

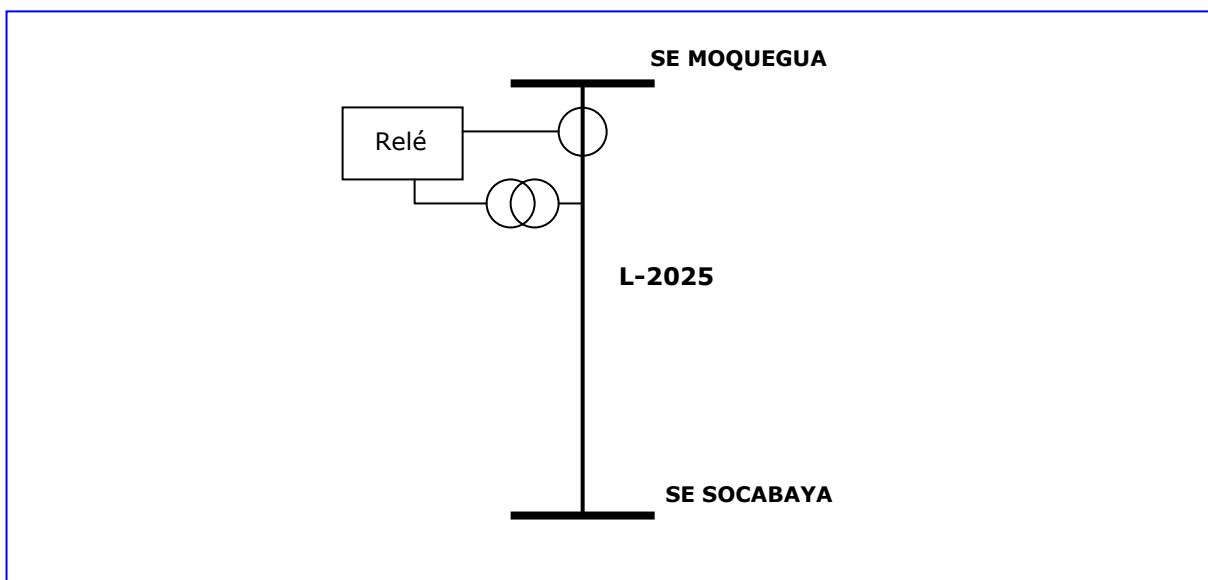


## ESTUDIO DE COORDINACIÓN DE LAS PROTECCIONES DEL SISTEMA ELÉCTRICO INTERCONECTADO NACIONAL

MEMORIA DE CALCULO					
Instalación:	SE MOQUEGUA	Nº PSS:	52076	Tensión:	220 kV
Empresa:	REDESUR				
PROTECCION DE LINEA L-2025 [ Socabaya ]					
Marca:		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 ( $\Omega$ )	44.8	76.0	140.0	-45.0	210.0/-60.0
RP ( $\Omega$ )	40.0	50.0	60.0	-40.0	90.0/-90.0
RE ( $\Omega$ )	50.0	60.0	100.0	-90.0	150.0/-150.0
T (s)	0.0	0.4	1.0	0.9	2.5

## 2 Parámetros Generales

Los parámetros de las líneas L-2025 y L-2026 son:

L= 106.74 km

Rd= 7.06 ohm primario

Xd= 52.4 ohm primario

R0= 30.65 ohm primario

X0= 163.16 ohm primario

R0m= 23.6 ohm primario

X0m= 102.2 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= 149.75 MVA (máxima carga posible por la línea de acuerdo a la capacidad suministrada en los parámetros de la línea). Máxima carga actual 183 MVA para el escenario LT\_2026\_FS con la línea paralela fuera de servicio.

$$Z_{carga} = (0.85 \cdot U)^2 / S = (0.85 \cdot 220)^2 / 183 \text{ MVA} = 191 \text{ ohm}$$

## 2.3 Factores de compensación homopolar:

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

$K_0 \text{ modulo} = 0.71$

$K_0 \text{ ángulo} = -4.3$

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

$K_{0R} = 1.11$

$K_{0X} = 0.70$

## 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
ZP ( $\Omega$ )	45.33	87.17	-	-210.0	182.33
RE ( $\Omega$ )	133.33	188.5	-	-0.83	188.5
T (s)	0.0	0.4	-	1.0	33.3

## 4 Protección de Distancia

### 4.1 Zona 1:

**Dirección:** Forward

**Ajustes:**

#### Fase-Fase

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

<b>X1P</b>	44.8 ohm primario
------------	-------------------

**Alcance Resistivo:** Para cubrir fallas bifásicas de 10 ohm hasta el 85% de la línea Moquegua - Socabaya.

<b>R1P</b>	40.0 ohm primario
------------	-------------------

**Temporización:**

<b>T1P</b>	0.0 seg.
------------	----------

#### Fase-Tierra

**Alcance Resistivo:** Para cubrir fallas monofásicas de 20 ohm hasta el 85% de la línea Moquegua - Socabaya.

<b>R1E</b>	50.0 ohm primario
------------	-------------------

Resumiendo la zona 1 tiene los siguientes ajustes:

<b>X1P</b>	44.8 ohm primario
<b>R1P</b>	40.0 ohm primario
<b>R1E</b>	50.0 ohm primario
<b>T1P</b>	0.0 seg.

## 4.2 Zona 2:

**Dirección:** Forward

**Ajustes:**

### Fase-Fase

**Alcance Reactivo:** Para cubrir fallas hasta el 90% del transformador de Socabaya 220 - 138 kV, cuando la línea paralela L-2026 está fuera de servicio.

<b>X2P</b>	76.0 ohm primario
------------	-------------------

**Alcance Resistivo:** Igual a 1.2 veces el alcance resistivo de fase de la zona 1.

<b>R2P</b>	50.0 ohm primario
------------	-------------------

**Temporización:**

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

### Fase-Tierra

**Alcance Resistivo:** Igual a 1.2 veces el alcance resistivo tierra de la zona 1.

<b>R2E</b>	60.0 ohm primario
------------	-------------------

Resumiendo la zona 2 tiene los siguientes ajustes:

<b>X2P</b>	76.0 ohm primario
<b>R2P</b>	50.0 ohm primario
<b>R2E</b>	60.0 ohm primario
<b>T2P</b>	0.4 seg.

### 4.3 Zona 3:

**Dirección:** Forward

**Ajustes:**

#### Fase-Fase

**Alcance Reactivo:** Para cubrir fallas en la barra de Cotaruse 220 kV.

<b>X3P</b>	140.0 ohm primario
------------	--------------------

**Alcance Resistivo:** Para cubrir fallas bifásicas de 5 ohm en la barra de Cotaruse 220 kV.

<b>R3P</b>	60.0 ohm primario
------------	-------------------

**Temporización:**

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

#### Fase-Tierra

**Alcance Resistivo:** Para cubrir fallas monofásicas de 10 ohm en la barra de Cotaruse 220 kV.

<b>R3E</b>	100.0 ohm primario
------------	--------------------

Resumiendo la zona 3 tiene los siguientes ajustes:

<b>X3P</b>	140.0 ohm primario
<b>R3P</b>	60.0 ohm primario
<b>R3E</b>	100.0 ohm primario
<b>T3P</b>	1.0 seg.

### 4.4 Zona Reversa:

**Dirección:** Reverse

**Ajustes:**

#### Fase-Fase

**Alcance Reactivo:** Para cubrir fallas hasta el 50% de la línea Moquegua - Ilo 2.

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

**Alcance Resistivo:** Para cubrir fallas bifásicas de 5 ohm hasta el 50% de la línea Moquegua - Ilo 2.

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

**Temporización:**

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

### Fase-Tierra

**Alcance Resistivo:** Para cubrir fallas monofásicas de 10 ohm hasta el 50% de la línea Moquegua - Ilo 2.

<b>RRE</b>	-90.0 ohm primario
------------	--------------------

Resumiendo la zona reversa tiene los siguientes ajustes:

<b>XRP</b>	-45.0 ohm primario
<b>RRP</b>	-40.0 ohm primario
<b>RRE</b>	-90.0 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 la zona 3.

<b>XAP</b>	210.0 ohm primario
------------	--------------------

**Alcance Resistivo:** Igual a 1.5 veces el alcance resistivo de fase de la zona 3.

<b>RAP</b>	90.0 ohm primario
------------	-------------------

**Temporización:**

<b>TAP</b>	2.5 seg.
------------	----------

#### Fase-Tierra

**Alcance Resistivo:** Igual a 1.5 veces el alcance resistivo tierra de la zona 3.

<b>RAE</b>	150.0 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>	-60.0 ohm primario
------------	--------------------

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

<b>XAP</b>	-90.0 ohm primario
------------	--------------------

#### Fase-Tierra

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

<b>XAP</b>	-150.0 ohm primario
------------	---------------------

Resumiendo la zona de arranque tiene los siguientes ajustes:

<b>XAP</b>	210.0/-60.0 ohm primario
<b>RAP</b>	90.0/-90.0 ohm primario
<b>RAE</b>	150.0/-150.0 ohm primario
<b>TAP</b>	2.0 seg.

## 5 Esquema de comunicación

Se considera aceptable el esquema de sobrealcance permisivo ajustado actualmente.

## 6 Protección Oscilación de Potencia – 68

Se considera aceptable los ajustes reactivos, se propone reducir los alcances resistivos evitando que la mínima impedancia de carga ingrese dentro de la característica de oscilación de potencia.

R1R5= 130 ohm primario

R1L5= -130 ohm primario

R1R6 = 156 ohm primario

R1L6 = -156 ohm primario

De acuerdo con el informe 006XE-19-MT, corresponde bloquear el disparo de la protección ante oscilaciones de potencia.

De acuerdo al manual del rele EL TIEMPO MAXIMO DE BLOQUEO ES DE 2 SEGUNDOS.

OSBD = Temporizador de bloqueo(Tiempo de paso por los Blinder X5, X6 para bloquear por oscilación de potencia)

OSTD = Temporizador de disparo(Tiempo de paso por los Blinder para disparar por oscilación de potencia, **este ajuste en nuestro caso no se utiliza**)