.9	149.	124.	8.	0.	0.0	-0.6	100.9	0.1	0.1		
1039	1039	0.4	ABC	1/0 AC	25.	6.	5.	0.	0.0	3.4	124.	112.	8.	0.	0.0	-0.5	100.8	0.0	0.0		
1035	1035	0.3	ABC	1/0 AC	85.	21.	18.	1.	0.0	0.9	27.	23.	2.	0.	0.0	-0.5	100.8	0.0	0.0		
1036	1036	0.2	ABC	1/0 AC	50.	13.	10.	1.	0.0	0.4	10.	8.	1.	0.	0.0	-0.5	100.8	0.0	0.0		

PROGRAM BALVOL (V2.5)

09-AUG-89

FEEDER 4 CHOFFERA - VINCES

VOLTAGE = 13.20 KV LINE TO LINE

SECT	END NODE	LGTH KM	PHASE CONF	COND SIZE	LOAD IN SECTION					LOAD THRU SECTION					VOLTAGE		Z		-- LOSSES --	
					CONN KVA	KW	KVAR	AMPS	CUST	COND %	KW	KVAR	AMPS	CUST	SECT DROP	ACCU DROP	LEVEL	KW	KVAR	
1037	1038	0.1	ABC	1/0	AC	15.	4.	3.	0.	0.0	0.1	2.	2.	0.	0.	0.0	-0.5	100.8	0.0	0.0
1038	1039	0.1	ABC	1/0	AC	0.	0.	0.	0.	0.0	0.0	0.	0.	0.	0.	0.0	-0.5	100.8	0.0	0.0
1040	1041	0.1	ABC	1/0	AC	0.	0.	0.	0.	0.0	0.9	38.	31.	2.	0.	0.0	-0.5	100.8	0.0	0.0
1041	1042	0.2	ABC	1/0	AC	40.	10.	8.	1.	0.0	0.2	5.	4.	0.	0.	0.0	-0.5	100.8	0.0	0.0
1042	1043	0.5	ABC	1/0	AC	85.	21.	18.	1.	0.0	0.7	17.	14.	1.	0.	0.0	-0.5	100.8	0.0	0.0
1043	1044	0.2	A	4	AC	25.	5.	5.	1.	0.0	0.8	3.	3.	1.	0.	0.0	-0.5	100.8	0.0	0.0
1044	1045	0.6	ABC	1/0	AC	40.	10.	8.	1.	0.0	1.4	51.	42.	3.	0.	0.0	-0.5	100.8	0.0	0.0
1045	1046	0.4	ABC	1/0	AC	45.	11.	9.	1.	0.0	1.1	40.	34.	2.	0.	0.0	-0.5	100.8	0.0	0.0
1046	1047	0.4	ABC	1/0	AC	0.	0.	0.	0.	0.0	0.5	19.	16.	1.	0.	0.0	-0.5	100.8	0.0	0.0
1048	1049	0.5	A	2	AC	0.	0.	0.	0.	0.0	1.8	19.	16.	3.	0.	0.0	-0.5	100.8	0.0	0.0
1049	1050	0.4	A	2	AC	75.	19.	16.	3.	0.0	1.8	9.	8.	2.	0.	0.0	-0.4	100.7	0.0	0.0
1047	1048	0.2	A	4	AC	62.	16.	13.	3.	0.0	1.9	8.	7.	1.	0.	0.0	-0.5	100.8	0.0	0.0
1050	1051	0.5	ABC	2/0	AC	113.	28.	24.	2.	0.0	10.5	454.	441.	27.	0.	0.1	-0.5	100.8	0.6	0.5
1051	1052	0.2	ABC	2/0	AC	95.	24.	20.	1.	0.0	9.9	428.	419.	26.	0.	0.0	-0.4	100.7	0.2	0.1
1052	1053	0.2	ABC	2/0	AC	120.	30.	25.	2.	0.0	0.6	15.	13.	1.	0.	0.0	-0.4	100.7	0.0	0.0
1053	1054	0.3	ABC	2/0	AC	50.	13.	10.	1.	0.0	8.7	379.	379.	23.	0.	0.1	-0.4	100.7	0.2	0.2
1054	1055	0.1	ABC	2/0	AC	0.	0.	0.	0.	0.0	2.5	118.	99.	7.	0.	0.0	-0.4	100.7	0.0	0.0
1055	1056	0.1	ABC	3/0	AC	53.	13.	11.	1.	0.0	2.2	112.	93.	6.	0.	0.0	-0.4	100.7	0.0	0.0
1056	1057	0.2	A	2	AC	40.	10.	8.	2.	0.0	0.9	5.	4.	1.	0.	0.0	-0.4	100.7	0.0	0.0
1057	1058	0.2	ABC	3/0	AC	30.	8.	6.	0.	0.0	1.8	91.	76.	5.	0.	0.0	-0.4	100.7	0.0	0.0
1058	1059	0.2	ABC	3/0	AC	15.	4.	3.	0.	0.0	0.9	44.	37.	2.	0.	0.0	-0.4	100.7	0.0	0.0
1059	1060	0.2	ABC	3/0	AC	10.	3.	2.	0.	0.0	0.8	41.	34.	2.	0.	0.0	-0.4	100.7	0.0	0.0
1065	1065	0.4	ABC	3/0	AC	3.	1.	1.	0.	0.0	0.7	39.	33.	2.	0.	0.0	-0.4	100.7	0.0	0.0
1066	1068	0.3	A	2	AC	15.	4.	3.	1.	0.0	0.4	2.	2.	0.	0.	0.0	-0.4	100.7	0.0	0.0
1067	1066	0.3	ABC	3/0	AC	10.	3.	2.	0.	0.0	0.7	34.	28.	2.	0.	0.0	-0.4	100.7	0.0	0.0
1068	1069	3.0	A	2	AC	125.	31.	26.	5.	0.0	3.0	16.	13.	3.	0.	0.2	-0.2	100.5	0.0	0.0
1069	1067	0.6	ABC	3/0	AC	5.	1.	1.	0.	0.0	0.0	1.	1.	0.	0.	0.0	-0.4	100.7	0.0	0.0
1070	1070	5.0	A	2/0	AC	55.	14.	12.	2.	0.0	2.6	35.	29.	6.	0.	0.4	0.0	100.3	0.1	0.1
1071	1071	4.5	A	2/0	AC	35.	9.	7.	1.	0.0	1.7	23.	19.	4.	0.	0.3	0.3	100.0	0.0	0.0
1072	1072	2.0	A	2/0	AC	75.	19.	16.	3.	0.0	1.2	9.	8.	2.	0.	0.0	0.3	100.0	0.0	0.0
1060	1061	0.5	ABC	2	AC	65.	16.	14.	1.	0.0	9.0	246.	268.	16.	0.	0.1	-0.3	109.6	0.4	0.2
1061	1062	0.2	ABC	1/0	AC	25.	6.	5.	0.	0.0	0.4	14.	12.	1.	0.	0.0	-0.3	100.6	0.0	0.0
1062	1063	0.3	ABC	2	AC	45.	11.	9.	1.	0.0	0.4	6.	5.	0.	0.	0.0	-0.3	100.6	0.0	0.0
1063	1064	0.1	ABC	1/0	AC	25.	6.	5.	0.	0.0	6.2	217.	244.	14.	0.	0.0	-0.3	100.6	0.0	0.0
1064	1040	0.7	ABC	1/0	AC	265.	214.	241.	14.	0.0	6.1	107.	120.	7.	0.	0.0	-0.2	100.5	0.1	0.0
1031	1031	0.2	A	2	AC	25.	6.	5.	1.	0.0	0.6	3.	3.	1.	0.	0.0	-0.8	101.1	0.0	0.0
1090	1090	1.0	ABC	2	AC	75.	19.	16.	1.	0.0	1.7	41.	34.	2.	0.	0.0	5.8	94.5	0.0	0.0
1091	1091	1.5	A	2	AC	20.	5.	4.	1.	0.0	3.2	29.	24.	5.	0.	0.2	5.9	94.4	0.1	0.0
1092	1092	3.0	A	2	AC	31.	8.	6.	1.	0.0	2.7	23.	19.	4.	0.	0.3	6.2	94.1	0.1	0.0
1093	1093	1.0	A	2	AC	35.	9.	7.	2.	0.0	1.9	14.	12.	3.	0.	0.1	6.3	94.0	0.0	0.0
1094	1094	1.0	A	2	AC	40.	10.	8.	2.	0.0	1.0	5.	4.	1.	0.	0.0	6.3	94.0	0.0	0.0
1089	1089	3.0	A	2	AC	18.	5.	4.	1.	0.0	0.4	2.	2.	0.	0.	0.0	1.9	98.4	0.0	0.0
1083	1083	0.2	ABC	1/0	AC	35.	9.	7.	1.	0.0	1.5	50.	42.	3.	0.	0.0	8.2	92.1	0.0	0.0
1084	1084	0.3	ABC	1/0	AC	125.	31.	26.	2.	0.0	0.8	16.	13.	1.	0.	0.0	8.2	92.1	0.0	0.0
1085	1085	0.6	ABC	1/0	AC	58.	15.	12.	1.	0.0	0.4	7.	6.	0.	0.	0.0	8.2	92.1	0.0	0.0
1095	1095	1.2	ABC	4/0	AC	20.	5.	4.	0.	0.0	0.1	3.	2.	0.	0.	0.0	7.9	92.4	0.0	0.0
1086	1086	1.5	ABC	2/0	AC	85.	21.	18.	1.	0.0	0.8	27.	22.	2.	0.	0.0	6.1	94.2	0.0	0.0
1087	1087	2.0	A	2	AC	24.	5.	5.	1.	0.0	1.6	13.	11.	2.	0.	0.1	6.2	94.1	0.0	0.0
1088	1088	1.0	A	2	AC	40.	10.	8.	2.	0.0	1.0	5.	4.	1.	0.	0.0	6.2	94.1	0.0	0.0
1097	1097	3.3	A	2	AC	63.	16.	13.	3.	0.0	3.6	28.	23.	5.	0.	0.4	5.2	95.1	0.1	0.1
1098	1098	3.6	A	2	AC	25.	6.	5.	1.	0.0	2.0	17.	14.	3.	0.	0.2	5.4	94.9	0.0	0.0
1099	1099	3.0	A	2	AC	55.	14.	12.	2.	0.0	1.4	7.	6.	1.	0.	0.1	5.5	94.8	0.0	0.0
1073	1073	3.2	ABC	2/0	AC	21.	5.	4.	0.	0.0	2.9	133.	111.	8.	0.	0.2	1.7	98.6	0.3	0.3
1074	1074	4.6	ABC	2/0	AC	13.	3.	3.	0.	0.0	2.8	128.	107.	7.	0.	0.3	2.1	98.2	0.4	0.4
1075	1075	4.2	ABC	2/0	AC	96.	24.	20.	1.	0.0	2.2	91.	76.	5.	0.	0.2	2.3	98.0	0.2	0.2
1076	1076	4.2	ABC	2/0	AC	76.	19.	16.	1.	0.0	1.7	70.	58.	4.	0.	0.2	2.5	97.8	0.1	0.1
1077	1077	1.5	ABC	2/0	AC	0.	0.	0.	0.	0.0	1.3	60.	50.	3.	0.	0.1	2.5	97.8	0.0	0.0
1078	1078	1.2	ABC	2/0	AC	138.	35.	29.	2.	0.0	1.3	43.	36.	2.	0.	0.0	2.6	97.7	0.0	0.0
1079	1079	1.0	A	2/0	AC	0.	0.	0.	0.	0.0	1.6	25.	21.	4.	0.	0.1	2.6	97.7	0.0	0.0
1080	1080	2.5	A	2/0	AC	101.	25.	21.	4.	0.0	1.6	13.	11.	2.	0.	0.1	2.7	97.6	0.0	0.0
1081	1081	6.0	AB	2/0	AC	10.	3.	2.	0.	0.0	0.7	21.	18.	2.	0.	0.1	2.2	98.1	0.0	0.0
1082	1082	0.5	AB	2	AC	80.	20.	17.	2.	0.0	1.0	10.	8.	1.	0.	0.0	2.2	98.1	0.0	0.0

END OF FEEDER

## CONDICION ACTUAL

PROGRAM CAFLOC (V2.5-B) 09-AUG-89

FEEDER 4 CHORRERA - VINCES

SECTION NUMBER	LOSSES (KW)	SAVINGS (KW)	CAPACITOR SIZE(KVAR)
BASE	437.2	0.0	0.
1054	214.6	222.5	600.
1013	172.2	42.4	600.

PROGRAM CAFLOC (V2.5) 09-AUG-89

CAPACITORS TEMPORARILY PLACED  
FEEDER 4 CHORRERA - VINCES  
VOLTAGE = 13.20 KV LINE TO LINE

## PERFIL DE VOLTAJE PARA ALIMENTADOR CHORRERA-VINCES

VOLTAJE EN BARRA= 100,3 %

CON REGULADORES INSTALADOS ORIGINALMENTE Y CAPACITORES REUBICADOS EN FORMA OPTIMA.

SECT	END	LGTH	PHASE	COND	LOAD IN SECTION					LOAD THRU SECTION					VOLTAGE %		-- LOSSES --			
NODE	KM	CONF	SIZE	CONH	KW	KVAR	AMPS	CUST	COND	KW	KVAR	AMPS	CUST	SECT	ACCU	LEVEL	KW	KVAR		
				KVA					%					DROP	DROP					
SUBSTATION TOTALS										1958.	435.	0.		100.3		172.0	193.4			
1001	1001	2.6	ABC	4/0 AC	53.	13.	11.	1.	0.0	25.7	1952.	429.	87.	0.	1.4	1.4	98.9	21.8	28.6	
1002	1002	0.2	ABC	4/0 AC	10.	3.	2.	0.	0.0	23.5	1787.	281.	80.	0.	0.1	1.5	98.8	1.4	1.9	
1003	1003	0.4	ABC	4/0 AC	6.	2.	1.	0.	0.0	23.5	1783.	278.	90.	0.	0.2	1.7	98.6	2.8	3.7	
1004	1004	5.4	ABC	4/0 AC	185.	46.	39.	3.	0.0	23.5	1756.	254.	79.	0.	2.4	4.1	96.2	36.9	48.5	
1005	1005	0.7	ABC	4/0 AC	10.	3.	2.	0.	0.0	22.8	1695.	185.	77.	0.	0.3	4.4	95.9	4.6	6.1	
1006	1006	0.6	ABC	4/0 AC	5.	485.	390.	28.	0.0	22.3	1410.	-47.	64.	0.	0.2	4.5	95.8	2.7	3.6	
1007	1007	2.6	ABC	4/0 AC	140.	35.	29.	2.	0.0	16.0	1149.	-261.	54.	0.	0.5	5.0	95.3	8.3	10.9	
1008	1008	0.8	ABC	4/0 AC	5.	1.	1.	0.	0.0	15.6	1121.	-287.	53.	0.	0.1	5.1	95.2	2.5	3.3	
1009	1009	3.9	ABC	4/0 AC	68.	17.	14.	1.	0.0	15.2	1072.	-329.	52.	0.	0.6	5.7	94.6	11.4	15.0	
1010	1010	1.2	ABC	4/0 AC	15.	4.	3.	0.	0.0	15.1	1050.	-353.	51.	0.	0.2	5.8	94.5	3.5	4.6	
1011	1011	0.7	ABC	2/0 AC	10.	3.	2.	0.	0.0	18.9	1038.	-364.	51.	0.	0.2	6.0	94.3	2.8	2.6	
1012	1012	0.2	ABC	2/0 AC	0.	0.	0.	0.	0.0	18.3	980.	-413.	49.	0.	0.0	6.0	94.3	0.8	0.8	
REGULATOR 1 (SETTING 110.00) IN SECTION 1013 AT NODE 1012					75.	19.	-622.	1.	0.0	16.6	967.	-103.	41.	0.	-9.4	-3.4	103.7	1.9		
CAPACITOR IN SECTION 1013 ( 600 KVAR)					537. ADJUSTED															
1014	1014	3.3	ABC	2/0 AC	126.	32.	26.	2.	0.0	15.3	936.	188.	41.	0.	1.1	-1.6	101.9	9.0	8.5	
1015	1015	2.0	ABC	2/0 AC	0.	0.	0.	0.	0.0	14.7	911.	167.	40.	0.	0.7	-1.0	101.3	5.3	4.9	
1016	1016	2.0	ABC	2/0 AC	21.	5.	4.	0.	0.0	14.6	893.	156.	39.	0.	0.7	-0.3	100.6	5.2	4.9	
1017	1017	1.1	ABC	2/0 AC	41.	10.	9.	1.	0.0	14.5	886.	144.	39.	0.	0.4	0.0	100.3	2.8	2.6	
1018	1018	1.5	ABC	2/0 AC	80.	20.	17.	1.	0.0	14.4	868.	129.	39.	0.	0.5	0.5	99.8	3.7	3.4	
1019	1019	0.2	ABC	2/0 AC	0.	0.	0.	0.	0.0	14.0	854.	117.	38.	0.	0.1	0.6	99.7	0.5	0.4	
1020	1020	0.7	ABC	2/0 AC	55.	14.	12.	1.	0.0	14.0	846.	111.	37.	0.	0.2	0.8	99.5	1.6	1.5	
1021	1021	4.7	ABC	2/0 AC	15.	4.	3.	0.	0.0	13.7	836.	102.	37.	0.	1.4	2.2	99.1	10.8	10.1	
1022	1022	1.4	ABC	2/0 AC	25.	6.	5.	0.	0.0	13.7	820.	89.	37.	0.	0.4	2.6	97.7	3.2	3.0	
1023	1023	0.9	ABC	2/0 AC	20.	5.	4.	0.	0.0	12.7	761.	38.	34.	0.	0.2	2.8	97.5	1.7	1.6	
REGULATOR 1 (SETTING 110.00) IN SECTION 1024 AT NODE 1023					75.	19.	-622.	1.	0.0	12.7	755.	34.			-9.7	-6.9	107.2	1.8		
1024	1024	1.7	ABC	2/0 AC	20.	5.	4.	0.	0.0	11.4	752.	32.	31.	0.	0.4	-6.5	106.8	2.7	2.5	
1025	1025	1.6	ABC	2/0 AC	18.	5.	4.	0.	0.0	11.3	745.	26.	31.	0.	0.4	-6.1	106.4	2.5	2.3	
1026	1026	5.0	ABC	2/0 AC	25.	6.	5.	0.	0.0	11.3	737.	19.	30.	0.	1.1	-5.0	105.3	7.7	7.2	
1027	1027	0.4	ABC	2/0 AC	10.	3.	2.	0.	0.0	11.2	725.	8.	30.	0.	0.1	-4.9	105.2	0.6	0.6	
1028	1028	0.7	ABC	2/0 AC	73.	18.	15.	1.	0.0	11.1	714.	-1.	30.	0.	0.2	-4.8	105.1	1.1	1.0	
1029	1029	0.2	ABC	2/0 AC	0.	0.	0.	0.	0.0	10.8	703.	-10.	29.	0.	0.0	-4.7	105.0	0.3	0.3	
1030	1030	0.5	ABC	2/0 AC	75.	19.	16.	1.	0.0	10.8	697.	-23.	29.	0.	0.1	-4.6	104.9	0.7	0.6	
1032	1032	0.4	A	2 AC	50.	13.	10.	2.	0.0	1.1	6.	5.	1.	0.	0.0	-4.6	104.9	0.0	0.0	
1033	1033	0.1	ABC	1/0 AC	143.	36.	30.	2.	0.0	12.1	647.	-57.	27.	0.	0.0	-4.6	104.9	0.2	0.1	
1034	1034	0.5	ABC	1/0 AC	93.	23.	19.	1.	0.0	3.9	149.	124.	8.	0.	0.0	-4.5	104.8	0.1	0.0	
1039	1035	0.4	ABC	1/0 AC	25.	6.	5.	0.	0.0	3.2	134.	112.	7.	0.	0.0	-4.5	104.8	0.0	0.0	
1035	1036	0.3	ABC	1/0 AC	85.	21.	18.	1.	0.0	0.9	27.	23.	1.	0.	0.0	-4.5	104.8	0.0	0.0	
1036	1037	0.2	ABC	1/0 AC	50.	13.	10.	1.	0.0	0.4	10.	8.	1.	0.	0.0	-4.5	104.8	0.0	0.0	
1037	1039	0.1	ABC	1/0 AC	15.	4.	3.	0.	0.0	0.1	2.	2.	0.	0.	0.0	-4.5	104.8	0.0	0.0	

PROGRAM CAFLOC (V2.5) 09-AUG-89

FEEDER 4 CHORRERA - VIMCES  
 VOLTAGE = 13.20 KV LINE TO LINE

SECT	END NODE	LGTH KM	PHASE	COND	SIZE	LOAD IN SECTION				LOAD THRU SECTION				VOLTAGE %		-- LOSSES --				
						CONN KVA	KW	KVAR	AMPS	CUST	COND %	KW	KVAR	AMPS	CUST	SECT DROP	ACCU DROP	LEVEL	KW	KVAR
1038	1039	0.1	AEC	1/0	AC	0.	0.	0.	0.	0.0	0.0	0.	0.	0.	0.0	-4.5	104.8	0.0	0.0	
1040	1041	0.1	AEC	1/0	AC	0.	0.	0.	0.	0.0	0.9	38.	31.	2.	0.	0.0	-4.5	104.8	0.0	0.0
1041	1042	0.2	AEC	1/0	AC	40.	10.	8.	1.	0.0	0.2	5.	4.	0.	0.	0.0	-4.5	104.8	0.0	0.0
1042	1043	0.5	AEC	1/0	AC	85.	21.	19.	1.	0.0	0.7	17.	14.	1.	0.	0.0	-4.5	104.8	0.0	0.0
1043	1044	0.2	A	4	AC	25.	6.	5.	1.	0.0	0.7	3.	3.	1.	0.	0.0	-4.5	104.8	0.0	0.0
1044	1045	0.6	AEC	1/0	AC	40.	10.	8.	1.	0.0	1.3	51.	42.	3.	0.	0.0	-4.5	104.8	0.0	0.0
1045	1046	0.4	AEC	1/0	AC	45.	11.	9.	1.	0.0	1.1	40.	33.	2.	0.	0.0	-4.5	104.8	0.0	0.0
1046	1047	0.4	AEC	1/0	AC	0.	0.	0.	0.	0.0	0.4	19.	16.	1.	0.	0.0	-4.5	104.8	0.0	0.0
1048	1049	0.5	A	2	AC	0.	0.	0.	0.	0.0	1.7	19.	16.	3.	0.	0.0	-4.5	104.8	0.0	0.0
1049	1050	0.4	A	2	AC	75.	19.	16.	3.	0.0	1.7	9.	8.	2.	0.	0.0	-4.4	104.7	0.0	0.0
1047	1048	0.2	A	4	AC	62.	16.	13.	3.	0.0	1.8	8.	7.	1.	0.	0.0	-4.5	104.8	0.0	0.0
1050	1051	0.5	AEC	2/0	AC	113.	29.	24.	2.	0.0	7.9	454.	-219.	21.	0.	0.0	-4.6	104.9	0.3	0.3
1051	1052	0.2	AEC	2/0	AC	95.	24.	20.	1.	0.0	7.7	427.	-240.	20.	0.	0.0	-4.5	104.8	0.1	0.1
1052	1053	0.2	AEC	2/0	AC	120.	30.	25.	2.	0.0	0.6	15.	13.	1.	0.	0.0	-4.5	104.8	0.0	0.0
1053	1054	0.3	AEC	2/0	AC	50.	13.	10.	1.	0.0	7.3	379.	-280.	20.	0.	0.0	-4.5	104.8	0.2	0.1
1054	1055	0.1	AEC	2/0	AC	0.	0.	-659.	0.	0.0	8.8	118.	-231.	11.	0.	-0.0	-4.5	104.8	0.0	0.0
CAPACITOR IN SECTION 1054 ( 600 KVAR) 659. ADJUSTED																				
1055	1056	0.1	AEC	3/0	AC	53.	13.	11.	1.	0.0	2.1	112.	93.	6.	0.	0.0	-4.5	104.8	0.0	0.0
1056	1057	0.2	A	2	AC	40.	10.	8.	2.	0.0	0.9	5.	4.	1.	0.	0.0	-4.5	104.8	0.0	0.0
1057	1059	0.2	AEC	3/0	AC	30.	8.	6.	0.	0.0	1.7	91.	76.	5.	0.	0.0	-4.5	104.8	0.0	0.0
1058	1059	0.2	AEC	3/0	AC	15.	4.	3.	0.	0.0	0.8	44.	37.	2.	0.	0.0	-4.5	104.8	0.0	0.0
1059	1060	0.2	AEC	3/0	AC	10.	3.	2.	0.	0.0	0.8	41.	34.	2.	0.	0.0	-4.5	104.8	0.0	0.0
1065	1065	0.4	AEC	3/0	AC	3.	1.	1.	0.	0.0	0.7	39.	33.	2.	0.	0.0	-4.5	104.8	0.0	0.0
1066	1069	0.3	A	2	AC	15.	4.	3.	1.	0.0	0.3	2.	2.	0.	0.	0.0	-4.5	104.8	0.0	0.0
1067	1066	0.3	AEC	3/0	AC	10.	3.	2.	0.	0.0	0.6	34.	28.	2.	0.	0.0	-4.5	104.8	0.0	0.0
1068	1069	3.0	A	2	AC	125.	31.	26.	5.	0.0	2.8	16.	13.	3.	0.	0.2	-4.3	104.6	0.0	0.0
1069	1067	0.6	AEC	3/0	AC	5.	1.	1.	0.	0.0	0.0	1.	1.	0.	0.	0.0	-4.5	104.8	0.0	0.0
1070	1070	5.0	A	2/0	AC	55.	14.	12.	2.	0.0	2.5	35.	29.	6.	0.	0.4	-4.1	104.4	0.1	0.1
1071	1071	4.5	A	2/0	AC	35.	9.	7.	1.	0.0	1.7	23.	19.	4.	0.	0.2	-3.9	104.2	0.0	0.0
1072	1072	2.0	A	2/0	AC	75.	19.	16.	3.	0.0	1.1	9.	9.	2.	0.	0.0	-3.8	104.1	0.0	0.0
1060	1061	0.5	AEC	2	AC	65.	16.	14.	1.	0.0	8.7	246.	268.	15.	0.	0.1	-4.4	104.7	0.4	0.2
1061	1062	0.2	AEC	1/0	AC	25.	5.	5.	0.	0.0	0.4	14.	12.	1.	0.	0.0	-4.4	104.7	0.0	0.0
1062	1063	0.3	AEC	2	AC	45.	11.	9.	1.	0.0	0.3	6.	5.	0.	0.	0.0	-4.4	104.7	0.0	0.0
1063	1064	0.1	AEC	1/0	AC	25.	6.	5.	0.	0.0	6.0	217.	244.	14.	0.	0.0	-4.4	104.7	0.0	0.0
1064	1040	0.7	AEC	1/0	AC	265.	214.	241.	13.	0.0	5.8	107.	120.	7.	0.	0.0	-4.4	104.7	0.1	0.0
1031	1031	0.2	A	2	AC	25.	6.	5.	1.	0.0	0.6	3.	3.	1.	0.	0.0	-4.7	105.0	0.0	0.0
1090	1090	1.0	AEC	2	AC	75.	19.	16.	1.	0.0	1.6	41.	34.	2.	0.	0.0	2.6	97.7	0.0	0.0
1091	1091	1.5	A	2	AC	20.	5.	4.	1.	0.0	3.1	29.	24.	5.	0.	0.2	2.8	97.5	0.0	0.0
1092	1092	3.0	A	2	AC	31.	8.	6.	1.	0.0	2.6	23.	19.	4.	0.	0.3	3.1	97.2	0.1	0.0
1093	1093	1.0	A	2	AC	35.	9.	7.	2.	0.0	1.8	14.	12.	3.	0.	0.1	3.1	97.2	0.0	0.0
1094	1094	1.0	A	2	AC	40.	10.	8.	2.	0.0	1.0	5.	4.	1.	0.	0.0	3.1	97.2	0.0	0.0
1099	1099	3.0	A	2	AC	18.	5.	4.	1.	0.0	0.4	2.	2.	0.	0.	0.0	-0.9	101.2	0.0	0.0
1093	1092	0.2	AEC	1/0	AC	25.	9.	7.	1.	0.0	1.4	50.	43.	3.	0.	0.0	6.0	94.3	0.0	0.0
1014	1011	0.3	AEC	1/0	AC	125.	31.	26.	2.	0.0	0.9	16.	13.	1.	0.	0.0	6.0	94.3	0.0	0.0
1085	1085	0.6	AEC	1/0	AC	58.	15.	12.	1.	0.0	0.4	7.	6.	0.	0.	0.0	6.0	94.3	0.0	0.0
1095	1095	1.2	AEC	4/0	AC	26.	5.	4.	0.	0.0	0.1	3.	2.	0.	0.	0.0	5.8	94.5	0.0	0.0
1094	1094	1.5	AEC	2/0	AC	85.	21.	18.	1.	0.0	0.8	27.	23.	2.	0.	0.0	5.2	95.1	0.0	0.0
1097	1097	2.0	A	2	AC	24.	6.	5.	1.	0.0	1.6	13.	11.	2.	0.	0.1	5.3	95.0	0.0	0.0
1098	1099	1.0	A	2	AC	40.	10.	8.	2.	0.0	1.0	5.	4.	1.	0.	0.0	5.3	95.0	0.0	0.0
1097	1097	3.3	A	2	AC	63.	16.	12.	3.	0.0	3.6	28.	23.	5.	0.	0.4	4.7	95.6	0.1	0.1
1098	1098	3.6	A	2	AC	25.	6.	5.	1.	0.0	2.0	17.	14.	3.	0.	0.2	5.0	95.3	0.0	0.0
1099	1099	3.0	A	2	AC	55.	14.	12.	2.	0.0	1.4	7.	6.	1.	0.	0.1	5.0	95.3	0.0	0.0
1073	1073	3.3	AEC	2/0	AC	21.	5.	4.	0.	0.0	2.9	133.	111.	8.	0.	0.2	1.6	98.7	0.3	0.3
1074	1074	4.6	AEC	2/0	AC	13.	3.	3.	0.	0.0	2.8	128.	107.	7.	0.	0.3	2.0	98.3	0.4	0.4
1075	1075	4.2	AEC	2/0	AC	94.	24.	20.	1.	0.0	2.2	91.	76.	5.	0.	0.2	2.2	98.1	0.2	0.2
1076	1076	4.2	AEC	2/0	AC	76.	19.	16.	1.	0.0	1.7	70.	59.	4.	0.	0.2	2.4	97.9	0.1	0.1
1077	1077	1.5	AEC	2/0	AC	0.	0.	0.	0.	0.0	1.2	60.	50.	3.	0.	0.1	2.4	97.9	0.0	0.0
1078	1078	1.2	AEC	2/0	AC	133.	35.	29.	2.	0.0	1.2	43.	36.	2.	0.	0.0	2.4	97.9	0.0	0.0
1079	1079	1.0	A	2/0	AC	0.	0.	0.	0.	0.0	1.8	25.	21.	4.	0.	0.1	2.5	97.8	0.0	0.0
1080	1080	2.5	A	2/0	AC	101.	29.	21.	4.	0.0	1.6	13.	11.	2.	0.	0.1	2.6	97.7	0.0	0.0
1081	1081	6.0	AEC	2/0	AC	10.	3.	2.	0.	0.0	0.7	21.	18.	2.	0.	0.1	2.1	98.2	0.0	0.0
1090	1090	0.5	AEC	2	AC	33.	20.	17.	2.	0.0	1.0	10.	9.	1.	0.	0.0	2.1	98.2	0.0	0.0

END OF FEEDER

CONDICION ACTUAL

PERFIL DE VOLTAJE PARA ALIMENTADOR CHORRERA-SAN JUAN

VOLTAJE EN BARRA= 100 %

PROGRAM EALVOL (V2.5) 10-AUG-89

CON REGULADORES REUBICADOS Y CAPACITORES INSTALADOS ORIGINALMENTE.

FEEDER 4 CHORRERA - VINCES  
VOLTAGE = 13.20 KV LINE TO LINE

SECT	END	LGTH	PHASE	COND	LOAD IN SECTION				LOAD THRU SECTION				VOLTAGE %			-- LOSSES --									
NODE	NODE	KM	CONF	SIZE	CONV	KW	KVAR	AMPS	CUST	COND	KW	KVAR	AMPS	CUST	SECT	ACCU LEVEL	DFOP	DFOP	KW	KVAR					
					KVA					%					DFOP	DFOP									
SUBSTATION TOTALS											1071.	230.	48.	0.					100.0	20.2	23.2				
1001	1001	3.6	ABC	4/0 AC	53.	18.	15.	1.	0.0	14.1	1062.	223.	47.	0.	0.7	0.7	99.3		6.5	8.5					
REGULATOR 1 (SETTING 105.00) IN SECTION 1001 AT NODE 1001											1045.	207.							-5.7	-5.0	105.0	1.8			
1002	1002	0.2	ABC	4/0 AC	10.	3.	3.	0.	0.0	10.5	857.	53.	26.	0.	0.0	-5.0	105.0		0.3	0.4					
1003	1003	0.4	ABC	4/0 AC	6.	2.	2.	0.	0.0	10.5	854.	50.	26.	0.	0.1	-4.9	104.9		0.6	0.7					
1004	1004	5.4	ABC	4/0 AC	195.	64.	52.	3.	0.0	10.5	821.	23.	34.	0.	0.7	-4.0	104.0		7.0	9.2					
1005	1005	0.7	ABC	4/0 AC	10.	3.	3.	0.	0.0	9.7	780.	-14.	33.	0.	0.1	-3.9	103.9		0.8	1.1					
1006	1006	0.6	ABC	4/0 AC	5.	486.	391.	26.	0.0	9.0	495.	-252.	23.	0.	0.0	-3.8	103.8		0.4	0.5					
1007	1007	2.6	ABC	4/0 AC	140.	48.	-607.	3.	0.0	6.3	218.	-145.	11.	0.	0.0	-3.8	103.8		0.3	0.5					
CAPACITOR IN SECTION 1007 ( 500 KVAR) 647. ADJUSTED																									
1009	1009	0.8	ABC	4/0 AC	5.	2.	1.	0.	0.0	3.1	193.	159.	10.	0.	0.1	-3.8	103.8		0.1	0.1					
1009	1009	3.9	ABC	4/0 AC	69.	23.	19.	1.	0.0	2.2	129.	105.	7.	0.	0.2	-3.5	103.5		0.2	0.3					
1010	1010	1.2	ABC	4/0 AC	15.	5.	4.	0.	0.0	1.9	114.	93.	6.	0.	0.1	-3.5	103.5		0.1	0.1					
1011	1011	0.7	ABC	2/0 AC	10.	3.	3.	0.	0.0	2.1	103.	84.	6.	0.	0.0	-3.5	103.5		0.0	0.0					
1012	1012	0.2	ABC	2/0 AC	0.	0.	0.	0.	0.0	0.5	26.	21.	1.	0.	0.0	-3.4	103.4		0.0	0.0					
1013	1013	2.3	ABC	2/0 AC	75.	26.	21.	1.	0.0	0.5	13.	11.	1.	0.	0.0	-3.4	103.4		0.0	0.0					
1083	1083	0.2	ABC	1/0 AC	35.	12.	10.	1.	0.0	1.8	69.	57.	4.	0.	0.0	-3.4	103.4		0.0	0.0					
1084	1084	0.3	ABC	1/0 AC	125.	42.	35.	2.	0.0	1.0	22.	18.	1.	0.	0.0	-3.4	103.4		0.0	0.0					
1085	1085	0.6	ABC	1/0 AC	59.	20.	16.	1.	0.0	0.5	10.	9.	1.	0.	0.0	-3.4	103.4		0.0	0.0					
1095	1095	1.2	ABC	4/0 AC	20.	7.	6.	0.	0.0	0.1	3.	3.	0.	0.	0.0	-3.5	103.5		0.0	0.0					
1086	1086	1.5	ABC	2/0 AC	95.	29.	24.	2.	0.0	1.0	37.	20.	2.	0.	0.0	-3.7	103.7		0.0	0.0					
1087	1087	2.0	A	2 AC	24.	8.	7.	1.	0.0	2.0	18.	15.	3.	0.	0.1	-3.6	103.6		0.0	0.0					
1088	1088	1.0	A	2 AC	40.	14.	11.	2.	0.0	1.3	7.	6.	1.	0.	0.0	-3.6	103.6		0.0	0.0					
1097	1097	3.3	A	2 AC	63.	22.	18.	4.	0.0	4.5	39.	22.	6.	0.	0.4	-3.4	103.4		0.2	0.1					
1098	1098	3.6	A	2 AC	25.	9.	7.	1.	0.0	2.5	23.	19.	4.	0.	0.3	-3.1	103.1		0.1	0.0					
1099	1099	3.0	A	2 AC	55.	19.	16.	3.	0.0	1.7	9.	6.	2.	0.	0.1	-3.0	103.0		0.0	0.0					
1073	1073	3.2	ABC	2/0 AC	21.	7.	6.	0.	0.0	3.7	192.	150.	10.	0.	0.3	-4.7	104.7		0.5	0.5					
1074	1074	4.6	ABC	2/0 AC	13.	4.	4.	0.	0.0	3.6	176.	144.	10.	0.	0.4	-4.2	104.2		0.7	0.7					
1075	1075	4.2	ABC	2/0 AC	96.	33.	27.	2.	0.0	2.9	126.	103.	7.	0.	0.3	-4.0	104.0		0.3	0.3					
1076	1076	4.2	ABC	2/0 AC	76.	26.	21.	1.	0.0	2.2	96.	78.	5.	0.	0.2	-3.7	103.7		0.2	0.2					
1077	1077	1.5	ABC	2/0 AC	0.	0.	0.	0.	0.0	1.7	82.	67.	4.	0.	0.1	-3.7	103.7		0.1	0.0					
1078	1078	1.2	ABC	2/0 AC	138.	47.	39.	3.	0.0	1.7	59.	48.	3.	0.	0.0	-3.6	103.6		0.0	0.0					
1079	1079	1.0	A	2/0 AC	0.	0.	0.	0.	0.0	2.1	35.	29.	6.	0.	0.1	-3.6	103.6		0.0	0.0					
1080	1080	2.5	A	2/0 AC	101.	35.	29.	6.	0.0	2.1	17.	14.	3.	0.	0.1	-3.5	103.5		0.0	0.0					
1081	1081	6.0	AB	2/0 AC	10.	3.	3.	0.	0.0	0.9	29.	24.	2.	0.	0.2	-4.1	104.1		0.0	0.0					
1082	1082	0.5	AB	2 AC	80.	28.	23.	2.	0.0	1.2	14.	11.	1.	0.	0.0	-4.1	104.1		0.0	0.0					

2 ITERATION(S) USING 0.50% AS CONVERGENCE FACTOR

## CONDICION ACTUAL

## PERFIL DE VOLTAJE PARA ALIMENTADOR CHORRERA-SAN JUAN

VOLTAJE EN BARRA= 100 %

PROGRAM BALVOL (V2.5)

10-AUG-89

CON CAPACITORES INSTALADOS ORIGINALMENTE Y SIN REGULADORES.

FEEDER 4 CHORRERA - VINCES  
VOLTAGE = 13.20 KV LINE TO LINE

SECT	END	LGTH	PHASE	COND	LOAD IN SECTION				LOAD THRU SECTION				VOLTAGE %		-- LOSSES --					
					COND	KW	KVAR	AMPS	CUST	COND	KW	KVAR	AMPS	CUST	SECT	ACCU	LEVEL	KW	KVAR	
	NODE	KM	CONF	SIZE	KVA					%					DEFP	DEFP				
SUBSTATION TOTALS																				
										1071.	306.	49.	0.			100.0	20.1	25.4		
1001	1001	2.6	AEC	4/0	AC	53.	18.	15.	1.	0.0	14.3	1062.	298.	48.	0.	0.8	0.8	99.2	6.7	8.8
1002	1002	0.2	AEC	4/0	AC	10.	3.	3.	0.	0.0	11.3	858.	128.	38.	0.	0.0	0.8	99.2	0.3	0.4
1003	1003	0.4	AEC	4/0	AC	6.	2.	2.	0.	0.0	11.2	855.	125.	38.	0.	0.1	0.9	99.1	0.6	0.8
1004	1004	5.4	ABC	4/0	AC	185.	64.	52.	4.	0.0	11.2	822.	97.	37.	0.	1.1	2.0	98.0	8.0	10.5
1005	1005	0.7	AEC	4/0	AC	10.	3.	3.	0.	0.0	10.3	780.	59.	35.	0.	0.1	2.2	97.8	0.9	1.2
1006	1006	0.6	AEC	4/0	AC	5.	486.	391.	28.	0.0	9.6	400.	-179.	23.	0.	0.0	2.2	97.8	0.4	0.5
1007	1007	2.6	AEC	4/0	AC	140.	48.	-534.	3.	0.0	5.9	218.	-108.	11.	0.	0.0	2.2	97.8	0.3	0.4
CAPACITOR IN SECTION 1007 ( 600 KVAR)																				
											574.	ADJUSTED								
1008	1009	0.8	AEC	4/0	AC	5.	2.	1.	0.	0.0	3.3	193.	159.	11.	0.	0.1	2.3	97.7	0.1	0.1
1009	1009	3.9	ABC	4/0	AC	68.	23.	19.	1.	0.0	2.4	129.	105.	7.	0.	0.2	2.5	97.5	0.2	0.3
1010	1010	1.2	AEC	4/0	AC	15.	5.	4.	0.	0.0	2.0	114.	93.	7.	0.	0.1	2.6	97.4	0.1	0.1
1011	1011	0.7	AEC	2/0	AC	10.	3.	3.	0.	0.0	2.2	103.	84.	6.	0.	0.0	2.6	97.4	0.0	0.0
1012	1012	0.2	AEC	2/0	AC	0.	0.	0.	0.	0.0	0.6	26.	21.	2.	0.	0.0	2.6	97.4	0.0	0.0
1013	1013	2.3	ABC	2/0	AC	75.	26.	21.	2.	0.0	0.6	13.	11.	1.	0.	0.0	2.6	97.4	0.0	0.0
1083	1083	0.2	AEC	1/0	AC	35.	12.	10.	1.	0.0	1.9	69.	57.	4.	0.	0.0	2.6	97.4	0.0	0.0
1084	1084	0.3	ABC	1/0	AC	125.	43.	35.	3.	0.0	1.1	22.	18.	1.	0.	0.0	2.6	97.4	0.0	0.0
1085	1085	0.6	ABC	1/0	AC	53.	20.	16.	1.	0.0	0.5	10.	8.	1.	0.	0.0	2.6	97.4	0.0	0.0
1095	1095	1.2	ABC	4/0	AC	20.	7.	6.	0.	0.0	0.1	3.	3.	0.	0.	0.0	2.6	97.4	0.0	0.0
1086	1086	1.5	AEC	2/0	AC	95.	29.	24.	2.	0.0	1.1	37.	30.	2.	0.	0.0	2.3	97.7	0.0	0.0
1087	1087	2.0	A	2	AC	24.	8.	7.	1.	0.0	2.1	18.	15.	3.	0.	0.1	2.5	97.5	0.0	0.0
1088	1088	1.0	A	2	AC	40.	14.	11.	2.	0.0	1.3	7.	6.	1.	0.	0.0	2.5	97.5	0.0	0.0
1097	1097	3.3	A	2	AC	63.	22.	18.	4.	0.0	4.8	39.	32.	7.	0.	0.5	2.6	97.4	0.2	0.1
1098	1098	3.6	A	2	AC	25.	9.	7.	2.	0.0	2.7	23.	19.	4.	0.	0.3	2.9	97.1	0.1	0.0
1099	1099	3.0	A	2	AC	55.	19.	16.	3.	0.0	1.8	9.	8.	2.	0.	0.1	3.0	97.0	0.0	0.0
1073	1073	3.2	AEC	2/0	AC	21.	7.	6.	0.	0.0	3.9	193.	150.	10.	0.	0.3	1.1	98.9	0.6	0.5
1074	1074	4.6	ABC	2/0	AC	13.	4.	4.	0.	0.0	3.8	176.	145.	10.	0.	0.5	1.6	98.4	0.8	0.7
1075	1075	4.2	AEC	2/0	AC	95.	33.	27.	2.	0.0	3.0	126.	103.	7.	0.	0.3	1.9	98.1	0.4	0.3
1076	1076	4.2	ABC	2/0	AC	76.	26.	21.	2.	0.0	2.3	96.	78.	6.	0.	0.2	2.1	97.9	0.2	0.2
1077	1077	1.5	AEC	2/0	AC	0.	0.	0.	0.	0.0	1.8	92.	67.	5.	0.	0.1	2.2	97.8	0.1	0.1
1078	1078	1.2	AEC	2/0	AC	108.	47.	39.	3.	0.0	1.8	59.	48.	3.	0.	0.0	2.2	97.8	0.0	0.0
1079	1079	1.0	A	2/0	AC	0.	0.	0.	0.	0.0	2.2	35.	29.	6.	0.	0.1	2.3	97.7	0.0	0.0
1080	1080	2.5	A	2/0	AC	101.	35.	29.	6.	0.0	2.2	17.	14.	3.	0.	0.1	2.4	97.6	0.0	0.0
1081	1081	6.0	ABC	2/0	AC	10.	3.	3.	0.	0.0	1.0	29.	24.	3.	0.	0.2	1.8	98.2	0.0	0.0
1082	1082	0.5	AEC	2	AC	80.	28.	23.	2.	0.0	1.3	14.	11.	1.	0.	0.0	1.8	98.2	0.0	0.0

END OF FEEDER

2 ITERATION(S) USING 0.50% AS CONVERGENCE FACTOR

CONDICION ACTUAL

PERFIL DE VOLTAJE PARA ALIMENTADOR (S/E,VINCES -VINCES)

VOLTAJE EN BARRA= 100 %

SIN REGULADORES Y SIN CAPACITORES INSTALADOS.

FEEDER 3 VINCES VINCES  
VOLTAGE = 13.20 KV LINE TO LINE

SECT	END	LTH	PHASE	COND	LOAD IN SECTION					LOAD THRU SECTION					VOLTAGE %		-- LOSSES --		
					CONN	KW	KVAR	AMPS	CUST	COND	KW	KVAR	AMPS	CUST	SECT	ACCU	LEVEL	KW	KVAR
					KVA					%					DFOP	DFOP			
SUBSTATION TOTALS											787.	712.	96.	0.	100.0	26.5	24.2	✓	
1026	1026	5.0	AEC 2/0 AC	25.	7.	5.	0.	0.0	17.2	784.	709.	46.	0.	2.3	2.3	97.7	17.8	16.7	✓
1027	1027	0.4	ABC 2/0 AC	10.	3.	2.	0.	0.0	17.1	761.	689.	46.	0.	0.2	2.5	97.5	1.4	1.3	
1028	1028	0.7	AEC 2/0 AC	73.	19.	16.	1.	0.0	17.0	749.	677.	45.	0.	0.3	2.8	97.2	2.6	2.4	
1029	1029	0.2	AEC 2/0 AC	0.	0.	0.	0.	0.0	16.6	736.	668.	45.	0.	0.1	2.9	97.1	0.7	0.6	
1030	1030	0.5	AEC 2/0 AC	75.	20.	16.	1.	0.0	16.4	719.	654.	44.	0.	0.2	3.1	96.9	1.6	1.4	✓
1032	1032	0.4	A 2 AC	50.	13.	11.	2.	0.0	1.3	7.	5.	1.	0.	0.0	3.1	96.9	0.0	0.0	
1033	1033	0.1	ABC 1/0 AC	143.	38.	31.	2.	0.0	10.5	675.	618.	41.	0.	0.0	3.2	96.8	0.4	0.3	
1034	1034	0.5	ABC 1/0 AC	93.	25.	20.	1.	0.0	4.2	158.	129.	9.	0.	0.1	3.2	96.8	0.1	0.1	
1039	1039	0.4	ABC 1/0 AC	25.	7.	5.	0.	0.0	3.7	142.	116.	9.	0.	0.0	3.3	96.7	0.1	0.0	
1035	1036	0.3	ABC 1/0 AC	85.	23.	18.	1.	0.0	1.0	29.	23.	2.	0.	0.0	3.3	96.7	0.0	0.0	
1036	1037	0.2	AEC 1/0 AC	50.	13.	11.	1.	0.0	0.4	11.	9.	1.	0.	0.0	3.3	96.7	0.0	0.0	
1037	1038	0.1	ABC 1/0 AC	15.	4.	3.	0.	0.0	0.1	2.	2.	0.	0.	0.0	3.3	96.7	0.0	0.0	
1038	1039	0.1	ABC 1/0 AC	0.	0.	0.	0.	0.0	0.0	0.	0.	0.	0.	0.0	3.3	96.7	0.0	0.0	
1040	1041	0.1	ABC 1/0 AC	0.	0.	0.	0.	0.0	1.0	40.	33.	2.	0.	0.0	3.3	96.7	0.0	0.0	
1041	1042	0.2	AEC 1/0 AC	40.	11.	9.	1.	0.0	0.3	5.	4.	0.	0.	0.0	3.3	96.7	0.0	0.0	
1042	1043	0.5	ABC 1/0 AC	85.	23.	18.	1.	0.0	0.7	18.	15.	1.	0.	0.0	3.3	96.7	0.0	0.0	
1043	1044	0.2	A 4 AC	25.	7.	5.	1.	0.0	0.8	3.	3.	1.	0.	0.0	3.3	96.7	0.0	0.0	
1044	1045	0.6	ABC 1/0 AC	40.	11.	9.	1.	0.0	1.5	54.	44.	3.	0.	0.0	3.3	96.7	0.0	0.0	
1045	1046	0.4	ABC 1/0 AC	45.	12.	10.	1.	0.0	1.2	42.	35.	2.	0.	0.0	3.3	96.7	0.0	0.0	
1046	1047	0.4	ABC 1/0 AC	0.	0.	0.	0.	0.0	0.5	20.	16.	1.	0.	0.0	3.3	96.7	0.0	0.0	
1048	1049	0.5	A 2 AC	0.	0.	0.	0.	0.0	1.9	20.	16.	3.	0.	0.0	3.3	96.7	0.0	0.0	
1048	1050	0.4	A 2 AC	75.	20.	16.	3.	0.0	1.9	10.	8.	2.	0.	0.0	3.3	96.7	0.0	0.0	
1047	1048	0.2	A 4 AC	52.	17.	14.	3.	0.0	2.1	8.	7.	1.	0.	0.0	3.3	96.7	0.0	0.0	
1050	1051	0.5	ABC 2/0 AC	113.	30.	24.	2.	0.0	11.2	471.	451.	29.	0.	0.1	3.3	96.7	0.7	0.6	
1051	1052	0.2	ABC 2/0 AC	95.	25.	21.	1.	0.0	10.5	443.	428.	28.	0.	0.0	3.3	96.7	0.2	0.2	
1052	1053	0.2	ABC 2/0 AC	120.	33.	26.	2.	0.0	0.7	16.	13.	1.	0.	0.0	3.4	96.6	0.0	0.0	
1053	1054	0.3	ABC 2/0 AC	50.	13.	11.	1.	0.0	3.4	222.	204.	25.	0.	0.1	3.4	96.6	0.3	0.2	
1054	1055	0.1	ABC 2/0 AC	0.	0.	0.	0.	0.0	2.7	125.	102.	7.	0.	0.0	3.4	96.6	0.0	0.0	
1055	1056	0.1	ABC 2/0 AC	53.	14.	11.	1.	0.0	2.4	119.	97.	7.	0.	0.0	3.4	96.6	0.0	0.0	
1056	1057	0.2	A 2 AC	40.	11.	9.	2.	0.0	1.0	5.	4.	1.	0.	0.0	3.4	96.6	0.0	0.0	
1057	1058	0.2	ABC 3/0 AC	20.	8.	7.	0.	0.0	2.0	26.	21.	6.	0.	0.0	3.4	96.6	0.0	0.0	
1058	1059	0.2	ABC 3/0 AC	15.	4.	3.	0.	0.0	0.9	47.	38.	3.	0.	0.0	3.4	96.6	0.0	0.0	
1059	1060	0.2	ABC 3/0 AC	10.	3.	2.	0.	0.0	0.8	43.	35.	3.	0.	0.0	3.4	96.6	0.0	0.0	
1065	1065	0.4	ABC 3/0 AC	3.	1.	1.	0.	0.0	0.6	42.	34.	2.	0.	0.0	3.4	96.6	0.0	0.0	
1066	1068	0.3	A 2 AC	15.	4.	3.	1.	0.0	0.4	2.	2.	0.	0.	0.0	3.4	96.6	0.0	0.0	
1067	1068	0.3	AEC 3/0 AC	10.	3.	2.	0.	0.0	0.7	34.	29.	2.	0.	0.0	3.4	96.6	0.0	0.0	
1068	1069	0.0	A 2 AC	125.	33.	27.	5.	0.0	3.2	17.	14.	3.	0.	0.2	3.6	96.4	0.0	0.0	
1069	1067	0.6	ABC 3/0 AC	5.	1.	1.	0.	0.0	0.0	1.	1.	0.	0.	0.0	3.4	96.6	0.0	0.0	
1070	1070	5.0	A 2/0 AC	55.	15.	12.	3.	0.0	2.9	37.	30.	6.	0.	0.5	3.9	96.1	0.1	0.1	
1071	1071	4.5	A 2/0 AC	35.	9.	8.	2.	0.0	1.9	25.	20.	4.	0.	0.3	4.2	95.8	0.1	0.1	
1072	1072	2.0	A 2/0 AC	75.	20.	16.	4.	0.0	1.3	10.	8.	2.	0.	0.0	4.2	95.8	0.0	0.0	
1080	1081	0.5	AEC 2 AC	65.	17.	14.	1.	0.0	9.6	252.	271.	17.	0.	0.1	3.5	96.5	0.4	0.2	
1081	1082	0.2	AEC 1/0 AC	25.	7.	5.	0.	0.0	0.5	15.	12.	1.	0.	0.0	3.5	96.5	0.0	0.0	
1082	1083	0.3	AEC 2 AC	45.	12.	10.	1.	0.0	0.4	6.	5.	0.	0.	0.0	3.5	96.5	0.0	0.0	
1083	1084	0.1	AEC 1/0 AC	25.	7.	5.	0.	0.0	6.6	221.	246.	15.	0.	0.0	3.5	96.5	0.0	0.0	
1084	1080	0.7	ABC 1/0 AC	245.	217.	243.	15.	0.0	6.4	109.	122.	7.	0.	0.1	3.6	96.4	0.1	0.1	
1031	1031	0.2	A 2 AC	25.	7.	5.	1.	0.0	0.6	3.	3.	1.	0.	0.0	2.9	97.1	0.0	0.0	

END OF FEEDER

2 ITERATION(S) USING 0.50% AS CONVERGENCE FACTOR



BIBLIOTECA

CONDICIÓN FUTURA

PERFIL DE VOLTAJE PARA ALIMENTADOR CHORRERA-SAN JUAN

PROGRAM BALVOL (V1.5)

10-AUG-80

VOLTAJE EN BARRA= 100 %

SIN REGULADORES INSTALADOS Y CON CAPACITORES INSTALADOS

FEEDER 4 CHORRERA - VINCES

COMO ORIGINALMENTE.

VOLTAGE = 13.20 KV LINE TO LINE

SECT	END NODE	LGTH KM	PHASE	COND CONF	COND SIZE	LOAD IN SECTION				LOAD THRU SECTION				VOLTAGE %		-- LOSSES --					
						CONN MVA	KW	KVAR	AMPS	CUST	COND %	KW	KVAR	AMPS	CUST	SECT DROP	ACCU DROP	LEVEL	KW	KVAR	
SUBSTATION TOTALS											1254.	488.	59.	0.		100.0	28.4	35.5			
1001	1001	2.6	ABC	4/0	AC	53.	24.	19.	1.	0.0	17.2	1242.	457.	58.	0.	1.0	1.0	99.0	9.6	12.6	
1002	1002	0.2	ABC	4/0	AC	10.	5.	4.	0.	0.0	13.0	974.	232.	44.	0.	0.1	1.1	98.9	0.4	0.6	
1003	1003	0.4	ABC	4/0	AC	6.	3.	2.	0.	0.0	13.0	970.	229.	44.	0.	0.1	1.2	98.8	0.9	1.1	
1004	1004	5.4	ABC	4/0	AC	185.	83.	68.	5.	0.0	12.9	926.	192.	42.	0.	1.4	2.5	97.5	10.4	13.7	
1005	1005	0.7	ABC	4/0	AC	10.	5.	4.	0.	0.0	11.7	972.	142.	40.	0.	0.2	2.7	97.3	1.2	1.6	
1006	1006	0.6	ABC	4/0	AC	5.	486.	391.	28.	0.0	10.7	560.	-110.	26.	0.	0.1	2.7	97.3	0.4	0.6	
1007	1007	2.6	ABC	4/0	AC	140.	63.	-514.	4.	0.0	5.8	285.	-49.	13.	0.	0.1	2.9	97.1	0.5	0.6	
CAPACITOR IN SECTION 1007 ( 600 KVAR)						566.	ADJUSTED														
1008	1008	0.8	ABC	4/0	AC	5.	2.	2.	0.	0.0	4.3	252.	207.	15.	0.	0.1	3.0	97.0	0.2	0.3	
1009	1009	3.9	ABC	4/0	AC	68.	31.	25.	2.	0.0	3.1	168.	138.	10.	0.	0.3	3.3	96.7	0.4	0.5	
1010	1010	1.2	ABC	4/0	AC	15.	7.	6.	0.	0.0	2.6	149.	122.	9.	0.	0.1	3.3	96.7	0.1	0.1	
1011	1011	0.7	ABC	2/0	AC	10.	5.	4.	0.	0.0	3.0	134.	110.	8.	0.	0.1	3.4	96.6	0.1	0.1	
1012	1012	0.2	ACC	2/0	AC	0.	0.	0.	0.	0.0	0.7	34.	28.	2.	0.	0.0	3.4	96.6	0.0	0.0	
1013	1013	2.3	ABC	2/0	AC	75.	34.	28.	2.	0.0	0.7	17.	14.	1.	0.	0.0	3.4	96.6	0.0	0.0	
1083	1083	0.2	ABC	1/0	AC	35.	16.	13.	1.	0.0	2.5	90.	74.	5.	0.	0.0	3.4	96.6	0.0	0.0	
1084	1084	0.3	ABC	1/0	AC	125.	56.	46.	3.	0.0	1.4	28.	23.	2.	0.	0.0	3.4	96.6	0.0	0.0	
1085	1085	0.6	ABC	1/0	AC	58.	26.	21.	2.	0.0	0.7	13.	11.	1.	0.	0.0	3.4	96.6	0.0	0.0	
1085	1085	1.2	ABC	4/0	AC	20.	9.	7.	1.	0.0	0.2	5.	4.	0.	0.	0.0	3.3	96.7	0.0	0.0	
1086	1086	1.5	ABC	2/0	AC	85.	38.	31.	2.	0.0	1.5	48.	39.	3.	0.	0.0	3.0	97.0	0.0	0.0	
1087	1087	2.0	A	2	AC	24.	11.	9.	2.	0.0	2.8	23.	19.	4.	0.	0.2	3.2	96.8	0.0	0.0	
1088	1088	1.0	A	2	AC	40.	18.	15.	3.	0.0	1.8	9.	7.	2.	0.	0.0	3.2	96.8	0.0	0.0	
1087	1087	3.3	A	2	AC	63.	28.	23.	5.	0.0	6.3	51.	41.	9.	0.	0.6	3.3	96.7	0.3	0.2	
1089	1089	3.6	A	2	AC	25.	11.	9.	2.	0.0	3.5	31.	25.	5.	0.	0.4	3.7	96.3	0.1	0.1	
1089	1089	3.0	A	2	AC	55.	25.	20.	4.	0.0	2.4	12.	10.	2.	0.	0.1	3.9	96.1	0.0	0.0	
1073	1073	3.2	ABC	2/0	AC	21.	9.	8.	1.	0.0	5.2	240.	197.	14.	0.	0.4	1.4	98.6	1.0	0.9	
1074	1074	4.6	ABC	2/0	AC	13.	6.	5.	0.	0.0	5.0	231.	190.	13.	0.	0.6	2.1	97.9	1.4	1.3	
1075	1075	4.2	ABC	2/0	AC	96.	43.	35.	2.	0.0	4.0	165.	135.	10.	0.	0.4	2.5	97.5	0.6	0.6	
1076	1076	4.2	ABC	2/0	AC	76.	34.	28.	2.	0.0	3.1	125.	103.	7.	0.	0.3	2.8	97.2	0.4	0.3	
1077	1077	1.5	ABC	2/0	AC	0.	0.	0.	0.	0.0	2.3	109.	88.	6.	0.	0.1	2.9	97.1	0.1	0.1	
1078	1078	1.2	ABC	2/0	AC	139.	62.	51.	4.	0.0	2.3	77.	63.	4.	0.	0.1	2.9	97.1	0.0	0.0	
1079	1079	1.0	A	2/0	AC	0.	0.	0.	0.	0.0	2.9	45.	37.	8.	0.	0.1	3.0	97.0	0.0	0.0	
1080	1080	2.5	A	2/0	AC	101.	46.	37.	8.	0.0	3.0	23.	19.	4.	0.	0.1	3.2	96.8	0.0	0.0	
1081	1081	6.0	AB	2/0	AC	10.	5.	4.	0.	0.0	1.3	28.	31.	3.	0.	0.2	2.3	97.7	0.1	0.1	
1082	1082	0.5	AE	2	AC	80.	36.	30.	3.	0.0	1.7	18.	15.	2.	0.	0.0	2.3	97.7	0.0	0.0	

END OF FEEDER

3 ITERATION(S) USING 0.50% AS CONVERGENCE FACTOR



BIBLIOTECA

CONDICION FUTURA

PERFIL DE VOLTAJE PARA ALIMENTADOR CHORRERA-SAN JUAN

VOLTAJE EN BARRA= 100 %

SIN REGULADORES Y SIN CAPACITORES INSTALADOS.

PROGRAM BALVOL (V2.5)

10-AUG-99

FEEDER 4 CHORRERA - VINCES  
VOLTAGE = 13.20 KV LINE TO LINE

SECT	END NODE	LGTH KM	PHASE	COND	CONF	SIZE	LOAD IN SECTION				LOAD THRU SECTION				VOLTAGE %			-- LOSSES --		
							CONN	KW	KVAR	AMPS	CUST	COND %	KW	KVAR	AMPS	CUST	SECT DROP	ACCU DROP	LEVEL	KW
SUBSTATION TOTALS														100.0	31.3	40.0				
1001	1001	2.6	ABC	4/0	AC	53.	18.	15.	1.	0.0	18.1	1073.	886.	61.	0.	1.2	1.2	98.8	10.6	14.0
1002	1002	0.2	ABC	4/0	AC	10.	3.	3.	0.	0.0	14.6	866.	711.	50.	0.	0.1	1.3	98.7	0.5	0.7
1003	1003	0.4	ABC	4/0	AC	6.	2.	2.	0.	0.0	14.6	862.	709.	49.	0.	0.2	1.5	98.5	1.1	1.4
1004	1004	5.4	ABC	4/0	AC	185.	64.	52.	4.	0.0	14.5	828.	679.	48.	0.	2.0	3.5	96.5	13.5	17.7
1005	1005	0.7	ABC	4/0	AC	10.	3.	3.	0.	0.0	13.4	781.	634.	46.	0.	0.2	3.7	96.3	1.6	2.1
1006	1006	0.6	ABC	4/0	AC	5.	406.	391.	28.	0.0	12.5	486.	395.	28.	0.	0.1	3.8	96.2	0.5	0.7
1007	1007	2.6	ABC	4/0	AC	140.	48.	40.	3.	0.0	4.2	218.	179.	13.	0.	0.3	4.1	95.9	0.5	0.6
1008	1008	0.8	ABC	4/0	AC	5.	2.	1.	0.	0.0	3.4	193.	158.	11.	0.	0.1	4.2	95.8	0.1	0.1
1009	1009	3.9	ABC	4/0	AC	68.	23.	19.	1.	0.0	2.4	129.	105.	8.	0.	0.2	4.4	95.6	0.2	0.3
1010	1010	1.2	ABC	4/0	AC	15.	5.	4.	0.	0.0	2.0	114.	93.	7.	0.	0.1	4.5	95.5	0.1	0.1
1011	1011	0.7	ABC	2/0	AC	10.	3.	3.	0.	0.0	2.3	103.	84.	6.	0.	0.0	4.5	95.5	0.0	0.0
1012	1012	0.2	ABC	2/0	AC	0.	0.	0.	0.	0.0	0.6	26.	21.	2.	0.	0.0	4.5	95.5	0.0	0.0
1013	1013	2.3	ABC	2/0	AC	75.	26.	21.	2.	0.0	0.6	13.	11.	1.	0.	0.0	4.5	95.5	0.0	0.0
1083	1083	0.2	ABC	1/0	AC	35.	12.	10.	1.	0.0	1.9	69.	57.	4.	0.	0.0	4.5	95.5	0.0	0.0
1084	1084	0.3	ABC	1/0	AC	125.	43.	35.	3.	0.0	1.1	22.	18.	1.	0.	0.0	4.5	95.5	0.0	0.0
1085	1085	0.6	ABC	1/0	AC	58.	20.	16.	1.	0.0	0.5	10.	8.	1.	0.	0.0	4.5	95.5	0.0	0.0
1095	1095	1.2	ABC	4/0	AC	20.	7.	6.	0.	0.0	0.1	3.	3.	0.	0.	0.0	4.5	95.5	0.0	0.0
1086	1086	1.5	ABC	2/0	AC	85.	29.	24.	2.	0.0	1.1	37.	30.	2.	0.	0.0	4.2	95.8	0.0	0.0
1087	1087	2.0	A	2	AC	24.	8.	7.	1.	0.0	2.2	18.	15.	3.	0.	0.1	4.3	95.7	0.0	0.0
1088	1088	1.0	A	2	AC	40.	14.	11.	2.	0.0	1.4	7.	6.	1.	0.	0.0	4.4	95.6	0.0	0.0
1097	1097	3.3	A	2	AC	63.	22.	18.	4.	0.0	4.8	39.	32.	7.	0.	0.5	4.2	95.8	0.2	0.1
1098	1098	3.6	A	2	AC	25.	9.	7.	2.	0.0	2.7	23.	19.	4.	0.	0.3	4.5	95.5	0.1	0.0
1099	1099	3.0	A	2	AC	55.	19.	16.	3.	0.0	1.9	9.	8.	2.	0.	0.1	4.6	95.4	0.0	0.0
1073	1073	3.2	ABC	2/0	AC	21.	7.	6.	0.	0.0	4.0	183.	150.	10.	0.	0.3	1.6	98.4	0.6	0.5
1074	1074	4.6	ABC	2/0	AC	13.	4.	4.	0.	0.0	3.8	176.	145.	10.	0.	0.5	2.0	98.0	0.8	0.7
1075	1075	4.2	ABC	2/0	AC	96.	33.	27.	2.	0.0	3.0	126.	103.	7.	0.	0.3	2.3	97.7	0.4	0.3
1076	1076	4.2	ABC	2/0	AC	76.	26.	21.	2.	0.0	2.3	96.	79.	6.	0.	0.2	2.6	97.4	0.2	0.2
1077	1077	1.5	ABC	2/0	AC	0.	0.	0.	0.	0.0	1.8	82.	67.	5.	0.	0.1	2.6	97.4	0.1	0.1
1078	1078	1.2	ABC	2/0	AC	139.	47.	39.	3.	0.0	1.9	59.	49.	3.	0.	0.0	2.7	97.3	0.0	0.0
1079	1079	1.0	A	2/0	AC	0.	0.	0.	0.	0.0	2.2	35.	29.	6.	0.	0.1	2.8	97.2	0.0	0.0
1090	1090	2.5	A	2/0	AC	101.	35.	29.	6.	0.0	2.2	17.	14.	3.	0.	0.1	2.9	97.1	0.0	0.0
1081	1081	6.0	AB	2/0	AC	10.	3.	3.	0.	0.0	1.0	29.	24.	3.	0.	0.2	2.2	97.8	0.0	0.0
1082	1082	0.5	AB	2	AC	90.	28.	23.	2.	0.0	1.3	14.	11.	1.	0.	0.0	2.2	97.8	0.0	0.0

2 ITERATION(S) USING 0.50% AS CONVERGENCE FACTOR

CONDICION FUTURA

PERFIL DE VOLTAJE PARA ALIMENTADOR CHORRERA-SAN JUAN

VOLTAJE EN BARRA= 100 %

SIN REGULADORES Y CON CAPACITORES INSTALADOS EN FORMA

OPTIMA.

PROGRAM CAFLOC (V2.5-B) 10-AUG-89

FEEDER 4 CHORRERA - VINCES

SECTION NUMBER	LOSSES (KW)	SAVINGS (KW)	CAPACITOR SIZE(KVAR)
BASE	42.6	0.0	0.
1005	29.3	13.3	600.

PROGRAM CAFLOC (V2.5) 10-AUG-89

CAPACITORS TEMPORARILY PLACED

FEEDER 4 CHORRERA - VINCES

VOLTAGE = 13.20 KV LINE TO LINE

SECT	END NODE	LGTH KM	PHASE	COND CONF	COND SIZE	LOAD IN SECTION				LOAD THRU SECTION				VOLTAGE %			-- LOSSES --			
						KW	KVAR	AMPS	CUST	COND %	KW	KVAR	AMPS	CUST	SECT DROP	ACCU DROP	LEVEL	KW	KVAR	
SUBSTATION TOTALS											1255.	466.	0.		100.0			29.3	36.7	
1001	1001	2.4	ABC	4/0 AC	53.	24.	19.	1.	0.0	17.2	1243.	456.	58.	0.	1.0	1.0	99.0	9.6	12.7	
1002	1002	0.2	ABC	4/0 AC	10.	5.	4.	0.	0.0	13.1	975.	231.	44.	0.	0.1	1.1	98.9	0.4	0.6	
1003	1003	0.4	ABC	4/0 AC	5.	3.	2.	0.	0.0	13.0	971.	229.	44.	0.	0.1	1.2	98.8	0.9	1.1	
1004	1004	5.4	ABC	4/0 AC	185.	83.	68.	5.	0.0	12.9	927.	192.	42.	0.	1.4	2.5	97.5	10.5	13.8	
1005	1005	0.7	ABC	4/0 AC	10.	5.	-564.	0.	0.0	11.7	873.	425.	44.	0.	0.2	2.8	97.2	1.5	1.9	
CAPACITOR IN SECTION 1005 ( 600 KVAR)						567. ADJUSTED														
1006	1006	0.6	ABC	4/0 AC	5.	436.	391.	28.	0.0	13.7	561.	457.	33.	0.	0.2	2.9	97.1	0.7	0.9	
1007	1007	2.6	ABC	4/0 AC	140.	63.	52.	4.	0.0	5.4	281.	235.	17.	0.	0.3	3.2	96.8	0.8	1.0	
1008	1008	0.8	ABC	4/0 AC	5.	2.	2.	0.	0.0	4.4	252.	207.	15.	0.	0.1	3.3	96.7	0.2	0.3	
1009	1009	3.9	ABC	4/0 AC	66.	31.	25.	2.	0.0	3.2	168.	138.	10.	0.	0.3	3.6	96.4	0.4	0.5	
1010	1010	1.2	ABC	4/0 AC	15.	7.	6.	0.	0.0	2.6	149.	122.	9.	0.	0.1	3.7	96.3	0.1	0.1	
1011	1011	0.7	ABC	2/0 AC	10.	5.	4.	0.	0.0	3.0	134.	110.	8.	0.	0.1	3.8	96.2	0.1	0.1	
1012	1012	0.2	ABC	2/0 AC	0.	0.	0.	0.	0.0	0.7	34.	28.	2.	0.	0.0	3.8	96.2	0.0	0.0	
1013	1013	2.3	ABC	2/0 AC	75.	34.	28.	2.	0.0	0.7	17.	14.	1.	0.	0.0	3.8	96.2	0.0	0.0	
1013	1013	0.2	ABC	1/0 AC	35.	16.	13.	1.	0.0	2.5	90.	74.	5.	0.	0.0	3.8	96.2	0.0	0.0	
1014	1014	0.3	ABC	1/0 AC	125.	56.	45.	3.	0.0	1.4	28.	23.	2.	0.	0.0	3.8	96.2	0.0	0.0	
1015	1015	0.6	ABC	1/0 AC	58.	26.	21.	2.	0.0	0.7	13.	11.	1.	0.	0.0	3.8	96.2	0.0	0.0	
1015	1015	1.2	ABC	4/0 AC	20.	9.	7.	1.	0.0	0.2	5.	4.	0.	0.	0.0	3.7	96.3	0.0	0.0	
1016	1016	1.5	ABC	2/0 AC	85.	38.	31.	2.	0.0	1.5	48.	39.	3.	0.	0.0	3.4	96.6	0.0	0.0	
1017	1017	2.0	A	2 AC	24.	11.	9.	2.	0.0	2.8	23.	19.	4.	0.	0.2	3.6	96.4	0.0	0.0	
1018	1018	1.0	A	2 AC	40.	18.	15.	3.	0.0	1.8	9.	7.	2.	0.	0.0	3.6	96.4	0.0	0.0	
1017	1017	3.3	A	2 AC	63.	28.	23.	5.	0.0	6.3	51.	41.	9.	0.	0.6	3.4	96.6	0.3	0.2	
1018	1018	3.6	A	2 AC	25.	11.	9.	2.	0.0	3.5	31.	25.	5.	0.	0.4	3.8	96.2	0.1	0.1	
1019	1019	3.0	A	2 AC	55.	25.	20.	4.	0.0	2.4	12.	10.	2.	0.	0.1	3.9	96.1	0.0	0.0	
1013	1013	3.2	ABC	2/0 AC	21.	9.	9.	1.	0.0	5.2	240.	197.	14.	0.	0.4	1.4	98.6	1.0	0.9	
1014	1014	4.6	ABC	2/0 AC	13.	6.	5.	0.	0.0	5.0	231.	190.	13.	0.	0.6	2.1	97.9	1.4	1.3	
1015	1015	4.2	ABC	2/0 AC	96.	43.	35.	2.	0.0	4.0	165.	135.	10.	0.	0.4	2.5	97.5	0.6	0.6	
1016	1016	4.2	ABC	2/0 AC	76.	34.	28.	2.	0.0	3.1	125.	103.	7.	0.	0.3	2.8	97.2	0.4	0.3	
1017	1017	1.5	ABC	2/0 AC	0.	0.	0.	0.	0.0	2.3	108.	89.	6.	0.	0.1	2.9	97.1	0.1	0.1	
1018	1018	1.2	ABC	2/0 AC	138.	62.	51.	4.	0.0	2.3	77.	63.	4.	0.	0.1	2.9	97.1	0.0	0.0	
1019	1019	1.0	A	2/0 AC	0.	0.	0.	0.	0.0	2.9	46.	37.	8.	0.	0.1	3.0	97.0	0.0	0.0	
1010	1010	2.5	A	2/0 AC	101.	46.	37.	8.	0.0	3.0	23.	19.	4.	0.	0.1	3.2	96.8	0.0	0.0	
1011	1011	6.0	AB	2/0 AC	10.	5.	4.	0.	0.0	1.3	39.	31.	3.	0.	0.2	2.3	97.7	0.1	0.1	
1012	1012	0.5	AB	2 AC	80.	36.	30.	3.	0.0	1.7	18.	15.	2.	0.	0.0	2.3	97.7	0.0	0.0	

END OF FEEDER

4 ITERATION(S) USING 0.50% AS CONVERGENCE FACTOR

## CONDICION FUTURA

## PERFIL DE VOLTAJE PARA ALIMENTADOR VINCES-SAN JUAN

PROGRAM BALVOL (V2.5) 14-AUG-99

VOLTAJE EN BARRA 100%

SIN REGULADORES Y CAPACITORES REUBICADOS

FEEDER 6 VINCES - SAN JUAN  
VOLTAGE = 13.20 KV LINE TO LINE

SECT	END	LGTH	PHASE	COND	LOAD IN SECTION					LOAD THRU SECTION					VOLTAGE %		-- LOSSES --		
					CONN	KW	KVAR	AMPS	CUST	COND	KW	KVAR	AMPS	CUST	SECT	ACCU	LEVEL	KW	KVAR
	MODE	KM	CONF	SIZE	KVA					%					DFOP	DFOP			
SUBSTATION TOTALS											279.	-373.	20.	0.	100.0	5.5	5.0		
1025	1024	1.6	ABC	2/0 AC	19.	9.	6.	0.	0.0	7.5	275.	-373.	20.	0.	-0.0	-0.0	100.0	1.1	1.0
1024	1023	1.7	ABC	2/0 AC	20.	9.	7.	0.	0.0	7.6	266.	-384.	20.	0.	-0.1	-0.1	100.1	1.2	1.1
1023	1022	0.9	ABC	2/0 AC	20.	9.	7.	0.	0.0	7.6	256.	-392.	20.	0.	-0.0	-0.1	100.1	0.6	0.6
1022	1021	1.4	ABC	2/0 AC	25.	11.	9.	1.	0.0	8.0	160.	-472.	22.	0.	-0.1	-0.2	100.2	1.1	1.0
1021	1020	4.7	ABC	2/0 AC	15.	6.	-599.	0.	0.0	8.1	150.	-178.	10.	0.	-0.0	-0.3	100.3	0.8	0.8
CAPACITOR IN SECTION 1021 ( 600 KVAR)					603. ADJUSTED														
1020	1019	0.7	ABC	2/0 AC	55.	23.	19.	1.	0.0	2.1	134.	110.	8.	0.	0.1	-0.2	100.2	0.1	0.1
1019	1018	0.2	ABC	2/0 AC	0.	0.	0.	0.	0.0	2.6	122.	101.	7.	0.	0.0	-0.2	100.2	0.0	0.0
1018	1017	1.5	ABC	2/0 AC	90.	34.	29.	2.	0.0	2.6	105.	97.	6.	0.	0.1	-0.1	100.1	0.1	0.1
1017	1016	1.1	ABC	2/0 AC	41.	18.	-14.	1.	0.0	1.9	79.	65.	4.	0.	0.0	-0.1	100.1	0.0	0.0
1016	1015	2.0	ABC	2/0 AC	21.	9.	7.	1.	0.0	1.5	66.	54.	4.	0.	0.1	0.0	100.0	0.0	0.0
1015	1014	2.0	ABC	2/0 AC	0.	0.	0.	0.	0.0	1.1	54.	44.	3.	0.	0.1	0.1	99.9	0.0	0.0
1014	1025	3.3	ABC	2/0 AC	126.	54.	44.	3.	0.0	1.1	27.	22.	2.	0.	0.1	0.1	99.9	0.0	0.0
1089	1089	3.0	A	2 AC	18.	8.	6.	1.	0.0	0.7	4.	3.	1.	0.	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0
1090	1090	1.0	ABC	2 AC	75.	32.	26.	2.	0.0	2.7	70.	58.	4.	0.	0.1	-0.1	100.1	0.0	0.0
1091	1091	1.5	A	2 AC	20.	9.	7.	1.	0.0	5.1	50.	41.	8.	0.	0.3	0.2	99.8	0.1	0.1
1092	1092	3.0	A	2 AC	31.	13.	11.	2.	0.0	4.3	39.	32.	7.	0.	0.4	0.6	99.4	0.2	0.1
1093	1093	1.0	A	2 AC	35.	15.	12.	3.	0.0	3.0	25.	20.	4.	0.	0.1	0.7	99.3	0.0	0.0
1094	1094	1.0	A	2 AC	40.	17.	14.	3.	0.0	1.6	9.	7.	1.	0.	0.0	0.7	99.3	0.0	0.0

END OF FEEDER

2 ITERATION(S) USING 0.50% AS CONVERGENCE FACTOR

## CONDICION FUTURA

## PERFIL DE VOLTAJE PARA ALIMENTADOR (S/E. VINCES -SAN JUAN)

VOLTAJE EN BARRA = 100 %

PROGRAM BALVOL (V2.5)

10-AUG-99 SIN REGULADORES Y SIN CAPACITORES INSTALADOS.

FEEDER 6 VINCES - SAN JUAN  
VOLTAGE = 13.20 KV LINE TO LINE

SECT	END	LGTH	PHASE	COND	LOAD IN SECTION					LOAD THRU SECTION					VOLTAGE %		-- LOSSES --		
					CONN	KW	KVAR	AMPS	CUST	COND	KW	KVAR	AMPS	CUST	SECT	ACCU	LEVEL	KW	KVAR
	MODE	KM	CONF	SIZE	KVA					%					DFOP	DFOP			
SUBSTATION TOTALS											292.	236.	17.	0.	100.0	3.4	3.0		
1025	1024	1.6	ABC	2/0 AC	19.	9.	7.	0.	0.0	6.1	298.	236.	16.	0.	0.3	0.3	99.7	0.7	0.7
1024	1023	1.7	ABC	2/0 AC	20.	9.	7.	1.	0.0	5.9	278.	238.	16.	0.	0.3	0.5	99.5	0.7	0.7
1023	1022	0.9	ABC	2/0 AC	20.	9.	7.	1.	0.0	5.8	269.	220.	15.	0.	0.1	0.7	99.3	0.4	0.3
1022	1021	1.4	ABC	2/0 AC	25.	11.	9.	1.	0.0	3.6	167.	137.	10.	0.	0.1	0.8	99.2	0.2	0.2
1021	1020	4.7	ABC	2/0 AC	15.	7.	6.	0.	0.0	3.4	150.	120.	9.	0.	0.4	1.2	98.8	0.6	0.6
1020	1019	0.7	ABC	2/0 AC	55.	25.	20.	1.	0.0	3.3	142.	116.	8.	0.	0.1	1.3	98.7	0.1	0.1
1019	1018	0.2	ABC	2/0 AC	0.	0.	0.	0.	0.0	2.7	129.	106.	7.	0.	0.0	1.3	98.7	0.0	0.0
1018	1017	1.5	ABC	2/0 AC	80.	36.	30.	2.	0.0	2.7	111.	91.	6.	0.	0.1	1.4	98.6	0.1	0.1
1017	1016	1.1	ABC	2/0 AC	41.	19.	15.	1.	0.0	2.0	94.	69.	5.	0.	0.1	1.4	98.6	0.0	0.0
1016	1015	2.0	ABC	2/0 AC	21.	9.	8.	1.	0.0	1.6	70.	57.	4.	0.	0.1	1.5	98.5	0.1	0.1
1015	1014	2.0	ABC	2/0 AC	0.	0.	0.	0.	0.0	1.2	57.	47.	3.	0.	0.1	1.6	98.4	0.0	0.0
1014	1025	3.3	ABC	2/0 AC	126.	57.	47.	3.	0.0	1.2	28.	23.	2.	0.	0.1	1.6	98.4	0.0	0.0
1089	1089	3.0	A	2 AC	18.	8.	7.	1.	0.0	0.8	4.	3.	1.	0.	0.0	1.6	98.4	0.0	0.0
1090	1090	1.0	ABC	2 AC	75.	34.	28.	2.	0.0	2.9	74.	61.	4.	0.	0.1	0.7	99.3	0.1	0.0
1091	1091	1.5	A	2 AC	20.	9.	7.	2.	0.0	5.4	53.	43.	9.	0.	0.3	1.0	99.0	0.1	0.1
1092	1092	3.0	A	2 AC	31.	14.	11.	2.	0.0	4.6	41.	34.	7.	0.	0.4	1.4	98.6	0.2	0.1
1093	1093	1.0	A	2 AC	35.	16.	13.	3.	0.0	3.2	26.	21.	4.	0.	0.1	1.5	98.5	0.0	0.0
1094	1094	1.0	A	2 AC	40.	18.	15.	3.	0.0	1.7	9.	7.	2.	0.	0.0	1.6	98.4	0.0	0.0

END OF FEEDER

2 ITERATION(S) USING 0.50% AS CONVERGENCE FACTOR

CONDICION FUTURA

PERFIL DE VOLTAJE PARA ALIMENTADOR ( S/E. VINCES-VINCES)

VOLTAJE DE BARRA= 100 %

SIN REGULADORES Y SIN CAPACITORES INSTALADOS.

PROGRAM CONTROL (MVA) 10-MVA

BASE PUN - NO NEW CAPACITORS

FEEDER B VINCES-VINCES

VOLTAGE - 13.20 KV LINE TO LINE

SECT	END	LTH	PHASE	COND	LOAD IN SECTION					LOAD THRU SECTION					VOLTAGE		-- LOSSES --		
					KW	KVAR	AMPS	CUST	COND	KW	KVAR	AMPS	CUST	SECT	ACCU	LEVEL	KW	KVAR	
SUBSTATION TOTALS														100.0	64.7	59.4			
1026	1025	5.0	AEC	2/0 AC	25.	11.	9.	1.	0.0	27.0	1249.	1094.	73.	0.	3.6	3.6	95.4	44.0	41.2
1027	1027	0.4	AEC	2/0 AC	10.	5.	4.	0.	0.0	26.8	1187.	1047.	72.	0.	0.3	3.9	95.1	3.5	3.3
1029	1028	0.7	AEC	2/0 AC	73.	33.	27.	2.	0.0	26.7	1175.	1029.	71.	0.	0.5	4.4	95.6	6.3	5.9
1029	1029	0.2	AEC	2/0 AC	0.	0.	0.	0.	0.0	26.0	1152.	1009.	70.	0.	0.1	4.6	95.4	1.6	1.5
1030	1030	0.5	AEC	2/0 AC	75.	34.	28.	2.	0.0	25.7	1132.	984.	69.	0.	0.3	4.2	95.1	3.9	3.4
1032	1032	0.4	A	2 AC	50.	23.	18.	4.	0.0	24.2	111.	9.	2.	0.	0.0	4.9	95.1	0.0	0.0
1033	1033	0.1	AEC	1/0 AC	143.	64.	53.	4.	0.0	23.7	1047.	922.	68.	0.	0.1	5.0	95.0	0.9	0.6
1034	1034	0.5	AEC	1/0 AC	93.	42.	34.	2.	0.0	7.5	248.	220.	16.	0.	0.1	5.1	94.9	0.3	0.2
1039	1035	0.4	AEC	1/0 AC	25.	11.	9.	1.	0.0	6.4	241.	193.	14.	0.	0.1	5.1	94.9	0.2	0.1
1035	1036	0.3	AEC	1/0 AC	85.	38.	31.	2.	0.0	1.8	45.	40.	3.	0.	0.0	5.1	94.9	0.0	0.0
1036	1037	0.2	AEC	1/0 AC	50.	23.	18.	1.	0.0	0.3	19.	15.	1.	0.	0.0	5.1	94.9	0.0	0.0
1037	1038	0.1	AEC	1/0 AC	15.	7.	6.	0.	0.0	0.2	3.	3.	0.	0.	0.0	5.1	94.9	0.0	0.0
1039	1039	0.1	AEC	1/0 AC	0.	0.	0.	0.	0.0	0.0	0.	0.	0.	0.	0.0	5.1	94.9	0.0	0.0
1040	1041	0.1	AEC	1/0 AC	0.	0.	0.	0.	0.0	1.8	69.	55.	4.	0.	0.0	5.1	94.9	0.0	0.0
1041	1042	0.2	AEC	1/0 AC	40.	18.	15.	1.	0.0	0.5	9.	7.	1.	0.	0.0	5.1	94.9	0.0	0.0
1042	1043	0.5	AEC	1/0 AC	80.	36.	31.	2.	0.0	1.3	35.	25.	2.	0.	0.0	5.1	94.9	0.0	0.0
1043	1044	0.2	A	1 AC	25.	11.	9.	2.	0.0	1.4	6.	5.	1.	0.	0.0	5.2	94.8	0.0	0.0
1044	1045	0.6	AEC	1/0 AC	40.	18.	15.	1.	0.0	2.6	51.	35.	5.	0.	0.0	5.2	94.8	0.0	0.0
1045	1046	0.4	AEC	1/0 AC	45.	20.	17.	1.	0.0	2.1	72.	59.	4.	0.	0.0	5.2	94.8	0.0	0.0
1046	1047	0.4	AEC	1/0 AC	0.	0.	0.	0.	0.0	0.9	34.	28.	2.	0.	0.0	5.2	94.8	0.0	0.0
1048	1049	0.5	A	2 AC	0.	0.	0.	0.	0.0	3.4	24.	20.	6.	0.	0.1	5.3	94.7	0.0	0.0
1049	1050	0.4	A	2 AC	75.	34.	28.	6.	0.0	0.4	17.	14.	3.	0.	0.0	5.3	94.7	0.0	0.0
1047	1048	0.2	A	1 AC	62.	28.	23.	5.	0.0	3.6	14.	12.	3.	0.	0.0	5.2	94.8	0.0	0.0
1050	1051	0.5	AEC	2/0 AC	113.	51.	42.	3.	0.0	16.7	695.	623.	44.	0.	0.2	5.2	94.8	1.4	1.2
1051	1052	0.2	AEC	2/0 AC	95.	43.	35.	3.	0.0	15.6	611.	539.	41.	0.	0.1	5.2	94.8	0.4	0.4
1052	1053	0.2	AEC	2/0 AC	120.	54.	44.	3.	0.0	1.2	27.	22.	2.	0.	0.0	5.2	94.8	0.0	0.0
1053	1054	0.3	AEC	2/0 AC	50.	23.	18.	1.	0.0	13.4	544.	517.	36.	0.	0.1	5.3	94.7	0.5	0.5
1054	1055	0.1	AEC	2/0 AC	0.	0.	0.	0.	0.0	4.7	213.	174.	13.	0.	0.0	5.2	94.7	0.0	0.0
1055	1056	0.1	AEC	2/0 AC	53.	24.	19.	1.	0.0	4.2	201.	145.	12.	0.	0.0	5.3	94.7	0.0	0.0
1056	1057	0.2	A	2 AC	40.	18.	15.	3.	0.0	1.9	3.	2.	0.	0.	0.0	5.3	94.7	0.0	0.0
1057	1058	0.2	AEC	2/0 AC	30.	14.	11.	1.	0.0	2.4	144.	120.	10.	0.	0.0	5.3	94.7	0.0	0.0
1058	1059	0.2	AEC	2/0 AC	15.	7.	6.	0.	0.0	1.6	79.	65.	5.	0.	0.0	5.4	94.6	0.0	0.0
1059	1060	0.2	AEC	2/0 AC	10.	5.	4.	0.	0.0	1.5	74.	60.	4.	0.	0.0	5.4	94.6	0.0	0.0
1065	1065	0.4	AEC	2/0 AC	3.	1.	1.	0.	0.0	1.4	71.	58.	4.	0.	0.0	5.4	94.6	0.0	0.0
1044	1049	0.3	A	2 AC	15.	7.	6.	1.	0.0	0.7	3.	3.	1.	0.	0.0	5.4	94.6	0.0	0.0
1067	1068	0.3	AEC	2/0 AC	10.	5.	4.	0.	0.0	1.7	81.	67.	4.	0.	0.0	5.4	94.6	0.0	0.0
1068	1067	3.0	A	2 AC	125.	56.	46.	10.	0.0	5.6	26.	21.	5.	0.	0.3	5.7	94.3	0.1	0.0
1069	1067	0.6	AEC	2/0 AC	5.	2.	2.	0.	0.0	0.0	1.	1.	0.	0.	0.0	5.4	94.6	0.0	0.0
1070	1070	5.0	A	2/0 AC	55.	25.	20.	4.	0.0	5.0	43.	31.	11.	0.	0.9	6.1	93.7	0.4	0.4
1071	1071	4.5	A	2/0 AC	35.	16.	13.	3.	0.0	3.2	42.	34.	8.	0.	0.5	6.6	93.4	0.2	0.2
1072	1072	2.0	A	2/0 AC	75.	34.	28.	6.	0.0	2.2	17.	14.	3.	0.	0.1	6.7	93.0	0.0	0.0
1040	1041	0.5	AEC	2 AC	05.	24.	24.	2.	0.0	12.1	51.	41.	1.	0.	0.2	5.5	94.5	0.7	0.3
1041	1042	0.2	AEC	1/0 AC	25.	11.	9.	1.	0.0	0.6	24.	21.	2.	0.	0.0	5.5	94.5	0.0	0.0
1062	1063	0.3	AEC	2 AC	45.	20.	17.	1.	0.0	0.7	10.	8.	1.	0.	0.0	5.5	94.5	0.0	0.0
1063	1064	0.1	AEC	1/0 AC	25.	11.	9.	1.	0.0	8.1	272.	262.	18.	0.	0.0	5.5	94.5	0.0	0.0
1064	1065	0.7	AEC	1/0 AC	285.	124.	102.	19.	0.0	7.9	127.	142.	9.	0.	0.1	5.6	94.4	0.1	0.1
1071	1071	0.2	A	2 AC	25.	11.	9.	2.	0.0	1.1	6.	5.	1.	0.	0.0	4.6	95.4	0.0	0.0

END OF FEEDER

3 ITERATION(S) USING 0.50% AS CONVERGENCE FACTOR

CONDICION FUTURA

PERFIL DE VOLTAJE PARA ALIMENTADOR ( S/E. VINCES-VINCES)

VOLTAJE EN BARRA= 100 %

PROGRAM CAPLOC (V2.5) 10-AUG-88

SIN REGULADORES Y CON CAPACITORES REUBICADOS EN FORMA OPTIMA.

CAPACITORS TEMPORARILY PLACED  
FEEDER B VINCES VINCES  
VOLTAGE = 13.20 KV LINE TO LINE

SECT	END	LGTH	PHASE	COND	LOAD IN SECTION					LOAD THRU SECTION					VOLTAGE		-- LOSSES --				
					CONM	KW	KVAR	AMPS	CUST	COND	KW	KVAR	AMPS	CUST	SECT	ACCU	LEVEL	KW	KVAR		
					KVA					%					DROP	DROP					
SUBSTATION TOTALS													1231.	525.	0.	100.0	41.7	38.2			
1026	1026	5.0	ABC	2/0	AC	25.	11.	9.	1.	0.0	21.7	1226.	521.	58.	0.	2.7	2.7	97.3	28.3	26.5	
1027	1027	0.4	ABC	2/0	AC	10.	5.	4.	0.	0.0	21.5	1190.	488.	58.	0.	0.2	3.0	97.0	2.2	2.1	
1028	1028	0.7	ABC	2/0	AC	73.	33.	27.	2.	0.0	21.4	1149.	470.	57.	0.	0.4	3.3	96.7	4.0	3.8	
1029	1029	0.2	ABC	2/0	AC	0.	0.	0.	0.	0.0	20.7	1148.	453.	56.	0.	0.1	3.5	96.5	1.0	1.0	
1030	1030	0.5	ABC	2/0	AC	75.	34.	28.	2.	0.0	20.5	1119.	429.	54.	0.	0.2	3.7	96.3	2.5	2.1	
1032	1032	0.4	A	2	AC	50.	23.	18.	4.	0.0	2.2	11.	9.	2.	0.	0.0	3.7	96.3	0.0	0.0	
1033	1033	0.1	ABC	1/0	AC	143.	64.	53.	4.	0.0	22.7	1045.	369.	50.	0.	0.1	3.8	96.2	0.5	0.4	
1034	1034	0.5	ABC	1/0	AC	93.	42.	34.	2.	0.0	7.4	258.	220.	16.	0.	0.1	3.8	96.2	0.3	0.2	
1039	1039	0.4	ABC	1/0	AC	25.	11.	9.	1.	0.0	5.3	241.	198.	14.	0.	0.1	3.9	96.1	0.1	0.1	
1035	1036	0.3	ABC	1/0	AC	85.	38.	31.	2.	0.0	1.7	48.	40.	3.	0.	0.0	3.9	96.1	0.0	0.0	
1036	1037	0.2	ABC	1/0	AC	50.	23.	18.	1.	0.0	0.7	18.	15.	1.	0.	0.0	3.9	96.1	0.0	0.0	
1037	1038	0.1	ABC	1/0	AC	15.	7.	6.	0.	0.0	0.2	3.	3.	0.	0.	0.0	3.9	96.1	0.0	0.0	
1038	1039	0.1	ABC	1/0	AC	0.	0.	0.	0.	0.0	0.0	0.	0.	0.	0.	0.0	3.9	96.1	0.0	0.0	
1040	1041	0.1	ABC	1/0	AC	0.	0.	0.	0.	0.0	1.7	68.	55.	4.	0.	0.0	3.9	96.1	0.0	0.0	
1041	1042	0.2	ABC	1/0	AC	40.	18.	15.	1.	0.0	0.5	9.	7.	1.	0.	0.0	3.9	96.1	0.0	0.0	
1042	1043	0.5	ABC	1/0	AC	85.	38.	31.	2.	0.0	1.3	30.	25.	2.	0.	0.0	3.9	96.1	0.0	0.0	
1043	1044	0.2	A	4	AC	25.	11.	9.	2.	0.0	1.4	5.	5.	1.	0.	0.0	3.9	96.1	0.0	0.0	
1044	1045	0.6	ABC	1/0	AC	40.	18.	15.	1.	0.0	2.6	91.	75.	5.	0.	0.0	3.9	96.1	0.0	0.0	
1045	1046	0.4	ABC	1/0	AC	45.	20.	17.	1.	0.0	2.1	72.	59.	4.	0.	0.0	3.9	96.1	0.0	0.0	
1046	1047	0.4	ABC	1/0	AC	0.	0.	0.	0.	0.0	0.8	34.	28.	2.	0.	0.0	4.0	96.0	0.0	0.0	
1048	1049	0.5	A	2	AC	0.	0.	0.	0.	0.0	3.3	34.	28.	6.	0.	0.1	4.0	96.0	0.0	0.0	
1049	1050	0.4	A	2	AC	75.	34.	28.	6.	0.0	3.3	17.	14.	3.	0.	0.0	4.0	96.0	0.0	0.0	
1047	1048	0.2	A	4	AC	62.	28.	23.	5.	0.0	3.6	14.	12.	2.	0.	0.0	4.0	96.0	0.0	0.0	
1050	1051	0.5	ABC	2/0	AC	113.	51.	42.	3.	0.0	12.3	498.	84.	32.	0.	0.1	3.9	96.1	0.8	0.7	
1051	1052	0.2	ABC	2/0	AC	95.	43.	35.	3.	0.0	11.4	651.	45.	30.	0.	0.0	3.9	96.1	0.2	0.2	
1052	1053	0.2	ABC	2/0	AC	120.	54.	44.	3.	0.0	1.2	27.	22.	2.	0.	0.0	3.9	96.1	0.0	0.0	
1053	1054	0.3	ABC	2/0	AC	50.	23.	18.	1.	0.0	9.7	564.	-26.	26.	0.	0.0	3.9	96.1	0.3	0.2	
1054	1055	0.1	ABC	2/0	AC	0.	0.	0.	0.	0.0	4.6	213.	174.	13.	0.	0.0	4.0	96.0	0.0	0.0	
1055	1056	0.1	ABC	3/0	AC	53.	24.	19.	1.	0.0	4.2	201.	165.	12.	0.	0.0	4.0	96.0	0.0	0.0	
1056	1057	0.2	A	2	AC	40.	18.	15.	3.	0.0	1.8	9.	7.	2.	0.	0.0	4.0	96.0	0.0	0.0	
1057	1058	0.2	ABC	3/0	AC	30.	14.	11.	1.	0.0	3.4	164.	135.	10.	0.	0.0	4.0	96.0	0.0	0.0	
1058	1059	0.2	ABC	3/0	AC	15.	7.	6.	0.	0.0	1.6	79.	65.	5.	0.	0.0	4.0	96.0	0.0	0.0	
1059	1060	0.2	ABC	3/0	AC	10.	5.	4.	0.	0.0	1.5	74.	60.	4.	0.	0.0	4.0	96.0	0.0	0.0	
1065	1065	0.4	ABC	3/0	AC	3.	1.	1.	0.	0.0	1.4	71.	58.	4.	0.	0.0	4.0	96.0	0.0	0.0	
1066	1068	0.3	A	2	AC	15.	7.	5.	1.	0.0	0.7	3.	3.	1.	0.	0.0	4.0	96.0	0.0	0.0	
1067	1066	0.3	ABC	3/0	AC	10.	5.	4.	0.	0.0	1.2	61.	50.	4.	0.	0.0	4.0	96.0	0.0	0.0	
1068	1069	3.0	A	2	AC	125.	56.	46.	10.	0.0	5.5	28.	23.	5.	0.	0.3	4.3	95.7	0.1	0.0	
1069	1067	0.6	ABC	3/0	AC	5.	2.	2.	0.	0.0	0.0	1.	1.	0.	0.	0.0	4.0	96.0	0.0	0.0	
1070	1070	5.0	A	2/0	AC	55.	25.	20.	4.	0.0	4.9	63.	51.	11.	0.	0.8	4.7	95.3	0.4	0.4	
1071	1071	4.5	A	2/0	AC	35.	16.	13.	3.	0.0	3.3	42.	34.	7.	0.	0.5	5.2	94.8	0.2	0.1	
1072	1072	2.0	A	2/0	AC	75.	34.	28.	6.	0.0	2.2	17.	14.	3.	0.	0.1	5.3	94.7	0.0	0.0	
1060	1061	0.5	ABC	2	AC	65.	29.	24.	2.	0.0	10.1	325.	-222.	19.	0.	0.1	4.0	96.0	0.5	0.2	
1061	1062	0.2	ABC	1/0	AC	25.	11.	9.	1.	0.0	0.8	26.	21.	2.	0.	0.0	4.0	96.0	0.0	0.0	
1062	1063	0.3	ABC	2	AC	45.	20.	17.	1.	0.0	0.7	10.	8.	1.	0.	0.0	4.0	96.0	0.0	0.0	
1063	1064	0.1	ABC	1/0	AC	25.	11.	9.	1.	0.0	7.5	272.	-265.	17.	0.	0.0	4.0	96.0	0.0	0.0	
1064	1040	0.7	ABC	1/0	AC	265.	265.	-269.	18.	0.0	7.5	133.	-135.	9.	0.	0.0	4.0	96.0	0.1	0.1	
CAPACITOR IN SECTION 1064 ( 600 KVAR)													553. ADJUSTED								
1031	1031	0.2	A	2	AC	25.	11.	9.	2.	0.0	1.1	6.	5.	1.	0.	0.0	3.5	96.5	0.0	0.0	
END OF FEEDER																					

4 ITERATION(S) USING 0.50% AS CONVERGENCE FACTOR

## CONDICION FUTURA

## PERFIL DE VOLTAJE PARA ALIMENTADOR ( S/E. VINCES -VINCES)

VOLTAJE EN BARRA = 100 %

PROGRAM BALVOL (V2.5)

10-AUG-85

SIN REGULADORES Y CON CAPACITORES INSTALADOS ORIGINALMENTE.

FEEDER 8 VINCES VINCES

VOLTAGE = 13.20 KV LINE TO LINE

SECT	END	LGTH	PHASE	COND	----- LOAD IN SECTION -----				----- LOAD THRU SECTION -----				VOLTAGE %		-- LOSSES --			
					CONV	KW	KVAR	AMPS	CUST	COND	KW	KVAR	AMPS	CUST	SECT	ACCU	LEVEL	KW
					KVA				%				DROP	DROP				
SUBSTATION TOTALS										1238.	519.	59.	0.	100.0		48.1	43.8	
1026	1026	5.0	ABC 2/0 AC	25.	11.	9.	1.	0.0	21.7	1232.	514.	59.	0.	2.7	2.7	97.3	28.4	26.6
1027	1027	0.4	ABC 2/0 AC	10.	5.	-541.	0.	0.0	21.5	1196.	763.	64.	0.	0.3	3.0	97.0	2.7	2.5
CAPACITOR IN SECTION 1027 ( 600 KVAR)					565. ADJUSTED													
1028	1028	0.7	ABC 2/0 AC	73.	33.	27.	2.	0.0	26.4	1174.	1009.	70.	0.	0.5	3.5	96.5	6.2	5.8
1029	1029	0.2	AEC 2/0 AC	0.	0.	0.	0.	0.0	25.7	1152.	1009.	69.	0.	0.1	3.7	96.3	1.6	1.5
1030	1030	0.5	ABC 2/0 AC	75.	34.	28.	2.	0.0	25.5	1122.	984.	69.	0.	0.3	4.0	96.0	3.8	3.3
1032	1032	0.4	A 2 AC	50.	23.	18.	4.	0.0	2.2	11.	9.	2.	0.	0.0	4.0	96.0	0.0	0.0
1033	1033	0.1	ABC 1/0 AC	143.	64.	53.	4.	0.0	28.4	1047.	922.	64.	0.	0.1	4.0	96.0	0.8	0.6
1034	1034	0.5	ABC 1/0 AC	93.	42.	34.	2.	0.0	7.4	269.	220.	16.	0.	0.1	4.1	95.9	0.3	0.2
1039	1035	0.4	ABC 1/0 AC	25.	11.	9.	1.	0.0	6.3	241.	199.	14.	0.	0.1	4.2	95.8	0.1	0.1
1035	1036	0.3	AEC 1/0 AC	85.	38.	31.	2.	0.0	1.7	48.	40.	3.	0.	0.0	4.2	95.8	0.0	0.0
1036	1037	0.2	AEC 1/0 AC	50.	23.	18.	1.	0.0	0.8	18.	15.	1.	0.	0.0	4.2	95.8	0.0	0.0
1037	1038	0.1	ABC 1/0 AC	15.	7.	6.	0.	0.0	0.2	3.	3.	0.	0.	0.0	4.2	95.8	0.0	0.0
1039	1039	0.1	ABC 1/0 AC	0.	0.	0.	0.	0.0	0.0	0.	0.	0.	0.	0.0	4.2	95.8	0.0	0.0
1040	1041	0.1	AEC 1/0 AC	0.	0.	0.	0.	0.0	1.7	68.	55.	4.	0.	0.0	4.2	95.8	0.0	0.0
1041	1042	0.2	ABC 1/0 AC	40.	18.	15.	1.	0.0	0.5	9.	7.	1.	0.	0.0	4.2	95.8	0.0	0.0
1042	1043	0.5	ABC 1/0 AC	85.	38.	31.	2.	0.0	1.3	30.	25.	2.	0.	0.0	4.2	95.8	0.0	0.0
1043	1044	0.2	A 4 AC	25.	11.	9.	2.	0.0	1.4	6.	5.	1.	0.	0.0	4.2	95.8	0.0	0.0
1044	1045	0.6	ABC 1/0 AC	40.	18.	15.	1.	0.0	2.6	91.	75.	5.	0.	0.0	4.2	95.8	0.0	0.0
1045	1046	0.4	AEC 1/0 AC	45.	20.	17.	1.	0.0	2.1	72.	59.	4.	0.	0.0	4.2	95.8	0.0	0.0
1046	1047	0.4	ABC 1/0 AC	0.	0.	0.	0.	0.0	0.9	34.	28.	2.	0.	0.0	4.3	95.7	0.0	0.0
1048	1049	0.5	A 2 AC	0.	0.	0.	0.	0.0	3.3	34.	28.	6.	0.	0.1	4.3	95.7	0.0	0.0
1049	1050	0.4	A 2 AC	75.	34.	28.	6.	0.0	3.3	17.	14.	3.	0.	0.0	4.3	95.7	0.0	0.0
1047	1048	0.2	A 4 AC	62.	28.	23.	5.	0.0	3.6	14.	12.	2.	0.	0.0	4.3	95.7	0.0	0.0
1050	1051	0.5	ABC 2/0 AC	113.	51.	42.	3.	0.0	16.5	699.	638.	43.	0.	0.2	4.2	95.8	1.4	1.2
1051	1052	0.2	AEC 2/0 AC	95.	43.	35.	3.	0.0	15.4	651.	598.	40.	0.	0.1	4.3	95.7	0.4	0.4
1052	1053	0.2	ABC 2/0 AC	120.	54.	44.	3.	0.0	1.2	27.	22.	2.	0.	0.0	4.3	95.7	0.0	0.0
1053	1054	0.3	ABC 2/0 AC	50.	23.	18.	1.	0.0	13.3	564.	527.	35.	0.	0.1	4.4	95.6	0.5	0.5
1054	1055	0.1	ABC 2/0 AC	0.	0.	0.	0.	0.0	4.7	213.	174.	13.	0.	0.0	4.4	95.6	0.0	0.0
1055	1056	0.1	ABC 3/0 AC	53.	24.	19.	1.	0.0	4.2	201.	165.	12.	0.	0.0	4.4	95.6	0.0	0.0
1056	1057	0.2	A 2 AC	40.	18.	15.	3.	0.0	1.8	9.	7.	2.	0.	0.0	4.4	95.6	0.0	0.0
1057	1058	0.2	AEC 3/0 AC	30.	14.	11.	1.	0.0	3.4	144.	135.	10.	0.	0.0	4.4	95.6	0.0	0.0
1058	1059	0.2	ABC 3/0 AC	15.	7.	6.	0.	0.0	1.6	79.	65.	5.	0.	0.0	4.4	95.6	0.0	0.0
1059	1060	0.2	AEC 3/0 AC	10.	5.	4.	0.	0.0	1.5	74.	60.	4.	0.	0.0	4.4	95.6	0.0	0.0
1065	1065	0.4	AEC 3/0 AC	3.	1.	1.	0.	0.0	1.4	71.	58.	4.	0.	0.0	4.4	95.6	0.0	0.0
1066	1066	0.3	A 2 AC	15.	7.	6.	1.	0.0	0.7	3.	3.	1.	0.	0.0	4.4	95.6	0.0	0.0
1067	1066	0.3	ABC 3/0 AC	10.	5.	4.	0.	0.0	1.2	61.	50.	4.	0.	0.0	4.4	95.6	0.0	0.0
1068	1069	3.0	A 2 AC	125.	56.	46.	10.	0.0	5.6	28.	23.	5.	0.	0.3	4.8	95.2	0.1	0.0
1069	1067	0.6	AEC 3/0 AC	5.	2.	2.	0.	0.0	0.0	1.	1.	0.	0.	0.0	4.4	95.6	0.0	0.0
1070	1070	5.0	A 2/0 AC	55.	25.	20.	4.	0.0	4.9	63.	51.	11.	0.	0.8	5.2	94.8	0.4	0.4
1071	1071	4.5	A 2/0 AC	35.	16.	13.	3.	0.0	3.3	42.	34.	7.	0.	0.5	5.7	94.3	0.2	0.2
1072	1072	2.0	A 2/0 AC	75.	34.	28.	6.	0.0	2.3	17.	14.	3.	0.	0.1	5.7	94.3	0.0	0.0
1060	1061	0.5	AEC 2 AC	65.	29.	24.	2.	0.0	12.3	325.	331.	21.	0.	0.2	4.5	95.5	0.7	0.3
1061	1062	0.2	ABC 1/0 AC	25.	11.	9.	1.	0.0	0.8	26.	21.	2.	0.	0.0	4.5	95.5	0.0	0.0
1062	1063	0.3	AEC 2 AC	45.	20.	17.	1.	0.0	0.7	10.	8.	1.	0.	0.0	4.5	95.5	0.0	0.0
1063	1064	0.1	AEC 1/0 AC	25.	11.	9.	1.	0.0	8.0	272.	288.	18.	0.	0.0	4.5	95.5	0.0	0.0
1064	1040	0.7	AEC 1/0 AC	245.	246.	283.	18.	0.0	7.7	135.	142.	9.	0.	0.1	4.6	95.4	0.1	0.1
1031	1031	0.2	A 2 AC	25.	11.	9.	2.	0.0	1.1	6.	5.	1.	0.	0.0	3.7	96.3	0.0	0.0

END OF FEEDER

2 ITERATION(S) USING 0.50% AS CONVERGENCE FACTOR

CONDICION FUTURA

PERFIL DE VOLTAJE PARA ALIMENTADOR ( S/E. VINCES-VINCES)

VOLTAJE DE BARRA= 100 %

CON REGULADORES REUBICADOS Y CAPACITORES INSTALADOS COMO ESTABAN ORIGINALMENTE.

PROGRAM DALVOL (V2.5) 10-AUG-89

FEEDER B VINCES VINCES  
VOLTAGE = 13.20 KV LINE TO LINE

SECT	END NODE	LGTH KM	PHASE	COND	LOAD IN SECTION				LOAD THRU SECTION				VOLTAGE %		-- LOSSES --					
					CONN	KW	KVAR	AMPS	CUST	COND %	KW	KVAR	AMPS	CUST	SECT DROD	ACCU LEVEL DROD	KW	KVAR		
SUBSTATION TOTALS												100.0		45.4	39.8					
1026	1026	5.0	ABC	2/0	AC	25.	11.	9.	1.	0.0	21.1	1230.	416.	57.	0.	2.6	2.6	97.4	26.9	25.2
REGULATOR 1 (SETTING 105.00) IN SECTION 1026 AT NODE 1026												-7.6	-5.0	105.0	1.9					
1027	1027	0.4	ABC	2/0	AC	10.	5.	-655.	0.	0.0	19.4	1193.	714.	58.	0.	0.2	-4.8	104.8	2.2	2.1
CAPACITOR IN SECTION 1027 ( 600 KVAR) 659. ADJUSTED																				
1028	1029	0.7	ABC	2/0	AC	73.	33.	27.	2.	0.0	24.4	1172.	1026.	65.	0.	0.5	-4.3	104.3	5.3	5.0
1029	1029	0.2	ABC	2/0	AC	0.	0.	0.	0.	0.0	23.7	1150.	1007.	64.	0.	0.1	-4.2	104.2	1.4	1.3
1030	1030	0.5	ABC	2/0	AC	75.	34.	28.	2.	0.0	23.5	1121.	993.	63.	0.	0.3	-3.9	103.9	3.3	2.8
1032	1032	0.4	A	2	AC	50.	23.	18.	4.	0.0	2.0	11.	9.	2.	0.	0.0	-3.8	103.8	0.0	0.0
1033	1033	0.1	ABC	1/0	AC	143.	64.	53.	3.	0.0	26.3	1046.	921.	59.	0.	0.1	-3.8	103.8	0.7	0.5
1034	1034	0.5	ABC	1/0	AC	93.	42.	34.	2.	0.0	6.8	268.	220.	15.	0.	0.1	-3.7	103.7	0.2	0.2
1039	1035	0.4	ABC	1/0	AC	25.	11.	9.	1.	0.0	5.9	241.	199.	13.	0.	0.1	-3.7	103.7	0.1	0.1
1035	1036	0.3	ABC	1/0	AC	85.	38.	31.	2.	0.0	1.6	46.	40.	3.	0.	0.0	-3.7	103.7	0.0	0.0
1036	1037	0.2	ABC	1/0	AC	50.	23.	18.	1.	0.0	0.7	18.	15.	1.	0.	0.0	-3.6	103.6	0.0	0.0
1037	1038	0.1	ABC	1/0	AC	15.	7.	6.	0.	0.0	0.2	3.	3.	0.	0.	0.0	-3.6	103.6	0.0	0.0
1038	1039	0.1	ABC	1/0	AC	9.	0.	0.	0.	0.0	0.0	0.	0.	0.	0.	0.0	-3.6	103.6	0.0	0.0
1040	1041	0.1	ABC	1/0	AC	0.	0.	0.	0.	0.0	1.6	68.	55.	4.	0.	0.0	-3.7	103.7	0.0	0.0
1041	1042	0.2	ABC	1/0	AC	49.	18.	15.	1.	0.0	0.4	9.	7.	0.	0.	0.0	-3.7	103.7	0.0	0.0
1042	1043	0.5	ABC	1/0	AC	85.	38.	31.	2.	0.0	1.2	30.	25.	2.	0.	0.0	-3.6	103.6	0.0	0.0
1043	1044	0.2	A	4	AC	25.	11.	9.	2.	0.0	1.3	6.	5.	1.	0.	0.0	-3.5	103.6	0.0	0.0
1044	1045	0.6	ABC	1/0	AC	40.	18.	15.	1.	0.0	2.4	91.	75.	5.	0.	0.0	-3.6	103.6	0.0	0.0
1045	1046	0.4	ABC	1/0	AC	45.	20.	17.	1.	0.0	2.0	72.	59.	4.	0.	0.0	-3.6	103.6	0.0	0.0
1046	1047	0.4	ABC	1/0	AC	0.	0.	0.	0.	0.0	0.8	34.	28.	2.	0.	0.0	-3.6	103.6	0.0	0.0
1048	1049	0.5	A	2	AC	0.	0.	0.	0.	0.0	3.1	34.	28.	6.	0.	0.1	-3.5	103.5	0.0	0.0
1049	1050	0.4	A	2	AC	75.	34.	28.	6.	0.0	3.1	17.	14.	3.	0.	0.0	-3.5	103.5	0.0	0.0
1047	1049	0.2	A	4	AC	62.	29.	23.	5.	0.0	3.3	14.	12.	2.	0.	0.0	-3.6	103.6	0.0	0.0
1050	1051	0.5	ABC	2/0	AC	113.	51.	42.	3.	0.0	15.3	699.	637.	40.	0.	0.2	-3.6	103.6	1.2	1.0
1051	1052	0.2	ABC	2/0	AC	95.	43.	35.	2.	0.0	14.2	651.	598.	37.	0.	0.1	-3.6	103.6	0.3	0.3
1052	1053	0.2	ABC	2/0	AC	120.	54.	44.	3.	0.0	1.1	27.	22.	1.	0.	0.0	-3.6	103.6	0.0	0.0
1053	1054	0.3	ABC	2/0	AC	50.	23.	18.	1.	0.0	12.3	544.	527.	33.	0.	0.1	-3.5	103.5	0.4	0.4
1054	1055	0.1	ABC	2/0	AC	0.	0.	0.	0.	0.0	4.3	213.	174.	12.	0.	0.0	-3.5	103.5	0.0	0.0
1055	1056	0.1	ABC	3/0	AC	53.	24.	19.	1.	0.0	3.9	201.	165.	11.	0.	0.0	-3.5	103.5	0.0	0.0
1056	1057	0.2	A	2	AC	40.	18.	15.	3.	0.0	1.6	9.	7.	1.	0.	0.0	-3.5	103.5	0.0	0.0
1057	1058	0.2	ABC	3/0	AC	30.	14.	11.	1.	0.0	3.1	164.	135.	9.	0.	0.0	-3.5	103.5	0.0	0.0
1058	1059	0.2	ABC	3/0	AC	15.	7.	6.	0.	0.0	1.5	79.	65.	4.	0.	0.0	-3.5	103.5	0.0	0.0
1059	1060	0.2	ABC	3/0	AC	10.	5.	4.	0.	0.0	1.4	74.	60.	4.	0.	0.0	-3.5	103.5	0.0	0.0
1065	1065	0.4	ABC	3/0	AC	3.	1.	1.	0.	0.0	1.3	71.	58.	4.	0.	0.0	-3.4	103.4	0.0	0.0
1066	1068	0.3	A	2	AC	15.	7.	6.	1.	0.0	0.6	3.	3.	1.	0.	0.0	-3.4	103.4	0.0	0.0
1067	1066	0.3	ABC	3/0	AC	10.	5.	4.	0.	0.0	1.2	61.	50.	3.	0.	0.0	-3.4	103.4	0.0	0.0
1068	1069	3.0	A	2	AC	125.	56.	46.	9.	0.0	5.1	28.	23.	5.	0.	0.3	-3.1	103.1	0.1	0.0
1069	1067	0.6	ABC	3/0	AC	5.	2.	2.	0.	0.0	0.0	1.	1.	0.	0.	0.0	-3.4	103.4	0.0	0.0
1070	1070	5.0	A	2/0	AC	55.	25.	20.	4.	0.0	4.5	62.	51.	10.	0.	0.7	-2.7	102.7	0.4	0.3
1071	1071	4.5	A	2/0	AC	35.	16.	13.	3.	0.0	3.0	42.	34.	7.	0.	0.4	-2.3	102.3	0.1	0.1
1072	1072	2.0	A	2/0	AC	75.	34.	26.	6.	0.0	2.1	17.	14.	3.	0.	0.1	-2.2	102.2	0.0	0.0
1060	1061	0.5	ABC	2	AC	65.	29.	24.	2.	0.0	11.3	325.	331.	20.	0.	0.1	-3.3	103.3	0.6	0.3
1061	1062	0.2	ABC	1/0	AC	25.	11.	9.	1.	0.0	0.8	24.	21.	1.	0.	0.0	-3.3	103.3	0.0	0.0
1062	1063	0.3	ABC	2	AC	45.	20.	17.	1.	0.0	0.6	10.	8.	1.	0.	0.0	-3.3	103.3	0.0	0.0
1063	1064	0.1	ABC	1/0	AC	25.	11.	9.	1.	0.0	7.4	272.	288.	17.	0.	0.0	-3.3	103.3	0.0	0.0
1064	1040	0.7	ABC	1/0	AC	265.	266.	283.	16.	0.0	7.2	133.	142.	8.	0.	0.1	-3.3	103.3	0.1	0.1
1031	1031	0.2	A	2	AC	25.	11.	9.	2.	0.0	1.0	6.	5.	1.	0.	0.0	-4.2	104.2	0.0	0.0

END OF FEEDER

3 ITERATION(S) USING 0.50% AS CONVERGENCE FACTOR



CONDICION FUTURA

PERFIL DE VOLTAJE PARA ALIMENTADOR VINCES - VINCES

PROGRAM BALVOL (V2.5)

VOLTAJE EN BARRA 100%

CON REGULADORES REUBICADOS Y SIN CAPACITORES INSTALADOS

FEEDER 9 VINCES VINCES  
VOLTAGE = 13.20 KV LINE TO LINE

SECT	END NODE	LGTH KM	PHASE	COND	CONF	SIZE	-----	LOAD IN SECTION	-----	LOAD THRU SECTION	-----	VOLTAGE	%	---	LOSSES	---	
							CONN	KW	KVAR	AMPS	CUST	COND	%	SECT	KW	KVAR	
							KVA					DROP	LEVEL	DROP			
SUBSTATION TOTALS													100.0	57.8	51.4		
1026	1026	5.0	ABC	2/0	AC	25.	11.	9.	1.	0.0	25.7	1197.	1046.	69.	0.	39.9	37.4
REGULATOR 1 (SETTING 105.00) IN SECTION 1026 AT NODE 1026													-8.5	-5.0	105.0	1.9	
1027	1027	0.4	ABC	2/0	AC	10.	4.	4.	0.	0.0	23.4	1138.	1002.	63.	0.	2.7	2.5
1028	1028	0.7	ABC	2/0	AC	73.	31.	26.	2.	0.0	23.4	1118.	985.	62.	0.	4.8	4.5
1029	1029	0.2	ABC	2/0	AC	0.	0.	0.	0.	0.0	22.7	1097.	969.	61.	0.	1.3	1.2
1030	1030	0.5	ABC	2/0	AC	75.	32.	26.	2.	0.0	22.5	1065.	945.	60.	0.	3.0	2.6
1032	1032	0.4	A	2	AC	50.	21.	18.	3.	0.0	1.9	11.	9.	2.	0.0	0.0	0.0
1033	1033	0.1	ABC	1/0	AC	143.	61.	50.	3.	0.0	25.2	998.	896.	56.	0.	0.7	0.5
1034	1034	0.5	ABC	1/0	AC	93.	39.	33.	2.	0.0	6.5	254.	209.	14.	0.	0.2	0.1
1039	1039	0.4	ABC	1/0	AC	25.	11.	9.	1.	0.0	5.6	229.	189.	12.	0.	0.1	0.1
1035	1036	0.3	ABC	1/0	AC	95.	36.	30.	2.	0.0	1.5	96.	79.	3.	0.	0.0	0.0
1036	1037	0.2	ABC	1/0	AC	50.	21.	18.	1.	0.0	0.7	17.	14.	1.	0.	0.0	0.0
1037	1038	0.1	ABC	1/0	AC	15.	6.	5.	0.	0.0	0.2	3.	3.	0.	0.	0.0	0.0
1038	1039	0.1	ABC	1/0	AC	0.	0.	0.	0.	0.0	0.0	0.	0.	0.	0.	0.0	0.0
1040	1041	0.1	ABC	1/0	AC	0.	0.	0.	0.	0.0	1.5	64.	53.	4.	0.	0.0	0.0
1041	1042	0.2	ABC	1/0	AC	40.	17.	14.	1.	0.0	0.4	9.	7.	0.	0.	0.0	0.0
1042	1043	0.5	ABC	1/0	AC	95.	36.	30.	2.	0.0	1.1	29.	24.	2.	0.	0.0	0.0
1043	1044	0.2	A	4	AC	25.	11.	9.	2.	0.0	1.2	5.	4.	1.	0.	0.0	0.0
1044	1045	0.6	ABC	1/0	AC	40.	17.	14.	1.	0.0	2.3	97.	71.	5.	0.	0.0	0.0
1045	1046	0.4	ABC	1/0	AC	45.	19.	15.	1.	0.0	1.9	68.	56.	4.	0.	0.0	0.0
1046	1047	0.4	ABC	1/0	AC	0.	0.	0.	0.	0.0	0.9	32.	26.	2.	0.	0.0	0.0
1048	1049	0.5	A	2	AC	0.	0.	0.	0.	0.0	2.9	32.	26.	5.	0.	0.0	0.0
1049	1050	0.4	A	2	AC	75.	32.	26.	5.	0.0	2.9	16.	13.	3.	0.	0.0	0.0
1047	1048	0.2	A	4	AC	62.	27.	22.	4.	0.0	3.1	13.	11.	2.	0.	0.0	0.0
1050	1051	0.5	ABC	2/0	AC	113.	49.	40.	3.	0.0	14.7	670.	616.	38.	0.	1.1	0.9
1051	1052	0.2	ABC	2/0	AC	95.	41.	33.	2.	0.0	13.7	624.	578.	36.	0.	0.3	0.3
1052	1053	0.2	ABC	2/0	AC	120.	51.	42.	3.	0.0	1.0	26.	21.	1.	0.	0.0	0.0
1053	1054	0.3	ABC	2/0	AC	50.	21.	18.	1.	0.0	11.9	542.	510.	31.	0.	0.4	0.4
1054	1055	0.1	ABC	2/0	AC	0.	0.	0.	0.	0.0	4.1	231.	166.	11.	0.	0.0	0.0
1055	1056	0.1	ABC	3/0	AC	53.	22.	18.	1.	0.0	3.7	190.	157.	10.	0.	0.0	0.0
1056	1057	0.2	A	2	AC	40.	17.	14.	3.	0.0	1.6	9.	7.	1.	0.	0.0	0.0
1057	1058	0.2	ABC	3/0	AC	30.	13.	11.	1.	0.0	3.0	156.	129.	9.	0.	0.0	0.0
1058	1059	0.2	ABC	3/0	AC	15.	6.	5.	0.	0.0	1.4	75.	62.	4.	0.	0.0	0.0
1059	1060	0.2	ABC	3/0	AC	10.	4.	4.	0.	0.0	1.2	70.	57.	4.	0.	0.0	0.0
1065	1065	0.4	ABC	3/0	AC	3.	1.	1.	0.	0.0	1.2	67.	55.	4.	0.	0.0	0.0
1066	1068	0.3	A	2	AC	15.	6.	5.	1.	0.0	0.6	3.	3.	1.	0.	0.0	0.0
1067	1065	0.3	ABC	3/0	AC	10.	4.	4.	0.	0.0	1.1	58.	48.	3.	0.	0.0	0.0
1068	1069	3.0	A	2	AC	125.	53.	44.	9.	0.0	4.9	27.	22.	4.	0.	0.1	0.0
1069	1067	0.6	ABC	3/0	AC	5.	2.	2.	0.	0.0	0.0	1.	1.	0.	0.	0.0	0.0
1070	1070	5.0	A	2/0	AC	55.	23.	19.	4.	0.0	4.3	59.	49.	10.	0.	0.3	0.3
1071	1071	4.5	A	2/0	AC	35.	15.	12.	2.	0.0	2.9	40.	33.	7.	0.	0.1	0.1
1072	1072	2.0	A	2/0	AC	75.	32.	26.	5.	0.0	2.0	16.	13.	3.	0.	0.0	0.0
1060	1061	0.5	ABC	2	AC	65.	28.	23.	2.	0.0	11.0	315.	274.	19.	0.	0.6	0.3
1061	1062	0.2	ABC	1/0	AC	25.	11.	9.	1.	0.0	0.7	25.	20.	1.	0.	0.0	0.0
1062	1063	0.3	ABC	2	AC	45.	19.	16.	1.	0.0	0.6	10.	8.	1.	0.	0.0	0.0
1063	1064	0.1	ABC	1/0	AC	25.	11.	9.	1.	0.0	7.3	266.	283.	16.	0.	0.0	0.0
1064	1040	0.7	ABC	1/0	AC	285.	260.	279.	16.	0.0	7.0	120.	139.	8.	0.	0.1	0.1
1031	1031	0.2	A	2	AC	25.	11.	9.	2.	0.0	1.0	5.	4.	1.	0.	0.0	0.0

END OF FEEDER

2 ITERATION(S) USING 0.50% AS CONVERGENCE FACTOR



## BIBLIOGRAFIA

1. DESIDERIO C. H., Primer Seminario de Energía Eléctrica, "Análisis de Regulación y Pérdidas en Línea de Subtransmisión, Circuitos Primarios y Secundarios", Quito, Octubre-1981.
2. EMPRESA ELECTRICA LOS RIOS, Información Central de Abonados de la Empresa Eléctrica Los Ríos C.A, EMELRIOS, Período 1983-1987.
3. INSTITUTO ECUATORIANO DE ELECTRIFICACION, Análisis de la Metodología y aplicación del DPA, INECEL, Quito-1987.
4. INSTITUTO ECUATORIANO DE ELCTRIFICACION, Proyecto de Electrificación en la Prov. de los Ríos-Estudio de factibilidad, UNEPER, Quito, Marzo 1 de 1982.
5. KELLEY O.W., Economics and Application of Shunt Capacitors on Utility Systems, USA, Mc Gran Edison, Diciembre-1968
6. LOKAY H.E. - REFS D.N., Distribution Systems Primary Feeder Voltage Control, II-Digital Program, Vol 77, USA Octubre-1958.

7. RURAL ELECTRIFICATION ADMINISTRATION, Voltage Regulator Application on Rural Distribution Systems, REA Bulletin 169-27, USA Enero-1973.
  
8. WESTINGHOUSE ELECTRIC CORPORATION, Distribution Systems, Volumen 3, USA, Westinghouse, Diciembre-1959.
  
9. WESTINGHOUSE ELECTRIC CORPORATION, Transmission and Distribution, USA, Westinghouse, Septiembre-1950.



A.F. 141852

## BIBLIOGRAFIA

1. DESIDERIO C. H., Primer Seminario de Energía Eléctrica, "Análisis de Regulación y Pérdidas en Línea de Subtransmisión, Circuitos Primarios y Secundarios", Quito, Octubre-1981.
2. EMPRESA ELECTRICA LOS RIOS, Información Central de Abonados de la Empresa Eléctrica Los Ríos C.A, EMELRIOS, Período 1983-1987.
3. INSTITUTO ECUATORIANO DE ELECTRIFICACION, Análisis de la Metodología y aplicación del DPA, INECEL, Quito-1987.
4. INSTITUTO ECUATORIANO DE ELECTRIFICACION, Proyecto de Electrificación en la Prov. de los Ríos-Estudio de factibilidad, UNEPER, Quito, Marzo 1 de 1982.
5. KELLEY O.W., Economics and Application of Shunt Capacitors on Utility Systems, USA, Mc Gran Edison, Diciembre-1968
6. LOKAY H.E. - REPS D.N., Distribution Systems Primary Feeder Voltage Control, II-Digital Program, Vol. 77, USA Octubre-1958.

7. RURAL ELECTRIFICATION ADMINISTRATION, Voltage Regulator Application on Rural Distribution Systems, REA Bulletin 169-27, USA Energy-1973.
8. WESTINGHOUSE ELECTRIC CORPORATION, Distribution Systems, Volumen 3, USA, Westinghouse, Diciembre-1959.
9. WESTINGHOUSE ELECTRIC CORPORATION, Transmission and Distribution, USA, Westinghouse, Septiembre-1958.