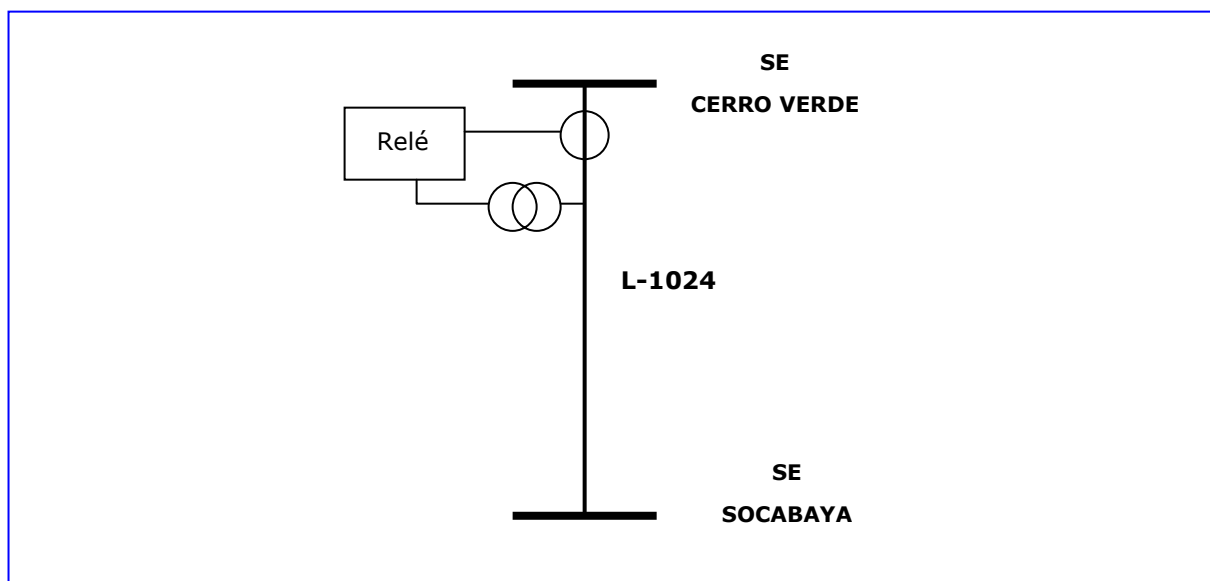


## ESTUDIO DE COORDINACIÓN DE LAS PROTECCIONES DEL SISTEMA ELÉCTRICO INTERCONECTADO NACIONAL

<b>MEMORIA DE CALCULO</b>					
Instalación:	SE CERRO VERDE	N° PSS:	51000	Tensión:	138 kV
Empresa:	REP				
<b>PROTECCION DE LINEA L-1024 [ 51058 ]</b>					
		Modelo:		Tipo:	DISTANCIA
Responsable:		Coordinador:			

Rev.	Fecha	Nombre	Descripción	Aprobó	Fecha

### DIAGRAMA UNIFILAR



## 1 Resumen de Ajustes a Implementar:

### 1.1 Protección de Distancia:

Ajustes	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona de Reversa	Zona de Arranque
Dirección	Forward	Forward	Forward	Reverse	F/R
XP ( $\Omega$ )	4.90	12.0	25.0	-10.0	40.0/-15.0
RP ( $\Omega$ )	15.0	30.0	45.0	-15.0	60.0/-60.0
RE ( $\Omega$ )	25.0	40.0	60.0	-25.0	75.0/-75.0
T (s)	0.0	0.4	0.7	0.9	2.0

## 2 Parámetros Generales

De acuerdo a la base de datos, la línea L-1024 tiene los siguientes parámetros:

L= 10.80 km

Rd= 1.69 ohm primario

Xd= 5.70 ohm primario

R0= 5.09 ohm primario

X0= 17.10 ohm primario

### 2.1 Escenarios analizados:

- Avenida Máxima 2006: Av06max
- Avenida Media 2006: Av06med
- Avenida Mínima 2006: Av06min
- Estiaje Máxima 2006: Es06max
- Estiaje Media 2006: Es06med
- Estiaje Mínima 2006: Es06min

### 2.2 Impedancia de Carga:

S = 133.7 MVA (Máxima carga posible por la línea de acuerdo a la capacidad suministrada en los parámetros de la línea). Máxima carga actual es de 47.98 MVA para el escenario L 1023\_FS.sav.

Zcarga actual = 229 ohm

Zcarga máx =  $(0.85 \cdot U)^2 / S = (0.85 \cdot 138)^2 / 133.7 \text{ MVA} = 102.7 \text{ ohm}$

## 2.3 Factores de compensación homopolar:

El factor de compensación homopolar  $K_0$  de la línea.

$K_0 \text{ modulo} = 0.67$

$K_0 \text{ ángulo} = -0.01$

Con los parámetros de líneas se calculan los factores de  $K_{0R}$  y  $K_{0X}$  compensación homopolar de corriente.

$K_{0R} = 0.67$

$K_{0X} = 0.67$

## 3 Ajustes Actuales de la Protección de Distancia

Ajustes	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona de Reversa	Zona de Arranque
Dirección	Forward	Forward	Forward	Reverse	Forward
XP ( $\Omega$ )	2.31	4.15	8.11	-	11.54
RP ( $\Omega$ )	-	-	-	-	-
RE ( $\Omega$ )	46.0	-	-	-	-
T (s)	0.0	0.45	0.8	-	1.5

## 4 Protección de Distancia

### 4.1 Zona 1:

**Dirección:** Forward

**Ajustes:**

#### Fase-Fase

**Alcance Reactivo:** Para cubrir fallas hasta el 85% de la línea Cerro Verde - Socabaya.

X1P	4.90 ohm primario
-----	-------------------

**Alcance Resistivo:** Igual a 3 veces el alcance reactivo de fase de la zona 1.

R1P	15.0 ohm primario
-----	-------------------

**Temporización:**

T1P	0.0 seg.
-----	----------

#### Fase-Tierra

**Alcance Resistivo:** Igual a 4.5 veces el alcance reactivo de la zona 1.

R1E	25.0 ohm primario
-----	-------------------

Resumiendo la zona 1 tiene los siguientes ajustes:

<b>X1P</b>	4.90 ohm primario
<b>R1P</b>	15.0 ohm primario
<b>R1E</b>	25.0 ohm primario
<b>T1P</b>	0.0 seg.

## 4.2 Zona 2:

**Dirección:** Forward

**Ajustes:**

### Fase-Fase

**Alcance Reactivo:** Igual a 2 veces la reactancia de la línea Cerro Verde - Socabaya.

<b>X2P</b>	12.0 ohm primario
------------	-------------------

**Alcance Resistivo:** Igual a 2 veces el alcance resistivo de fase de la zona 1.

<b>R2P</b>	30.0 ohm primario
------------	-------------------

**Temporización:**

<b>T2P</b>	0.4 seg.
------------	----------

### Fase-Tierra

**Alcance Resistivo:** Igual a 1.5 veces el alcance resistivo de tierra de la zona 2.

<b>R2E</b>	40.0 ohm primario
------------	-------------------

Resumiendo la zona 2 tiene los siguientes ajustes:

<b>X2P</b>	12.0 ohm primario
<b>R2P</b>	30.0 ohm primario
<b>R2E</b>	40.0 ohm primario
<b>T2P</b>	0.4 seg.

## 4.3 Zona 3:

**Dirección:** Forward

**Ajustes:**

### Fase-Fase

**Alcance Reactivo:** Igual a 4 veces la reactancia de la línea Cerro Verde - Socabaya.

<b>X3P</b>	25.0 ohm primario
------------	-------------------

**Alcance Resistivo:** Igual a 1.5 veces el alcance resistivo de fase de la zona 2.

<b>R3P</b>	45.0 ohm primario
------------	-------------------

**Temporización:**

<b>T3P</b>	1.0 seg.
------------	----------

#### Fase-Tierra

**Alcance Resistivo:** Igual a 1.5 veces el alcance resistivo de tierra de la zona 2.

<b>R3E</b>	60.0 ohm primario
------------	-------------------

Resumiendo la zona 3 tiene los siguientes ajustes:

<b>X3P</b>	25.0 ohm primario
<b>R3P</b>	45.0 ohm primario
<b>R3E</b>	60.0 ohm primario
<b>T3P</b>	0.7 seg.

## 4.4 Zona Reversa:

**Dirección:** Reverse

**Ajustes:**

#### Fase-Fase

**Alcance Reactivo:** Para cubrir fallas hasta el 50% de la línea Cerro Verde - Repartición.

<b>XRP</b>	-10.0 ohm primario
------------	--------------------

**Alcance Resistivo:** Igual al alcance resistivo de fase de la zona 1.

<b>RRP</b>	-15.0 primario
------------	----------------

**Temporización:**

<b>TRP</b>	0.9 seg.
------------	----------

#### Fase-Tierra

**Alcance Resistivo:** Igual al alcance resistivo de tierra de la zona 1.

<b>RRE</b>	-25.0 ohm primario
------------	--------------------

Resumiendo la zona reversa tiene los siguientes ajustes:

<b>XRP</b>	-10.0 ohm primario
<b>RRP</b>	-15.0 ohm primario
<b>RRE</b>	-25.0 ohm primario
<b>TRP</b>	0.9 seg.

## **4.5 Zona de Arranque:**

### **4.5.1 Dirección: Forward**

**Ajustes:**

#### **Fase-Fase**

**Alcance Reactivo:** Igual a 1.5 veces el alcance reactivo de fase de la zona 3.

<b>XAP</b>	40.0 ohm primario
------------	-------------------

**Alcance Resistivo:** Igual a 1.2 veces el alcance resistivo de fase de la zona 3.

<b>RAP</b>	60.0 ohm primario
------------	-------------------

**Temporización:**

<b>TAP</b>	2.0 seg.
------------	----------

#### **Fase-Tierra**

**Alcance Resistivo:** Igual a 1.2 veces el alcance resistivo de tierra de la zona 3.

<b>RAE</b>	75.0 ohm primario
------------	-------------------

### **4.5.2 Dirección: Reverse**

**Ajustes:**

#### **Fase-Fase**

**Alcance Reactivo:** Hasta el 30% del alcance reactivo de la zona de arranque forward.

<b>XAP</b>	-15.0 ohm primario
------------	--------------------

**Alcance Resistivo:** Igual al alcance resistivo de fase de la zona de arranque forward.

<b>RAP</b>	-60.0 ohm primario
------------	--------------------

### **Fase-Tierra**

**Alcance Resistivo:** Igual al alcance resistivo de tierra de la zona de arranque forward.

<b>RAE</b>	-75.0 ohm primario
------------	--------------------

Resumiendo la zona de arranque tiene los siguientes ajustes:

<b>XAP</b>	40.0/-15.0 ohm primario
<b>RAP</b>	60.0/-60.0 ohm primario
<b>RAE</b>	75.0/-75.0 ohm primario
<b>TAP</b>	2.0 seg.

## **5 Autorecierre**

El recierre adoptado el siguiente, para fallas monofásicas, recierre monofásico, para fallas trifásicas, disparo trifásico definitivo

Se considera aceptable el tiempo de bloqueo  $T_d = 4$  seg.

El tiempo muerto se propone ajustar de acuerdo a lo recomendado por el CESI, en 500 msec.