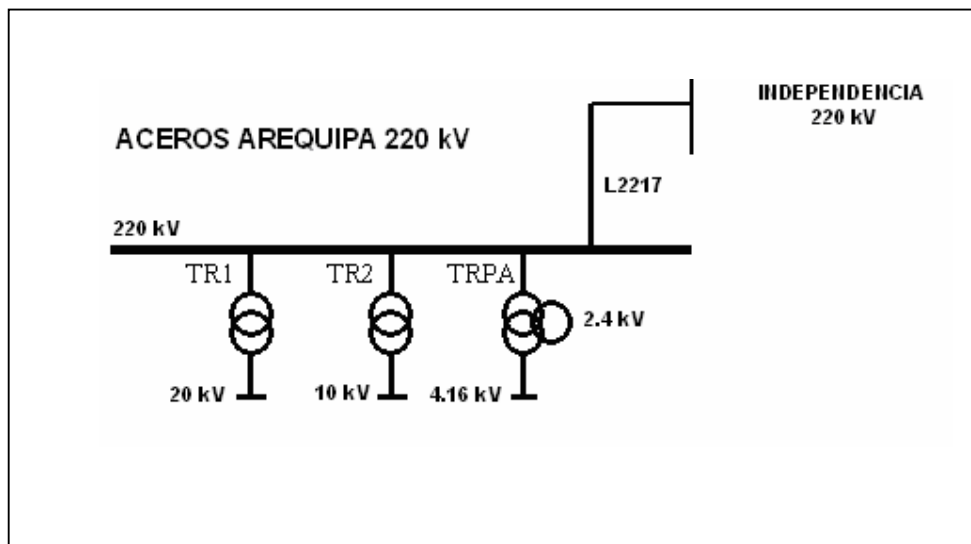


ESTUDIO DE COORDINACIÓN DE LAS PROTECCIONES DEL SISTEMA ELÉCTRICO INTERCONECTADO NACIONAL

MEMORIA DE CALCULO					
Instalación:	SE Aceros Arequipa	Nº PSS:	22122	Tensión:	220 kV
Empresa:	Aceros Arequipa				
PROTECCIONES DE TRANSFORMADORES					
Marca:		Modelo:		Tipo:	Sobrecorriente
Responsable:		Coordinador:			

Rev.	Fecha	Nombre	Descripción	Aprobó	Fecha

DIAGRAMA UNIFILAR



1 Resumen de Ajustes a Implementar.

1.1 Transformador 220/4.16/2.47 kV

- Lado 220 kV - Relé (Marca/Modelo): ABB/SPAJ 144C

TC:50/1A	Umbral 1			Umbral 2			Umbral 3		
	Curva	I1 (A)	t1	Curva	I2 (A)	T2 (s)	Curva	I3 (A)	t3
Fase (P)	IEC-SI	50	0.23	DT	1000	0.1	-	-	-
Tierra (E)	IEC-SI	20	0.3	DT	1000	0.1	-	-	-

- Lado 4.16 kV - Relé (Marca/Modelo): ABB/SPAJ 110C

TC:2000/5A	Umbral 1			Umbral 2			Umbral 3		
	Curva	I1 (A)	t1	Curva	I2 (A)	T2	Curva	I3 (A)	t3
Fase (P)	IEC-SI	2700	0.14	-	-	-	-	-	-
Tierra (E)	IEC-SI	160	0.07	-	-	-	-	-	-

1.2 Transformador 220/20 kV

- Lado 220 kV - Relé (Marca/Modelo): ABB/SPAJ 144C

TC:150/1A	Umbral 1			Umbral 2			Umbral 3		
	Curva	I1 (A)	t1	Curva	I2 (A)	T2 (s)	Curva	I3 (A)	t3
Fase (P)	IEC-SI	200	0.16	DT	1700	0.1	-	-	-
Tierra (E)	IEC-SI	60	0.35	DT	1700	0.1	-	-	-

- Lado 20 kV - Relé (Marca/Modelo): ABB/SPAJ 144C

TC:	Umbral 1			Umbral 2			Umbral 3		
	Curva	I1 (A)	t1	Curva	I2 (A)	T2	Curva	I3 (A)	t3
Fase (P)	IEC-SI	1900	0.11	-	-	-	-	-	-
Tierra (E)	-	-	-	-	-	-	-	-	-

1.3 Transformador 220/10 kV

- Lado 220 kV - Relé (Marca/Modelo): ABB/SPAJ 144C

TC:50/1A	Umbral 1			Umbral 2			Umbral 3		
	Curva	I1 (A)	t1	Curva	I2 (A)	T2 (s)	Curva	I3 (A)	t3
Fase (P)	IEC-SI	60	0.2	DT	800	0.1	-	-	-
Tierra (E)	IEC-SI	20	0.35	DT	800	0.1	-	-	-

- Lado 10 kV - Relé (Marca/Modelo): ABB/SPAJ 144C

TC:	Umbral 1			Umbral 2			Umbral 3		
	Curva	I1 (A)	t1	Curva	I2 (A)	T2	Curva	I3 (A)	t3
Fase (P)	IEC-SI	1200	0.13	-	-	-	-	-	-
Tierra (E)	-	-	-	-	-	-	-	-	-

2 Información básica.

- Esquema unifilar del SEIN (Diagrama Unifilar Modelo de Carga.dwg)
- Esquema unifilar de protecciones de la S.E. Aceros Arequipa.
- 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 Transformador 220/4.16/2.47 kV.

- Potencia nominal: 15/15/15 MVA
- Relación de transformación de tensión: 220/4.16/2.47 kV
- Corriente nominal: 39.4/2081.8/3506.2 A.

3.2 Transformador 220/20 kV.

- Potencia nominal: 50 MVA
- Relación de transformación de tensión: 210/20 kV
- Corriente nominal: 137.5/1443.3 A.

3.3 Transformador 220/10 kV.

- Potencia nominal: 16 MVA
- Relación de transformación de tensión: 210/10 kV
- Corriente nominal: 44/923.8 A.

4 Funciones de Sobrecorriente – Ajustes Actuales

4.1 Transformador 220/4.16/2.47 kV

- Lado 220 kV – Relé (Marca/Modelo): ABB/SPAJ 144C

TC:50/1A	Umbral 1			Umbral 2			Umbral 3		
	Curva	I1 (A)	t1	Curva	I2 (A)	T2 (s)	Curva	I3 (A)	t3
Fase (P)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tierra (E)	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Ajustes no informados

- Lado 4.16 kV - Relé (Marca/Modelo): ABB/SPAJ 110C

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

Ajustes no informados

4.2 Transformador 220/20 kV

- Lado 220 kV - Relé (Marca/Modelo): ABB/SPAJ 144C

TC:150/1A	Umbral 1			Umbral 2			Umbral 3		
	Curva	I1 (A)	t1	Curva	I2 (A)	T2 (s)	Curva	I3 (A)	t3
Fase (P)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tierra (E)	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Ajustes no informados

- Lado 20 kV - Relé (Marca/Modelo): ABB/SPAJ 144C

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

Ajustes no informados

4.3 Transformador 220/10 kV

- Lado 220 kV - Relé (Marca/Modelo): ABB/SPAJ 144C

TC:50/1A	Umbral 1			Umbral 2			Umbral 3		
	Curva	I1 (A)	t1	Curva	I2 (A)	T2 (s)	Curva	I3 (A)	t3
Fase (P)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tierra (E)	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Ajustes no informados

- Lado 10 kV - Relé (Marca/Modelo): ABB/SPAJ 144C

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

Ajustes no informados

5 Ajustes de las funciones de sobrecorriente.

5.1 Transformador 220/4.16/2.47 kV

5.1.1 Coordinación de Fase

Relé arrollamiento 220 kV

Umbral 1:

- Curva: IEC-SI

- I1P: Se ajusta al 130% de la corriente nominal del bobinado de alta tensión del transformador.

$$I1P = 50 \text{ A}$$

- T1P: El dial se determina para que una falla en el nivel de media tensión 4.16 kV sea despejada en 0.8 seg.

$$T1P = 0.23$$

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.

$$I2P = 1000 \text{ A}$$

- T2P: La temporización se determina para actuar como protección de respaldo de la protección diferencial del transformador.

$$T2P = 0.1 \text{ seg.}$$

TC:50/1A	Umbral 1			Umbral 2			Umbral 3		
	Curva	I1 (A)	t1	Curva	I2 (A)	t2 (s)	Curva	I3 (A)	t3
Fase (P)	IEC-SI	50	0.23	DT	1000	0.1	-	-	-

Relé arrollamiento 4.16 kV

Umbral 1:

- Curva: IEC-SI
- I1P: Se ajusta al 130% de la corriente nominal del bobinado de baja tensión del transformador.

$$I1P = 2700 \text{ A}$$

- T1P: El dial se determina de tal forma que una falla en la barra de media tensión 4.16 kV sea despejada en 0.5 seg.

$$T1P = 0.14$$

TC:2000/5A	Umbral 1			Umbral 2			Umbral 3		
	Curva	I1 (A)	t1	Curva	I2 (A)	T2	Curva	I3 (A)	t3
Fase (P)	IEC-SI	2700	0.14	-	-	-	-	-	-

5.1.2 Coordinación de Tierra

Protección de tierra 220 kV

Umbral 1:

- Curva: IEC-SI

- I1E: Se ajusta al 50% de la corriente nominal del bobinado de alta tensión del transformador.

$$I1E = 20 \text{ A}$$

- T1E: El dial se determina de tal forma que una falla a tierra en la barra de alta tensión sea despejada en 0.8 seg.

$$T1E = 0.30$$

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.

$$I2E = 1000 \text{ A}$$

- T2E: La temporización se determina para actuar como protección de respaldo de la protección diferencial del transformador.

$$T2E = 0.1 \text{ seg.}$$

TC:50/1A	Umbral 1			Umbral 2			Umbral 3		
	Curva	I1 (A)	t1	Curva	I2 (A)	t2 (s)	Curva	I3 (A)	t3
Tierra (E)	IEC-SI	20	0.3	DT	1000	0.1	-	-	-

Protección de tierra 4.16 kV

Umbral 1:

- Curva: IEC-SI
- I1E: Se ajusta al 40% de la máxima corriente de falla a tierra en la barra de media tensión.

$$I1E = 160 \text{ A}$$

- T1E: El dial se determina de tal forma que una falla a tierra en la barra de media tensión sea despejada en 0.5 seg.

$$T1E = 0.07$$

TC:2000/5A	Umbral 1			Umbral 2			Umbral 3		
	Curva	I1 (A)	t1	Curva	I2 (A)	t2 (s)	Curva	I3 (A)	t3
Tierra (E)	IEC-SI	160	0.07	-	-	-	-	-	-

5.2 Transformador 220/20 kV

5.2.1 Coordinación de Fase

Relé arrollamiento 220 kV

Umbral 1:

- Curva: IEC-SI
- I1P: Se ajusta al 140% de la corriente nominal del bobinado de alta tensión del transformador.
I1P = 200 A
- T1P: El dial se determina para que una falla en el nivel de baja tensión sea despejada en 0.8 seg.
T1P = 0.16

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 = 1700 A
- T2P: La temporización se determina para actuar como protección de respaldo de la protección diferencial del transformador.
T2P = 0.1 seg.

TC:150/1A	Umbral 1			Umbral 2			Umbral 3		
	Curva	I1 (A)	t1	Curva	I2 (A)	t2 (s)	Curva	I3 (A)	t3
Fase (P)	IEC-SI	200	0.16	DT	1700	0.1	-	-	-

Relé arrollamiento 20 kV

Umbral 1:

- Curva: IEC-SI
- I1P: Se ajusta al 130% de la corriente nominal del bobinado de baja tensión del transformador.
I1P = 1900 A
- T1P: El dial se determina de tal forma que una falla en la barra de baja tensión sea despejada en 0.5 seg.
T1P = 0.11

TC:	Umbral 1			Umbral 2			Umbral 3		
	Curva	I1 (A)	t1	Curva	I2 (A)	T2	Curva	I3 (A)	t3
Fase (P)	IEC-SI	1900	0.11	-	-	-	-	-	-

5.2.2 Coordinación de Tierra

Protección de tierra 220 kV

Umbral 1:

- Curva: IEC-SI
- I1E: Se ajusta al 40% de la corriente nominal del bobinado de alta tensión del transformador.
I1E = 60 A
- T1E: El dial se determina de tal forma que una falla a tierra en la barra de alta tensión sea despejada en 0.8 seg.
T1E = 0.35

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 = 1700 A
- T2E: La temporización se determina para actuar como protección de respaldo de la protección diferencial del transformador.
T2E = 0.1 seg.

TC:150/1A	Umbral 1			Umbral 2			Umbral 3		
	Curva	I1 (A)	t1	Curva	I2 (A)	t2 (s)	Curva	I3 (A)	t3
Tierra (E)	IEC-SI	60	0.35	DT	1700	0.1	-	-	-

5.3 Transformador 220/10 kV

5.3.1 Coordinación de Fase

Relé arrollamiento 220 kV

Umbral 1:

- Curva: IEC-SI
- I1P: Se ajusta al 130% de la corriente nominal del bobinado de alta tensión del transformador.
I1P = 60 A
- T1P: El dial se determina para que una falla en el nivel de baja tensión sea despejada en 0.8 seg.
T1P = 0.20

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.

$I2P = 800 \text{ A}$

- T2P: La temporización se determina para actuar como protección de respaldo de la protección diferencial del transformador.

$T2P = 0.1 \text{ seg.}$

TC: 50/1A	Umbral 1			Umbral 2			Umbral 3		
	Curva	I1 (A)	t1	Curva	I2 (A)	t2 (s)	Curva	I3 (A)	t3
Fase (P)	IEC-SI	60	0.20	DT	800	0.1	-	-	-

Relé arrollamiento 10 kV

Umbral 1:

- Curva: IEC-SI
- I1P: Se ajusta al 130% de la corriente nominal del bobinado de baja tensión del transformador.

$I1P = 1200 \text{ A}$

- T1P: El dial se determina de tal forma que una falla en la barra de baja tensión sea despejada en 0.5 seg.

$T1P = 0.13$

TC:	Umbral 1			Umbral 2			Umbral 3		
	Curva	I1 (A)	t1	Curva	I2 (A)	T2	Curva	I3 (A)	t3
Fase (P)	IEC-SI	1200	0.13	-	-	-	-	-	-

5.3.2 Coordinación de Tierra

Protección de tierra 220 kV

Umbral 1:

- Curva: IEC-SI
- I1E: Se ajusta al 40% de la corriente nominal del bobinado de alta tensión del transformador.

$I1E = 20 \text{ A}$

- T1E: El dial se determina de tal forma que una falla a tierra en la barra de baja tensión sea despejada en 0.8 seg.

$T1E = 0.35$

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.

$I_{2E} = 800 \text{ A}$

- T2E: La temporización se determina para actuar como protección de respaldo de la protección diferencial del transformador.

$T_{2E} = 0.1 \text{ seg.}$

TC: 50/1A	Umbral 1			Umbral 2			Umbral 3		
	Curva	I1 (A)	t1	Curva	I2 (A)	t2 (s)	Curva	I3 (A)	t3
Tierra (E)	IEC-SI	20	0.35	DT	800	0.1	-	-	-