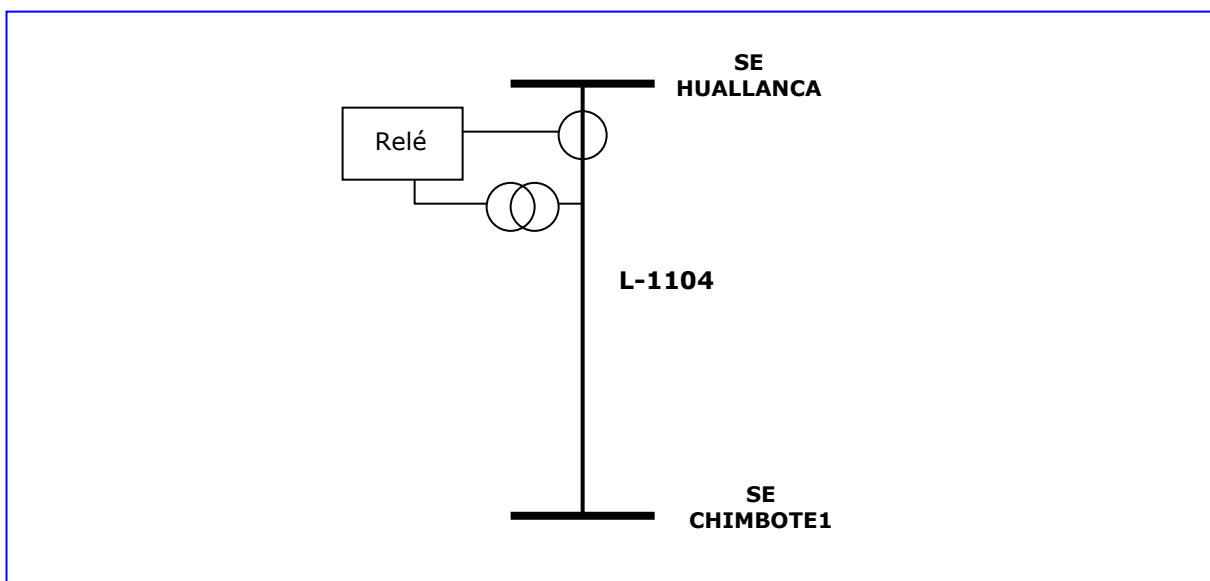


## ESTUDIO DE COORDINACIÓN DE LAS PROTECCIONES DEL SISTEMA ELÉCTRICO INTERCONECTADO NACIONAL

MEMORIA DE CALCULO					
Instalación:	S.E. HUALLANCA	Nº PSS:	11000	Tensión:	138 kV
Empresa:	EGENOR				
PROTECCIÓN PRINCIPAL DE LINEA L-1104 (Huallanca-Chimbote 1)					
Marca:	G. E	Modelo:	URD60	Tipo:	DISTANCIA
Responsable:		Coordinador:			

Rev.	Fecha	Nombre	Descripción	Aprobó	Fecha
01	21/06/06	COES	Actualización 2006		
00	24/08/04	TransEner	Chimbote 2 L-104 (URD60 principal)		

### DIAGRAMA UNIFILAR



## 1 Resumen de Ajustes a Implementar:

### 1.1 Protección de Distancia:

#### FASES

Ajustes	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4
Dirección	Forward	Forward	Forward	--
Z ( $\Omega$ )	34.3	48.4	74.6	--
RR ( $\Omega$ )	40.0	40.0	60.0	--
RL ( $\Omega$ )	20.0	20.0	40.0	--
T (s)	0.00	0.50	1.0	--
RCA ( $^{\circ}$ )	90	90	90	

#### TIERRA

Ajustes	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4
Dirección	Forward	Forward	Forward	--
Z ( $\Omega$ )	35.3	48.4	74.6	--
RR ( $\Omega$ )	80.0	80.0	80.0	--
RL ( $\Omega$ )	20.0	20.0	40.0	--
T (s)	0.00	0.50	1.0	--
RCA ( $^{\circ}$ )	78	90	90	

## 2 Parámetros Generales

De acuerdo a la base de datos la línea L-104 tiene los siguientes parámetros:

L = 83.97 km

Rd = 10.19 ohm primarios

Xd = 40.31 ohm primarios

R0 = 24.60 ohm primarios

X0 = 133.07 ohm primarios

### 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= 94.91 MVA Máxima carga posible por la línea de acuerdo a la capacidad suministrada en los parámetros de la línea. Sin embargo para los ajustes se considero una carga de 172 MVA (600 A)

$$Z_{carga} = (0.85 \cdot U) / (\sqrt{3} \cdot I) = (0.85 \cdot 138) / (\sqrt{3} \cdot 600) = 113 \text{ ohm}$$

$$R_{\max} = 0.70 \cdot Z_{carga} = 80 \text{ ohm (Alcance resistivo máximo)}$$

## 3 Protección de Distancia – 21

### 3.1 Ajustes de las características de las zona

Angulo Característico de supervisión direccional.

$$DIR \text{ RCA} = 60^\circ$$

Angulo límite comparador de supervisión direccional

$$DIR \text{ COM} = 90^\circ$$

Ángulo característico de Right Blinder

$$RGT \text{ BLD RCA} = 80^\circ$$

Ángulo característico de Left Blinder

$$LFT \text{ BLD RCA} = 80^\circ$$

Angulo de compensación

$$COMP \text{ LIMIT} = 90^\circ$$

### 3.2 Impedancia de fase zona 1:

**Dirección:** Forward

**Ajustes:**

#### Fase-Fase

**Alcance Reactivo:** Se ajusto como el 85% de la impedancia de la línea.

<b>Z1</b>	34.3 ohm primario
-----------	-------------------

**Alcance Resistivo derecha:** Se ajusto para detectar fallas bifásicas de hasta 10 ohm de resistencia en la SE. Chimbote1.

<b>R1R</b>	40.0 ohm primario
------------	-------------------

**Alcance Resistivo izquierda:** Se recomienda ajustar este alcance para tener un cubrimiento adecuado de la zona1.

<b>R1L</b>	20.0 ohm primario
------------	-------------------

Angulo de la característico línea para esta zona

$$RCA = 90^\circ$$

**Temporización:**

<b>T1</b>	0.0 seg.
-----------	----------

Resumiendo la zona 1 tiene los siguientes ajustes:

<b>Z1</b>	34.3 ohm primario
<b>R1R</b>	40.0 ohm primario
<b>R1L</b>	20.0 ohm primario
<b>T1</b>	0.0 seg.

### 3.3 Impedancia de fase zona 2:

**Dirección:** Forward

**Ajustes:**

**Fase-Fase**

**Alcance Reactivo:** Se ajusto como el 120% de la impedancia de la línea.

<b>Z2</b>	48.4 ohm primario
-----------	-------------------

**Alcance Resistivo derecha:** Se ajusto para detectar fallas bifásicas de hasta 10 ohm de resistencia en la SE. Chimbote1.

<b>R2R</b>	40.0 ohm primario
------------	-------------------

**Alcance Resistivo izquierda:** Se recomienda ajustar este alcance para tener un cubrimiento adecuado de la zona2.

<b>R2L</b>	20.0 ohm primario
------------	-------------------

Angulo de la característico línea para esta zona

RCA = 90°

**Temporización:**

Con este ajuste se detectan fallas en la barra de 138kV de la SE. Chimbote2, por lo que se debe temporizar con un tiempo de 500ms para que coordine con los relés de protección de la SE. Chimbote1.

<b>T2</b>	0.5 seg.
-----------	----------

Resumiendo la zona 2 tiene los siguientes ajustes:

<b>Z2</b>	48.4 ohm primario
<b>R2R</b>	40.0 ohm primario
<b>R2L</b>	20.0 ohm primario
<b>T2</b>	0.5 seg.

### 3.4 Impedancia de fase zona 3:

La zona 3 se ajusta para cubrir fallas en la línea L-1111. La impedancia vista para una falla en la barra de 138kV de Chimbote Sur es de 59.98 ohm (Con un terna Chimbote - Huallanca fuera de servicio), y 70.608 ohm (con las tres ternas en servicio). El ajuste actual es de 74.6 ohm, el mismo que se considera adecuado.

**Dirección:** Forward

**Ajustes:**

#### Fase-Fase

**Alcance Reactivo:** Se mantiene el alcance reactivo actual.

<b>Z3</b>	74.6 ohm primario
-----------	-------------------

**Alcance Resistivo derecha:** Se ajusto para detectar fallas bifásicas de hasta 10 ohm de resistencia en la SE. Chimbote Sur.

<b>R3R</b>	60.0 ohm primario
------------	-------------------

**Alcance Resistivo izquierda:** Se recomienda ajustar este alcance para tener un cubrimiento adecuado de la zona2

<b>R3L</b>	40.0 ohm primario
------------	-------------------

Angulo de la característico línea para esta zona  
RCA = 90°

**Temporización:**

<b>T3</b>	1.0 seg.
-----------	----------

Resumiendo la zona 3 tiene los siguientes ajustes:

<b>Z3</b>	74.6 ohm primario
<b>R3R</b>	60.0 ohm primario
<b>R3L</b>	40.0 ohm primario
<b>T3</b>	1.0 seg.

### 3.5 Impedancia de fase zona 4:

No se considera necesario ajustar esta zona.

### 3.6 Impedancia de tierra zona 1:

**Dirección:** Forward

**Ajustes:**

#### Fase-Fase

**Alcance Reactivo:** Se ajusto como el 85% de la impedancia de la línea.

<b>Z1</b>	35.5 ohm primario
-----------	-------------------

**Alcance Resistivo derecha:** Se ajusto igual al alcance resistivo máximo.

<b>R1R</b>	80.0 ohm primario
------------	-------------------

**Alcance Resistivo izquierda:** Se recomienda ajustar este alcance para tener un cubrimiento adecuado de la zonal

<b>R1L</b>	20.0 ohm primario
------------	-------------------

Angulo de la característico línea para esta zona  
RCA = 78°

**Temporización:**

<b>T1</b>	0.0 seg.
-----------	----------

Resumiendo la zona 1 tiene los siguientes ajustes:

<b>Z1</b>	35.3 ohm primario
<b>R1R</b>	80.0 ohm primario
<b>R1L</b>	20.0 ohm primario
<b>T1</b>	0.0 seg.

### 3.7 Impedancia de tierra zona 2:

**Dirección:** Forward

**Ajustes:**

**Fase-Fase**

**Alcance Reactivo:** Se ajusto como el 120% de la impedancia de la línea. Con este alcance no se detectan fallas en las líneas adyacentes debido al fuerte infeed que existe en la SE. Chimbote1.

<b>Z2</b>	48.4 ohm primario
-----------	-------------------

**Alcance Resistivo derecha:** Se ajusto igual al alcance resistivo máximo.

<b>R2R</b>	80.0 ohm primario
------------	-------------------

**Alcance Resistivo izquierda:** Se recomienda ajustar este alcance para tener un cubrimiento adecuado de la zona2

<b>R2L</b>	20.0 ohm primario
------------	-------------------

Angulo de la característico línea para esta zona  
RCA = 90°

**Temporización:**

T2	0.5 seg.
----	----------

Resumiendo la zona 2 tiene los siguientes ajustes:

Z2	48.4 ohm primario
R2R	80.0 ohm primario
R2L	20.0 ohm primario
T2	0.5 seg.

### 3.8 Impedancia de tierra zona 3:

**Dirección:** Forward

**Ajustes:**

#### Fase-Fase

**Alcance Reactivo:** Se recomienda mantener el ajuste actual.

Z3	74.6 ohm primario
----	-------------------

**Alcance Resistivo derecha:** Se ajusto igual al alcance resistivo máximo.

R3R	80.0 ohm primario
-----	-------------------

**Alcance Resistivo izquierda:** Se recomienda ajustar este alcance para tener un cubrimiento adecuado

R3L	40.0 ohm primario
-----	-------------------

Angulo de la característico línea para esta zona  
RCA = 90°

**Temporización:**

T3	1.0 seg.
----	----------

Resumiendo la zona 3 tiene los siguientes ajustes:

Z3	74.6 ohm primario
R3R	80.0 ohm primario
R3L	40.0 ohm primario
T3	1.0 seg.

### 3.9 Impedancia de tierra zona 4:

No se considera necesario ajustar esta zona.

## 4 Detección de Oscilación de Potencia – 68

Se consideran correctos los ajustes actuales.

## 5 Load Encroachment

No se considera necesario habilitar esta función.

## 6 Corriente de Fase

### 6.1 Sobrecorriente de Fase Temporizada TOC1 – 51P:

Este elemento cumple la función de respaldo remoto. Al disponer de una sola etapa el criterio a emplear consiste en llegar hasta las barras subsiguientes a la barra opuesta, en lo posible con un margen del 20%. La idea es temporizar esta etapa en más de 2 seg. Como actualmente la temporización está fijada en 3 seg., se mantiene tal valor. En cuanto al arranque del elemento, se propone ajustarlo en  $I_{pup} = 414A \cdot 0.8 \cong 330A$ , con lo cual se logra respaldar hasta la barra de Chimbote Norte más un 20% de margen.

Los ajustes primarios propuestos son:

$$I > 330 A; t = 3 \text{ seg.}$$

### 6.2 Sobrecorriente de Fase Temporizada TOC2 – 51P:

No se considera necesario habilitar esta función.

### 6.3 Sobrecorriente de Fase Instantánea IOC1 – 50P:

No se considera necesario habilitar esta función.

### 6.4 Sobrecorriente de Fase Instantánea IOC2 – 50P:

No se considera necesario habilitar esta función.

### 6.5 Sobrecorriente Direccional de Fase OC1 – 67P:

No se considera necesario habilitar esta función.

### 6.6 Sobrecorriente Direccional de Fase OC2 – 67P:

No se considera necesario habilitar esta función.

## 7 Corriente de Neutro

### 7.1 Sobrecorriente de Neutro Temporizada TOC1 – 51N:

No se considera necesario habilitar esta función pues ya se encuentra ajustado el elemento direccional de neutro.

### 7.2 Sobrecorriente de Neutro Temporizada TOC2 – 51N:

No se considera necesario habilitar esta función.



### **7.3 Sobrecorriente de Neutro Instantánea IOC1 – 50N:**

No se considera necesario habilitar esta función.

### **7.4 Sobrecorriente de Neutro Instantánea IOC2 – 50N:**

No se considera necesario habilitar esta función.

### **7.5 Sobrecorriente Direccional de Neutro OC1 – 67N:**

Se considera oportuno conservar habilitada esta función. Se mantienen los "criterios de ajuste" empleados actualmente, modificando sin embargo, el Nivel de Pick Up de la corriente "Forward" de manera que el relé detecte fallas a partir del 50% de la línea Chimbote 1 hacia Chimbote 2 con  $R_f = 50 \text{ ohm}$ , siendo éste el caso más desfavorable, con un margen de error del 20%. Es por ello que este elemento direccional se ajusta a 36.6 Amp. primarios.

Se preservan inalterables el ángulo característico de  $75^\circ$  en dirección hacia delante y el ángulo límite simétrico, para la misma dirección, de  $85^\circ$ .

No se considera necesario ajustar el Nivel de Pick Up de la corriente "Reverse", pues lo que realmente se busca con este relé es que detecte corrientes de falla en un único sentido (hacia adelante).

En lo que respecta al modo de polarización, se resuelve mantener la opción "Voltage" y se lo programa para que calcule la tensión de secuencia cero  $V_0$ , a partir de las tensiones de fase obtenidas desde los transformadores de tensión conectados en estrella.

### **7.6 Sobrecorriente Direccional de Neutro OC2 – 67N:**

No se considera necesario habilitar esta función.

## **8 Corriente de Tierra**

### **8.1 Sobrecorriente de Tierra Temporizada TOC1 – 51G:**

No se considera necesario habilitar esta función.

### **8.2 Sobrecorriente de Tierra Temporizada TOC2 – 51G:**

No se considera necesario habilitar esta función.

### **8.3 Sobrecorriente de Tierra Instantánea IOC1 – 50G:**

No se considera necesario habilitar esta función.

### **8.4 Sobrecorriente de Tierra Instantánea IOC2 – 50G:**

No se considera necesario habilitar esta función.

## **9 Corriente de Secuencia Negativa**

### **9.1 Sobrecorriente de Secuencia Negativa Temporizada TOC1 – 51\_2:**

No se considera necesario habilitar esta función.

## **9.2 Sobrecorriente de Secuencia Negativa Temporizada TOC2 – 51\_2:**

No se considera necesario habilitar esta función.

## **9.3 Sobrecorriente de Secuencia Negativa Instantánea IOC1 – 50\_2:**

No se considera necesario habilitar esta función.

## **9.4 Sobrecorriente de Secuencia Negativa Instantánea IOC2 – 50\_2:**

No se considera necesario habilitar esta función.

## **9.5 Sobrecorriente de Secuencia Negativa Direccional OC1 – 67\_2:**

No se considera necesario habilitar esta función.

## **9.6 Sobrecorriente de Secuencia Negativa Direccional OC2 – 67\_2:**

No se considera necesario habilitar esta función.

## **10 Protección de Falla Interruptor – 50BF**

La función de PFI se encuentra habilitada.

## **11 Elementos de Voltaje**

Las funciones de tensión se encuentran deshabilitadas y no se observa la necesidad habilitarlas.

### **11.1 Subtensión de Fase – 27P:**

No se considera necesario habilitar esta función.

### **11.2 Sobretensión de Fase – 59P:**

No se considera necesario habilitar esta función.

### **11.3 Sobretensión de Neutro – 59N:**

No se considera necesario habilitar esta función.

### **11.4 Sobretensión de Secuencia Negativa – 59\_2:**

No se considera necesario habilitar esta función.

### **11.5 Subtensión auxiliar – 27X:**

No se considera necesario habilitar esta función.

### **11.6 Sobretensión auxiliar – 59X:**

No se considera necesario habilitar esta función.

## **12 Trip Output**

Se considera oportuno habilitar esta función en el modo de operación "3 Pole Only" y mantener los ajustes actuales y la configuración inalterables.

## **13 Synchrocheck – 25**

### **13.1 Synchrocheck 1:**

Los Ajustes Actuales se consideran correctos.

### **13.2 Synchrocheck 2:**

Los Ajustes Actuales se consideran correctos.

## **14 Autorecierre – 79**

Se considera oportuno mantener habilitada esta función en el Modo de operación de Autorecierre actual, es decir, "3 Pole-B". Éste es el Modo 4, el cual permite iniciar un autorecierre ante la ocurrencia de cualquier tipo de fallas. En lo que respecta a la temporización posterior al primer disparo tripolar, la misma debe ser superior a los 500 msec., por lo que el tiempo actual de 800 msec. resulta correcto.

## **15 Elementos Digitales**

Los Ajustes Actuales se consideran correctos.

## **16 Elementos de monitoreo**

### **16.1 Arcing Current BKR1:**

Los Ajustes Actuales se consideran correctos.

### **16.2 Arcing Current BKR2:**

No se considera necesario habilitar esta función.

### **16.3 Falla Fusible:**

Se considera pertinente habilitar esta Función, por lo que se concluye, se mantiene inalterable el Ajuste Actual.

### **16.4 Detector Polo Abierto:**

No se considera necesario habilitar esta función.

## **17 Esquemas Piloto**

### **17.1 Direct Under-Reaching Transfer Trip (DUTT) Scheme:**

No se considera necesario habilitar esta filosofía de teleprotección.

### **17.2 Permissive Under-Reaching Transfer Trip (PUTT) Scheme:**

Se considera pertinente deshabilitar este esquema de teleprotección.

### **17.3 Permissive Over-Reaching Transfer Trip (POTT) Scheme:**

Se opta por esta filosofía de teleprotección pues es recomendable de acuerdo a lo explayado en el instructivo 006XE-3-MT, donde especifica que el esquema de teleprotección a utilizar es el llamado "sobrealcance autorizado" ("permissive overreaching"), con zona 1 independiente, salvo especificación particular en contrario.

### **17.4 Hybrid Permissive Over-Reaching Transfer Trip:**

No se considera necesario habilitar esta filosofía de teleprotección.

### **17.5 Directional Comparision Blocking:**

No se considera necesario habilitar esta filosofía de teleprotección.

## **18 Diagnóstico**

- Posee un solo sistema de baterías, y cargadores. Se sugiere la duplicación del sistema de 250 VCC.