Minuta
“Ampliación en S/E O’Higgins 220 kV”
Aplicación del Artículo 102° - Ley General de Servicios Eléctricos

7 de marzo de 2025

SUBGERENCIA DE PLANIFICACIÓN

CONTROL DEL DOCUMENTO

APROBACIÓN

Versión	Aprobado por
Final	Deninson Fuentes del Campo – Subgerente de Planificación

REVISORES

Nombre	Cargo
Roger Mellado Z.	Jefe Departamento de Planificación Eléctrica
Cristian Clavería H.	Jefe Departamento Ingeniería y Diseño

AUTORES

Nombre	Cargo
Nicolás Cáceres G.	Ingeniero Departamento de Planificación Eléctrica
Alexander Quinteros B.	Ingeniero Departamento de Ingeniería y Diseño

CONTENIDO

1 ANTECEDENTES Y DESCRIPCIÓN DE LA OBRA 4

1.1 COMUNICACIONES ASOCIADAS AL PROYECTO POR PARTE DEL PROMOTOR Y/O INTERESADOS: 5
1.2 CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO 5
1.3 ADMISIBILIDAD DE LA SOLICITUD 6

2 ANÁLISIS DE NECESIDAD, URGENCIA, EXCLUSIÓN DEL PROCESO DE PLANIFICACIÓN 6

2.1 NECESIDAD 6
2.2 URGENCIA 7
2.3 EXCLUSIÓN DEL PROCESO DE PLANIFICACIÓN DE LA TRANSMISIÓN 8

3 RECOMENDACIÓN DEL COORDINADOR 9

4 ANEXOS 10

4.1 ANEXO 1: INTERVENCIÓN EN INSTALACIONES DE TERCEROS 10
4.2 ANEXO 2: DESCRIPCIÓN Y ANTECEDENTES TÉCNICOS DE LA OBRA 11
4.3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO DE AMPLIACIÓN 16

1 ANTECEDENTES Y DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

La presente minuta aborda la propuesta presentada por la empresa KELTI S.A., en adelante el Promotor, al Coordinador Eléctrico Nacional, en adelante el Coordinador, mediante la cual se pone a disposición el Informe “Ampliación en S/E O’Higgins 220 kV”, para promover el desarrollo de un proyecto de ampliación que permita mantener la seguridad y calidad de servicio en las instalaciones de transmisión del Sistema Eléctrico Nacional (SEN). El desarrollo del proyecto de ampliación es promovido mediante la aplicación del artículo 102° de la Ley General de Servicios Eléctricos (LGSE).

La obra “Ampliación en S/E O’Higgins 220 kV”, consiste en el aumento de capacidad de la barra BA S/E O’Higgins 220 kV BP1 y del conductor del Paño JS1, a una capacidad de, al menos, 2400 A a 35°C con sol, junto con el ajuste de los tap del transformador de corriente TC S/E O’Higgins JS1, con el objetivo de mantener la seguridad de las instalaciones del SEN.

La subestación O’Higgins se encuentra ubicada en la comuna de Antofagasta, perteneciente a la región del mismo nombre.

La Figura 1.1 ilustra el diagrama unilineal simplificado de la subestación O´Higgins.

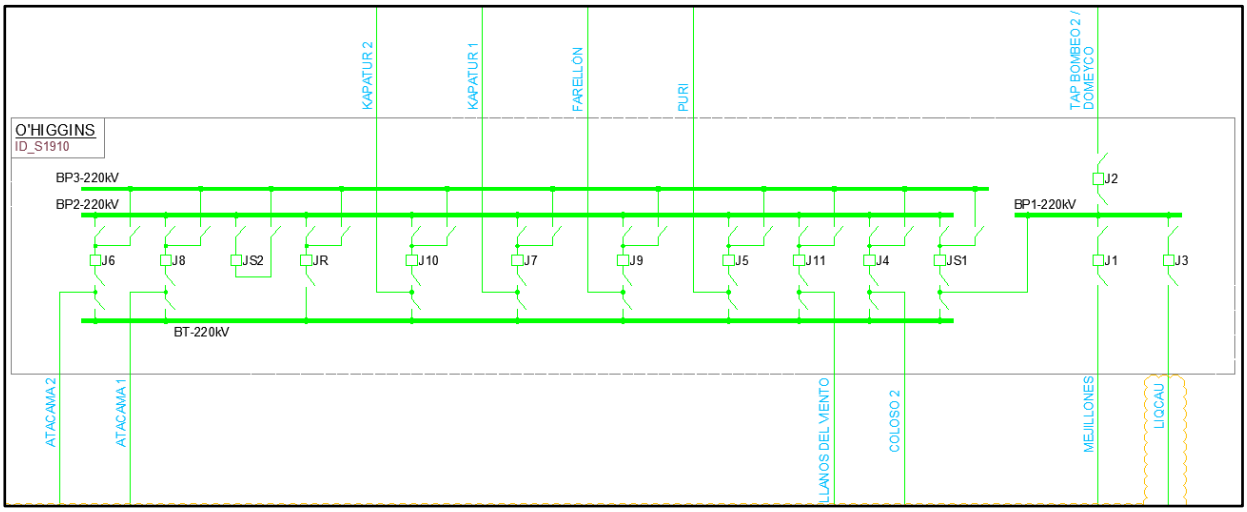

Figura 1.1. Diagrama Unilineal Simplificado de la Subestación O’Higgins.

De acuerdo con lo informado por el Promotor, la puesta en servicio y entrada en operación del proyecto de transmisión se estima para diciembre del año 2025.

1.1 COMUNICACIONES ASOCIADAS AL PROYECTO POR PARTE DEL PROMOTOR Y/O INTERESADOS:

- 13 de febrero de 2025: El Promotor, mediante la carta DE00861-25, presenta un Informe con el que promueve el desarrollo del proyecto "Ampliación en S/E O'Higgins 220 kV", que permitirá mantener la seguridad y calidad de servicio en las instalaciones de transmisión del SEN, mediante la aplicación del artículo 102° de la LGSE.

- 18 de febrero de 2025: El Coordinador, mediante la carta DE01058-25, comunica a Engie Energía Chile S.A., Edelnor Transmisión S.A., Minera Escondida Ltda., Sistema de Transmisión del Norte S.A., Transelec S.A., Huemul Energía SpA., Proyectos Eléctricos y de Construcción INSTA&PRO SpA. y Minera Meridian Ltda., sobre la solicitud del Promotor para el desarrollo del proyecto "Ampliación en S/E O'Higgins 220 kV" y, les solicita que emitan observaciones al Informe y documentos presentado por KELTI S.A.

- 03 de marzo de 2025: Minera Meridian Ltda., mediante la carta DE01459-25, hace llegar sus observaciones al Informe y documentos presentados por el Promotor para el desarrollo del proyecto "Ampliación en S/E O'Higgins 220 kV".

- 03 de marzo de 2025: Huemul Energía SpA, mediante la carta DE01460-25, hace llegar sus observaciones al Informe y documentos presentados por el Promotor para el desarrollo del proyecto "Ampliación en S/E O'Higgins 220 kV".

La presente solicitud será respondida por el Coordinador, de acuerdo con lo establecido en el inciso segundo del Artículo 102° de la Ley General de Servicios Eléctrico (LGSE), el DS N°37/2021 con fecha de aplicación a partir del 25 de mayo de 2021, y la Norma Técnica de Seguridad y Calidad de Servicio (NTSyCS) de septiembre de 2020, en conjunto con los anexos técnicos vigentes a la fecha.

1.2 CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO

Tipo de Proyecto	: Transmisión.
Ubicación geográfica	: Antofagasta, Región de Antofagasta.
Fecha estimada de interconexión	: Diciembre de 2025.
Punto de conexión propuesto	: S/E O'Higgins 220 kV.

1.3 ADMISIBILIDAD DE LA SOLICITUD

En la Tabla 1.1 se resume el cumplimiento de los antecedentes mínimos que debe incluir el solicitante, en el informe de presentación de solicitud de análisis del proyecto vía artículo 102°.

Tabla 1.1: Antecedentes mínimos para evaluar el informe.

Antecedente	Estado
Identificación del titular	Sí
Antecedentes técnicos indicados en Reglamento	Sí
Carta Gantt	Sí
Justificación de la necesidad	Sí
Justificación de la urgencia	Sí
Justificación de su exclusión del proceso de planificación	Sí
Información Fehaciente Nuevos Consumos	N/A
Reducción de Costos y Beneficios Netos de la Obra al sistema	N/A
Mejora de las condiciones de seguridad y calidad de servicio	Sí
Permisos Ambientales o Sectoriales	N/A

2 ANÁLISIS DE NECESIDAD, URGENCIA, EXCLUSIÓN DEL PROCESO DE PLANIFICACIÓN

Conforme a lo establecido en el inciso segundo del Artículo 102º de la LGSE, en la presente sección se describe la opinión del Coordinador referente a la necesidad, urgencia y motivos de la no inclusión de dicho proyecto en el proceso de Planificación de la Transmisión.

2.1 NECESIDAD

Respecto a la necesidad de la obra propuesta se indica lo siguiente:

- El artículo 40° del DS N°37/2021 establece los criterios para considerar una obra de transmisión como necesaria y urgente. En específico, dicho artículo señala que: *"Se entenderá que una obra de transmisión es necesaria y urgente si se requiere para asegurar el abastecimiento de la demanda o aumentar la seguridad y calidad de servicio, y cuando la fecha de entrada en operación estimada, si la obra fuese considerada en el siguiente Proceso de Planificación de la Transmisión, fuere posterior a la fecha en que se estima que se verificará la necesidad que justifica la ejecución de la misma.".*

- El Promotor, en su informe fundado que justifica la necesidad y urgencia de la obra, señala que la operación actual de la S/E O'Higgins ha registrado casi a diario sobrecargas en el conductor de la barra BA S/E O'Higgins 220 kV BP1 y en el conductor del paño S/E O'Higgins JS1. Para mitigar esta situación, se han implementado medidas operacionales, incluida la apertura del interruptor IM S/E O'Higgins J2 por instrucción directa del Coordinador. Como consecuencia, la línea 220 kV O'Higgins – Domeyko queda operando abierta en el extremo de la S/E O'Higgins y conectada únicamente desde la S/E Domeyko, lo que ha deteriorado la seguridad y calidad del servicio en las instalaciones de transmisión del entorno de la S/E O'Higgins, generando entre otras, las siguientes consecuencias:

- Variaciones de tensión en las subestaciones que se conectan en derivación a la línea 220 kV O'Higgins – Domeyko.
- Pérdida del criterio de seguridad N-1 del sistema de transmisión de Minera Escondida Ltda.

- Además, en su Informe GO N°19/2024, "Requerimientos de Mejoras de las Instalaciones de Transmisión", el Coordinador reconoce esta problemática, señalando que el equipamiento serie del paño S/E O'Higgins JS1 limita su capacidad de transmisión. Como medida de mejora, propone modificar el tap del transformador de corriente TC S/E O'Higgins JS1 y realizar las adecuaciones necesarias a nivel primario para aumentar la capacidad de transferencia entre las barras BA S/E O'Higgins 220 kV BP1 y BA S/E O'Higgins 220 kV BP2.

- Considerando lo expuesto en los párrafos anteriores y en vista que el requerimiento del Promotor responde a la necesidad de garantizar la seguridad y calidad del servicio en las instalaciones de transmisión del SEN, se concluye que la solicitud se encuentra dentro del marco normativo establecido en el Reglamento.

En base a lo anterior, el Coordinador considera que el proyecto "Ampliación en S/E O'Higgins 220 kV" cumple con los requisitos establecidos en el artículo 40° del DS N°37/2021 para justificar su necesidad.

2.2 URGENCIA

Con base en los antecedentes presentados por el Promotor sobre la urgencia de ejecutar el proyecto de transmisión "Ampliación en S/E O'Higgins 220 kV", cuyo objetivo es garantizar la seguridad y calidad del servicio en las instalaciones de transmisión del SEN y cuya puesta en servicio está prevista para diciembre de 2025, se procede a evaluar si la fecha de entrada en operación, en caso de ser considerada en el siguiente Proceso de Planificación de la Transmisión, fuere posterior a la estimación del Promotor sobre la necesidad que justifica la ejecución de la misma. Para ello, se considerarán los siguientes criterios:

$$FE = APEP + 3 \text{ años} + PC$$

Siendo:

- FE: Fecha estimada.
- APEP: Año de la próxima etapa de presentación de propuestas de proyectos de expansión de la transmisión.
- PC: Plazo de construcción.

Los plazos típicos de construcción son especificados en la siguiente tabla:

Tabla 2.1: Plazos de desarrollo de una obra de transmisión.

Evento	Plazos
Ampliación de barra	18 meses
Aumento de capacidad de transformación	24 meses
Aumento de capacidad de línea	30 meses
Nueva Subestación	42 meses
Nueva Línea de transmisión	42 a 78 meses

Cabe indicar que los plazos presentados consideran las siguientes etapas: Licitación y adjudicación EPC, ingeniería, permisos, suministros, construcción, puesta en servicio y entrada en operación.

En base a lo anterior, la fecha estimada de PES del proyecto “Ampliación en S/E O’Higgins 220 kV”, si fuese considerando en el siguiente Proceso de Planificación de la Transmisión, es para principios del año 2029.

FE= 2025 + 3 años + 1,5 años = primer semestre de 2029

De este modo, el Coordinador considera que el proyecto "Ampliación en S/E O’Higgins 220 kV" cumple con los requisitos establecidos en el artículo 40° del DS N°37/2021 para justificar su urgencia. Esto se debe a que el proceso regular de expansión de los sistemas de transmisión no permite atender oportunamente a la necesidad de garantizar la seguridad y calidad del servicio en el sistema de transmisión en el entorno de la S/E O’Higgins.

2.3 EXCLUSIÓN DEL PROCESO DE PLANIFICACIÓN DE LA TRANSMISIÓN

Respecto a la exclusión de esta obra del Proceso Formal de Planificación de la Transmisión, el Promotor señala que la necesidad de esta obra de ampliación surge a raíz de la interconexión de la S/E Liqcau al SEN. Desde la puesta en servicio de esta subestación, se han registrado sobrecargas permanentes en la barra BA S/E O’Higgins 220 kV BP1 y en el conductor del paño S/E O’Higgins JS1, lo que ha requerido la implementación de maniobras operacionales instruidas por el Coordinador para mitigar los efectos de dichas sobrecargas.

En este sentido, esta obra debió haber sido considerada como parte de los refuerzos producto de la S/E Liqcau e incluida dentro de su alcance. Sin embargo, en los análisis, sensibilidades y escenarios operacionales futuros realizados antes de la licitación de la S/E Liqcau, no se identificaron estas sobrecargas, ya que la ampliación asociada a la presente solicitud no fue incorporada dentro de dicho proceso de planificación.

Solo cuando la obra de la S/E Liqcau estaba en proceso de conexión, el Coordinador solicitó estudios operacionales, dentro de los cuales se encontraban análisis de flujo de potencia en distintos escenarios. En este contexto, Minera Escondida Ltda. presentó observaciones detallando los efectos de sobrecarga en la S/E O’Higgins. Estas observaciones, realizadas en marzo de 2024, fueron respondidas por el Coordinador, quien planteó que las obras asociadas a la presente solicitud podrían desarrollarse como una modificación relevante. Sin embargo, esta opción fue descartada por la CNE mediante el oficio N°40/2025.

En este sentido, con base en los argumentos presentados por KELTI S.A., se evidencia una baja coincidencia entre los plazos de ejecución de la obra "Ampliación en S/E O’Higgins 220 kV" y la necesidad actual del SEN de garantizar la seguridad y calidad del servicio en el sistema de transmisión en el entorno de la S/E O’Higgins. Si esta obra fuera impulsada a través del Proceso Formal de Planificación de la Transmisión 2025, según las estimaciones y considerando plazos típicos, su ejecución podría concretarse en el primer semestre de 2029, extendiendo esta necesidad por aproximadamente cuatro años.

Por lo tanto, a la fecha, no resulta óptimo impulsar la obra "Ampliación en S/E O’Higgins 220 kV" dentro del Proceso de Planificación de la Transmisión 2025. En consecuencia, se hace necesaria y urgente su

aprobación y ejecución para garantizar la seguridad y calidad del servicio en las instalaciones del SEN, mediante la excepción contemplada en el Artículo 102° de la LGSE.

Como resultado de lo anterior, el Coordinador concluye que los argumentos presentados por el Promotor justifican la exclusión del proyecto impulsado por KELTI S.A. del Proceso Anual de Planificación de la Transmisión llevado a cabo por la CNE.

3 RECOMENDACIÓN DEL COORDINADOR

En conformidad con los argumentos expuestos en los puntos anteriores, el Coordinador aprueba el Informe presentado por KELTI S.A., que solicita la autorización para ejecutar la obra "Ampliación en S/E O'Higgins 220 kV" como obra urgente, debido a que cumple con los requisitos contenidos en el Decreto Supremo N°37/2021 referentes a la necesidad, urgencia y exclusión del proyecto del Proceso Anual de Planificación de la Transmisión, mediante la aplicación del artículo 102° de la LGSE.

4 ANEXOS

4.1 ANEXO 1: INTERVENCIÓN EN INSTALACIONES DE TERCEROS

De acuerdo con lo establecido en el artículo 41 del DS N°37/2021 (Reglamento), el Coordinador debe informar de la solicitud, dentro de los tres días siguientes a su presentación, a los propietarios, arrendatarios, usufructuarios, o quienes exploten a cualquier título las instalaciones existentes que se vean afectadas, debiendo acompañar los antecedentes técnicos correspondientes. Los propietarios, arrendatarios, usufructuarios, o quienes exploten a cualquier título las instalaciones existentes que se vean afectadas tendrán diez días desde dicha comunicación para realizar observaciones.

Dado que el proyecto "Ampliación en S/E O'Higgins 220 kV" interviene la barra BA S/E O'Higgins 220 kV BP1 y en el conductor del paño S/E O'Higgins JS1 de dicha subestación, el 18 de febrero de 2025, el Coordinador, en cumplimiento de lo establecido en el Reglamento, comunicó a los propietarios de las instalaciones de transmisión adyacentes a la S/E O'Higgins, mediante la carta DE 01058-25, la solicitud del Promotor para desarrollar el proyecto a través de la aplicación del artículo 102° de la LGSE.

Transcurrido el plazo establecido en el Reglamento (10 días), Minera Meridian Ltda. y Huemul Energía SpA, a través de las cartas DE01459-25 y DE01460-25, enviaron sus observaciones al informe y a los documentos presentados por el Promotor. La Tabla 4.1 resume las observaciones recibidas.

Tabla 4.1. Observaciones de Empresas Involucradas.

Empresa Coordinada	N°	Observación
Minera Meridian Ltda.	1	En caso de requerirse la desconexión del Tap Off Palestina del sistema de 220 kV, solicita la programación con un aviso previo de 15 días.
Huemul Energía SpA	1	Solicita mantener a Cóndor Energía SpA y Huemul Energía SpA como empresas involucradas en el proceso del Proyecto dentro de la Plataforma de Gestión de Proyectos (PGP) del Coordinador.
	2	Solicita asegurar la continuidad operacional de las instalaciones más allá del límite establecido para las intervenciones propuestas, con el fin de no afectar la disponibilidad ni la generación de las centrales de su propiedad.
	3	En caso excepcional y debidamente justificado de requerir desconexiones planificadas que impacten la continuidad operacional de las centrales generadoras de su propiedad, solicita que estas se realicen en horarios de mínimo recurso eólico y solar para reducir el impacto energético.

Con base en las observaciones recibidas, se estima que no es necesario solicitar antecedentes adicionales al Promotor, ya que estas están enfocadas en la solicitud de participación, información y planificación ante eventuales desconexiones de instalaciones de transmisión durante el desarrollo de la obra.

4.2 ANEXO 2: DESCRIPCIÓN Y ANTECEDENTES TÉCNICOS DE LA OBRA

4.2.1 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

El proyecto consiste en el aumento de capacidad de la barra BA S/E O'Higgins 220 kV BP1 y del conductor del paño S/E O'Higgins JS1 de dicha subestación, a una capacidad de, al menos, 2400 A a 35°C con sol, junto con el ajuste de los tap del transformador de corriente TC S/E O'Higgins JS1, con el objetivo de mantener la seguridad y calidad de servicio de las instalaciones de transmisión del Sistema Eléctrico Nacional (SEN).

En particular, la obra de ampliación que forma parte de la presente solicitud corresponde al refuerzo del conductor en todas las fases que conforman la barra BA S/E O'Higgins 220 kV BP1, así como del conductor en todas las fases del paño S/E O'Higgins JS1, el cual conecta la entrada de la GIS con la misma barra BA S/E O'Higgins 220 kV BP1.

La Figura 4.1 muestra de manera esquemática la obra de ampliación, destacando en color rojo los tramos que serán reforzados en la S/E O'Higgins

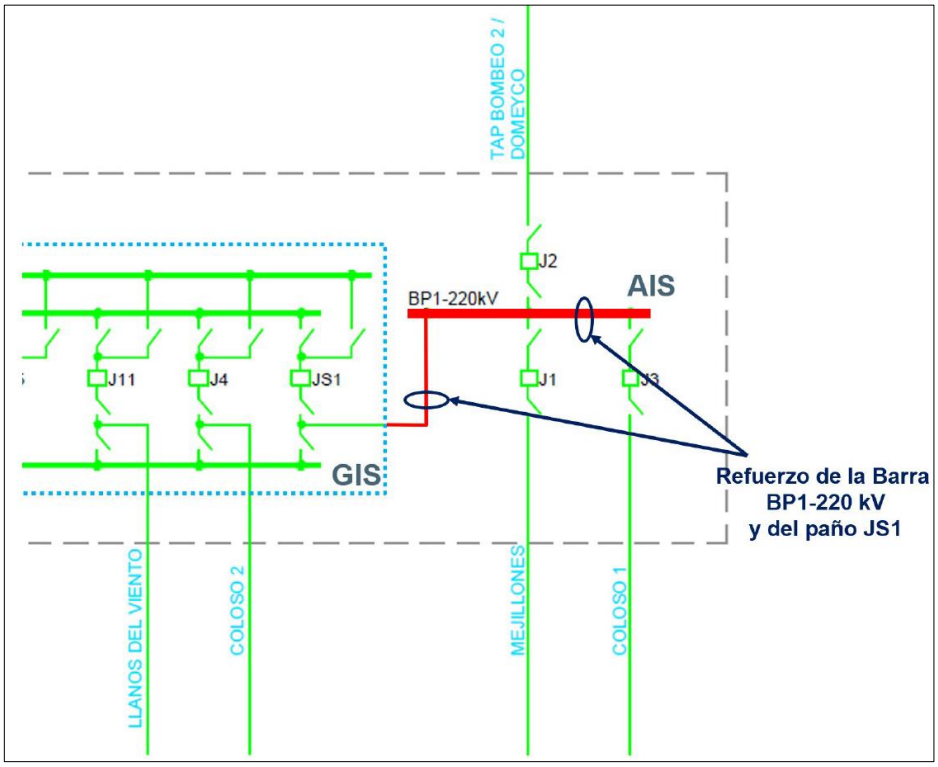

Figura 4.1. Esquema de la obra de refuerzo de conductores en diagrama simplificado de la S/E O'Higgins.

La S/E O'Higgins está ubicada en la comuna de Antofagasta, perteneciente a la provincia y región del mismo nombre. Esto se puede visualizar en la Figura 4.2, que muestra su ubicación geográfica.

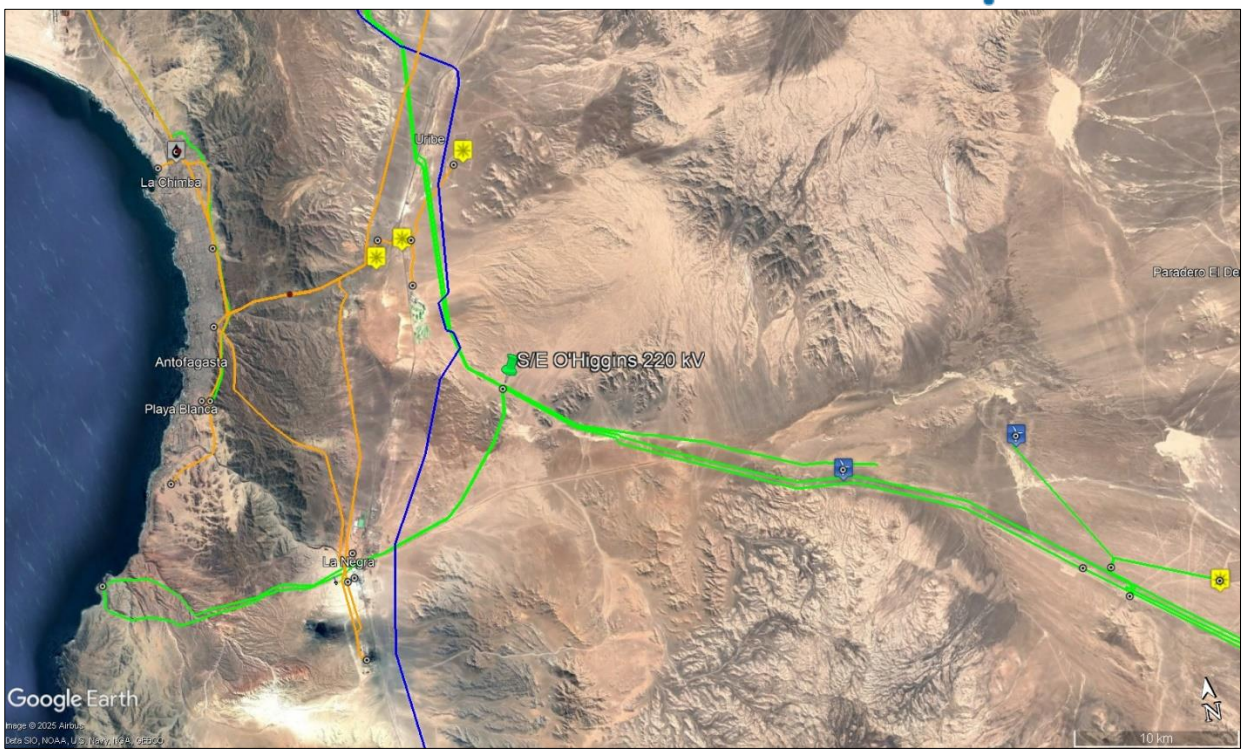

Figura 4.2. Ubicación geográfica de la S/E O'Higgins 220 kV.

En la Figura 4.3 se muestra el diagrama unilineal simplificado de la S/E O'Higgins, elaborado a partir de la información presentada por el promotor.

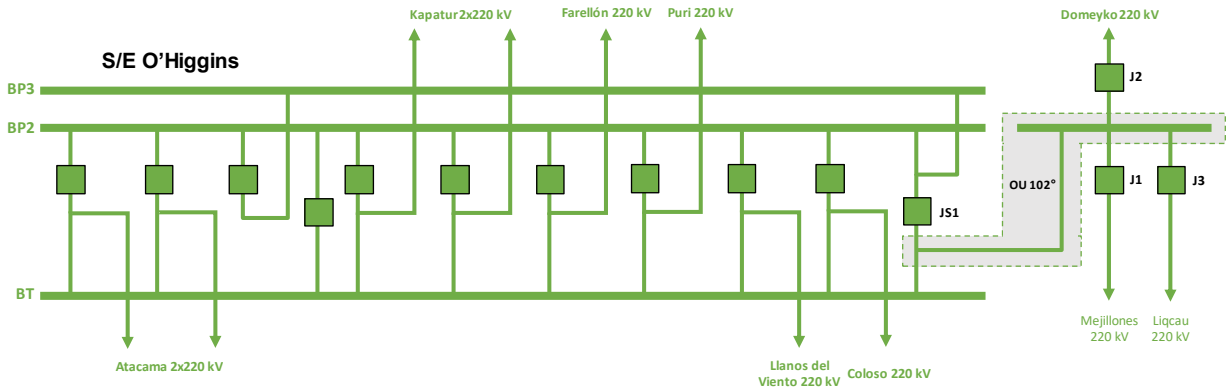

Figura 4.3. Diagrama unilineal simplificado S/E O'Higgins.

Las Figura 4.4 y Figura 4.5 muestran el diagrama de planta de la S/E O'Higgins, a partir de los planos presentados por el promotor. En estos diagramas se especifica la zona de la subestación que será intervenida con motivo de la obra de ampliación que forma parte de la solicitud.

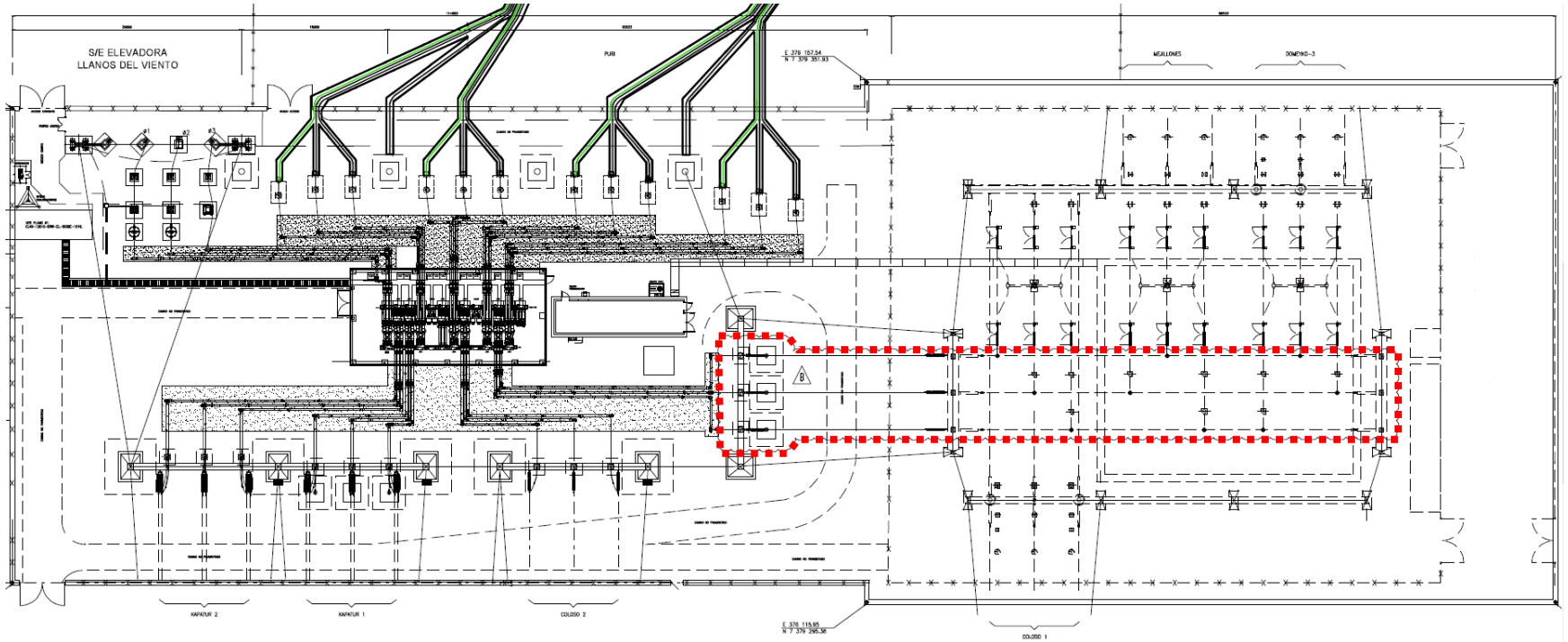

Figura 4.4. Diagrama de Planta S/E O'Higgins 220 kV (vista superior).

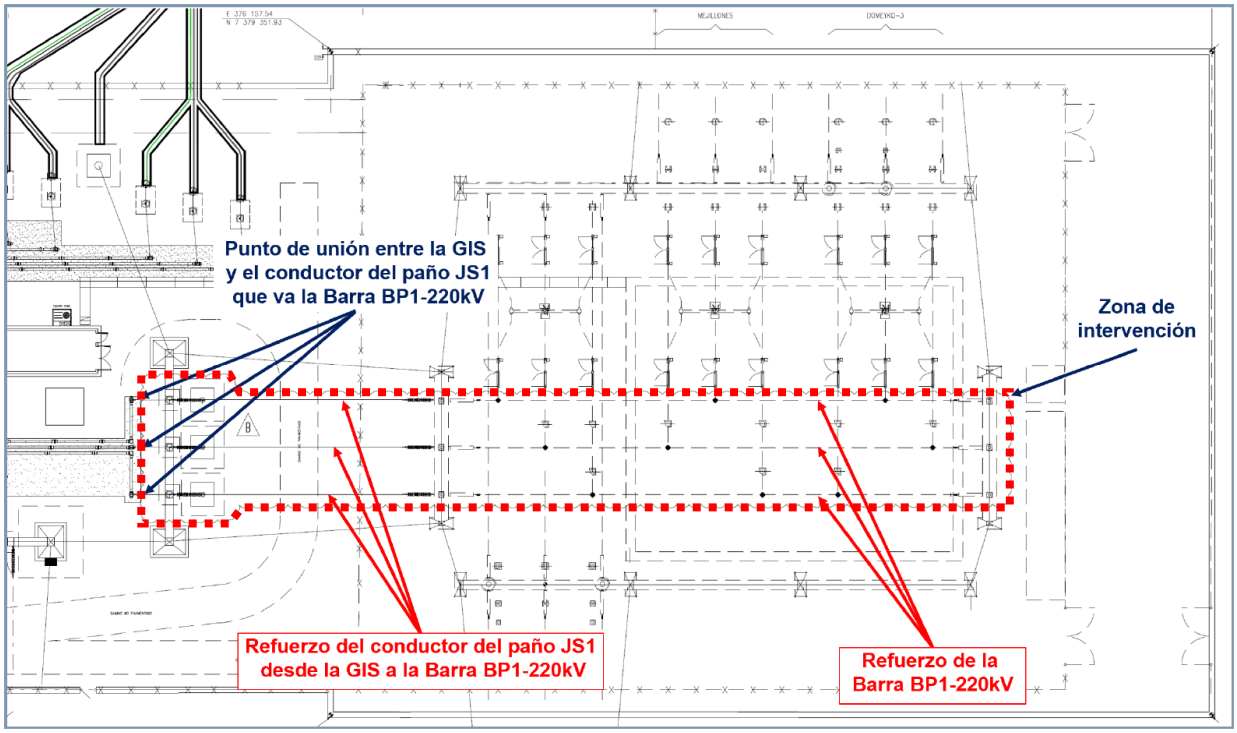

Figura 4.5. Diagrama de Planta S/E O'Higgins 220 kV (zoom).

Es importante indicar que el Proyecto propuesto por KELTI S.A., en esta etapa cumple con los requisitos de diseño y de confiabilidad indicados en el artículo 47° Anexo Técnico "Exigencias Mínimas de Diseño de Instalaciones de Transmisión", lo cual se respalda con el Anexo "COOR-DID-SE-TEC-INF-RCN-AIS-J-00011".

Por otra parte, dado que la ingeniería de detalle de la obra de ampliación aún no se ha desarrollado, es importante considerar que, al momento de su definición, se debe tomar en cuenta el Anexo Técnico de "Requisitos Sísmicos para Instalaciones Eléctricas de Alta Tensión" de la NTSyCS. Este anexo establece las exigencias mínimas de diseño sísmico que deben cumplir las instalaciones mencionadas en el Artículo 3-31 de la NTSyCS, con el fin de garantizar el cumplimiento de los objetivos de seguridad y calidad del servicio.

Adicionalmente, dado que el proyecto contempla refuerzos que, de manera preliminar, consistirían en el cambio de conductor (de uno a cuatro conductores por fase en la barra AIS), se deberá evaluar la necesidad de reforzar las instalaciones existentes, tales como el marco de barra AIS, estructuras, aislación, entre otros, los cuales deben ser atendido previo a la etapa de interconexión.

4.2.2 VALORIZACIÓN

En el informe asociado, se señala que la valorización del proyecto "Ampliación en S/E O'Higgins 220 kV" presentado por el Promotor, tiene un costo aproximado de 22.500 dólares, considerando únicamente las instalaciones incluidas en el proyecto presentado a través del artículo 102° de la LGSE.

Dado que aún no se cuenta con una ingeniería básica de la obra, la valorización se estimó utilizando las bases de datos del informe de valorización 2020-2023 de la CNE. Para ello, se consideraron los siguientes ítems: refuerzo de barra y paño, eventual refuerzo de estructuras y eventual refuerzo de obras civiles, obteniéndose los resultados indicados en la Tabla 4.2.

Tabla 4.2. Valorización de Ampliación S/E O'Higgins 220 kV, presentada por el Promotor.

Item	VI USD
i) Refuerzo barra y paño	3.078
ii) Refuerzo de estructuras	10.795
iii) Refuerzo de obras civiles	8.588
Total	22.461

4.2.3 CRONOGRAMA

De acuerdo con la información proporcionada por el Promotor, la ejecución del proyecto se estima que se realice en un periodo de 12 meses, considerados desde el inicio de la presentación de la solicitud de obra urgente mediante la aplicación del artículo 102° de la LGSE, con lo cual se espera que el proyecto se entre en etapa de puesta en servicio y entrada en operación entre los meses de noviembre y diciembre del año 2025, encontrándose dentro del rango de tiempo esperado para este tipo de proyectos, existiendo una coherencia en la temporalidad de las actividades listadas. En la Tabla 4.3 se muestran las actividades principales consideradas en el desarrollo de esta obra.

Tabla 4.3. Cronograma de Trabajo Ampliación S/E O'Higgins 220 kV, presentado por el Promotor.

ID	Actividad	Meses	ene-25	feb-25	mar-25	abr-25	may-25	jun-25	jul-25	ago-25	sept-25	oct-25	nov-25	dic-25
0	Proceso Obra Urgente	4												
1	Pre-construcción	9												
1.1	Estudios e ingeniería	2												
1.2	Permisos	No Aplica												
1.3	Suministros	3												
1.4	Licitación de obras e ingeniería de detalle	3												
2	Construcción	3												
2.1	Obras civiles y estructuras	1												
2.2	Montaje de equipos	No Aplica												
2.3	Tendido de conductor	1												
2.4	Control. Protecciones y otros	1												
3	PES y Entrada en Operación	2												

4.3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO DE AMPLIACIÓN

El objetivo de la obra solicitada es mantener la seguridad y calidad del servicio en las instalaciones de transmisión del Sistema Eléctrico Nacional (SEN) en el entorno de la S/E O'Higgins. Esto se debe a que la entrada en operación de S/E Liqcau ha generado una reconfiguración en la zona y, en consecuencia, una redistribución de los flujos. Como resultado, en algunas ocasiones se ha superado la capacidad nominal de la barra BA S/E O'Higgins 220 kV BP1 y del conductor del paño S/E O'Higgins JS1, lo que ha requerido la implementación de acciones operativas en la zona.

4.3.1 ANÁLISIS DEL SISTEMA DE TRANSMISIÓN EN EL ENTORNO DEL PROYECTO

Dado que el proyecto "Ampliación en S/E O'Higgins 220 kV" tiene como objetivo mantener la seguridad y calidad de servicio en las instalaciones de transmisión del SEN, es necesario verificar las condiciones que podrían comprometer la seguridad del sistema en el entorno de la S/E O'Higgins. Por ello, se realiza un análisis de Flujos de Potencia bajo las condiciones operativas más desfavorables de la zona.

Para este análisis, se emplea la Base de Datos DIgSILENT de Operación del SEN (2501-BD-OP-COORD-DMAP), correspondiente a la del mes de enero de 2025, publicada en la página web del Coordinador.

Con esta información y utilizando el software DIgSILENT PowerFactory, se simula el uso del sistema de transmisión en el entorno de la S/E O'Higgins, considerando una condición operativa desfavorable en la zona, caracterizada por una demanda máxima y baja generación interna. Además, la evaluación considera una condición de operación del Sistema en estado normal (N) y en estado de alerta (N-1), evaluando las siguientes condiciones:

- Condición N°1: Zona de S/E O'Higgins operando enmallada.
- Condición N°2: Zona de S/E O'Higgins operando enmallada y perdida del circuito 220 kV O'Higgins – Coloso C2.
- Condición N°3: Zona de S/E O'Higgins operando con circuito 220 kV O'Higgins – Domeyko C1 abierto.
- Condición N°4: Zona de S/E O'Higgins operando con circuito 220 kV O'Higgins – Domeyko C1 abierto y perdida del circuito 220 kV O'Higgins – Coloso C2.

A continuación, en las siguientes imágenes, se muestra un resumen de los resultados obtenidos bajo las condiciones establecidas. En ellas se muestra los niveles de cargabilidad de las líneas de transmisión 220 kV y del paño S/E O'Higgins JS1.

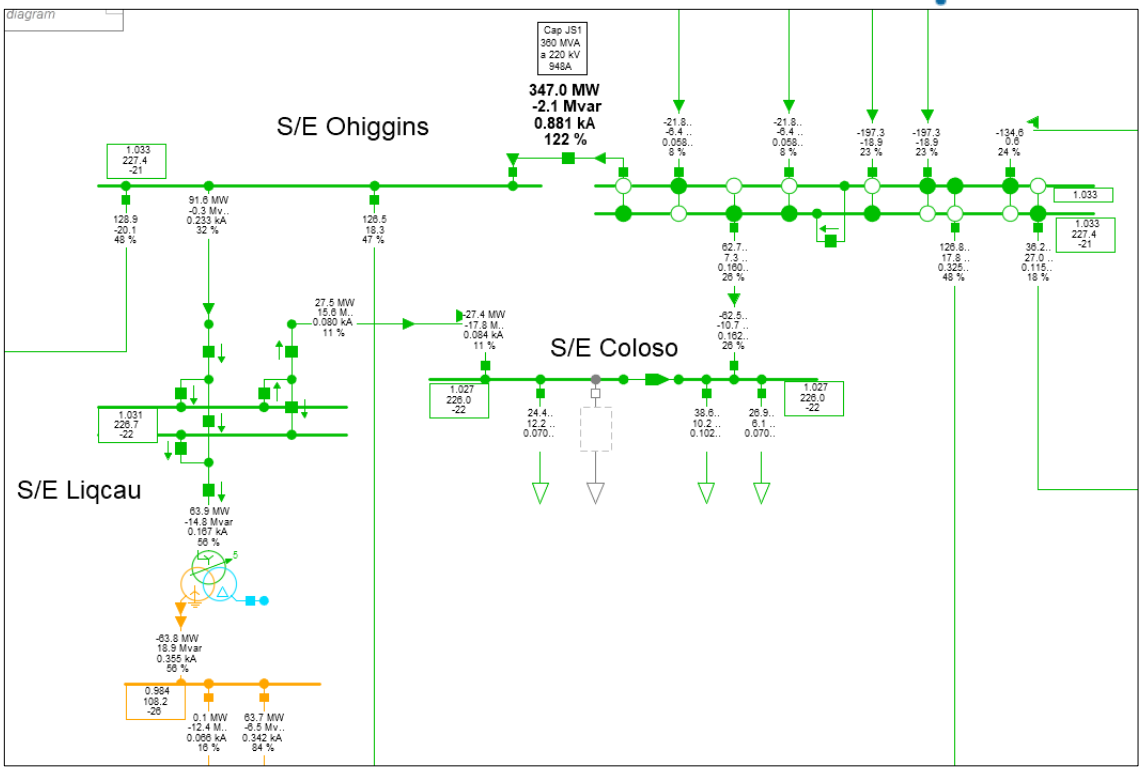

Figura 4.6. Resultados condición N°1 entorno S/E O'Higgins.

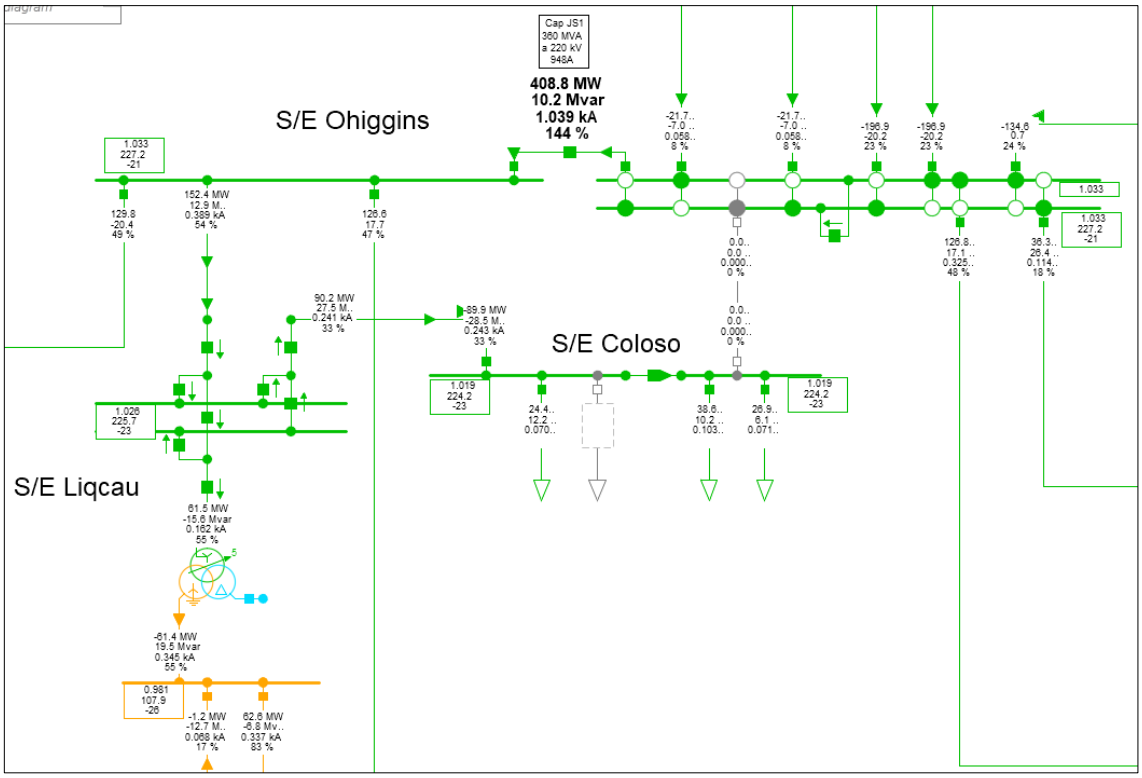

Figura 4.7. Resultados condición N°2 entorno S/E O'Higgins.

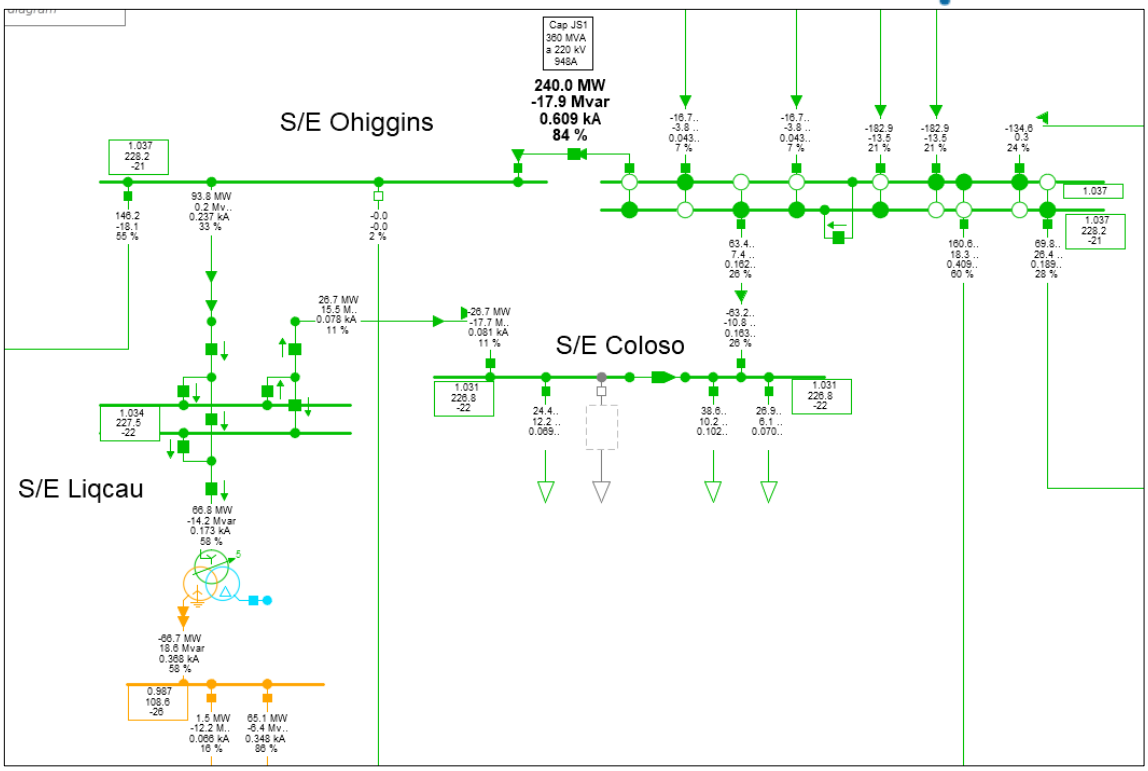

Figura 4.8. Resultados condición N°3 entorno S/E O'Higgins.

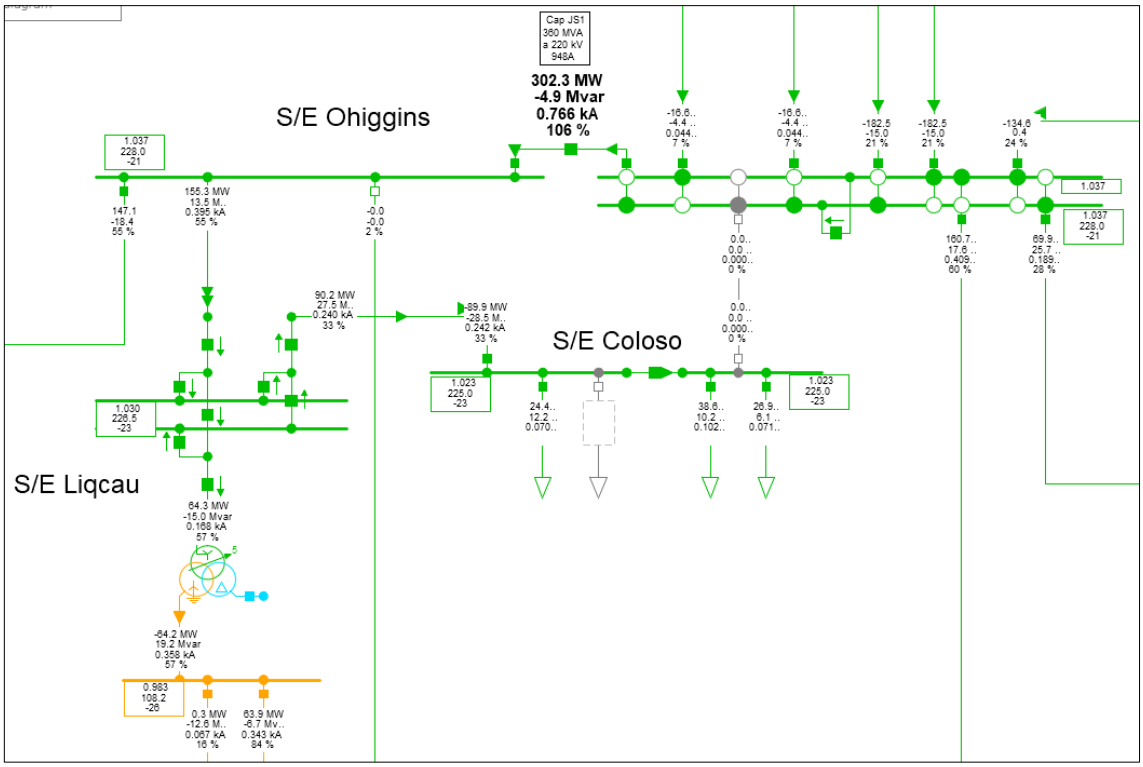

Figura 4.9. Resultados condición N°4 entorno S/E O'Higgins.

A partir de los resultados presentados en las imágenes anteriores, se pueden destacar los siguientes resultados:

- Bajo una condición de demanda máxima, con baja generación interna en la zona de la S/E O'Higgins y con el sistema de transmisión operando enmallado, se registran valores de corriente en la barra BA S/E O'Higgins 220 kV BP1 y en el paño S/E O'Higgins JS1 que superan su límite térmico permanente (723 A), aunque permanecen por debajo del umbral de activación de la protección de sobrecorriente (948 A).
- Sin embargo, ante la pérdida del circuito 220 kV O'Higgins – Coloso C2 en estas mismas condiciones operativas, los valores de corriente en la barra BA S/E O'Higgins 220 kV BP1 y en el paño S/E O'Higgins JS1 superan el umbral de activación de la protección de sobrecorriente.
- Por otro lado, cuando el sistema opera con demanda máxima, baja generación interna en la zona de la S/E O'Higgins y con el circuito 220 kV O'Higgins – Domeyko C1 abierto, los valores de corriente en la barra BA S/E O'Higgins 220 kV BP1 y en el paño S/E O'Higgins JS1 se mantienen por debajo de su límite térmico permanente.
- No obstante, en esta misma condición, la pérdida del circuito 220 kV O'Higgins – Coloso C2 provoca que los valores de corriente en la barra BA S/E O'Higgins 220 kV BP1 y en el paño S/E O'Higgins JS1 se ubiquen entre su límite térmico permanente y el umbral de activación de la protección de sobrecorriente.

Los resultados obtenidos confirman la problemática planteada por el Promotor, evidenciando que, bajo ciertas condiciones operativas, los valores de corriente en la barra BA S/E O'Higgins 220 kV BP1 y en el paño S/E O'Higgins JS1 superan su límite térmico permanente. Esto hace necesario adoptar medidas operativas para mitigar dichas condiciones, lo que, a su vez, afecta la seguridad del sistema producto de las maniobras operativas de apertura de líneas de transmisión.

En consecuencia, con base en el análisis desarrollado, se ratifica la necesidad de ejecutar la obra "Ampliación en S/E O'Higgins 220 kV", propuesta por KELTI S.A.