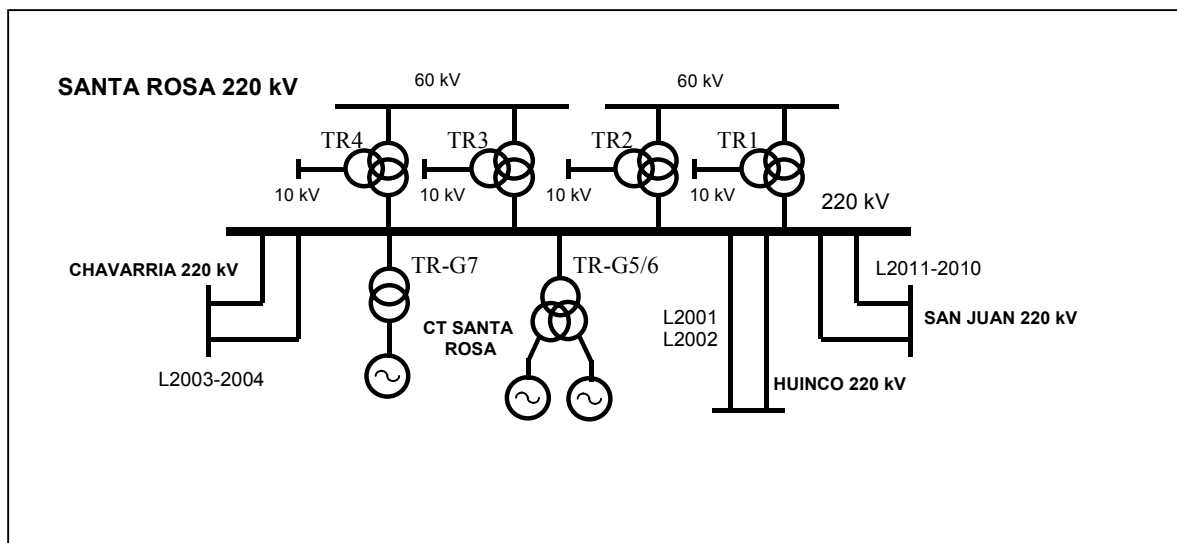


## ESTUDIO DE COORDINACIÓN DE LAS PROTECCIONES DEL SISTEMA ELÉCTRICO INTERCONECTADO NACIONAL

<b>MEMORIA DE CALCULO</b>					
Instalación:	SE SANTA ROSA	N° PSS:	22006	Tensión:	220/60 kV
Empresa:	EDELNOR/LUZ DEL SUR				
<b>PROTECCIONES DE TRANSFORMADORES</b>					
Marca:		Modelo:		Tipo:	Sobrecorriente
Responsable:		Coordinador:			

Rev.	Fecha	Nombre	Descripción	Aprobó	Fecha

DIAGRAMA UNIFILAR



## 1 Resumen de Ajustes a Implementar.

### 1.1 Acoplamiento de barras 220 kV

- Lado 220 kV - Relé (Marca/Modelo): ALSTOM/KCGG 142

TC:1200/1A	Umbral 1			Umbral 2			Umbral 3		
	Curva	I1 (A)	t1	Curva	I2 (A)	T2	Curva	I3 (A)	t3
Fase (P)	DT	3500	0.25	-	-	-	-	-	-

- Lado 220 kV - Relé (Marca/Modelo): ALSTOM/KCGG 142

TC:1200/1A	Umbral 1			Umbral 2			Umbral 3		
	Curva	I1 (A)	t1 (s)	Curva	I2 (A)	T2	Curva	I3 (A)	t3
Tierra (E)	DT	4000	0.25	-	-	-	-	-	-

### 1.2 Transformadores T1 y T2 220/60/10 kV (EDELNOR)

- Lado 220 kV - Relé (Marca/Modelo): ABB/MCX-913

TC:600/1A	Umbral 1			Umbral 2			Umbral 3		
	Curva	I1 (A)	t1	Curva	I2 (A)	t2	Curva	I3 (A)	t3
Fase (P)	DT	500	2.1	-	-	-	-	-	-
Tierra (E)	DT	150	2.1	DT	3000	0.1	-	-	-

- Lado 60 kV - Relé (Marca/Modelo): ABB/ MCX-913

TC:1250/5A	Umbral 1			Umbral 2			Umbral 3		
	Curva	I1 (A)	t1	Curva	I2 (A)	T2	Curva	I3 (A)	t3
Fase (P)	DT	2000	1.8	-	-	-	-	-	-
Tierra (E)	DT	500	1.8	DT	8000	0.3	-	-	-

### 1.3 Transformador T3 220/60/10 kV (LUZ DEL SUR)

- Lado 220 kV - Relé (Marca/Modelo): ABB/TPU 2000R

TC:300/1A	Umbral 1			Umbral 2			Umbral 3		
	Curva	I1 (A)	t1	Curva	I2 (A)	t2	Curva	I3 (A)	t3
Fase (P)	DT	400	2.1	DT	3000	0.1	-	-	-
Tierra (E)	DT	100	2.1	DT	3000	0.1	-	-	-

- Lado 60 kV - Relé (Marca/Modelo): ABB/TPU 2000R

TC:1000/1A	Umbral 1			Umbral 2			Umbral 3		
	Curva	I1 (A)	t1	Curva	I2 (A)	T2	Curva	I3 (A)	t3
Fase (P)	DT	1500	1.8	DT	5000	0.3	-	-	-
Tierra (E)	DT	400	1.8	DT	9000	0.3	-	-	-

### 1.4 Transformador T4 220/60/10 kV (LUZ DEL SUR)

- Lado 220 kV - Relé (Marca/Modelo): ABB/MCX-913

TC: 600/1A	Umbral 1			Umbral 2			Umbral 3		
	Curva	I1 (A)	t1	Curva	I2 (A)	t2	Curva	I3 (A)	t3
Fase (P)	DT	500	2.1	DT	4000	0.1	-	-	-
Tierra (E)	DT	200	2.1	DT	4000	0.1	-	-	-

- Lado 60 kV - Relé (Marca/Modelo): ABB/MCX-913

TC:1250/5A	Umbral 1			Umbral 2			Umbral 3		
	Curva	I1 (A)	t1	Curva	I2 (A)	T2	Curva	I3 (A)	t3
Fase (P)	DT	2000	1.8	-	-	-	-	-	-
Tierra (E)	DT	400	1.8	-	-	-	-	-	-

## 2 Información básica.

- Esquema unifilar del SEIN (Diagrama Unifilar Modelo de Carga.dwg)
- Esquema unifilar de protecciones de la S.E. Santa Rosa.
- Ficha técnica (Base de datos).
- Criterios de ajustes de TRANSENER : Documento 006XE-3-MT\_v7.doc
- Criterios de ajustes y coordinación de protecciones COES (Criterios de Ajuste y Coordinación de Protección-Rev0.pdf)
- Ajustes actuales.
- Listado general de relés.

## 3 Equipo protegido.

### 3.1 Acoplamiento de barras 220 kV

### 3.2 Transformadores T1 y T2 220/60/10 kV (EDELNOR)

- Potencia nominal: 85/85/28.33 MVA
- Relación de transformación de tensión: 220/60/10 kV
- Corriente nominal: 223/817.9/1905.2 A.

### 3.3 Transformador T3 220/60/10 kV (LUZ DEL SUR)

- Potencia nominal: 85/85/28.33 MVA
- Relación de transformación de tensión: 220/60/10 kV
- Corriente nominal: 223/817.9/1905.2 A.

### 3.4 Transformador T4 220/60/10 kV (LUZ DEL SUR)

- Potencia nominal: 120/120/40 MVA
- Relación de transformación de tensión: 220/60/10 kV
- Corriente nominal: 314.9/1154.7/2309.4 A.

## 4 Funciones de Sobrecorriente – Ajustes Actuales

### 4.1 Acoplamiento de barras 220 kV

- Lado 220 kV – Relé (Marca/Modelo): ALSTOM/KCGG 142

TC:1200/1A	Umbral 1			Umbral 2			Umbral 3		
	Curva	I1 (A)	t1	Curva	I2 (A)	T2	Curva	I3 (A)	t3
Fase (P)	DT	1440	1.8	-	-	-	-	-	-

- Lado 220 kV – Relé (Marca/Modelo): ALSTOM/KCGG 142

TC:1200/1A	Umbral 1			Umbral 2			Umbral 3		
	Curva	I1 (A)	t1 (s)	Curva	I2 (A)	T2	Curva	I3 (A)	t3
Tierra (E)	DT	180	1.8	-	-	-	-	-	-

### 4.2 Transformadores T1 y T2 220/60/10 kV (EDELNOR)

- Lado 220 kV – Relé (Marca/Modelo): ABB/MCX-913

TC:600/1A	Umbral 1			Umbral 2			Umbral 3		
	Curva	I1 (A)	t1	Curva	I2 (A)	t2	Curva	I3 (A)	t3
Fase (P)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tierra (E)	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Ajustes no disponibles

- Lado 60 kV – Relé (Marca/Modelo): ABB/ MCX-913

TC:1250/5A	Umbral 1			Umbral 2			Umbral 3		
	Curva	I1 (A)	t1	Curva	I2 (A)	T2	Curva	I3 (A)	t3
Fase (P)	DT	1625	3	-	-	-	-	-	-
Tierra (E)	-	-	-	-	-	-	-	-	-

### 4.3 Transformador T3 220/60/10 kV (LUZ DEL SUR)

- Lado 220 kV – Relé (Marca/Modelo): ABB/TPU 2000R

TC:300/1A	Umbral 1			Umbral 2			Umbral 3		
	Curva	I1 (A)	t1	Curva	I2 (A)	t2	Curva	I3 (A)	t3
Fase (P)	DT	390	1.5	DT	975	0.05	-	-	-
Tierra (E)	DT	300	1	DT	1167	0.05	-	-	-

- Lado 60 kV – Relé (Marca/Modelo): ABB/TPU 2000R

TC:1000/1A	Umbral 1			Umbral 2			Umbral 3		
	Curva	I1 (A)	t1	Curva	I2 (A)	T2	Curva	I3 (A)	t3
Fase (P)	DT	1000	1.3	DT	2800	0.6	-	-	-
Tierra (E)	-	-	-	-	-	-	-	-	-

### 4.4 Transformador T4 220/60/10 kV (LUZ DEL SUR)

- Lado 220 kV – Relé (Marca/Modelo): ABB/MCX-913

TC: 600/1A	Umbral 1			Umbral 2			Umbral 3		
	Curva	I1 (A)	t1	Curva	I2 (A)	t2	Curva	I3 (A)	t3
Fase (P)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tierra (E)	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Ajustes no disponibles

- Lado 60 kV - Relé (Marca/Modelo): ABB/MCX-913

TC:1250/5A	Umbral 1			Umbral 2			Umbral 3		
	Curva	I1 (A)	t1	Curva	I2 (A)	T2	Curva	I3 (A)	t3
Fase (P)	DT	1250	1.3	-	-	-	-	-	-
Tierra (E)	-	-	-	-	-	-	-	-	-

## 5 Ajustes de las funciones de sobrecorriente.

### 5.1 Acoplamiento de barras

#### 5.1.1 Coordinación de Fase

##### Umbral 1:

- Curva: DT
- I1P: Se ajusta en función de la máxima corriente que circulara por el acoplamiento, es decir el caso más desfavorable de la distribución de la generación y carga en las barras, y en función de las corrientes mínimas de cortocircuitos en la barra y en las cercanías de los circuitos que acometen a la barra.

$$I1P = 3500 \text{ A}$$

- T1P: La temporización se determina de tal forma que actúe como protección de respaldo de la primera zona de las líneas que acometen a la barra.

$$T1P = 0.25 \text{ seg.}$$

TC:1200/1A	Umbral 1			Umbral 2			Umbral 3		
	Curva	I1 (A)	t1	Curva	I2 (A)	t2	Curva	I3 (A)	t3
Fase (P)	DT	3500	0.25	-	-	-	-	-	-

#### 5.1.2 Coordinación de Tierra

##### Umbral 1:

- Curva: DT
- I1E: Se ajusta en función de la máxima corriente que circulara por el acoplamiento, es decir el caso más desfavorable de la distribución de la generación y carga en las barras, y en función de las corrientes mínimas de cortocircuitos a tierra en

la barra y en las cercanías de los circuitos que acometen a la barra.

$$I1E = 4000 \text{ A}$$

- T1E: La temporización se determina de tal forma que actúe como protección de respaldo de la primera zona de las líneas que acometen a la barra.

$$T1E = 0.25 \text{ seg.}$$

TC:1200/1A	Umbral 1			Umbral 2			Umbral 3		
	Curva	I1 (A)	t1 (s)	Curva	I2 (A)	t2	Curva	I3 (A)	t3
Tierra (E)	DT	4000	0.25	-	-	-	-	-	-

## 5.2 Transformadores T1 y T2 220/60/10 kV (EDELNOR)

### 5.2.1 Coordinación de Fase

#### Relé arrollamiento 220 kV

##### Umbral 1:

- Curva: DT
- I1P: Se ajusta al 200% de la corriente nominal del bobinado de alta tensión del transformador.

$$I1P = 500 \text{ A}$$

- T1P: La temporización se determina para actuar como protección de respaldo de las protecciones en el nivel de 60 kV aguas abajo.

$$T1P = 2.1 \text{ seg.}$$

TC:600/1A	Umbral 1			Umbral 2			Umbral 3		
	Curva	I1 (A)	t1	Curva	I2 (A)	t2	Curva	I3 (A)	t3
Fase (P)	DT	500	2.1	-	-	-	-	-	-

#### Relé arrollamiento 60 kV

##### Umbral 1:

- Curva: DT
- I1P: Se ajusta al 200% de la corriente nominal del bobinado de media tensión del transformador.

$$I1P = 2000 \text{ A}$$

- T1P: La temporización se determina para despejar una falla en la barra de 60 kV en 1.8 seg. y actuar como protección de respaldo de las protecciones aguas abajo.

$$T1P = 1.8 \text{ seg.}$$

TC:1250/5A	Umbral 1			Umbral 2			Umbral 3		
	Curva	I1 (A)	t1	Curva	I2 (A)	T2	Curva	I3 (A)	t3
Fase (P)	DT	2000	1.8	-	-	-	-	-	-

## 5.2.2 Coordinación de Tierra

### Protección de tierra 220 kV

#### Umbral 1:

- Curva: DT
- I1E: Se ajusta al 65% de la corriente nominal del bobinado de alta tensión del transformador.  
 $I1E = 150 \text{ A}$
- T1E: La temporización se determina para actuar como protección de respaldo de las protecciones en el nivel de 60 kV aguas abajo.  
 $T1E = 2.1 \text{ seg.}$

#### Umbral 2:

- Curva: DT
- I2E: Se ajusta a un nivel de corriente que permita despejar fallas solo en el bobinado de alta tensión del transformador.  
 $I2E = 3000 \text{ A}$
- T2E: La temporización se determina para actuar como protección de respaldo de la protección diferencial del transformador.  
 $T2E = 0.1 \text{ seg.}$

TC:600/1A	Umbral 1			Umbral 2			Umbral 3		
	Curva	I1 (A)	t1	Curva	I2 (A)	t2	Curva	I3 (A)	t3
Tierra (E)	DT	150	2.1	DT	3000	0.1	-	-	-

### Protección de tierra 60 kV

#### Umbral 1:

- Curva: DT
- I1E: Se ajusta al 60% de la corriente nominal del bobinado de media tensión del transformador.  
 $I1E = 500 \text{ A}$
- T1P: La temporización se determina para despejar una falla en la barra de 60 kV en 1.8 seg. Y actuar como protección de respaldo de las protecciones aguas abajo.

$$T1E = 1.8$$

#### Umbral 2:

- Curva: DT
- I2E: Se ajusta a un nivel de corriente que permita despejar fallas solo en el bobinado de media tensión del transformador.  
I2E = 8000 A
- T2E: La temporización se determina para actuar como protección de respaldo de la protección diferencial del transformador.  
T2E = 0.3 seg.

TC:1250/5A	Umbral 1			Umbral 2			Umbral 3		
	Curva	I1 (A)	t1	Curva	I2 (A)	T2	Curva	I3 (A)	t3
Tierra (E)	DT	500	1.8	DT	8000	0.3	-	-	-

### 5.3 Transformador T3 220/60/10 kV (LUZ DEL SUR)

#### 5.3.1 Coordinación de fase

#### Relé arrollamiento 220 kV

##### Umbral 1:

- Curva: DT
- I1P: Se ajusta al 180% de la corriente nominal del bobinado de alta tensión del transformador.  
I1P = 400 A
- T1P: La temporización se determina para actuar como protección de respaldo de las protecciones en el nivel de 60 kV aguas abajo.  
T1P = 2.1 seg.

##### Umbral 2:

- Curva: DT
- I2P: Se ajusta a un nivel de corriente que permita despejar fallas solo en el bobinado de alta tensión del transformador.  
I2P = 3000 A
- T2P: La temporización se determina para actuar como protección de respaldo de la protección diferencial del transformador.  
T2P = 0.1 seg.



TC:300/1A	Umbral 1			Umbral 2			Umbral 3		
	Curva	I1 (A)	t1	Curva	I2 (A)	t2	Curva	I3 (A)	t3
Fase (P)	DT	400	2.1	DT	3000	0.1	-	-	-

### Relé arrollamiento 60 kV

#### Umbral 1:

- Curva: DT
- I1P: Se ajusta al 180% de la corriente nominal del bobinado de media tensión del transformador.  
I1P = 1500 A
- T1P: La temporización se determina para despejar una falla en la barra de 60 kV en 1.8 seg. y actuar como protección de respaldo de las protecciones aguas abajo.  
T1P = 1.8 seg.

#### Umbral 2:

- Curva: DT
- I2P: Se ajusta a un nivel de corriente que permita despejar fallas solo en el bobinado de media tensión del transformador.  
I2P = 5000 A
- T2P: La temporización se determina para actuar como protección de respaldo de la protección diferencial del transformador.  
T2P = 0.3 seg.

TC:1000/1A	Umbral 1			Umbral 2			Umbral 3		
	Curva	I1 (A)	t1	Curva	I2 (A)	t2	Curva	I3 (A)	t3
Fase (P)	DT	1500	1.8	DT	5000	0.3	-	-	-

## 5.3.2 Coordinación de Tierra

### Protección de tierra 220 kV

#### Umbral 1:

- Curva: DT
- I1E: Se ajusta al 45% de la corriente nominal del bobinado de alta tensión del transformador.  
I1E = 100 A
- T1E: La temporización se determina para actuar como protección de respaldo de las protecciones en el nivel de 60 kV aguas abajo.  
T1E = 2.1 seg.

### Umbral 2:

- Curva: DT
- I2E: Se ajusta a un nivel de corriente que permita despejar fallas solo en el bobinado de alta tensión del transformador.  
I2E = 3000 A
- T2E: La temporización se determina para actuar como protección de respaldo de la protección diferencial del transformador.  
T2E = 0.1 seg.

TC:300/1A	Umbral 1			Umbral 2			Umbral 3		
	Curva	I1 (A)	t1	Curva	I2 (A)	t2	Curva	I3 (A)	t3
Tierra (E)	DT	100	2.1	DT	3000	0.1	-	-	-

## Protección de tierra 60 kV

### Umbral 1:

- Curva: DT
- I1E: Se ajusta al 50% de la corriente nominal del bobinado de media tensión del transformador.  
I1E = 400 A
- T1P: La temporización se determina para despejar una falla en la barra de 60 kV en 1.8 seg. Y actuar como protección de respaldo de las protecciones aguas abajo.  
T1E = 1.8

### Umbral 2:

- Curva: DT
- I2E: Se ajusta a un nivel de corriente que permita despejar fallas solo en el bobinado de media tensión del transformador.  
I2E = 9000 A
- T2E: La temporización se determina para actuar como protección de respaldo de la protección diferencial del transformador.  
T2E = 0.3 seg.

TC:1000/1A	Umbral 1			Umbral 2			Umbral 3		
	Curva	I1 (A)	t1	Curva	I2 (A)	T2	Curva	I3 (A)	t3
Tierra (E)	DT	400	1.8	DT	9000	0.3	-	-	-

## 5.4 Transformador T4 220/60/10 kV (LUZ DEL SUR)

### 5.4.1 Coordinación de fase

#### Relé arrollamiento 220 kV

##### Umbral 1:

- Curva: DT
- I1P: Se ajusta al 160% de la corriente nominal del bobinado de alta tensión del transformador.  
I1P = 500 A
- T1P: La temporización se determina para actuar como protección de respaldo de las protecciones en el nivel de 60 kV aguas abajo.  
T1P = 2.1 seg.

##### Umbral 2:

- Curva: DT
- I2P: Se ajusta a un nivel de corriente que permita despejar fallas solo en el bobinado de alta tensión del transformador.  
I2P = 4000 A
- T2P: La temporización se determina para actuar como protección de respaldo de la protección diferencial del transformador.  
T2P = 0.1 seg.

TC: 600/1A	Umbral 1			Umbral 2			Umbral 3		
	Curva	I1 (A)	t1	Curva	I2 (A)	t2	Curva	I3 (A)	t3
Fase (P)	DT	500	2.1	DT	4000	0.1	-	-	-

#### Relé arrollamiento 60 kV

##### Umbral 1:

- Curva: DT
- I1P: Se ajusta al 170% de la corriente nominal del bobinado de media tensión del transformador.  
I1P = 2000 A
- T1P: La temporización se determina para despejar una falla en la barra de 60 kV en 1.8 seg. y actuar como protección de respaldo de las protecciones aguas abajo.  
T1P = 1.8 seg.

TC:1250/5A	Umbral 1			Umbral 2			Umbral 3		
	Curva	I1 (A)	t1	Curva	I2 (A)	t2	Curva	I3 (A)	t3
Fase (P)	DT	2000	1.8	-	-	-	-	-	-

## 5.4.2 Coordinación de Tierra

### Protección de tierra 220 kV

#### Umbral 1:

- Curva: DT
- I1E: Se ajusta al 60% de la corriente nominal del bobinado de alta tensión del transformador.  
 $I1E = 200 \text{ A}$
- T1E: La temporización se determina para actuar como protección de respaldo de las protecciones en el nivel de 60 kV aguas abajo.  
 $T1E = 2.1 \text{ seg.}$

#### Umbral 2:

- Curva: DT
- I2E: Se ajusta a un nivel de corriente que permita despejar fallas a tierra solo en el bobinado de alta tensión del transformador.  
 $I2E = 4000 \text{ A}$
- T2E: La temporización se determina para actuar como protección de respaldo de la protección diferencial del transformador.  
 $T2E = 0.1 \text{ seg.}$

TC:600/1A	Umbral 1			Umbral 2			Umbral 3		
	Curva	I1 (A)	t1	Curva	I2 (A)	t2	Curva	I3 (A)	t3
Tierra (E)	DT	200	2.1	DT	4000	0.1	-	-	-

### Protección de tierra 60 kV

#### Umbral 1:

- Curva: DT
- I1E: Se ajusta al 35% de la corriente nominal del bobinado de media tensión del transformador.  
 $I1E = 400 \text{ A}$

- T1P: La temporización se determina para despejar una falla a tierra en la barra de 60 kV en 1.8 seg. Y actuar como protección de respaldo de las protecciones aguas abajo.

$$T1E = 1.8$$

TC:1250/5A	Umbral 1			Umbral 2			Umbral 3		
	Curva	I1 (A)	t1	Curva	I2 (A)	T2	Curva	I3 (A)	t3
Tierra (E)	DT	400	1.8	-	-	-	-	-	-