Rev:	Fecha:	Descripción	Elaboro	Reviso	Aprobó
E	25/01/22	Emitido para revisión del cliente	ACA	ERA	SELEGSA
D	06/09/21	Emitido para revisión del cliente	ACA	ERA	SELEGSA
C	20/03/21	Emitido para revisión del cliente	ACA	ERA	SELEGSA
B	19/06/20	Emitido para revisión del cliente	ACA	ERA	SELEGSA
A	26/12/19	Emitido para revisión del cliente	ACA	ERA	SELEGSA

Proyecto:

Estudio de Operatividad de la Línea de Transmisión Poechos – Las Lomas – Quiroz 60kV y Subestaciones Asociadas

Titulo:

Resumen Ejecutivo del Proyecto

Contrato:

GR/L-229-2017

INDICE

1. GENERALIDADES 4

1.1. Ubicación del Proyecto 4

1.2. Características Eléctricas Generales 5

1.2.1. Tensión Nominal y Niveles de Aislamiento 5

1.2.2. Niveles de Cortocircuito 6

2. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES PROYECTADAS 6

2.1. Líneas de Transmisión 60 kV Poechos - Las Lomas – Quiroz 6

2.2. Subestación Poechos 6

2.2.1. Complementación Bahía de Línea 60 kv Poechos – Sullana 6

2.2.2. Bahía de línea 60 kV Asociada a la Línea Poechos – Las Lomas 7

2.2.3. Sistema de Control, Protección y Medición 7

2.3. Subestación Las Lomas 8

2.3.1. Bahías de Línea 60 kV Llegada de SE Poechos y Salida a SE Quiroz 8

2.3.2. Bahía de Transformación en 60 kV 8

2.3.3. Bahía de Transformación en 22,9 kV 8

2.3.4. Bahía de Línea en 22,9 kV 9

2.3.5. Transformador de Potencia 9

2.3.6. Bahía de Barra en 22,9 kV 9

2.3.7. Compensación reactiva en 22,9 kV 9

2.3.8. Sistema de Control, Protección y Medición 9

2.4. Subestación Quiroz 10

2.4.1. Bahía de Línea/transformador en 60 kV 10

2.4.2. Bahía de Transformación en 22,9 kV 11

2.4.3. Bahía de Línea en 22,9 kV 11

2.4.4. Transformador de Potencia 11

2.4.5. Bahía de Barra en 22,9 kV 12

2.4.6. Sistema de Control, Protección y Medición 12

3. SISTEMA DE TELECOMUNICACIONES 13

3.1. Descripción de Características Principales 13

3.2. Alcances del Proyecto 13

3.2.1. Enlace a Través de Fibras Ópticas Entre Subestaciones 13

3.2.2. Estaciones Terminales Ópticas 13

3.2.3. Teleprotección 14

3.2.4. Red de Datos 14

3.2.5. Enlace de Datos Para el CCO-ENOSA 14

4. CONCLUSIONES DE LOS ESTUDIOS ELÉCTRICOS 15

4.1. Conclusiones del Análisis de Flujo de Potencia en Operación Normal 15

4.2. Conclusiones del Análisis de Flujo de Potencia en Contingencias 15

4.3. Conclusiones del Análisis de Cortocircuito 16

4.4. Conclusiones del Análisis de Sincronismo 16

4.5. Sensibilidad de Aporte de Reactivos y Rechazo de Carga 16

4.6. Sensibilidad de Sincronización y Rechazo de Carga 16

4.7. Conclusiones del Estudio de Coordinación de Protecciones 17

RESUMEN EJECUTIVO DEL PROYECTO

1. GENERALIDADES

1.1. Ubicación del Proyecto

La subestación de potencia Poechos, se encuentra en el distrito de Lancones, provincia del Sullana, departamento de Piura, cuyas coordenadas UTM 17L son: 8992633 N, 773267 E.
La Subestación Las Lomas estará ubicada en el distrito de Las Lomas y sus coordenadas UTM son: 586329 E, 9484804 N, provincia de Piura, Región Piura.

La Subestación Quiroz estará ubicada en distrito de Paimas y sus coordenadas UTM 623053 E, 9484013 N, provincia de Ayabaca, Región Piura.

La línea de transmisión en 60 kV Poechos - Las Lomas - Quiroz tienen las siguientes coordenadas.

Tabla 1.1-1 Vértices de la LT 60 kV Poechos – Las Lomas UTM WGS84

CUADRO DE VERTICES, COORDENADAS UTM (WGS84)					
VERTICES	ESTE	NORTE	ESTACION	COTA	ANGULO TOPOGRAFICO
Portico P	552692.919	9482265.234	0.000	75.011	-
V1	552713.039	9482270.111	20.703	79.965	151°41'43.82"
V2	552503.214	9482347.558	244.365	97.098	125°23'49.10"
V3	552685.081	9481684.098	932.301	62.162	53°52'30.88"
V4	553154.692	9481505.311	1434.794	60.942	37°28'30.59"
V4A	554817.575	9482002.071	3170.291	81.570	7°10'12.90"
V4B	555098.441	9482125.965	3477.269	87.854	-14°9'41.25"
V5	555408.874	9482178.702	3792.150	88.131	-30°2'13.90"
V6	559488.005	9480662.034	8144.114	125.828	44°47'53.59"
V7	571691.555	9486198.453	21544.807	331.376	-35°23'59.87"
V7A	582920.375	9484016.308	32983.695	229.177	11°26'31.64"
V7B	583311.692	9484019.345	33375.023	222.878	-23°36'59.42"
V8	583680.963	9483861.290	33776.698	211.367	41°38'15.65"
V8A	584064.331	9483989.309	34180.876	212.060	8°31'55.10"
V9	584370.115	9484145.099	34524.059	215.670	12°42'9.47"
V10	584787.907	9484491.962	35067.073	215.564	-35°2'4.00"
V11	585786.046	9484572.192	36068.434	230.436	88°19'0.05"
Portico LL	585776.604	9484734.851	36231.427	238.240	-

Tabla 1.1-2 Vértices de la LT 60 kV Las Lomas – Quiroz UTM WGS84

CUADRO DE VERTICES, COORDENADAS UTM (WGS84)					
VERTICES	ESTE	NORTE	ESTACION	COTA	ANGULO TOPOGRAFICO
Portico LL	585785.593	9484735.305	0.000	238.240	-
V12	585792.771	9484569.652	165.861	230.504	91°0'5.30"
V13	586592.660	9484629.442	967.983	229.938	-33°27'11.60"
V14	588349.330	9483637.099	2985.565	336.382	25°44'34.34"
V15	589947.610	9483533.204	4587.218	294.545	-12°50'53.64"
V16	598015.511	9481133.045	13004.568	654.233	59°22'52.75"
V17	600916.050	9483820.276	16958.596	565.703	-43°29'41.80"
V18	617819.747	9483619.326	33863.488	1786.744	0°57'9.53"
V19	622603.998	9483642.001	38647.792	818.561	30°3'35.46"
V20	623074.004	9483916.996	39192.336	657.667	81°14'4.55"
V21	623038.018	9484004.813	39287.240	639.936	-
Portico Q	623061.854	9484012.937	39312.423	627.500	-

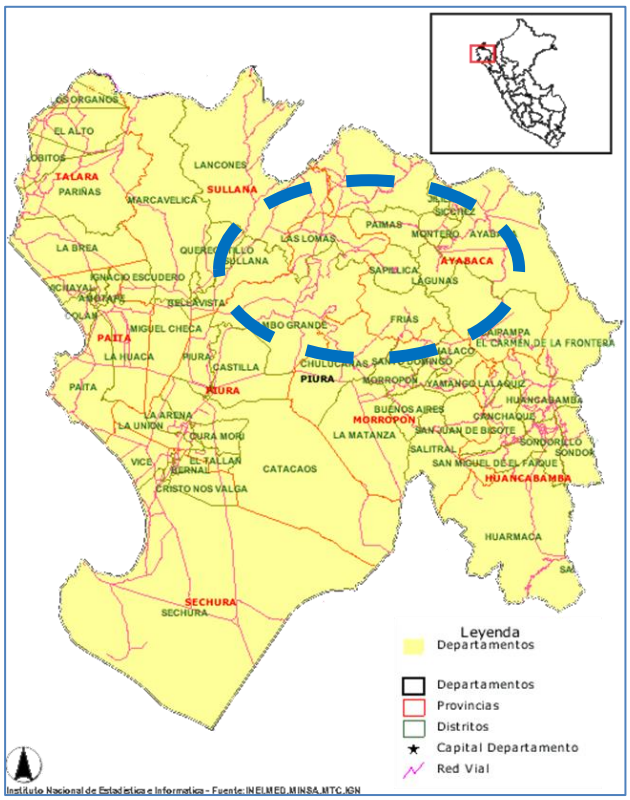

Figura 1.1-1 Ubicación del proyecto

1.2. Características Eléctricas Generales

1.2.1. Tensión Nominal y Niveles de Aislamiento

Los niveles de aislamiento de los equipos a instalarse en las subestaciones Poechos, Las Lomas y Quiroz se muestran en las siguientes tablas.

Tabla 1.2.1-1 Niveles de aislamiento en 60 kV

DESCRIPCIÓN	Aislamiento externo	Aislamiento interno
Tensión de soportabilidad de corta duración a frecuencia industrial.	140 kV	140 kV
Tensión de soportabilidad al impulso atmosférico	325 kV	325 kV
Máxima tensión, Um	72,5 kV	

Tabla 1.2.1-1 Niveles de aislamiento en 22,9 kV

DESCRIPCIÓN	Aislamiento externo	Aislamiento interno
Tensión de soportabilidad de corta duración a frecuencia industrial.	50 kV	50 kV
Tensión de soportabilidad al impulso atmosférico	125 kV	95 kV
Máxima tensión, Um	24 kV	

1.2.2. Niveles de Cortocircuito

Los niveles de cortocircuito considerados para el Sistema Eléctrico ejecutado, fueron normalizados en los siguientes valores:

Nivel de 60 kV: 31,5 kA

Nivel de 22,9 kV: 25 kA

2. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES PROYECTADAS

El proyecto ingresara en el mes de noviembre del 2021 el cual considera la Construcción y puesta en servicio de las siguientes instalaciones:

2.1. Líneas de Transmisión 60 kV Poechos - Las Lomas – Quiroz

- Tensión : 60 kV
- Potencia de transmisión : 20 MVA
- Número de ternas : simple terna
- Número de conductores : un conductor por fase
- Frecuencia : 60 Hz
- Longitud Total : 75 km
- Conductor Activo : Aleación de Aluminio AAAC de 240 mm²
- Estructuras : Torres de celosía
- Cable de guarda : OPGW – 82mm², 24 fibras
- Aisladores : Polimérico suspensión y anclaje.

  Polimérico horizontal - line post.
- Puesta a Tierra : Contrapeso con conductor de copperweld.

  Acero recubierto con cobre de 35 mm² de sección.

2.2. Subestación Poechos

2.2.1. Complementación Bahía de Línea 60 kv Poechos – Sullana

- (01) Seccionador de barra de accionamiento tripolar, 72.5 kV, 325 kV BIL, 1250 A., 31.5 KA y longitud de fuga mínima de 31 mm/kV.

- (01) Interruptor de potencia tripolar 72.5 kV, 325 kV BIL, 1250 A., 31.5 KA, y longitud de fuga mínima de 31 mm/kV.

- (03) Transformador de tensión capacitivo 72.5 kV, 325 kV BIL, 60/√3:0.10/√3:0.10/√3 kV, 15/15 VA, 0.2/3P, y longitud de fuga mínima de 31 mm/kV.

- (03) Tres pararrayos de óxido metálico, Ur=51 kV, MCOV=41.3 kV, 10 KA, clase 3, con contador de descarga, y longitud de fuga mínima de 31 mm/kV.

2.2.2. Bahía de línea 60 kV Asociada a la Línea Poechos – Las Lomas

- (01) Seccionador de barra de accionamiento tripolar, 72.5 kV, 325 kV BIL, 1250 A., 31.5 KA y longitud de fuga mínima de 31 mm/kV.

- (01) Interruptor de potencia tripolar 72.5 kV, 325 kV BIL, 1250 A., 31.5 KA, y longitud de fuga mínima de 31 mm/kV.

- (03) Transformadores de corriente, 72.5 kV, 325 kV BIL, 100-200-400/5/5/5/5 A., 30/30/30/30 VA, 5P20/5P20/5P20/0.2, y longitud de fuga mínima de 31 mm/kV.

- (01) Seccionador de línea tripolar, con cuchillas de puesta a tierra, 72.5 kV, 325 kV BIL, 1250 A., 31.5 KA, y longitud de fuga mínima de 31 mm/kV.

- (03) Transformador de tensión capacitivo 72.5 kV, 325 kV BIL, 60/√3:0.10/√3:0.10/√3 kV, 15/15 VA, 0.2/3P, y longitud de fuga mínima de 31 mm/kV.

- (03) Tres pararrayos de óxido metálico, Ur=51 kV, MCOV=41.3 kV, 10 KA, clase 3, con contador de descarga, y longitud de fuga mínima de 31 mm/kV.

2.2.3. Sistema de Control, Protección y Medición

Para la implementación del sistema de control, protección y medición de las nuevas instalaciones se efectuara según las recomendaciones del COES en su procedimiento técnico PR20: “Ingreso, Modificación y Retiro de Instalaciones en el SEIN”, por lo que se implementara lo siguiente:

Un (01) tablero de protección y medición de la bahía de línea 60 kV a Las Lomas, equipado con los siguientes equipos:

- Un (01) relé de mando, control y protección principal, tipo numérico, con funciones 87L, 21, 21N, 68, 25, 27, 59, 79 y 50BF para la línea a Las Lomas.

- Un (01) relé de protección de respaldo, tipo numérico, con funciones 21, 21N, 51, 67, 67N y 50BF, para la línea hacia Las Lomas.

Un (01) tablero control, mando y señalización de las nuevas instalaciones, con el siguiente equipamiento:

- Un (01) Controlador de bahía.

- Un (01) anunciador de señalización y alarma.

Estos tableros serán instalados en la nueva sala de control a construirse.

- En el tablero de protección y medición de la subestación perteneciente a SINERSA y ubicado en el patio de maniobras se volverá a cablear las señales de corriente de las protecciones de la bahía de línea en 60 kV que va a la SET Sullana por la reconfiguración de la subestación.

2.3. Subestación Las Lomas

2.3.1. Bahías de Línea 60 kV Llegada de SE Poechos y Salida a SE Quiroz

- Un (01) Seccionador de barra de accionamiento tripolar, 72.5 kV, 325 kV BIL, 1250 A., 31.5 KA y longitud de fuga mínima de 31 mm/kV.

- Un (01) Interruptor de potencia tripolar 72.5 kV, 325 kV BIL, 1250 A., 31.5 KA, y longitud de fuga mínima de 31 mm/kV.

- Tres (03) Transformadores de corriente, 72.5 kV, 325 kV BIL, 75-150-300/1/1/1/1 A., 15/15/15/15 VA, 5P20/5P20/5P20/0.2, y longitud de fuga mínima de 31 mm/kV.

- Un (01) Seccionador de línea tripolar, con cuchillas de puesta a tierra, 72.5 kV, 325 kV BIL, 1250 A., 31.5 KA, y longitud de fuga mínima de 31 mm/kV.

- Tres (03) Transformador de tensión capacitivo 72.5 kV, 325 kV BIL, 60/√3:0.10/√3:0.10/√3 kV, 15/15 VA, 0.2/3P, y longitud de fuga mínima de 31 mm/kV.

- Tres (03) pararrayos de óxido metálico, Ur=51 kV, MCOV=41.3 kV, 10 KA, clase 3, con contador de descarga, y longitud de fuga mínima de 31 mm/kV.

2.3.2. Bahía de Transformación en 60 kV

- Un (01) Seccionador de barra de accionamiento tripolar, 72.5 kV, 325 kV BIL, 1250 A., 31.5 KA y longitud de fuga mínima de 31 mm/kV.

- Un (01) Interruptor de potencia tripolar 72.5 kV, 325 kV BIL, 1250 A., 31.5 KA, y longitud de fuga mínima de 31 mm/kV

- Tres (03) pararrayos de óxido metálico, 51 kV, 41.3 MCOV, 10 KA, clase 3, montador sobre tanque del transformador, y longitud de fuga mínima de 31 mm/kV.

2.3.3. Bahía de Transformación en 22,9 kV

- Tres (03) Pararrayos de óxido metálico, 21 kV, 17 MCOV, 10 KA, clase 2-estación, y longitud de fuga mínima de 31 mm/kV.

- Tres (03) Transformadores de corriente, 24 kV, 125 kV BIL, 100-200-300/1-1-1 A., 15/15/15 VA, 5P20/5P20/0.2, y longitud de fuga mínima de 31 mm/kV.

- Un (01) interruptor de potencia tripolar 24 kV, 125 kV BIL, 800 A., 25 KA, y longitud de fuga mínima de 31 mm/kV.

- Un (01) seccionador de barra 24 kV, 125 kV BIL, 800 A., 25 KA, y longitud de fuga mínima de 31 mm/kV.

2.3.4. Bahía de Línea en 22,9 kV

- Un (01) Seccionador de barra 24 kV, 125 kV BIL, 630 A., 25 KA, y longitud de fuga mínima de 31 mm/kV.

- Un (01) Interruptor de potencia tripolar 24 kV, 125 kV BIL, 800 A., 25 KA, y longitud de fuga mínima de 31 mm/kV.

- Tres (03) Transformadores de corriente, 24 kV, 125 kV BIL, 50-125/1-1 A., 15/15 VA, 5P20/0.2, y longitud de fuga mínima de 31 mm/kV.

- Un (01) Seccionador de línea con cuchillas de puesta a tierra, 24 kV, 125 kV BIL, 630 A., 25 KA, y longitud de fuga mínima de 31 mm/kV.

- Tres (03) Pararrayos de óxido metálico, 21 kV, 17 MCOV, 10 KA, clase 2, y longitud de fuga mínima de 31 mm/k.

2.3.5. Transformador de Potencia

- Transformador de Potencia, trifásico 60±10x1%/22,9 kV, 325/170/60 kVp (BIL), 12-15 MVA, refrigeración (ONAN/ONAF), YNyn0d5, regulación de tensión bajo carga automático (incluye el tablero de regulación), con devanado de compensación en delta.

2.3.6. Bahía de Barra en 22,9 kV

- Tres (03) Transformador de tensión 24 kV, 125 kV BIL, 22,9/√3:0.10/√3:0.10/√3 kV, 15/15 VA, 0.2/3P, y longitud de fuga mínima de 31 mm/kV.

- Tres (03) Transformador trifásico en baño de aceite, 75 kVA, 22,9±2x2.5%/0.400-0.230 kV, y longitud de fuga mínima de 31 mm/kV.

- Seis (06) Seccionadores fusibles tipo cartucho, unipolares 100 A., 125 kV BIL, 10 KA, y longitud de fuga mínima de 31 mm/kV.

2.3.7. Compensación reactiva en 22,9 kV

- Se instalará un banco de capacitores 5 x 1.2 MVA – 22.9 kV.

2.3.8. Sistema de Control, Protección y Medición

Para la implementación del sistema de control, protección y medición de las nuevas instalaciones se efectuará según las recomendaciones del COES en su procedimiento técnico PR20: “Ingreso, Modificación y Retiro de Instalaciones en el SEIN”, por lo que se implementara lo siguiente:

Un (01) tablero de protección y medición de las bahías de línea 60 kV a las subestaciones de Poechos y Quiroz equipado con los siguientes equipos:

- Dos (02) Relés de protección principal de la línea 60 kV (87L, 21, 21, 21N, 25, 27, 59, 79, 68, 50BF).

- Dos (02) Relés de protección de respaldo de la línea 60 kV (21, 21N, 51, 67, 67N, 50BF).

- Dos (02) Medidores electrónico multifunción, con mediciones de parámetros eléctricos y de energía.

Un (01) tablero de protección y medición del transformador de potencia de 12 MVA, equipado con los siguientes equipos:

- Un (01) Relé de protección diferencial tipo numérico del transformador, con las siguientes funciones: 87T, 50/51, 50N/51N, 27, 59, 67, 50BF.

- Un (01) Relé de disparo y bloqueo (86T).

- Un (01) Relé Respaldo-Sobrecorriente (51/50,51N/50N,59/27,46,49,67,67N,50BF), "Protección Transformador lado 60 kV".

- Un (01) Relé Respaldo-Sobrecorriente (46,50,51,51N), "Protección Transformador lado 22,9 kV

- Dos (02) Medidores electrónico multifunción, con mediciones de parámetros eléctricos y de energía.

(01) Un tablero de protección y medición de las 04 bahías de línea 22,9 kV, equipado con los siguientes equipos:

- Cuatro (04) relé de mando, control y protección tipo numérico, con función de sobrecorriente: 50/51, 50N/51N, 67N, 81, 27, 59,79.

- Cuatro (04) medidores electrónico multifunción, con mediciones de parámetros eléctricos y de energía.

Un (01) tablero control, mando y señalización de las nuevas instalaciones, con el siguiente equipamiento:

- Un (01) Controlador de bahía.

- Un (01) anunciador de señalización y alarma.

2.4. Subestación Quiroz

2.4.1. Bahía de Línea/transformador en 60 kV

- Un (01) Interruptor de potencia tripolar 72.5 kV, 325 kV BIL, 1250 A., 31.5 KA, y longitud de fuga mínima de 31 mm/kV.

- Tres (03) transformadores de corriente, 72.5 kV, 325 kV BIL, 75-150-300/1-1-1-1 A., 15/15/15/15 VA, 5P20/5P20/5P20/0.2, y longitud de fuga mínima de 31 mm/kv.

- Un (01) Seccionador de línea, con cuchillas de puesta a tierra, 72.5 kV, 325 kV BIL, 1250 A., 31.5 KA, y longitud de fuga mínima de 31 mm/kV.

- Tres (03) transformador de tensión 72.5 kV, 325 kV BIL, 60/√3:0.10/√3:0.10/√3 kV, 15/15 VA, 0.2/3P, y longitud de fuga mínima de 31 mm/kV.

- Seis (06) pararrayos de óxido metálico, 51 kV, 41.3 MCOV, 10 KA, clase 3, y longitud de fuga mínima de 31 mm/kV.

- Seis (06) aisladores portabarra 72.5 kV, 325 kV BIL, y longitud de fuga mínima de 31 mm/kV.

2.4.2. Bahía de Transformación en 22,9 kV

- Tres (03) Pararrayos de óxido metálico, 21 kV, 17 MCOV, 10 KA, clase 2-estación, y longitud de fuga mínima de 31 mm/kV.

- Tres (03) Transformadores de corriente, 24 kV, 125 kV BIL, 100-200-300/1-1-1 A., 15/15/15 VA, 5P20/5P20/0.2, y longitud de fuga mínima de 31 mm/kV.

- Un (01) interruptor de potencia tripolar 24 kV, 125 kV BIL, 800 A., 25 KA, y longitud de fuga mínima de 31 mm/kV.

- Un (01) seccionador de barra 24 kV, 125 kV BIL, 800 A., 25 KA, y longitud de fuga mínima de 31 mm/kV.

2.4.3. Bahía de Línea en 22,9 kV

Cada Bahía con el siguiente equipamiento:

- Un (01) Seccionador de barra 24 kV, 125 kV BIL, 630 A., 25 KA, y longitud de fuga mínima de 31 mm/kV.

- Un (01) Interruptor de potencia tripolar 24 kV, 125 kV BIL, 800 A., 25 KA, y longitud de fuga mínima de 31 mm/kV.

- Tres (03) Transformadores de corriente, 24 kV, 125 kV BIL, 50-125/1-1 A., 15/15 VA, 5P20/0.2, y longitud de fuga mínima de 31 mm/kV.

- Un (01) Seccionador de línea con cuchillas de puesta a tierra, 24 kV, 125 kV BIL, 630 A., 25 KA, y longitud de fuga mínima de 31 mm/kV.

- Tres (03) Pararrayos de óxido metálico, 21 kV, 17 MCOV, 10 KA, clase 2, y longitud de fuga mínima de 31 mm/kV.

2.4.4. Transformador de Potencia

- Transformador de Potencia, trifásico 60±10x1%/22,9/4,16 kV, 325/170/60 kVp (BIL), 7-9 MVA, refrigeración (ONAN/ONAF), YNyn0d5, regulación de tensión bajo carga automático (incluye el tablero de regulación).

2.4.5. Bahía de Barra en 22,9 kV

- Tres (03) transformador de tensión 22,9 kV, 125 kV BIL, 22,9/√3:0.10/√3:0.10/√3 kV, 30/30 VA, 0.2/3P/3P, y longitud de fuga mínima de 31 mm/kV.

- Un (01) transformador trifásico en baño de aceite, 75 kVA, 22,9±2x2.5%/0.400-0.230 kV.

- Seis (06) seccionadores fusibles tipo cartucho, unipolares 100 A., 125 kV BIL, 10 KA, y longitud de fuga mínima de 31 mm/kV.

2.4.6. Sistema de Control, Protección y Medición

Para la implementación del sistema de control, protección y medición de las nuevas instalaciones se efectuará según las recomendaciones del COES en su procedimiento técnico PR20: “Ingreso, Modificación y Retiro de Instalaciones en el SEIN”, por lo que se implementara lo siguiente:

Un (01) tablero de control, mando, protección y medición de las bahías de línea 60 kV a la subestación Las Lomas equipado con los siguientes equipos:

- Un (01) Relé de protección principal de la línea 60 kV (87L, 21, 21, 21N, 25, 27, 59, 79, 68, 50BF).

- Un (01) Relé de protección de respaldo de la línea 60 kV (21, 21N, 51, 67, 67N, 50BF).

- Un (01) Medidor electrónico multifunción, con mediciones de parámetros eléctricos y de energía.

Un (01) tablero de control, mando, protección y medición del transformador de potencia de 7 MVA, equipado con los siguientes equipos:

- Un (01) Relé de protección diferencial tipo numérico del transformador, con las siguientes funciones: 87T, 50/51, 50N/51N, 27, 59, 67, 50BF.

- Un (01) Relé de disparo y bloqueo (86T).

- Un (01) Relé Respaldo-Sobrecorriente (51/50,51N/50N,59/27,46,49,67,67N,50BF), "Protección Transformador lado 60 kV”.

- Un (01) Relé Respaldo-Sobrecorriente (46,50,51,51N), "Protección Transformador lado 22,9 kV

- Dos (02) Medidores electrónico multifunción, con mediciones de parámetros eléctricos y de energía.

Un (01) tablero control, mando y señalización de las nuevas instalaciones, con el siguiente equipamiento:

- Un (01) Controlador de bahía.

- Un (01) anunciador de señalización y alarma.

  Un (01) tablero de control, mando, protección y medición de las 02 bahías de línea 22,9 kV, equipado con los siguientes equipos:

- Dos (02) Relés de mando, control y protección tipo numérico, con función de sobrecorriente: 50/51, 50N/51N, 67N, 81, 27, 59,79.

- Dos (02) Medidores electrónico multifunción, con mediciones de parámetros eléctricos y de energía.

3. SISTEMA DE TELECOMUNICACIONES

3.1. Descripción de Características Principales

El Sistema de Comunicaciones permitirá disponer de información confiable y oportuna de cada Sub Estación y efectuar la operación y gestión de la línea de transmisión en 60 kV Poechos – Las Lomas – Quiroz y subestaciones asociadas.

La configuración general del Sistema de Comunicaciones comprende los siguientes servicios:

a. Servicio de Teleprotección a distancia, con lo cual se podrá disponer de lo siguiente:

- La protección a distancia para la protección de la línea de transmisión en 60 kV Poechos – Las Lomas – Quiroz y en el caso de que se requiera la protección diferencial.

b. Servicio de Telefonía, acondicionada actualmente para:

- Las coordinaciones administrativas y de operación del sistema eléctrico, así como para el mantenimiento de la respectiva Línea de Transmisión y Sub Estaciones asociadas.

c. Servicio de Datos, para la transmisión de las señales de estados y alarmas de los dispositivos eléctricos de las Celdas de 60 y 22,9 kV de Poechos – Las Lomas – Quiroz hacia el Centro de Control de ENOSA.

3.2. Alcances del Proyecto

3.2.1. Enlace a Través de Fibras Ópticas Entre Subestaciones

- Un enlace de 75.54 km, de Fibra Óptica. La longitud corresponde a la longitud total (entre pórticos) de la Línea de Transmisión 60 kV S.E. Poechos – Las Lomas – y Quiroz.

- El cable del tipo OPGW tendrá veinticuatro (24) fibras y dada la distancia que deberá cubrir corresponderá a un cable de fibra óptica monomodo.

3.2.2. Estaciones Terminales Ópticas

- Una Unidad Terminal Remota de tecnología digital y modular, instalado dentro de un armario, para la S.E. Poechos, equipado con un conversor de medios para enlace con el cable óptico de 24 fibras monomodo, una Unidad central de procesamiento, fuente de alimentación y los slots para las interfaces de voz, datos y teleprotección.

- Una Unidad Terminal Remota de tecnología digital y modular, instalado dentro de un armario, para la S.E. Las Lomas – y equipado con dos conversores de medios, uno para enlace con el cable óptico de 24 fibras monomodo con la SE Poechos y el otro para enlace con el cable óptico de 24 fibras monomodo con la SE Quiroz, una Unidad central de procesamiento, fuente de alimentación y los slots para las interfaces de voz, datos y teleprotección.

- Una Unidad Terminal Remota de tecnología digital y modular, instalado dentro de un armario, para la S.E. Quiroz equipado con un conversor de medios para enlace con el cable óptico de 24 fibras monomodo, una Unidad central de procesamiento, fuente de alimentación y los slots para las interfaces de voz, datos y teleprotección.

Los equipos terminales ópticos de comunicaciones proveerán los canales de comunicación independientes para la transmisión digital de las señales de voz, datos y teleprotección.

3.2.3. Teleprotección

Estos relés generan señales de disparo, independientes entre sí, por lo que en cada extremo se utilizará un equipo de Teleprotección para manejar la totalidad de señales originadas por los equipos de protección.

- Un enlace Teleprotección, incluye entre otros, un equipo de Teleprotección, Protección Diferencial, el Relé diferencial de cada subestación disparos independientes como parte de cada Estación Terminal Óptico de comunicaciones, cuya ubicación corresponde a cada Sub-Estación (Poechos – Las Lomas – y Quiroz)

- En el caso (Poechos – Las Lomas – y Quiroz), se conectará directamente al equipo Distribuidor de Fibras Ópticas instaladas en el Armario de Comunicaciones y Automatización.

3.2.4. Red de Datos

- Un enlace de datos de Nx64 kbps de velocidad entre las Estaciones Terminales Ópticas (S.E. Poechos, Las Lomas y Quiroz) a través de fibras ópticas monomodo de 75.54 km de longitud.

El enlace de datos incluye entre otros, el suministro de los Módulos de datos con interface Ethernet para los equipos Concentradores de Datos necesarios para el sistema de Control y Monitoreo de las subestaciones Poechos, Las Lomas y Quiroz.

3.2.5. Enlace de Datos Para el CCO-ENOSA

De acuerdo con Los niveles de automatización, se debe enviar al Centro de Control de ENOSA, con sede en la ciudad de Piura, la información requerida de los Estados, Alarmas, Medidas y mandos de las Celdas de 60 kV de Poechos, Las Lomas y Quiroz.

Para realizar el envío de estas señales al CCO se establecerá el soporte de comunicaciones como sigue:

- Se utilizará el canal de datos como mínimo de 256 kbps alquilado por la empresa ENOSA (actualmente en proceso de adquisición este servicio) entre la S.E. (Poechos, Las Lomas y Quiroz) y la ciudad de Piura en donde está el Centro de Control de la empresa ENOSA. Para transportar las señales de datos desde la S.E. Poechos, Las Lomas y Quiroz se utilizará los canales de datos disponibles, a través del sistema de fibra óptica entre estas subestaciones, luego serán transportadas hasta el Centro de Control de ENOSA

4. CONCLUSIONES DE LOS ESTUDIOS ELÉCTRICOS

4.1. Conclusiones del Análisis de Flujo de Potencia en Operación Normal

- En todos los escenarios analizados del 2021 y 2022 no se presenta sobrecarga en líneas de transmisión o en transformadores de potencia.

- Los transformadores de potencia de la S.E Piura Oeste 220/60 kV operan al 69 % de su capacidad nominal.

- El nivel de tensión en barras se encuentra dentro del límite permitido de operación normal (+/- 5% de la tensión nominal).

4.2. Conclusiones del Análisis de Flujo de Potencia en Contingencias

- En los escenarios de máxima y media demanda, la contingencia de la línea Piura Oeste – Paita 60 kV, origina sobrecargas en la línea Piura Oeste – Sullana 60 kV. Con la finalidad de mantener el nivel de carga dentro de los límites ante contingencia, se debe realizar un rechazo de carga; en el escenario de estiaje 20221 media demanda, se rechazó 2.7 MW de la S.E Paita, en el escenario de avenida 2022 media demanda, se rechazó 6.6 MW. Estos resultados son referenciales, puesto que la magnitud exacta del rechazo, dependerá de las condiciones de carga y generación que se presenten en el sistema eléctrico. Para este fin se implementará un esquema de rechazo automático de carga.

- La contingencia de la línea Piura Oeste – Sullana 60 kV, resulta crítica para el sistema eléctrico ya que origina subtensiones menores a 0.8 p.u (la barra de Sullana 60 kV cae hasta 0.7 p.u). Cabe indicar que, en condiciones sin Proyecto se presentan resultados similares.

- Ante la contingencia de la C.H Poechos (Centrales Poechos 1 y 2 fuera de servicio), no origina sobrecargas mayores a 20% en líneas de transmisión o transformadores de potencia. En las barras de 60 kV de las subestaciones La Huaca, Poechos, Lomas y Quiroz, se presenta subtensión hasta 0.9 p.u. Sin embargo, la regulación de los trasformadores permite que la barra de media tensión opere a valores nominales (1.00 p.u).

- La contingencia de la línea Sullana – Poechos 60 kV ocasiona la desconexión de la central Poechos y las subestaciones Poechos, Lomas y Quiroz. Luego que se recupera la línea, la toma de carga y conexión de la central se realizará progresivamente. Respecto a las demás instalaciones del SEIN, esta contingencia no origina sobrecargas en líneas de transmisión o transformadores de potencia, asimismo, no se presentan subtensiones.

- La contingencia de la C.T Tallanca, no origina sobrecargas en líneas de transmisión o transformadores de potencia. Los transformadores de potencia de la S.E Piura Oeste 220/60 kV operan al 78 % de su capacidad nominal y el perfil de tensión en barras se encuentra dentro de los límites permitidos ante contingencias.

- La contingencia de la línea Poechos – Lomas 60 kV ocasiona la desconexión de las subestaciones Lomas y Quiroz. Luego que se recupera la línea, la toma de carga se realizará progresivamente. Respecto a las demás instalaciones del SEIN, esta contingencia no origina sobrecargas en líneas de transmisión o transformadores de potencia, asimismo, no se presentan subtensiones.

4.3. Conclusiones del Análisis de Cortocircuito

- Luego de la operación de las instalaciones que conforman el Proyecto Lomas - Quiroz, no se presentarán variaciones significativas en los valores de cortocircuito en barras de 60 kV.

- En máximo valor de cortocircuito en barras de las subestaciones Lomas y Quiroz es de 1.2 kA en 60 kV y 2.1 kA en 22.9 kV. Estos resultados se encuentran debajo del poder de ruptura de los interruptores instalados en dichas subestaciones.

- El impacto del Proyecto en el nivel de cortocircuito en barras es mínimo y los resultados de cortocircuito son menores a la capacidad de ruptura de los equipos existentes y proyectados.

4.4. Conclusiones del Análisis de Sincronismo

- Se realizó el análisis de la sincronización de las líneas de transmisión que conforman el anillo (L-6660, L-6662A, L-6662B, L-6663, L-6758, L-6654 y L-6698). Se consideró como criterios de sincronismo una diferencia de tensión hasta 10% de la tensión nominal y una diferencia angular de máxima de 30 grados.

- Los resultados demuestran que para sincronizar las líneas L-6660, L-6663, L-6758, L-6698 y L-6654 se debe realizar un rechazo de carga, a fin de cumplir con los criterios de sincronismo. La magnitud exacta de la carga a rechazar dependerá de las condiciones de carga del sistema.

4.5. Sensibilidad de Aporte de Reactivos y Rechazo de Carga

- Se verificó que, ante la contingencia de la línea Piura Oeste – Sullana 60 kV y considerando un rechazo de carga de 20 MW en la SE Sullana, se mantienen los niveles de tensión dentro de los límites de operación en contingencia (0.90-1.10 p.u.). Se concluye que, las medidas operativas aprobadas en el EO de la C.T Tallanca, se mantienen.

4.6. Sensibilidad de Sincronización y Rechazo de Carga

- Se verificó que, ante la contingencia de la línea Piura Oeste – Sullana 60 kV y considerando un rechazo de carga entre 32 MW y 36 MW en la SE Sullana, se presentan condiciones adecuadas para el sincronismo de la C.T Tallanca. Se concluye que, las

medidas operativas aprobadas en el EO de la C.T Tallanca (rechazo de 32 MW), deben modificarse de acuerdo con lo indicado en la siguiente tabla.

Tabla 4.6-1 Rechazos de Carga Realizados para Viabilizar la Sincronización de la C.T Tallanca

Estiaje 2021		Avenida 2022	
Máxima Demanda	Media Demanda	Máxima Demanda	Media Demanda
32 MW	36 MW	32 MW	34 MW

4.7. Conclusiones del Estudio de Coordinación de Protecciones

- En los anexos del 2 al 5 del estudio de coordinación de protecciones, se presentan las memorias de cálculo de los equipos de protección de cada una de las líneas del proyecto.

- La zona 1 de los relés de distancia será bloqueada cuando la protección 87L este activa.

- En los anexos 6 y 7 del estudio de coordinación de protecciones, se presenta el detalle de los ajustes de protección a implementarse a los relés de protección GE T60 proyectados para los transformadores de las subestaciones Las Lomas y Quiroz.

- Con respecto a las protecciones existentes en el relé de protección de la celda de salida a la línea L6668 de la Subestación Poechos, se propone modificar y habilitar el segundo umbral de tiempo definido de la función de sobrecorriente de fases y tierra respectivamente. Estas modificaciones no generan problemas de coordinación con los demás ajustes de protección ya que dichos umbrales solo operarán frente a fallas en el la línea L6668. El ajuste propuesto se encuentra en el numeral 6.5 del estudio de coordinación de protecciones (Tabla 6.5-4 y 6.5-5).

- En el numeral 6.6 del estudio de coordinación de protecciones, se presentan los ajustes propuestos para las funciones de sobrecorriente de los relés de protección de los grupos de generación de la CH Poechos I y la CH Poechos II. Estos ajustes han sido propuestos con el fin de brindar un adecuado tiempo de coordinación frente a fallas externas a la Central.

- Los ajustes propuestos para la protección de sobrecorriente direccional de fases y tierra de las líneas coordinan adecuadamente con los ajustes de sobrecorriente propuestos para los transformadores de las subestaciones Las Lomas y Poechos.

- Los ajustes propuestos para la protección diferencial de transformador han sido seleccionados teniendo en cuenta los problemas de circuito abierto en los secundarios de los TCs, cargabilidad y saturación de los TC's.

- Las líneas de transmisión Poechos – Las Lomas y Las Lomas – Quiroz no tendrán habilitados esquemas de teleprotección POTT ni comparación direccional (67NCD) ya que solo se cuenta con un único medio de comunicación de fibra óptica.

- Para las líneas del proyecto se propone habilitar fa función de protección de sobretensión con un arranque de 1,15 pu a 3 segundos.

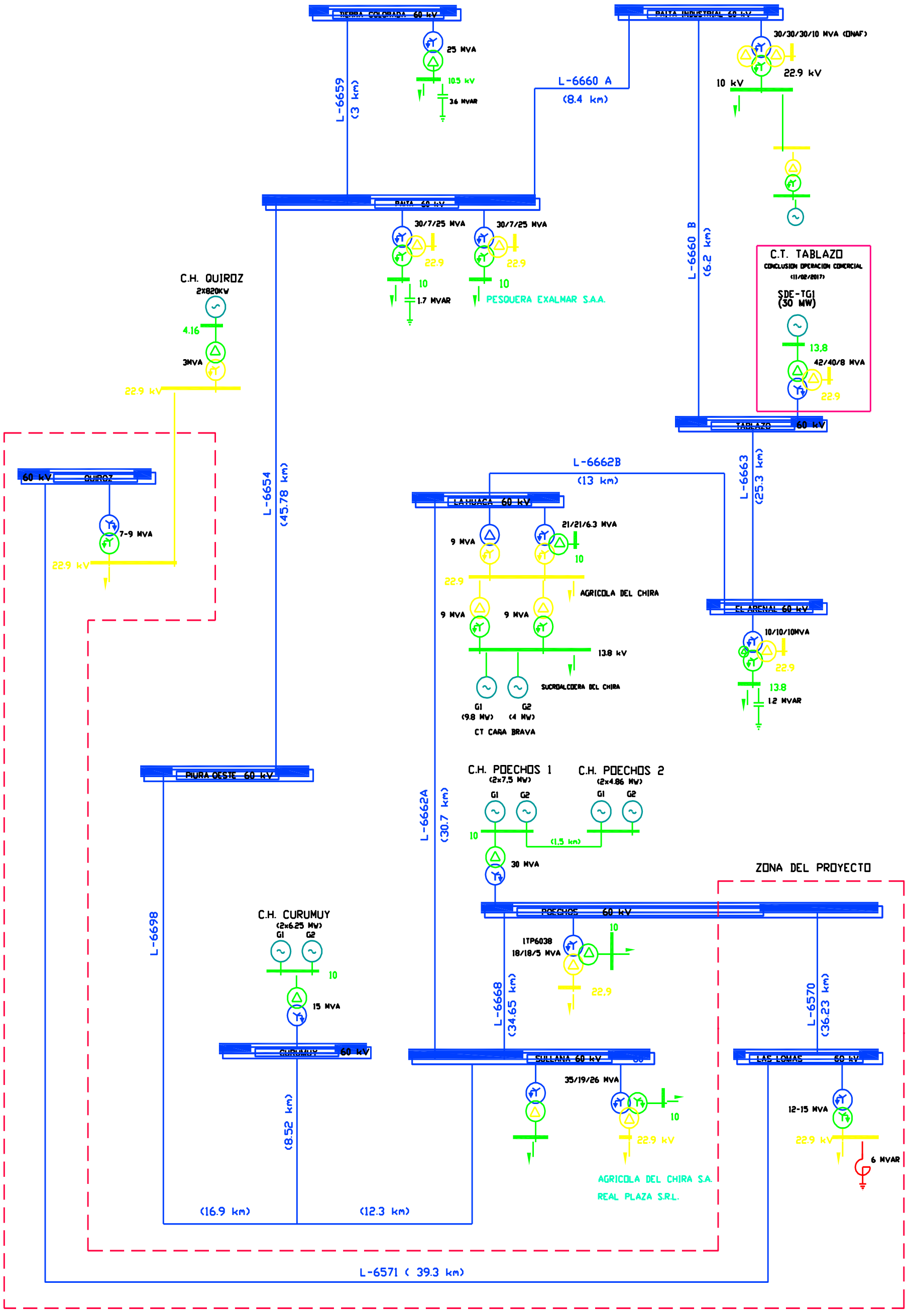

Figura 4.7-1 Configuración del sistema eléctrico