

# **1 ANEXO 1: INGENIERÍA CONCEPTUAL DE LOS PROYECTOS**

## **1.1 OBRAS DEL SISTEMA DE TRANSMISIÓN NACIONAL**

### **1.1.1 AMPLIACIÓN EN S/E NUEVA CHUQUICAMATA 220 KV (IM)**

#### **1.1.1.1 Situación existente**

La subestación Nueva Chuquicamata, de propiedad de Engie Energía Chile S.A. se ubica a aproximadamente 2642 m.s.n.m, en la región de Antofagasta, comuna de Calama y con coordenadas referenciales UTM WGS84 zona 19K: 506.832,43 m E, 7.530.306,80 m S.

El proyecto propuesto en el plan de expansión tiene como objetivo ampliar el patio de 220 kV de la subestación Nueva Chuquicamata para permitir la conexión de la nueva línea de doble circuito entre esta última subestación y la subestación Miraje, la que también fue propuesta en el presente plan de expansión, además de permitir la conexión de futuros proyectos en la zona.

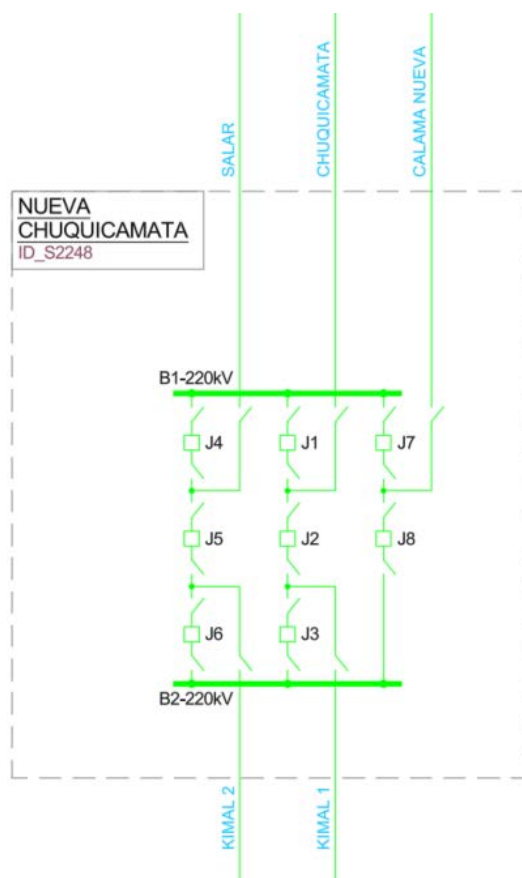
A continuación, se muestra una imagen satelital de la S/E Nueva Chuquicamata.



**Figura 1:** Imagen satelital de S/E Nueva Chuquicamata.

La subestación Nueva Chuquicamata cuenta con un patio de 220 kV en configuración interruptor y medio, y se encuentra conectada al Sistema Eléctrico Nacional mediante las

líneas 2x220 kV Kimal – Nueva Chuquicamata, 1x220 kV Salar – Nueva Chuquicamata, 1x220 kV Chuquicamata – Nueva Chuquicamata y 1x220 kV Calama Nueva – Nueva Chuquicamata, según se muestra en el siguiente diagrama unilineal simplificado de la subestación.



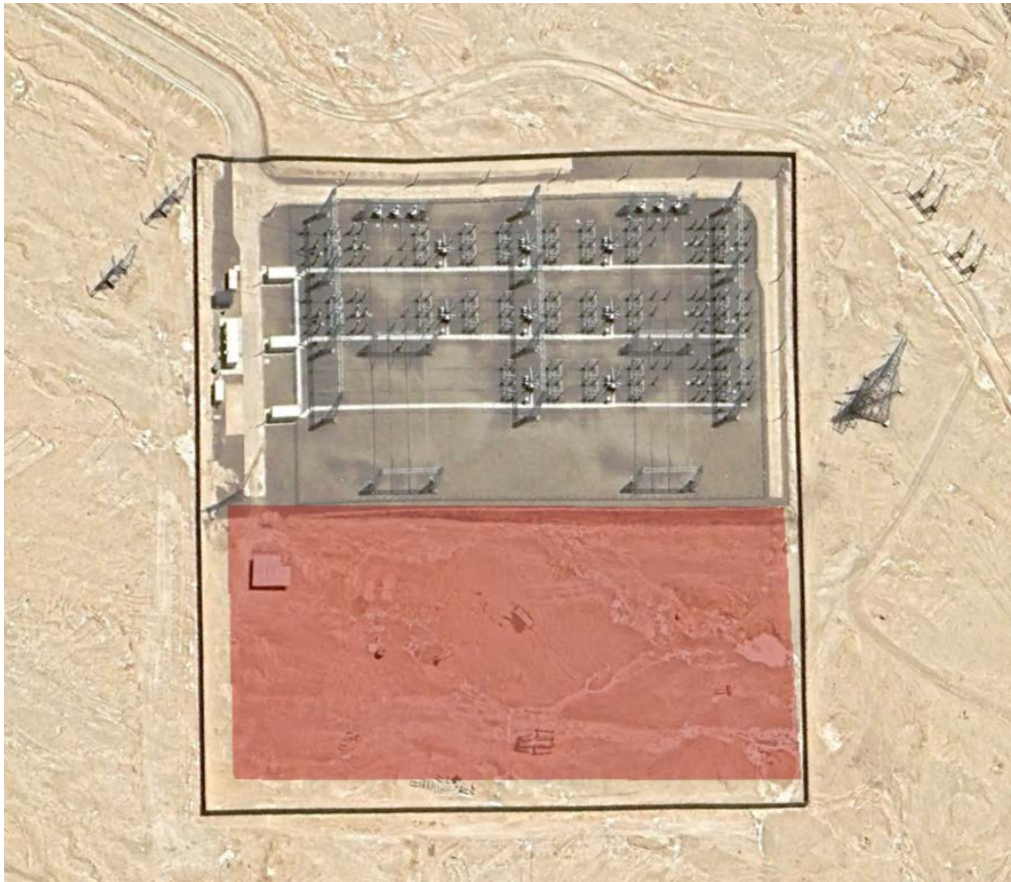
**Figura 2:** Diagrama unilineal simplificado de S/E Nueva Chuquicamata.

#### 1.1.1.2 Instalaciones a realizar

La obra general propuesta en el presente plan de expansión consiste en lo siguiente:

- Extensión de las barras principales del patio de 220 kV de la subestación Nueva Chuquicamata.
- Ampliación de la plataforma para la extensión de las barras.
- Ampliación de la malla de puesta a tierra para la extensión de las barras.
- Considerar las modificaciones y adecuaciones que correspondan a los sistemas de SSAA, control y protecciones.

Para efectos de lo anterior, y como parte de la presente ingeniería conceptual, se ha considerado el uso del terreno con el que cuenta la subestación para permitir la ejecución de las obras mencionadas anteriormente.



**Figura 3:** Identificación del área tentativa para desarrollar la obra en S/E Nueva Chuquicamata (en rojo).

A partir de lo dispuesto anteriormente, se enumeran a continuación otras tareas involucradas en el proyecto, las cuales deberán ser validadas posteriormente en la etapa de ingeniería de detalles de la obra, por lo que este listado no es exhaustivo ni definitivo:

- Extensión de las barras principales en 220 kV para cuatro diagonales.
- Repotenciamiento de equipos asociados a servicios auxiliares e instalaciones comunes en caso de ser requerido.
- Extensión y/o reposición de la plataforma en el sector intervenido por el proyecto.
- Extensión y/o reubicación de los caminos existentes de la subestación.
- Extensión, modificación y/o refuerzo de la malla de puesta a tierra subterránea y aérea existentes si esta se viese afectada por el proyecto.
- Adecuaciones en sala de control en caso de ser requerido.
- Reubicación de instalaciones no asociadas a la subestación.

#### **1.1.1.3 Factibilidad técnica**

La ingeniería conceptual que se propone en el presente anexo ha considerado en su definición la factibilidad técnica de ejecución, por cuanto es posible construir las obras

detalladas anteriormente sin afectar el suministro y operación de las instalaciones en servicio.

Considerando lo anterior, no se observan interferencias para la ejecución de las obras, teniendo presente que la instalación de los nuevos equipamientos cumpliría con las distancias mínimas entre los distintos elementos de la subestación exigidas por la normativa técnica vigente.

En cuanto a los impactos medio ambientales y sociales, no se visualiza mayores problemas en la ejecución toda vez que el proyecto no contempla grandes movimientos de equipamientos al interior de la subestación.

#### **1.1.1.4 Listado de equipos y estructuras principales.**

La cubicación se ha realizado a nivel de ingeniería conceptual y es precisa en cuanto a los equipos eléctricos principales y en el tipo de obras civiles a construir, pero las cantidades de materiales eléctricos menores y de obras civiles son estimadas sobre la base de planos y documentos de instalaciones similares que ha tenido a la vista esta Comisión.

Algunos materiales menores no se incluyen por cuanto su determinación se realiza en la etapa de ingeniería de detalle, como es el caso de conectores, cadenas de aisladores y otros similares.

Para la valorización de la obra de ampliación en la subestación Nueva Chuquicamata se consideró los siguientes equipos principales.

**Tabla 1:** Estructuras y obras civiles principales para el proyecto de ampliación.

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Marco Barra 220 kV, 2 pilares 1 viga	6
2	Cierro interior, acmafor [m]	370
3	Plataforma y malla de puesta tierra [m2]	12.400

### **1.1.2 AMPLIACIÓN EN S/E MIRAJE 220 KV (IM)**

#### **1.1.2.1 Situación existente**

La subestación Miraje, de propiedad de Transelec S.A. se ubica a aproximadamente 1.265 m.s.n.m, en la región de Antofagasta, comuna de María Elena y con coordenadas referenciales UTM WGS84 zona 19K: 445.501 m E, 7.520.599 m S.

El proyecto propuesto en el plan de expansión tiene como objetivo ampliar el patio de 220 kV de la subestación Miraje para permitir la conexión de la nueva línea de doble circuito entre esta última subestación y la subestación Nueva Chuquicamata, la que también fue propuesta en el presente plan de expansión, además de permitir la conexión de futuros proyectos en la zona.

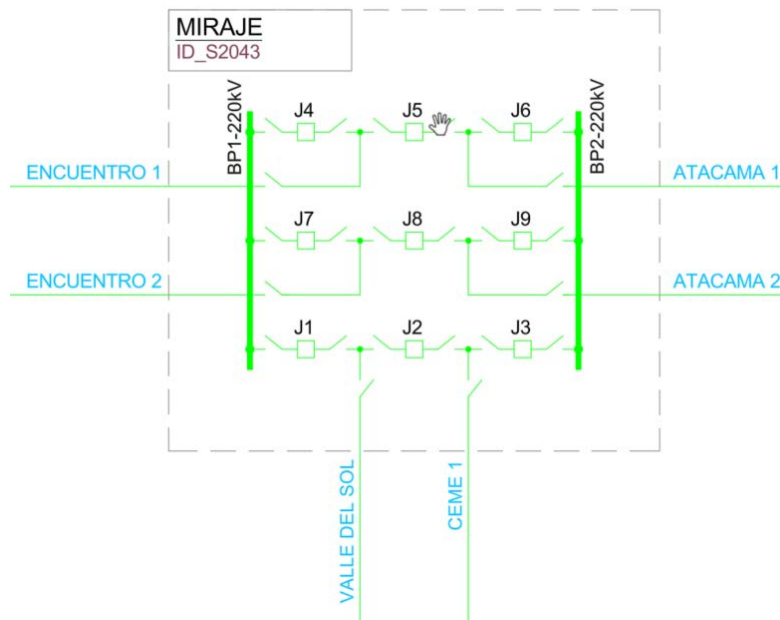
A continuación se muestra una imagen satelital de la S/E Miraje.





**Figura 1:** Imagen satelital de S/E Miraje.

La subestación Miraje cuenta con un patio de 220 kV en configuración interruptor y medio, y se encuentra conectada al Sistema Eléctrico Nacional mediante las líneas 2x220 kV Encuentro – Miraje, 2x220 kV Atacama – Miraje, 1x220 kV CEME 1 – Miraje y 1x220 kV Valle del Sol – Miraje, según se muestra en el siguiente diagrama unilineal simplificado de la subestación.



**Figura 2:** Diagrama unilineal simplificado de S/E Miraje.

#### 1.1.2.2 Instalaciones a realizar

La obra general propuesta en el presente plan de expansión consiste en lo siguiente:

- Extensión de las barras principales del patio de 220 kV de la subestación Miraje.
- Ampliación de la plataforma para la extensión de las barras.
- Ampliación de la malla de puesta a tierra para la extensión de las barras.
- Considerar las modificaciones y adecuaciones que correspondan a los sistemas de SSAA, control y protecciones.

Para efectos de lo anterior, y como parte de la presente ingeniería conceptual, se ha considerado el uso del terreno con el que cuenta la subestación para permitir la ejecución de las obras mencionadas anteriormente.



**Figura 3:** Identificación del área tentativa para desarrollar la obra en S/E Miraje (en rojo).

A partir de lo dispuesto anteriormente, se enumeran a continuación otras tareas involucradas en el proyecto, las cuales deberán ser validadas posteriormente en la etapa de ingeniería de detalles de la obra, por lo que este listado no es exhaustivo ni definitivo:

- Extensión de las barras principales en 220 kV para cuatro diagonales.
- Repotenciamiento de equipos de asociados a servicios auxiliares e instalaciones comunes en caso de ser requerido.
- Extensión y/o reposición de la plataforma en el sector intervenido por el proyecto.
- Extensión y/o reubicación de los caminos existentes de la subestación.
- Extensión, modificación y/o refuerzo de la malla de puesta a tierra subterránea y aérea existentes si esta se viése afectada por el proyecto.
- Adecuaciones en sala de control en caso de ser requerido.
- Reubicación de instalaciones no asociadas a la subestación.

#### **1.1.2.3 Factibilidad técnica**

La ingeniería conceptual que se propone en el presente anexo ha considerado en su definición la factibilidad técnica de ejecución, por cuanto es posible construir las obras

detalladas anteriormente sin afectar el suministro y operación de las instalaciones en servicio.

Considerando lo anterior, no se observan interferencias para la ejecución de las obras, teniendo presente que la instalación de los nuevos equipamientos cumplirían con las distancias mínimas entre los distintos elementos de la subestación exigidas por la normativa técnica vigente.

En cuanto a los impactos medio ambientales y sociales, no se visualiza mayores problemas en la ejecución toda vez que el proyecto no contempla grandes movimientos de equipamientos al interior de la subestación.

#### **1.1.2.4 Listado de equipos y estructuras principales.**

La cubicación se ha realizado a nivel de ingeniería conceptual y es precisa en cuanto a los equipos eléctricos principales y en el tipo de obras civiles a construir, pero las cantidades de materiales eléctricos menores y de obras civiles son estimadas sobre la base de planos y documentos de instalaciones similares que ha tenido a la vista esta Comisión.

Algunos materiales menores no se incluyen por cuanto su determinación se realiza en la etapa de ingeniería de detalle, como es el caso de conectores, cadenas de aisladores y otros similares.

Para la valorización de la obra de ampliación en la subestación Miraje se consideró los siguientes equipos principales.

**Tabla 1:** Estructuras y obras civiles principales para el proyecto de ampliación.

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Marco Barra 220 kV, 2 pilares 1 viga	6
2	Cierro interior, acmafor [m]	230
3	Plataforma y malla de puesta tierra [m2]	6800

### **1.1.3 AUMENTO DE CAPACIDAD LÍNEA 2X220 KV ENCUESTRO – MIRAJE**

#### **1.1.3.1 Situación existente**

Se ha propuesto en el presente plan de expansión el aumento de capacidad de la línea 2x220 kV Encuentro – Miraje, de manera de permitir una capacidad de, al menos, 1000 MVA por circuito a 35°C con sol.

La línea de transmisión 2x220 kV Encuentro – Miraje de propiedad de Transelec S.A., se extiende en la comuna de María Elena en la Región de Antofagasta, a una altura promedio de 1200 m.s.n.m. El tramo tiene una longitud aproximada de 16,5 km y posee un conductor ACAR 700 MCM, con una capacidad de, aproximadamente, 385 MVA a 35° con sol por circuito, de acuerdo con la información obtenida de la plataforma Infotécnica del Coordinador.





**Figura 1:** Situación actual de la zona a intervenir por el proyecto.

#### **1.1.3.2 Instalaciones a realizar**

La obra general propuesta en el presente plan de expansión consiste en lo siguiente:

- Aumento de capacidad de transmisión de la línea 2x220 kV Encuentro – Miraje utilizando un conductor que permita una capacidad de, a lo menos 1000 MVA a 35° C con sol, por circuito.
- Reemplazo de todo equipamiento primario asociado que se vea sobrepasado en sus características nominales producto del aumento de capacidad.

Junto con el cambio de conductor, se enumeran a continuación otras tareas involucradas en el proyecto, las cuales deberán ser validadas posteriormente en la etapa de ingeniería de detalles de la obra, por lo que este listado no es exhaustivo ni definitivo:

- Suministro e instalación de nuevas cadenas de aisladores.
- Suministro e instalación de nuevos herrajes y ferretería asociada que permitan la correcta instalación del nuevo conductor.
- Desmontaje y retiro del conductor de la línea a intervenir, junto con todas las cadenas de aisladores, herrajes, ferretería y otros accesorios que no puedan ser reutilizados en el proyecto.
- Refuerzo de las estructuras existentes que lo requieran producto de la ejecución del proyecto.



- Suministro e instalación de estructuras temporales para la ejecución de variantes que permitan mantener el suministro durante las obras.
- Construcción de las fundaciones de los equipos y estructuras nuevas a instalar.
- Reemplazo de todo equipamiento que se vea sobrepasado en sus características nominales producto del aumento de capacidad de los tramos de línea.
- Reemplazo de interruptores, transformadores de corriente y desconectores en los paños de línea en subestación Encuentro, producto del aumento de capacidad del tramo.
- Reemplazo de transformadores de corriente en los paños de línea en subestación Miraje.
- Construcción de canalizaciones para equipos y paño a instalar.
- Instalación de equipos de protección y medición para paño y equipos junto con todas sus funciones correspondientes.
- Extensión y/o reposición de la plataforma en el sector intervenido por el proyecto.
- Extensión, modificación y/o refuerzo de la malla de puesta a tierra subterránea y aérea existentes en el sector intervenido por el proyecto.

#### **1.1.3.3 Factibilidad técnica**

La ingeniería conceptual que se propone en el presente anexo ha considerado en su definición la factibilidad técnica de ejecución, por cuanto es posible construir las obras detalladas anteriormente sin afectar el suministro y operación de las instalaciones en servicio.

El terreno dispone de los espacios necesarios para los requerimientos de la obra a construir en la mayor parte del trazado y no se observan interferencias para la ejecución de las obras.

En cuanto a los impactos medioambientales y sociales no se visualizan mayores problemas en la ejecución toda vez que el proyecto no contempla compra de terrenos o movimiento de estructuras para el tramo a intervenir.

#### **1.1.3.4 Listado de equipos y estructuras principales.**

La cubicación se ha realizado a nivel de ingeniería conceptual y es precisa en cuanto a los equipos eléctricos principales y en el tipo de obras civiles a construir, pero las cantidades de materiales eléctricos menores y de obras civiles son estimadas sobre la base de planos y documentos de instalaciones similares que ha tenido a la vista esta Comisión.

Algunos materiales menores no se incluyen por cuanto su determinación se realiza en la etapa de ingeniería de detalle, como es el caso de conectores, cadenas de aisladores y otros similares.

Para la valorización de la obra “Aumento de capacidad línea 2x220 kV Encuentro – Miraje” se consideró lo siguiente.

**Tabla 1:** Suministro y montaje de elementos principales.

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Transformador de Corriente 220 kV	30
2	Interruptor 220 kV	2
3	Desconectador 3F 220 kV s/cpt	2
4	Desconectador 3F 220 kV c/cpt	2
5	Conductor Aluminio (m)	415.800

#### **1.1.4 AMPLIACIÓN EN S/E ITAHUE 66 KV (BPS+BT)**

##### **1.1.4.1 Situación existente**

La subestación Itahue, de propiedad compartida entre Transelec S.A. y CGE Transmisión S.A., se ubica a aproximadamente 232 m.s.n.m, en la región del Maule, comuna de Molina y con coordenadas referenciales UTM WGS84 zona 19H: 284.474,54 m E, 6.109.065,88 m S.

El proyecto propuesto en el plan de expansión tiene como objetivo ampliar el patio de 66 kV de la subestación Itahue, de propiedad de CGE Transmisión S.A., de manera de posibilitar la conexión de un nuevo transformador AT/MT, la conexión de la nueva línea 2x66 kV Sagrada Familia – Itahue (ambas obras también propuestas en el presente plan de expansión) y la conexión de nuevos proyectos en la zona.

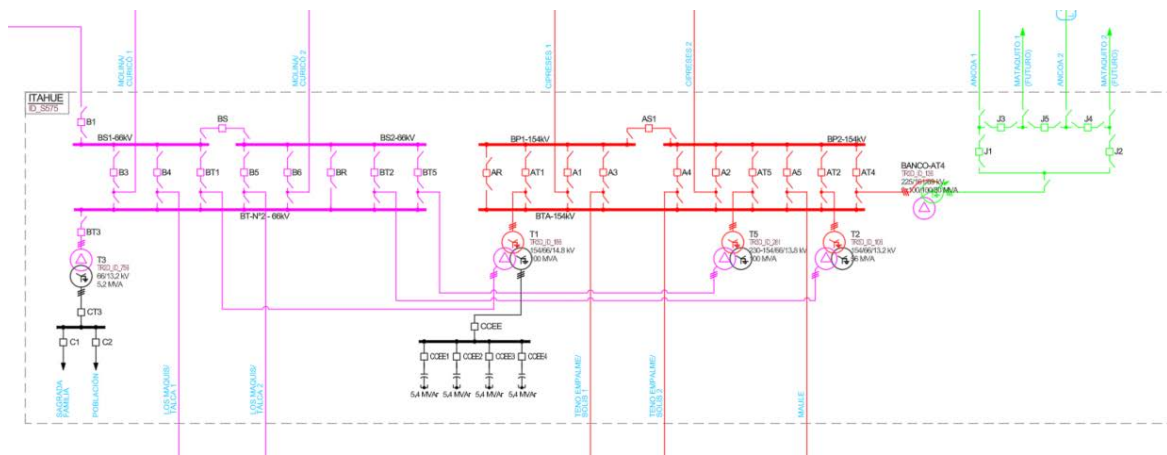
A continuación, se muestra una imagen satelital de la S/E Itahue.



**Figura 1:** Imagen satelital de S/E Itahue.

La subestación Itahue cuenta con un patio de 220 kV en configuración anillo, un patio de 154 kV en configuración barra principal seccionada con barra de transferencia, un patio de 66 kV también en configuración barra principal seccionada con barra de transferencia y un patio de media tensión (13,2 kV) en configuración barra simple.

En particular el patio de 66 kV de la subestación Itahue se conecta al Sistema Eléctrico Nacional mediante las líneas 1x66 kV Itahue (FFCC) – Itahue, 2x66 kV Molina – Itahue, 2x66 kV Los Maquis (CGE) – Itahue, y al patio de 154 kV de la subestación Itahue mediante los transformadores T1, T2 y T5, según se muestra en el siguiente diagrama unilineal simplificado de la subestación.



**Figura 2:** Diagrama unilineal simplificado de S/E Itahue.

#### 1.1.4.2 Instalaciones a realizar

La obra general propuesta en el presente plan de expansión consiste en lo siguiente:

- Extensión de las barras principales y barra de transferencia del patio de 66 kV de la subestación Itahue.
- Ampliación de la plataforma para la extensión de las barras.
- Ampliación de la malla de puesta a tierra para la extensión de las barras.
- Considerar las modificaciones y adecuaciones que correspondan a los sistemas de SSAA, control y protecciones.

Para efectos de lo anterior, y como parte de la presente ingeniería conceptual, se ha considerado el uso del terreno con el que cuenta la subestación para permitir la ejecución de las obras mencionadas anteriormente.



**Figura 3:** Identificación del área tentativa para desarrollar la obra en el patio de 66 kV de S/E Itahue (en rojo).

A partir de lo dispuesto anteriormente, se enumeran a continuación otras tareas involucradas en el proyecto, las cuales deberán ser validadas posteriormente en la etapa de ingeniería de detalles de la obra, por lo que este listado no es exhaustivo ni definitivo:

- Extensión de las barras principales y de transferencia en 66 kV para cinco posiciones.
- Repotenciamiento de equipos de asociados a servicios auxiliares e instalaciones comunes en caso de ser requerido.
- Extensión y/o reposición de la plataforma en el sector intervenido por el proyecto.
- Extensión y/o reubicación de los caminos existentes de la subestación.
- Extensión, modificación y/o refuerzo de la malla de puesta a tierra subterránea y aérea existentes si esta se viese afectada por el proyecto.
- Adecuaciones en sala de control en caso de ser requerido.
- Reubicación de instalaciones no asociadas a la subestación.

#### **1.1.4.3 Factibilidad técnica**

La ingeniería conceptual que se propone en el presente anexo ha considerado en su definición la factibilidad técnica de ejecución, por cuanto es posible construir las obras detalladas anteriormente sin afectar el suministro y operación de las instalaciones en servicio.

Considerando lo anterior, no se observan interferencias para la ejecución de las obras, teniendo presente que la instalación de los nuevos equipamientos cumpliría con las distancias mínimas entre los distintos elementos de la subestación exigidas por la normativa técnica vigente.

En cuanto a los impactos medio ambientales y sociales, no se visualiza mayores problemas en la ejecución toda vez que el proyecto no contempla grandes movimientos de equipamientos al interior de la subestación.

#### **1.1.4.4 Listado de equipos y estructuras principales.**

La cubicación se ha realizado a nivel de ingeniería conceptual y es precisa en cuanto a los equipos eléctricos principales y en el tipo de obras civiles a construir, pero las cantidades de materiales eléctricos menores y de obras civiles son estimadas sobre la base de planos y documentos de instalaciones similares que ha tenido a la vista esta Comisión.

Algunos materiales menores no se incluyen por cuanto su determinación se realiza en la etapa de ingeniería de detalle, como es el caso de conectores, cadenas de aisladores y otros similares.

Para la valorización de la obra de ampliación en la subestación Itahue se consideraron los siguientes equipos principales.

**Tabla 1:** Estructuras y obras civiles principales para el proyecto de ampliación.

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Marco Barra 66 kV, 2 pilares 1 viga	4
2	Cierro interior, acmafor [m]	100
3	Plataforma y malla de puesta tierra [m2]	1.800

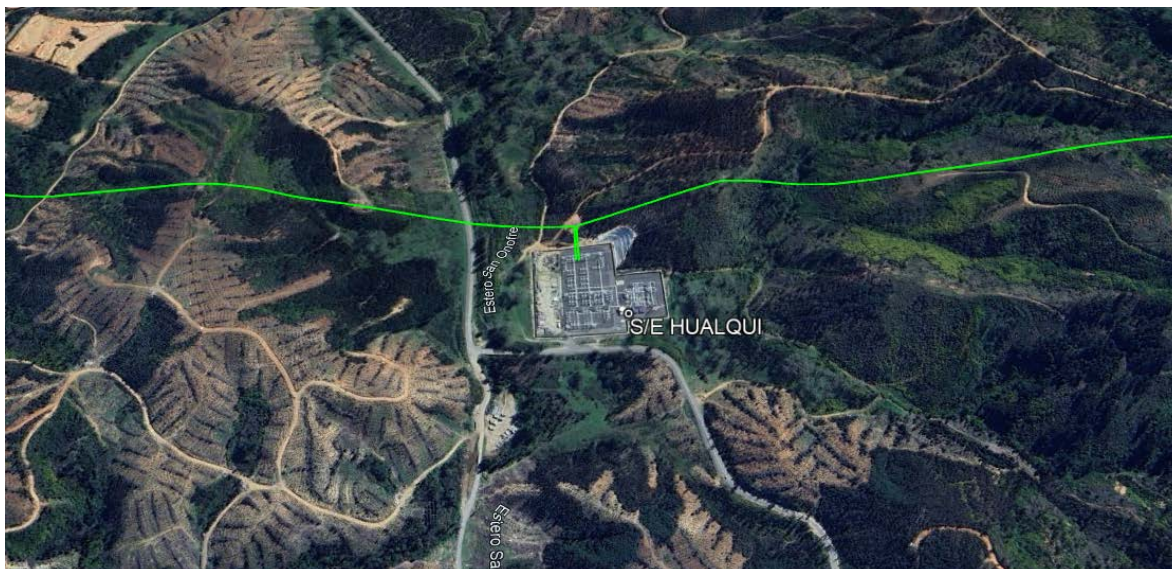
### **1.1.5 AUMENTO DE CAPACIDAD DE LÍNEA CHARRÚA – LAGUNILLAS, TRAMO HUALQUI – PUNTO DE SECCIONAMIENTO DE LÍNEA**

#### **1.1.5.1 Situación existente**

El proyecto consiste en el aumento de capacidad del tramo comprendido entre la subestación Hualqui y la denominada “Estructura 166”, la cual corresponde al punto de seccionamiento de la actual línea 1x220 kV Charrúa – Lagunillas, de manera de permitir una capacidad de, al menos, 700 MVA a 35°C temperatura ambiente con sol.

El tramo comprendido entre subestación Hualqui y “Estructura 166”, de propiedad de Mataquito Transmisora Energía S.A., se extiende en la comuna de Hualqui en la Región del Bío-Bío. El tramo tiene una longitud aproximada de 0,38 km y posee un conductor ACAR 900 MCM con una capacidad de, aproximadamente, 340 MVA a 35°C temperatura ambiente con sol, de acuerdo con la información obtenida de la plataforma Infotécnica del Coordinador.





**Figura 1:** Situación actual de la zona a intervenir por el proyecto.

#### **1.1.5.2 Instalaciones a realizar**

La obra general propuesta en el presente plan de expansión consiste en lo siguiente:

- Aumento de capacidad del tramo comprendido entre la subestación Hualqui y la denominada “Estructura 166” correspondiente a el punto de seccionamiento de la línea 1x220 kV Charrúa – Lagunillas en subestación Hualqui utilizando un conductor que permita una capacidad de, a lo menos 700 MVA a 35° C con sol.
- Reemplazo de todo equipamiento primario asociado que se vea sobrepasado en sus características nominales producto del aumento de capacidad.

Junto con el cambio de conductor, se enumeran a continuación otras tareas involucradas en el proyecto, las cuales deberán ser validadas posteriormente en la etapa de ingeniería de detalles de la obra, por lo que este listado no es exhaustivo ni definitivo:

- Suministro e instalación de nuevas cadenas de aisladores.
- Suministro e instalación de nuevos herrajes y ferretería asociada que permitan la correcta instalación del nuevo conductor.
- Desmontaje y retiro del conductor de la línea a intervenir, junto con todas las cadenas de aisladores, herrajes, ferretería y otros accesorios que no puedan ser reutilizados en el proyecto.
- Refuerzo de las estructuras existentes que lo requieran producto de la ejecución del proyecto.
- Suministro e instalación de estructuras temporales para la ejecución de variantes que permitan mantener el suministro durante las obras.
- Construcción de las fundaciones de los equipos y estructuras nuevas a instalar.
- Reemplazo de todo equipamiento que se vea sobrepasado en sus características nominales producto del aumento de capacidad de los tramos de línea.

- Reemplazo de interruptores, transformadores de corriente y desconectadores en los paños de línea en subestación Hualqui, producto del aumento de capacidad
- Construcción de canalizaciones para equipos y paño a instalar.
- Instalación de equipos de protección y medición para paño y equipos junto con todas sus funciones correspondientes.
- Extensión y/o reposición de la plataforma en el sector intervenido por el proyecto.
- Extensión, modificación y/o refuerzo de la malla de puesta a tierra subterránea y aérea existentes en el sector intervenido por el proyecto.

#### 1.1.5.3 Factibilidad técnica

La ingeniería conceptual que se propone en el presente anexo ha considerado en su definición la factibilidad técnica de ejecución, por cuanto es posible construir las obras detalladas anteriormente sin afectar el suministro y operación de las instalaciones en servicio.

El terreno dispone de los espacios necesarios para los requerimientos de la obra a construir en la mayor parte del trazado y no se observan interferencias para la ejecución de las obras.

A su vez, dado que los tramos que se ampliarán son de simple circuito, se considera como posibilidad la necesidad de instalar estructuras temporales para reubicar la línea mientras se realizan las obras de cambio de conductor y así no interrumpir el suministro a clientes finales por tiempos prolongados.

En cuanto a los impactos medioambientales y sociales no se visualizan mayores problemas en la ejecución toda vez que el proyecto no contempla compra de terrenos para el tramo a intervenir.

#### 1.1.5.4 Listado de equipos y estructuras principales.

La cubicación se ha realizado a nivel de ingeniería conceptual y es precisa en cuanto a los equipos eléctricos principales y en el tipo de obras civiles a construir, pero las cantidades de materiales eléctricos menores y de obras civiles son estimadas sobre la base de planos y documentos de instalaciones similares que ha tenido a la vista esta Comisión.

Algunos materiales menores no se incluyen por cuanto su determinación se realiza en la etapa de ingeniería de detalle, como es el caso de conectores, cadenas de aisladores y otros similares.

Para la valorización de la obra “Aumento de capacidad de línea Charrúa – Lagunillas, tramo Hualqui – Punto de seccionamiento de línea” se consideró lo siguiente.

**Tabla 1:** Suministro y montaje de elementos principales.

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Transformador de Corriente 220 kV	24
2	Interruptor 220 kV	2
3	Desconectador 3F 220 kV s/cpt	4
4	Conductor Aluminio (m)	2300

### 1.1.6 TENDIDO SEGUNDO CIRCUITO DE LÍNEA LAGUNILLAS – HUALQUI – LA CALLE Y SECCIONAMIENTO EN S/E HUALQUI

#### 1.1.6.1 Situación existente

El proyecto consiste en el tendido del segundo circuito de la línea 1x220 kV Charrúa – Lagunillas, entre los tramos comprendidos entre la subestación Lagunillas y la subestación Hualqui, y entre la subestación Hualqui y subestación La Calle, definida en el presente plan de expansión.

La línea de transmisión 1x220 kV Charrúa – Lagunillas, de propiedad de Transelec S.A, se ubica en la Región del Bío Bío con una longitud aproximada de 77 km y posee estructuras de doble circuito.



**Figura 1:** Situación actual de la zona a intervenir por el proyecto, en rojo la ubicación referencial de S/E La Calle.

La subestación Lagunillas cuenta con un patio de 220 kV en configuración interruptor y medio con espacio disponible en barras y plataforma para el paño correspondiente al tendido del segundo circuito. Por otra parte, la subestación Hualqui cuenta con un patio de 220 kV en configuración interruptor y medio, con posiciones habilitadas por la obra “Ampliación en S/E Hualqui 220 kV (IM)” del plan de expansión año 2021 del Decreto Exento N° 200 de 2022, del Ministerio de Energía.

#### 1.1.6.2 Instalaciones a realizar

La obra general propuesta en el presente plan de expansión consiste en lo siguiente:

- Tendido del segundo circuito de la línea Charrúa – Lagunillas, interviniendo una extensión aproximada de 27 km, entre los tramos comprendidos entre subestación Lagunillas y subestación Hualqui y entre subestación Hualqui y el punto de conexión de la línea con subestación la Calle.
- Instalación de un conductor que permita una capacidad de transmisión de, al menos, 700 MVA a 35°C de temperatura ambiente con sol

- Construcción de dos medias diagonales en configuración interruptor y medio en subestación Hualqui.
- Construcción de media diagonal en configuración interruptor y medio en la subestación Lagunillas.

Junto con el tendido del segundo circuito, se enumeran a continuación otras tareas involucradas en el proyecto, las cuales deberán ser validadas posteriormente en la etapa de ingeniería de detalles de la obra, por lo que este listado no es exhaustivo ni definitivo:

- Suministro e instalación de cadenas de aisladores.
- Suministro e instalación de herrajes y ferretería asociada que permitan la correcta instalación del nuevo conductor.
- Refuerzo de las estructuras existentes que lo requieran producto de la ejecución del proyecto.
- Construcción de las fundaciones de los equipos y estructuras nuevas a instalar.
- Construcción de canalizaciones para equipos y paño a instalar.
- Instalación de equipos de protección y medición para paño y equipos junto con todas sus funciones correspondientes.
- Extensión y/o reposición de la plataforma en el sector intervenido por el proyecto.
- Extensión, modificación y/o refuerzo de la malla de puesta a tierra subterránea y aérea existentes en el sector intervenido por el proyecto.

#### **1.1.6.3 Factibilidad técnica**

La ingeniería conceptual que se propone en el presente anexo ha considerado en su definición la factibilidad técnica de ejecución, por cuanto es posible construir las obras detalladas anteriormente sin afectar el suministro y operación de las instalaciones en servicio.

Las subestaciones intervenidas cuentan con espacios disponibles en sus respectivos patios de 220 kV para los paños asociados al tendido del segundo circuito de la línea.

El terreno dispone de los espacios necesarios para los requerimientos de la obra a construir en la mayor parte del trazado y no se observan interferencias para la ejecución de las obras.

En cuanto a los impactos medioambientales y sociales no se visualizan mayores problemas en la ejecución toda vez que el proyecto no contempla compra de terrenos para el tramo a intervenir.

#### **1.1.6.4 Listado de equipos y estructuras principales.**

La cubicación se ha realizado a nivel de ingeniería conceptual y es precisa en cuanto a los equipos eléctricos principales y en el tipo de obras civiles a construir, pero las cantidades de materiales eléctricos menores y de obras civiles son estimadas sobre la base de planos y documentos de instalaciones similares que ha tenido a la vista esta Comisión.

Algunos materiales menores no se incluyen por cuanto su determinación se realiza en la etapa de ingeniería de detalle, como es el caso de conectores, cadenas de aisladores y otros similares.

Para la valorización de la obra “Tendido segundo circuito de línea Lagunillas – Hualqui – La Calle y seccionamiento en S/E Hualqui” se consideró lo siguiente.

**Tabla 1:** Suministro y montaje de equipos principales.

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Transformador de Potencial 220 kV	9
2	Transformador de Corriente 220 kV	36
3	Pararrayos 220 kV	9
4	Trampa de Onda	6
5	Interruptor 220 kV	6
6	Desconectador 1F 220 kV Pantógrafo	9
7	Desconectador 3F 220 kV s/cpt	6
8	Desconectador 3F 220 kV c/cpt	3
9	Conductor Aluminio (m)	83.475

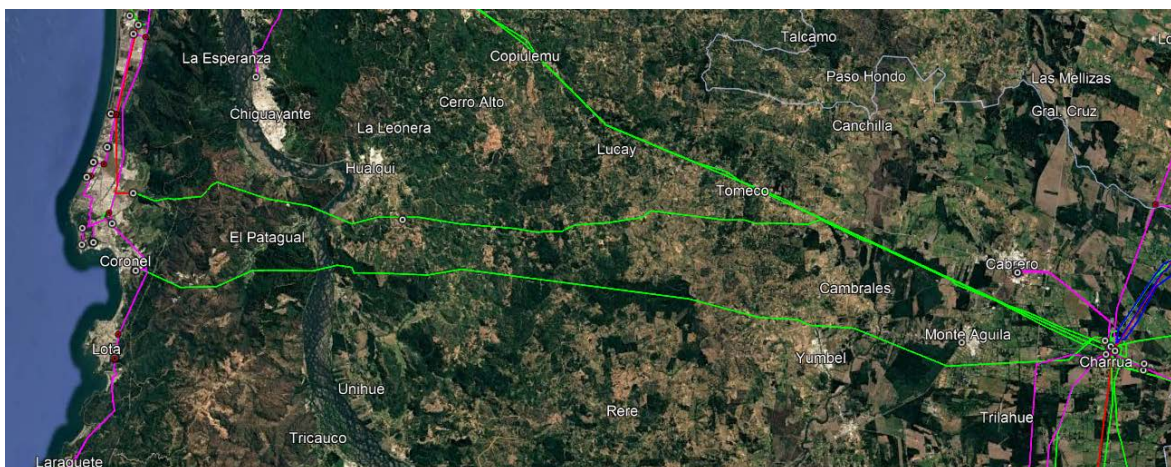
## **1.1.7 AUMENTO DE CAPACIDAD DE LÍNEA 1X220 KV CHARRÚA – LAGUNILLAS**

### **1.1.7.1 Situación existente**

El aumento de capacidad de la línea 1x220 kV Charrúa – Lagunillas se ha propuesto en el presente plan de expansión como parte de un conjunto de proyectos denominado “Apoyo Zona Concepción – Charrúa”, de manera de permitir una capacidad de , al menos , 700 MVA a 35°C temperatura ambiente con sol , entre los tramos comprendidos entre la subestación Lagunillas y el punto de seccionamiento de la línea en subestación Hualqui y entre dicho punto y el punto de conexión de esta línea con la subestación La Calle, obra definida también en el presente plan de expansión.

La línea de transmisión 1x220 kV Charrúa – Lagunillas, de propiedad de Transelec S.A., se extiende entre la comuna de Coronel y la comuna de Cabrero, ambas de la Región del Bío-Bío. El tramo tiene una longitud aproximada de 77 km y posee un conductor AAAC Greleey 920 MCM con una capacidad de, aproximadamente, 330 MVA a 35°C temperatura ambiente con sol, de acuerdo con la información obtenida de la plataforma Infotécnica del Coordinador.





**Figura 1:** Situación actual de la zona a intervenir por el proyecto.

### 1.1.7.2 Instalaciones a realizar

La obra general propuesta en el presente plan de expansión consiste en lo siguiente:

- Aumento de capacidad del tramo transmisión de la línea 1x220 kV Charrúa – Lagunillas comprendido entre la subestación Lagunillas y el punto de seccionamiento de la línea en subestación Hualqui, denominada “Estructura 166” y entre dicho punto y el punto de conexión de la línea con subestación La Calle utilizando un conductor que permita una capacidad de, a lo menos 700 MVA a 35° C con sol.
- Reemplazo de todo equipamiento primario asociado que se vea sobrepasado en sus características nominales producto del aumento de capacidad.

Junto con el cambio de conductor, se enumeran a continuación otras tareas involucradas en el proyecto, las cuales deberán ser validadas posteriormente en la etapa de ingeniería de detalles de la obra, por lo que este listado no es exhaustivo ni definitivo:

- Suministro e instalación de nuevas cadenas de aisladores.
- Suministro e instalación de nuevos herrajes y ferretería asociada que permitan la correcta instalación del nuevo conductor.
- Desmontaje y retiro del conductor de la línea a intervenir, junto con todas las cadenas de aisladores, herrajes, ferretería y otros accesorios que no puedan ser reutilizados en el proyecto.
- Refuerzo de las estructuras existentes que lo requieran producto de la ejecución del proyecto.
- Suministro e instalación de estructuras temporales para la ejecución de variantes que permitan mantener el suministro durante las obras.
- Construcción de las fundaciones de los equipos y estructuras nuevas a instalar.
- Reemplazo de todo equipamiento que se vea sobrepasado en sus características nominales producto del aumento de capacidad de los tramos de línea.
- Construcción de canalizaciones para equipos y paño a instalar.

- Instalación de equipos de protección y medición para paño y equipos junto con todas sus funciones correspondientes.
- Extensión y/o reposición de la plataforma en el sector intervenido por el proyecto.
- Extensión, modificación y/o refuerzo de la malla de puesta a tierra subterránea y aérea existentes en el sector intervenido por el proyecto.

#### **1.1.7.3 Factibilidad técnica**

La ingeniería conceptual que se propone en el presente anexo ha considerado en su definición la factibilidad técnica de ejecución, por cuanto es posible construir las obras detalladas anteriormente sin afectar el suministro y operación de las instalaciones en servicio.

El terreno dispone de los espacios necesarios para los requerimientos de la obra a construir en la mayor parte del trazado y no se observan interferencias para la ejecución de las obras.

A su vez, dado que los tramos que se ampliarán son de simple circuito, se considera como posibilidad la necesidad de instalar estructuras temporales para reubicar la línea mientras se realizan las obras de cambio de conductor y así no interrumpir el suministro a clientes finales por tiempos prolongados.

En cuanto a los impactos medioambientales y sociales no se visualizan mayores problemas en la ejecución toda vez que el proyecto no contempla compra de terrenos para el tramo a intervenir.

#### **1.1.7.4 Listado de equipos y estructuras principales.**

La cubicación se ha realizado a nivel de ingeniería conceptual y es precisa en cuanto a los equipos eléctricos principales y en el tipo de obras civiles a construir, pero las cantidades de materiales eléctricos menores y de obras civiles son estimadas sobre la base de planos y documentos de instalaciones similares que ha tenido a la vista esta Comisión.

Algunos materiales menores no se incluyen por cuanto su determinación se realiza en la etapa de ingeniería de detalle, como es el caso de conectores, cadenas de aisladores y otros similares.

Para la valorización de la obra “Aumento de capacidad de línea 1x220 kV Charrúa – Lagunillas” se consideró lo siguiente.

**Tabla 1:** Suministro y montaje de elementos principales.

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Conductor Aluminio (m)	83.475

## **1.1.8 AMPLIACIÓN EN S/E FRUTILLAR NORTE 220 KV (IM) Y NUEVO PATIO 66 KV (BPS+BT)**

### **1.1.8.1 Situación existente**

La subestación Frutillar Norte, propiedad de Transelec S.A., se ubica aproximadamente a 130 m.s.n.m, en la Región de Los Lagos, comuna de Frutillar y con coordenadas referenciales WGS84 zona 18F: 659.953,8702 m Este, 5.454.733,0173 m Norte.

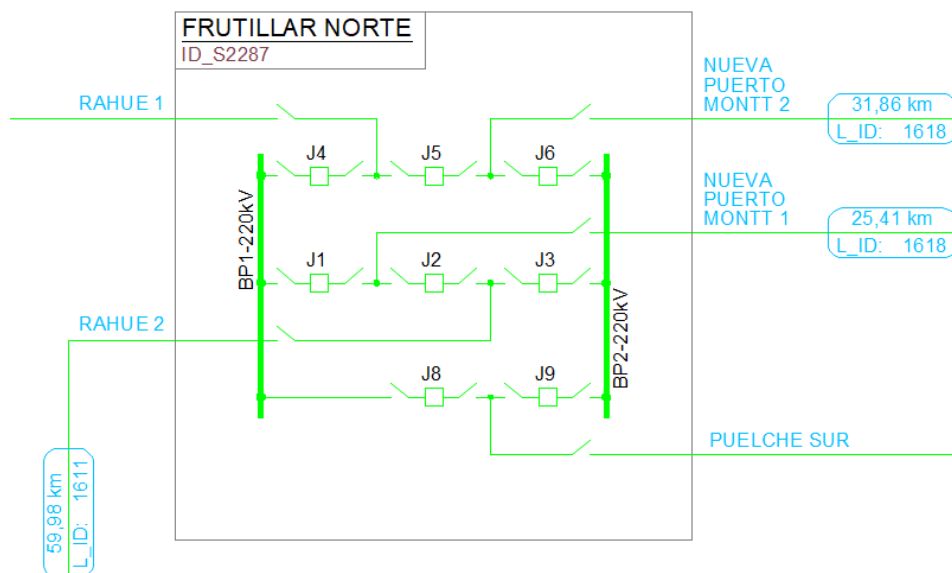
El proyecto propuesto en el plan de expansión tiene por objetivo ampliar el patio de 220 kV de la subestación Frutillar Norte para permitir la conexión del nuevo transformador de poder asociado a la obra “Ampliación en S/E Frutillar Norte (NTR ATAT)”, también del presente plan de expansión. Además, de permitir la conexión de futuros proyectos en la zona.

A continuación, se muestra una imagen satelital de la S/E Frutillar Norte.



**Figura 1:** Imagen satelital de S/E Frutillar Norte.

La subestación Frutillar Norte cuenta con un patio de 220 kV en configuración interruptor y medio, y se encuentra conectada al Sistema Eléctrico Nacional mediante las líneas 2x220 kV Rahue – Frutillar Norte, 2x220 kV Nueva Puerto Montt – Frutillar Norte y 1x220 kV Puelche Sur – Frutillar Norte. A continuación, se muestra un diagrama unilineal simplificado de la subestación.



**Figura 2:** Diagrama unilineal simplificado de S/E Frutillar Norte.

#### 1.1.8.2 Instalaciones a realizar

La obra general propuesta en el presente plan de expansión consiste en lo siguiente:

- Extensión de las barras principales patio de 220 kV de la S/E Frutillar Norte.
- Ampliación de la plataforma para extensión de las barras.
- Ampliación de la malla de puesta a tierra para la extensión de las barras.
- Construcción de un nuevo patio de 66 kV en la S/E Frutillar Norte en configuración barra principal seccionada y barra de transferencia.
  - Debe contar con una capacidad de, al menos, 500 MVA con 75°C en el conductor y 35°C temperatura ambiente con sol.
  - Debe considerar espacio en barras y plataforma para siete posiciones, para permitir la conexión el nuevo transformador asociado a la obra “Ampliación en S/E Frutillar Norte (NTR ATAT)”.
  - Construcción de un paño acoplador de barras.
  - Construcción de un paño seccionador.
  - La conexión de la línea asociada a la obra “Nueva S/E Puerto Octay y nueva línea 2x66 kV Puerto Octay – Frutillar Norte”.
  - Conexión de nuevos proyectos en la zona.
- Considerar las modificaciones y adecuaciones que correspondan a los sistemas de SSAA, control y protecciones.

En caso de definirse el desarrollo del nuevo patio de 66 kV en tecnología encapsulada y aislada en gas del tipo GIS o equivalente, se deben considerar los paños ya mencionados y el espacio en plataforma definido anteriormente para la conexión de nuevos proyectos.



Para efectos de esta ingeniería conceptual se ha considerado como sector referencial para el desarrollo de la obra el uso del terreno ubicado al noreste de la subestación.



**Figura 3:** Propuesta de ampliación en S/E Frutillar Norte.

Sin perjuicio de lo mencionado anteriormente, en las bases de licitación elaboradas por parte del propietario de la instalación se podrá determinar la necesidad de compra de terreno y otras adecuaciones planteadas en esta ingeniería conceptual o modificaciones en caso de que corresponda y sea estrictamente necesario para el desarrollo de la presente obra.

A partir de lo dispuesto previamente, se enumeran a continuación otras tareas involucradas en el proyecto, las cuales deberán ser validadas posteriormente en la etapa de ingeniería de detalles de la obra, por lo que este listado no es exhaustivo ni definitivo:

- Extensión de las barras principales en 220 kV para tres diagonales.
- Repotenciamiento de equipos de asociados a servicios auxiliares e instalaciones comunes en caso de ser requerido.
- Extensión y/o reposición de la plataforma en el sector intervenido por el proyecto.
- Extensión y/o reubicación de los caminos existentes de la subestación.
- Adecuaciones en sala de control en caso de ser requerido.



- Extensión, modificación y/o refuerzo de la malla de puesta a tierra subterránea y aérea existentes en el sector intervenido por el proyecto.

#### 1.1.8.3 Factibilidad técnica

La ingeniería conceptual que se propone en el presente anexo ha considerado en su definición la factibilidad técnica de ejecución, por cuanto es posible construir las obras detalladas anteriormente sin afectar el suministro y operación de las instalaciones en servicio.

Considerando lo anterior, no se observan interferencias para la ejecución de las obras, teniendo presente que la instalación de los nuevos equipamientos cumplirían con las distancias mínimas entre los distintos elementos de la subestación exigidas por la normativa técnica vigente.

En cuanto a los impactos medio ambientales y sociales, no se visualiza mayores problemas en la ejecución toda vez que el proyecto no contempla grandes movimientos de equipamientos al interior de la subestación.

#### 1.1.8.4 Listado de equipos y estructuras principales.

La cubicación se ha realizado a nivel de ingeniería conceptual y es precisa en cuanto a los equipos eléctricos principales y en el tipo de obras civiles a construir, pero las cantidades de materiales eléctricos menores y de obras civiles son estimadas sobre la base de planos y documentos de instalaciones similares que ha tenido a la vista esta Comisión.

Algunos materiales menores no se incluyen por cuanto su determinación se realiza en la etapa de ingeniería de detalle, como es el caso de conectores, cadenas de aisladores y otros similares.

Para la valorización de la obra de ampliación en la subestación Frutillar Norte se consideró los siguientes equipos principales.

**Tabla 1:** Suministro y montaje de elementos principales.

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Interruptor 66 kV	2
2	Aislador de Pedestal 66 kV	8
3	Desconectador 3F 66 kV s/cpt	4
4	Transformador de Corriente 66 kV	6
5	Transformador de Potencial 66 kV	6

**Tabla 2:** Estructuras y obras civiles principales.

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Portal de línea 66 kV, 2 pilares 1 viga	4
2	Marco Barra 220 kV, 2 pilares 1 viga	2
3	Marco Barra 66 kV, 2 pilares 1 viga	9

### 1.1.9 NUEVA LÍNEA 2X500 KV NUEVA CHUQUICAMATA – MIRAJE, ENERGIZADA EN 220 KV

#### 1.1.9.1 Situación existente

El proyecto consiste en la construcción de una nueva línea de transmisión de doble circuito energizada en 220 kV que conecte la subestación Nueva Chuquicamata, propiedad de Engie Energía Chile S.A., ubicada en la comuna de Calama, con la subestación Miraje, propiedad de Transelec S.A., ubicada en la comuna de María Elena, ambas en la Región de Antofagasta.



**Figura 1:** Situación actual de la zona a intervenir por el proyecto.

Tanto la subestación Nueva Chuquicamata como la subestación Miraje tienen un patio de 220 kV en configuración interruptor y medio.

#### 1.1.9.2 Instalaciones a realizar

La obra general propuesta en el presente plan de expansión consiste en lo siguiente:

- Construcción de una nueva línea de transmisión 2x500 kV entre las subestaciones Nueva Chuquicamata y Miraje con, al menos, 1.700 MVA de capacidad por circuito a 35°C temperatura ambiente con sol.
- Energización de esta nueva línea 2x500 kV Nueva Chuquicamata – Miraje en 220 kV.
- Construcción de dos medias diagonales en configuración interruptor y medio en subestación Nueva Chuquicamata
- Construcción de dos medias diagonales en configuración interruptor y medio en la subestación Miraje.

Para efectos de la ingeniería conceptual desarrollada en el presente plan de expansión, se elaboró un trazado referencial para la nueva línea de transmisión entre las subestaciones Nueva Chuquicamata y Miraje, para la cual se ha considerado una extensión aproximada de

68 km considerando estructuras de doble circuito y utilizando un conductor que permita la transmisión de una capacidad de, al menos, 1.700 MVA por circuito con 35°C con sol.

#### **1.1.9.3 Factibilidad técnica**

La ingeniería conceptual que se propone en el presente anexo ha tenido en consideración antecedentes públicos disponibles que permiten asegurar la factibilidad técnica de ejecución, por cuanto es posible emplazar las nuevas instalaciones indicadas anteriormente sin identificar interferencias para su construcción y sin afectar la operación de las instalaciones en servicio.

Como fue mencionado anteriormente, la nueva línea 2x500 kV Nueva Chuquicamata – Miraje tendrá una extensión aproximada de 68 km, entre las comunas de María Elena y Calama, en la Región de Antofagasta.

Por parte de la línea de transmisión, se observa que el trazado deberá evitar o minimizar interferencias con elementos de valoración ambiental y territorial como especies de conservación y acuíferos protegidos.

En cuanto a los impactos medioambientales y sociales del proyecto de línea, y dada la tipología combinada el proyecto, b.1) y b.2) según el Reglamento del Sistema de Evaluación Impacto Ambiental (SEIA), obligatoriamente correspondería un ingreso al SEIA. Para estos efectos, el proyecto posiblemente ameritaría la elaboración y tramitación de una Declaración de Impacto Ambiental (DIA), junto con la tramitación de los respectivos Permisos Sectoriales Ambientales (PAS) que pudiesen surgir de la Obtención de la Resolución de Calificación Ambiental (RCA).

#### **1.1.9.4 Listado de equipos y estructuras principales.**

La cubicación se ha realizado a nivel de ingeniería conceptual y es precisa en cuanto a los equipos eléctricos principales y en el tipo de obras civiles a construir, pero las cantidades de materiales eléctricos menores y de obras civiles son estimadas sobre la base de planos y documentos de instalaciones similares que ha tenido a la vista esta Comisión.

Algunos materiales menores no se incluyen por cuanto su determinación se realiza en la etapa de ingeniería de detalle, como es el caso de conectores, cadenas de aisladores y otros similares.

Para la valorización de la obra “Nueva línea 2x500 kV Nueva Chuquicamata – Miraje, energizada en 220 kV” se consideró lo siguiente:

**Tabla 1:** Suministro y montaje de equipos principales de la obra en S/E Nueva Chuquicamata .

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Interruptor 220 kV	4
2	Desconectador 3F 220 kV c/cpt	2
3	Desconectador 3F 220 kV s/cpt	4
4	Desconectador 1F 220 kV Pantógrafo	6

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
5	Trampa de Onda	4
6	Pararrayos 220 kV	6
7	Transformador de Potencial 220 kV	6
8	Transformador de Corriente 220 kV	24

**Tabla 2:** Suministro y montaje de equipos principales obra en S/E Miraje.

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Interruptor 220 kV accionamiento monopolar con 2 desconectores y TTCC	4
2	Desconector 3F 220 kV c/cpt	2
3	Trampa de Onda	4
4	Pararrayos 220 kV	6
5	Transformador de Potencial 220 kV	6

**Tabla 3:** Estructuras y obras civiles principales.

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Torre de suspensión 500 kV doble circuito	165
2	Torre de anclaje 500 kV doble circuito (90°)	16
3	Torre de anclaje 500 kV doble circuito (30°)	34
4	Portal de línea 220 kV, 2 pilares 1 viga	6

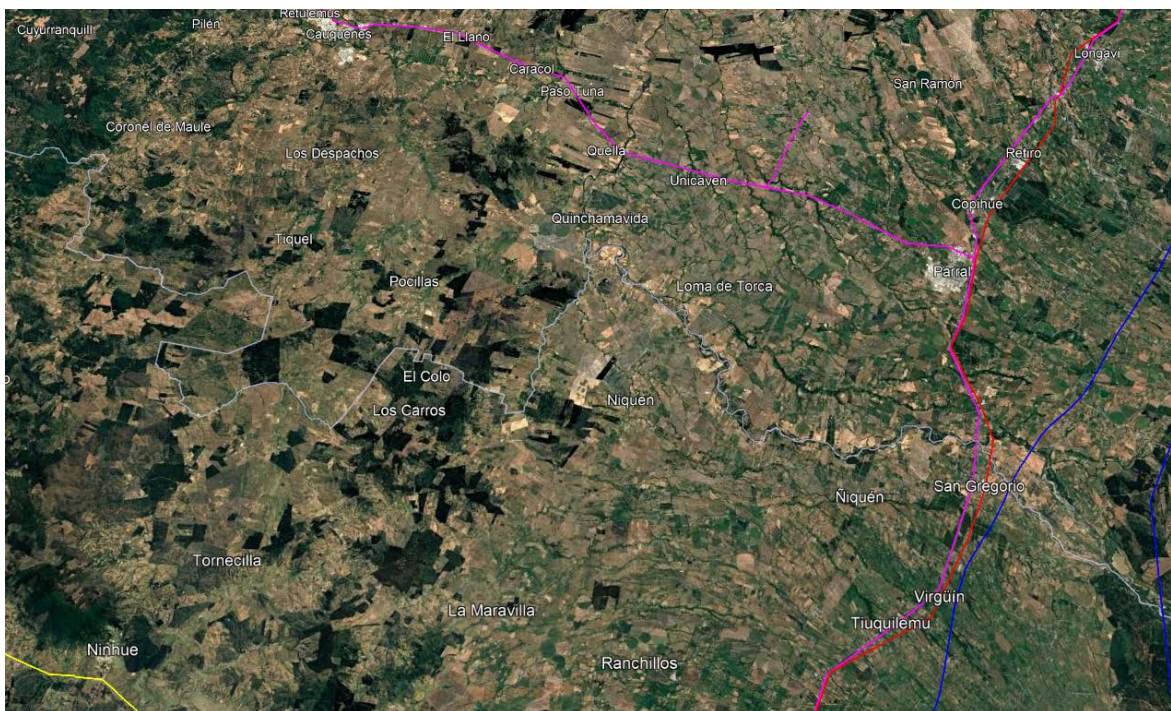
### 1.1.10 NUEVA S/E TIQUEL Y NUEVA LÍNEA 2X500 KV TIQUEL – TIUQUILEMU

#### 1.1.10.1 Situación existente

La nueva subestación Tiquel se ha propuesto en el presente plan de expansión con el objetivo de permitir la conexión de futuros proyectos en vista del potencial eólico de la zona. Se contempla que la subestación Tiquel se ubique en algún punto cercano a la localidad de Pocillas, en la comuna de Cauquenes, en la Región del Maule.

La subestación Tiquel se conectará a la subestación Tiuquilemu, contenida en el presente plan de expansión, mediante la nueva línea 2x500 kV Tiquel – Tiuquilemu y contará con patios de 500 kV y 220 kV, junto con la instalación de dos bancos de autotransformadores 500/220 kV de 750 MVA cada uno.





**Figura 1:** Situación actual de la zona a intervenir por el proyecto.

#### **1.1.10.2 Instalaciones a realizar**

La obra general propuesta en el presente plan de expansión consiste en lo siguiente:

- Construcción de una nueva subestación, denominada Tiquel, con patios en 500 kV y 220 kV, ambos en configuración interruptor y medio.
- Instalación de dos bancos de autotransformadores 500/220 kV de 750 MVA de capacidad cada uno, con Cambiador de Derivación Bajo Carga (CDBC), y una unidad monofásica de reserva con conexión automática.
- Construcción de una nueva línea de transmisión 2x500 kV entre las nuevas S/E Tiquel y S/E Tiuquilemu.

En virtud de lo señalado anteriormente, se detallan a continuación las características y obras requeridas para la nueva subestación y línea:

##### Patio 500 kV

- Construcción de un patio de 500 kV en configuración interruptor y medio con capacidad de barras de al menos 3.000 MVA con 75 °C en el conductor y 35°C temperatura ambiente con sol, con espacio en barras y plataforma para seis diagonales, de manera de realizar la conexión de los bancos de autotransformadores 500/220 kV, la conexión de la nueva línea 2x500 kV Tiquel – Tiuquilemu y la conexión de nuevos proyectos en la zona, considerando que dos de estas posiciones quedarán reservadas para obras decretadas en procesos de expansión de la transmisión.



- Construcción de dos diagonales para la conexión de los bancos de autotransformadores 500/220 kV de 750 MVA y la conexión de la línea 2x500 kV Tiquel – Tiuquilemu.

#### Patio 220 kV

- Construcción de un patio de 220 kV en configuración interruptor y medio con capacidad de barras de al menos 3.000 MVA con 75 °C en el conductor y 35°C temperatura ambiente con sol, con espacio en barras y plataforma para seis diagonales, para realizar la conexión de los bancos de transformación 500/220 kV, la conexión de la nueva línea 2x220 kV Tiquel – Las Delicias y la conexión de nuevos proyectos en la zona, considerando que dos de estas posiciones quedarán reservadas para obras decretadas en procesos de expansión de la transmisión.
- Construcción de dos medias diagonales para la conexión de los bancos de autotransformadores 500/220 kV de 750 MVA.

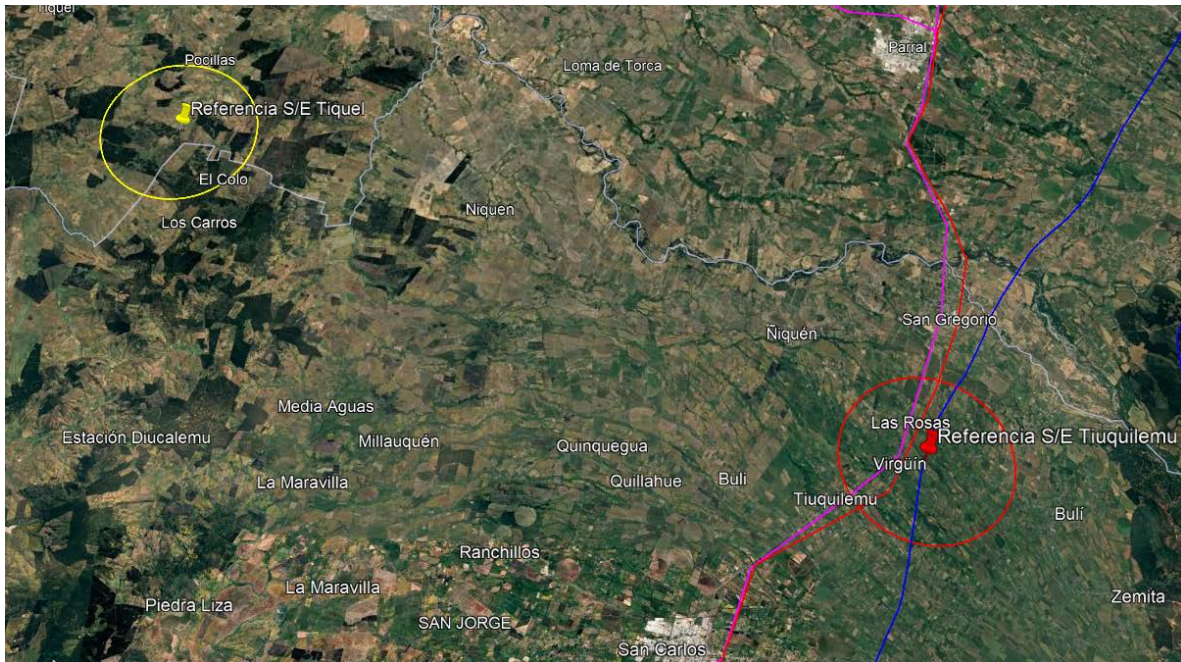
#### Bancos de autotransformadores 500/220 kV

- Instalación de dos bancos de autotransformadores 500/220 kV de 750 MVA de capacidad cada uno, con Cambiador en Derivación Bajo Carga.
- Instalación de unidad monofásica de reserva con conexión automática.
- Construcción de muros cortafuegos, canalizaciones, fundaciones y toda obra civil requerida para la correcta instalación y funcionamiento del equipo.
- Construcción de barras auxiliares en 500 kV y 220 kV para permitir la conexión automática de la unidad de reserva asociada a los bancos de autotransformadores.

#### Nueva línea 2x500 kV Tiquel – Tiuquilemu

- Construcción de una nueva línea de doble circuito en 500 kV entre las nuevas subestaciones Tiquel y Tiuquilemu. Esta línea debe tener una capacidad de al menos 2.300 MVA por circuito a 35°C temperatura ambiente con sol.
- Construcción de dos medias diagonales para la conexión en la subestación Tiuquilemu en configuración interruptor y medio.

La subestación Tiquel se deberá emplazar 3 km al sur de la localidad de Pocillas, Región de Ñuble, dentro de un radio de 4 km con respecto a la intersección de las rutas M-730-N y M-764.



**Figura 2:** Identificación del área referencial para el proyecto nueva S/E Tiquel (circunferencia amarilla) y nueva S/E Tiuquilemu (circunferencia roja).

Dado lo anteriormente expuesto, y para efectos de la ingeniería conceptual desarrollada en el presente plan de expansión, se ha considerado una ubicación tentativa para la subestación Tiquel dentro del rango factible para su emplazamiento.

A su vez, utilizando la ubicación mencionada anteriormente, se elaboró un trazado referencial para la nueva línea de conexión entre las subestaciones Tiquel y Tiuquilemu, para la cual se ha estimado una longitud del aproximada 41,7 km considerando estructuras de doble circuito y utilizando un conductor que permita la transmisión de una capacidad de, al menos, 2.300 MVA por circuito a 35°C con sol.

#### **1.1.10.3 Factibilidad técnica**

La ingeniería conceptual que se propone en el presente anexo ha tenido en consideración antecedentes públicos disponibles que permiten asegurar la factibilidad técnica de ejecución, por cuanto es posible emplazar las nuevas instalaciones indicadas anteriormente sin identificar interferencias para su construcción y sin afectar la operación de las instalaciones en servicio.

En ese sentido, se propuso una ubicación tentativa para la subestación para efectos del desarrollo de la valorización y otros análisis, verificando que la subestación cumpliera con los objetivos solicitados por el proyecto.

Mediante las figuras presentadas en el punto anterior, se puede concluir que existen espacios disponibles para emplazar la nueva subestación y nueva línea, requiriéndose para la ejecución de las obras la adquisición y servidumbres por nuevos terrenos.

En cuanto a los impactos medioambientales y sociales del proyecto de subestación, y dada la tipología combinada del proyecto, b.1) y b.2) según el Reglamento del Sistema de Evaluación Impacto Ambiental (SEIA), obligatoriamente correspondería un ingreso al SEIA. Para estos efectos, ameritaría la elaboración y tramitación de, al menos, una Declaración de Impacto Ambiental (DIA), junto con la tramitación de los respectivos Permisos Sectoriales Ambientales (PAS) que pudiesen surgir de la Obtención de la Resolución de Calificación Ambiental (RCA).

#### **1.1.10.4 Listado de equipos y estructuras principales.**

La cubicación se ha realizado a nivel de ingeniería conceptual y es precisa en cuanto a los equipos electricos principales y en el tipo de obreas civiles a construir, pero las cantidades de materiales eléctricos menores y de obras civiles son estimadas sobre la base de planos y documentos de instalaciones similares que ha tenido a la vista esta Comisión.

Algunos materiales menores no se incluyen por cuanto su determinación se realiza en la etapa de ingeniería de detalle, como es el caso de conectores, cadenas de aisladores y otros similares.

Para la valorización de la obra “Nueva S/E Tiquel y nueva línea 2x500 kV Tiquel – Tiuquilemu” se consideró lo siguiente:

**Tabla 1:** Suministro y montaje de equipos principales obra S/E Tiquel.

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Transformador de Potencial 500 kV	6
2	Transformador de Potencial 220 kV	6
3	Pararrayos 500 kV	18
4	Pararrayos 220 kV	12
5	Mufa para ducto GIS 500 kV (monofásico)	12
6	Mufa para ducto GIS 220 kV (monofásico)	6
7	Modulo GIS intemperie 525 interruptor y medio	2
8	Modulo GIS intemperie 220 media diagonal interruptor y medio	2
9	Desconectador 1F 500 kV Pantógrafo	13
10	Desconectador 1F 220 kV Pantógrafo	13
11	Autotransformador 1F 535/220 kV, 250 MVA	7

**Tabla 2:** Estructuras y obra civiles principales obra S/E Tiquel.

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Torre de anclaje 500 kV doble circuito, 4 cond. por fase (90°)	1
2	Torre de anclaje 220 kV doble circuito, 4 cond. por fase (90°)	1
3	Portal de línea 500 kV, 2 pilares 1 viga	4
4	Portal de línea 220 kV, 2 pilares 1 viga	4
5	Muro cortafuego para equipos 500 kV	7
6	Marco Barra 500 kV, 2 pilares 1 viga	8
7	Marco Barra 220 kV, 2 pilares 1 viga	8

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
8	Foso recolector de aceite para equipos 500 kV	2
9	Estructura barra auxiliar 500 kV	4
10	Estructura barra auxiliar 220 kV	4

**Tabla 3:** Suministro y montaje de equipos principales obra línea 2x500 kV Tiquel – Tiuquilemu.

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Pararrayos 500 kV	6
2	Mufa para ducto GIS 500 kV (monofásico)	6
3	Módulo GIS intemperie 525 kV media diagonal (int y medio)	2

**Tabla 4:** Estructuras y obras civiles principales obra línea 2x500 kV Tiquel – Tiuquilemu.

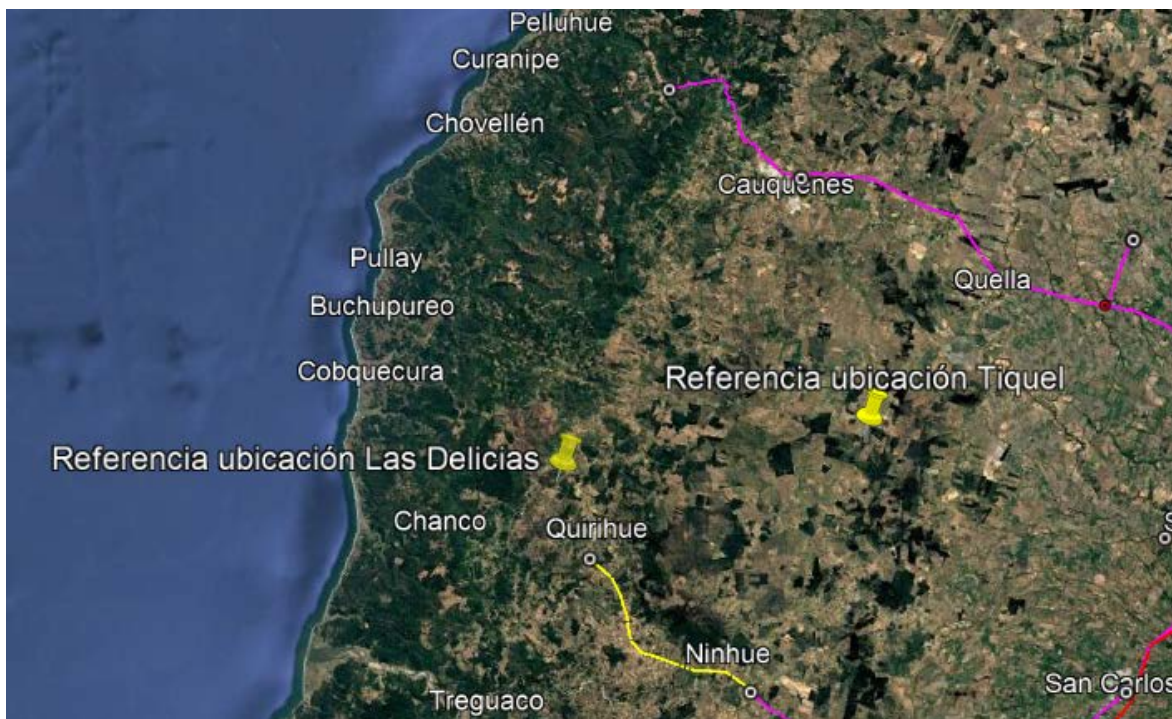
ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Torre de suspensión 500 kV doble circuito, 4 cond. por fase	74
2	Torre de anclaje 500 kV doble circuito, 4 cond. por fase (90°)	11
3	Torre de anclaje 500 kV doble circuito, 4 cond. por fase (30°)	25
4	Portal de línea 500 kV, 2 pilares 1 viga	2

### 1.1.11 NUEVA LÍNEA 2X220 KV TIQUEL – LAS DELICIAS

#### 1.1.11.1 Situación existente

La nueva línea 2x220 kV Tiquel – Las Delicias consiste en la construcción de una línea de transmisión de doble circuito en 220 kV y, al menos, 1000 MVA de capacidad por circuito a 35°C de temperatura ambiente con sol, entre la nueva subestación Tiquel y la subestación Las Delicias establecida en el Decreto Exento N° 257 de 2022, del Ministerio de Energía.

La línea de transmisión 2x220 kV Tiquel – Las Delicias se extenderá entre la comuna de Quirihue en la Región de Ñuble y la comuna de Cauquenes en la Región del Maule.



**Figura 1:** Situación actual de la zona a intervenir por el proyecto.

#### **1.1.11.2 Instalaciones a realizar**

La obra general propuesta en el presente plan de expansión consiste en lo siguiente:

- Construcción de una nueva línea de 220 kV en circuito doble entre las subestaciones Las Delicias y Tiquel, con una capacidad de, al menos 1.000 MVA de capacidad a 35° temperatura ambiente con sol.
- Construcción de dos medias diagonales en configuración interruptor y medio en subestación Las Delicias
- Construcción de dos medias diagonales en configuración interruptor y medio en la subestación Tiquel.

Dado lo anteriormente expuesto, y para efectos de la ingeniería conceptual desarrollada en el presente plan de expansión, se elaboró un trazado referencial para la nueva línea entre las subestaciones Las Delicias y Tiquel, para la cual se ha considerado una extensión aproximada para la nueva línea de 32,8 km, en estructuras de doble circuito y utilizando un conductor que permita la transmisión de una capacidad de, al menos, 1.000 MVA por circuito a 35° C temperatura ambiente con sol.

#### **1.1.11.3 Factibilidad técnica**

La ingeniería conceptual que se propone en el presente anexo ha tenido en consideración antecedentes públicos disponibles que permiten asegurar la factibilidad técnica de ejecución, por cuanto es posible emplazar las nuevas instalaciones indicadas anteriormente



sin identificar interferencias para su construcción y sin afectar la operación de las instalaciones en servicio.

Como fue mencionado anteriormente, la nueva línea 2x220 kV Tiquel – Las Delicias tendrá una extensión de aproximadamente 32,8 km, entre las comunas de Quirihue y Cauquenes. En ese sentido se propuso un trazado referencial de la línea para efectos de la valorización y otros análisis, verificando que cumpliera con los objetivos solicitados por el proyecto

Se observa que el trazado deberá evitar o minimizar interferencias con elementos de valoración ambiental y territorial como bosque nativo.

En cuanto a los impactos medioambientales y sociales del proyecto de línea, y dada la tipología combinada el proyecto, b.1) y b.2) según el Reglamento del Sistema de Evaluación Impacto Ambiental (SEIA), obligatoriamente correspondería un ingreso al SEIA. Para estos efectos, el proyecto posiblemente ameritaría la elaboración y tramitación de una Declaración de Impacto Ambiental (DIA), junto con la tramitación de los respectivos Permisos Sectoriales Ambientales (PAS) que pudiesen surgir de la Obtención de la Resolución de Calificación Ambiental (RCA).

#### **1.1.11.4 Listado de equipos y estructuras principales.**

La cubicación se ha realizado a nivel de ingeniería conceptual y es precisa en cuanto a los equipos eléctricos principales y en el tipo de obras civiles a construir, pero las cantidades de materiales eléctricos menores y de obras civiles son estimadas sobre la base de planos y documentos de instalaciones similares que ha tenido a la vista esta Comisión.

Algunos materiales menores no se incluyen por cuanto su determinación se realiza en la etapa de ingeniería de detalle, como es el caso de conectores, cadenas de aisladores y otros similares.

Para la valorización de la obra “Nueva línea 2x220 kV Tiquel – Las Delicias” se consideró lo siguiente.

**Tabla 1:** Suministro y montaje de equipos principales obra línea 2x220 kV Tiquel – Las Delicias (En S/E Las Delicias)

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Transformador de Potencial 220 kV	6
2	Transformador de Corriente 220 kV	24
3	Pararrayos 220 kV	6
4	Trampa de Onda	4
5	Interruptor 220 kV	4
6	Desconectador 1F 220 kV Pantógrafo	6
7	Desconectador 3F 220 kV s/cpt	4
8	Desconectador 3F 220 kV c/cpt	2

**Tabla 2:** Suministro y montaje de equipos principales obra línea 2x220 kV Tiquel – Las Delicias (En S/E Tiquel)

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Módulo GIS intemperie 220 kV media diagonal (int y medio)	2
2	Pararrayos 220 kV	6
3	Mufa para ducto GIS 220 kV	6

**Tabla 3:** Estructuras y obras civiles principales obra línea 2x220 kV Tiquel – Las Delicias

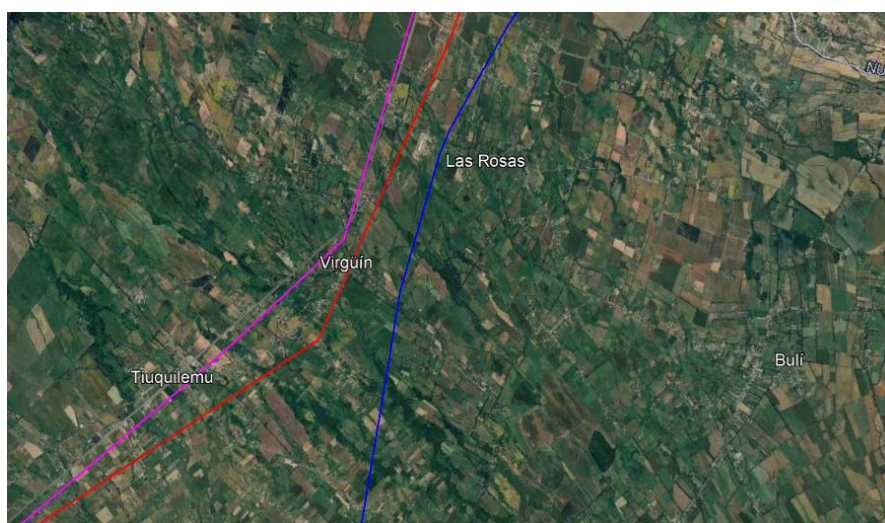
ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Torre de suspensión 220 kV doble circuito	63
2	Torre de anclaje 220 kV doble circuito (30°)	26
3	Torre de anclaje 220 kV doble circuito (90°)	11
4	Portal de línea 220 kV, 2 pilares 1 viga	10

### 1.1.12 NUEVA S/E TIUQUILEMU

#### 1.1.12.1 Situación existente

La nueva subestación Tiuquilemu se ha propuesto en el presente plan de expansión mediante el seccionamiento del circuito N°1 de la línea 2x500 kV Ancoa – Entre Ríos.

La línea de transmisión 2x500 kV Ancoa – Entre Ríos, de propiedad de Transelec S.A., se extiende entre la comuna de Pemuco, Región de Ñuble, y la comuna de Colbún, en la Región del Maule. El tramo tiene una longitud aproximada de 168 km y posee un conductor AAC HAWTHORN con una capacidad de, aproximadamente, 1.960 MVA con 80°C en el conductor y 35°C temperatura ambiente con sol, de acuerdo con la información obtenida de la plataforma Infotécnica del Coordinador.



**Figura 1:** Situación actual de la zona a intervenir por el proyecto.

### **1.1.12.2 Instalaciones a realizar**

La obra general propuesta en el presente plan de expansión consiste en lo siguiente:

- Construcción de una nueva subestación, denominada Tiuquilemu, con un patio de 500 kV en configuración interruptor y medio.
- Seccionamiento del circuito N°1 de la línea 2x500 kV Ancoa – Entre Ríos, mediante la construcción de enlaces en 500 kV y los respectivos paños de conexión en la S/E Tiuquilemu.

En virtud de lo señalado anteriormente, se detallan a continuación las características y obras requeridas para la nueva subestación Tiuquilemu:

- Construcción de un patio de 500 kV en configuración interruptor y medio, con capacidad de barra de al menos 3.000 MVA con 75°C en el conductor y 35°C temperatura ambiente con sol, con espacio en barras y plataforma para seis diagonales, para realizar la conexión del seccionamiento del circuito N°1 de la línea 2x500 kV Ancoa – Entre Ríos, la conexión de la línea asociada a la obra “Nueva S/E Tiquel y nueva línea 2x500 kV Tiquel Tiuquilemu” y la conexión de nuevos proyectos en la zona.

En caso de definirse el desarrollo de este patio en tecnología encapsulada y aislada en gas tipo GIS o equivalente, se deberán considerar los paños contenidos en esta descripción y el espacio en plataforma definido anteriormente para la conexión de nuevos proyectos.

- Construcción de enlaces de seccionamiento de 500 kV en estructuras de circuito simple.
- Instalación de un conductor que permita una capacidad de transmisión de, al menos, 1.960 MVA con 80°C en el conductor y 35°C temperatura ambiente con sol.
- Construcción de un paño en configuración interruptor y medio en el patio de 500 kV de la subestación Tiuquilemu.

Adicionalmente, la subestación Tiuquilemu deberá considerar espacio con terreno nivelado para la construcción de un futuro patio de 200 kV, dimensionado para seis diagonales y espacio, también en terreno nivelado, para la instalación a futuro de dos bancos de autotransformadores 500/220 kV con su unidad de reserva.

La subestación Tiuquilemu deberá emplazarse a aproximadamente 80 km al norte de la subestación Entre Ríos, siguiendo el trazado del circuito N°1 de la línea 2x500 kV Ancoa – Entre Ríos, dentro de un radio de 4 km respecto a ese punto.



**Figura 2:** Identificación del área referencial para realizar el proyecto nueva S/E Tiuquilemu.

Dado lo anteriormente expuesto, y para efectos de la ingeniería conceptual desarrollada en el presente plan de expansión, se ha considerado una ubicación tentativa para la subestación Tiuquilemu dentro del rango factible para su emplazamiento, obteniendo que, de manera preliminar el enlace de seccionamiento en 500 kV tendrá una longitud aproximada de 0,6 km. Asimismo, el conductor seleccionado para el enlace de 500 kV es aquel que mantiene las características actuales del tramo que se secciona.

#### **1.1.12.3 Factibilidad técnica**

La ingeniería conceptual que se propone en el presente anexo ha tenido en consideración antecedentes públicos disponibles que permiten asegurar la factibilidad técnica de ejecución, por cuanto es posible emplazar las nuevas instalaciones indicadas anteriormente sin identificar interferencias para su construcción y sin afectar la operación de las instalaciones en servicio.

Se propuso una ubicación tentativa para la subestación para efectos del desarrollo de la valorización y otros análisis, verificando que la subestación cumpliera con los objetivos solicitados por el proyecto.

Mediante las figuras presentadas en el punto anterior, se puede concluir que existen espacios disponibles para emplazar la nueva subestación y enlaces de seccionamiento, requiriéndose para la ejecución de las obras la adquisición y servidumbres por nuevos terrenos.

En cuanto a los impactos medioambientales y sociales del proyecto de subestación, y dada la tipología combinada el proyecto, b.1) y b.2) según el Reglamento del Sistema de Evaluación Impacto Ambiental (SEIA), obligatoriamente correspondería un ingreso al SEIA. Para estos efectos, ameritaría la elaboración y tramitación de una Declaración de Impacto Ambiental (DIA), junto con la tramitación de los respectivos Permisos Sectoriales Ambientales (PAS) que pudiesen surgir de la Obtención de la Resolución de Calificación Ambiental (RCA).

#### **1.1.12.4 Listado de equipos y estructuras principales.**

La cubicación se ha realizado a nivel de ingeniería conceptual y es precisa en cuanto a los equipos eléctricos menores y en el tipo de obras civiles a construir, pero las cantidades de materiales eléctricos menores y de obras civiles son estimadas sobre la base de planos y documentos de instalaciones similares que ha tenido a la vista esta Comisión.

Algunos materiales menores no se incluyen por cuanto su determinación se realiza en la etapa de ingeniería de detalle, como el caso de conectores, cadenas de aisladores y otros similares.

Para la valorización de la obra “Nueva S/E Tiuquilemu” se consideró lo siguiente.

**Tabla 1:** Suministro y montaje de equipos principales obra S/E Tiuquilemu.

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Transformador de Potencial 500 kV	6
2	Pararrayos 500 kV	6
3	Mufa para ducto GIS 500 kV 1F	6
4	Módulo GIS intemperie 525 kV media diagonal (IM)	2

**Tabla 2:** Estructuras y obras civiles principales obra S/E Tiuquilemu.

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Portal de línea 500 kV, 2 pilares 1 viga	2
2	Torre de anclaje 500 kV doble circuito, 4 cond. por fase (90°)	2
3	Marco Barra 500 kV, 2 pilares 1 viga	6

### **1.1.13 NUEVA S/E LA CALLE**

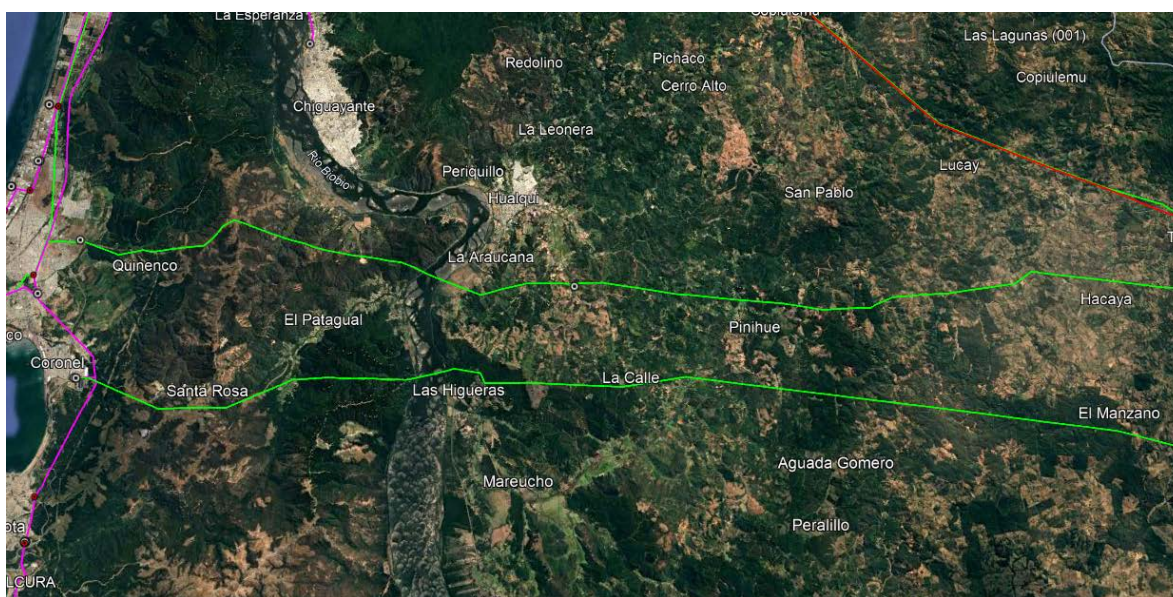
#### **1.1.13.1 Situación existente**

La nueva subestación La Calle se ha propuesto en el presente plan de expansión como parte de un conjunto de proyectos denominado “Apoyo Zona Concepción – Charrúa”, con el objetivo de generar un apoyo al abastecimiento de la zona de Concepción, permitir la conexión de nuevos proyectos en la zona y aumentar los límites de transmisión entre la S/E Charrúa y Hualqui. De esta forma, para el caso de la nueva subestación La Calle, se contempla que esta se ubique en algún punto al oeste de la subestación Charrúa, en la comuna de Hualqui en la Región del Bío Bío y que se conecte mediante el seccionamiento



de las líneas 1x220 kV Hualqui – Charrúa y 2x220 kV Santa María – Charrúa, en el tramo comprendido entre la nueva S/E Cambrales y Santa María. De esta forma, para el caso de la nueva subestación La Calle, se contempla que esta se ubique en algún punto

La línea de transmisión 1x220 kV Hualqui – Charrúa, de propiedad de Transelec S.A., se extiende entre la comuna de Hualqui y la comuna de Cabrero, ambas de la Región del Bío-Bío. El tramo tiene una longitud aproximada de 56 km y posee un conductor AAAC Greleey 920 MCM con una capacidad de, aproximadamente, 330 MVA a 35°C temperatura ambiente con sol. A su vez, la línea 2x220 kV Santa María – Charrúa, propiedad de Alfa Transmisora de Energía S.A., se extiende entre la comuna de Coronel y la comuna de Cabrero, ambas de la Región del Bío-Bío. El tramo tiene una longitud aproximada de 74 km y posee un conductor AAAC Tasset 1400 MCM con una capacidad de, aproximadamente, 780 MVA a 35°C temperatura ambiente con sol, por circuito.



**Figura 1:** Situación actual de la zona a intervenir por el proyecto.

### **1.1.13.2 Instalaciones a realizar**

La obra general propuesta en el presente plan consiste en lo siguiente:

- Construcción de una nueva subestación, denominada La Calle, con patio en 220 kV en configuración interruptor y medio.
- Seccionamiento de la línea 1x220 kV Hualqui – Charrúa, mediante la construcción de enlaces en 220 kV y los respectivos paños de conexión a la S/E La Calle.
- Seccionamiento de la línea 2x220 kV Santa María – Charrúa, en el tramo comprendido entre la nueva S/E Cambrales y Santa María, mediante la construcción de enlaces en 220 kV y los respectivos paños de conexión a la S/E La Calle.
- Construcción del paño asociado a la conexión del tendido del segundo circuito de la línea Lagunillas – Hualqui – La Calle

En virtud de lo señalado anteriormente, se detallan a continuación las características y obras requeridas para la nueva subestación y el seccionamiento de las líneas:

#### Patio 220 kV

- Construcción de patio de 220 kV en configuración interruptor y medio, con capacidad de barra de al menos 2.000 MVA con 75°C en el conductor y 35°C temperatura ambiente con sol, con espacio en barras y plataforma para cinco diagonales, de manera de realizar la conexión del seccionamiento de las líneas 1x220 kV Hualqui – Charrúa, 2x220 kV Santa María – Charrúa, la conexión del segundo circuito Lagunillas – Hualqui – La Calle y la conexión de nuevos proyectos en la zona.
- Construcción de tres diagonales para el seccionamiento de las líneas 2x220 kV Santa María – Charrúa y 1x220 kV Hualqui – Charrúa.
- Construcción de media diagonal para la conexión del segundo circuito Lagunillas – Hualqui – La Calle.

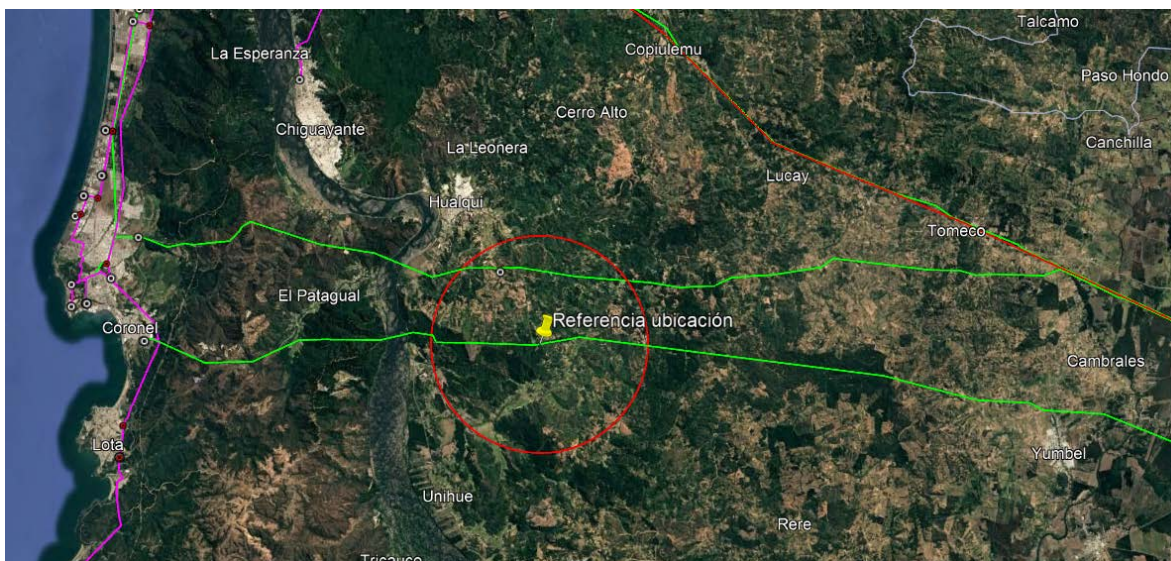
#### Seccionamiento de la línea 1x220 kV Hualqui – Charrúa

- Construcción de enlace de seccionamiento de 220 kV hacia S/E Charrúa en estructuras de doble circuito.
- Instalación de conductor que permita una capacidad de transmisión de, al menos la capacidad de la línea que se secciona en el enlace hacia Charrúa.
- Construcción de enlace de seccionamiento de 220 kV hacia la S/E Hualqui en estructuras de doble circuito.
- Instalación de conductor que permita una capacidad de transmisión de, al menos, 700 MVA a 35° temperatura ambiente con sol en el enlace hacia S/E Hualqui.

#### Seccionamiento de la línea 2x220 kV Santa María – Charrúa

- Construcción de enlaces de 220 kV en estructuras de doble circuito.
- Instalación de conductor que permita una capacidad de, al menos, la capacidad de la línea que se secciona.

La nueva subestación La Calle deberá emplazarse a aproximadamente 52 km al oeste de la subestación Charrúa, siguiendo el trazado de la línea 2x220 kV Santa María – Charrúa, dentro de un radio de 6 km respecto de ese punto.



**Figura 2:** Identificación del área referencial para realizar el proyecto nueva S/E La Calle.

Dado lo anteriormente expuesto, y para efectos de la ingeniería conceptual desarrollada en el presente plan de expansión, se ha considerado una ubicación tentativa para la subestación La Calle dentro del rango factible para su emplazamiento.

### 1.1.13.3 Factibilidad técnica

La ingeniería conceptual que se propone en el presente anexo ha tenido en consideración antecedentes públicos disponibles que permiten asegurar la factibilidad técnica de ejecución, por cuanto es posible emplazar las nuevas instalaciones indicadas anteriormente sin identificar interferencias para su construcción y sin afectar la operación de las instalaciones en servicio.

Se propuso una ubicación tentativa para la subestación para efectos del desarrollo de la valorización y otros análisis, verificando que la subestación cumpliera con los objetivos solicitados por el proyecto.

Mediante las figuras presentadas en el punto anterior, se puede concluir que existen espacios disponibles para emplazar la nueva subestación y enlaces de seccionamiento, requiriéndose para la ejecución de las obras la adquisición y servidumbres por nuevos terrenos.

En cuanto a los impactos medioambientales y sociales del proyecto de subestación, y dada la tipología combinada el proyecto, b.1) y b.2) según el Reglamento del Sistema de Evaluación Impacto Ambiental (SEIA), obligatoriamente correspondería un ingreso al SEIA. Para estos efectos, ameritaría la elaboración y tramitación de una Declaración de Impacto Ambiental (DIA), junto con la tramitación de los respectivos Permisos Sectoriales Ambientales (PAS) que pudiesen surgir de la Obtención de la Resolución de Calificación Ambiental (RCA).

#### 1.1.13.4 Listado de equipos y estructuras principales.

La cubicación se ha realizado a nivel de ingeniería conceptual y es precisa en cuanto a los equipos eléctricos principales y en el tipo de obras civiles a construir, pero las cantidades de materiales eléctricos menores y de obras civiles son estimadas sobre la base de planos y documentos similares que ha tenido a la vista esta Comisión.

Algunos materiales menores no se incluyen por cuanto a su determinación se realiza en la etapa de ingeniería de detalle, como es el caso de conectores, cadenas de aisladores y otros similares.

Para la valorización de la obra “Nueva S/E La Calle” se consideró lo siguiente.

**Tabla 1:** Suministro y montaje de equipos principales.

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Transformador de Potencial 220 kV	27
2	Transformador de Corriente 220 kV	66
3	Pararrayos 220 kV	21
4	Condensador de Acoplamiento 220 kV	2
5	Trampa de Onda	14
6	Interruptor 220 kV	11
7	Desconectador 1F 220 kV	21
8	Desconectador 3F 220 kV s/cpt	14
9	Desconectador 3F 220 kV c/cpt	7

**Tabla 2:** Estructuras y obras civiles principales.

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Portal de línea 220 kV, 1 pilar 1 viga	9
2	Portal de línea 220 kV, 2 pilares 1 viga	3
3	Marco Barra 220 kV, 2 pilares 1 viga	4
4	Torre de anclaje 220 kV doble circuito (90°)	10
5	Torre de anclaje 220 kV doble circuito (30°)	6
6	Torre de suspensión 220 kV doble circuito	24

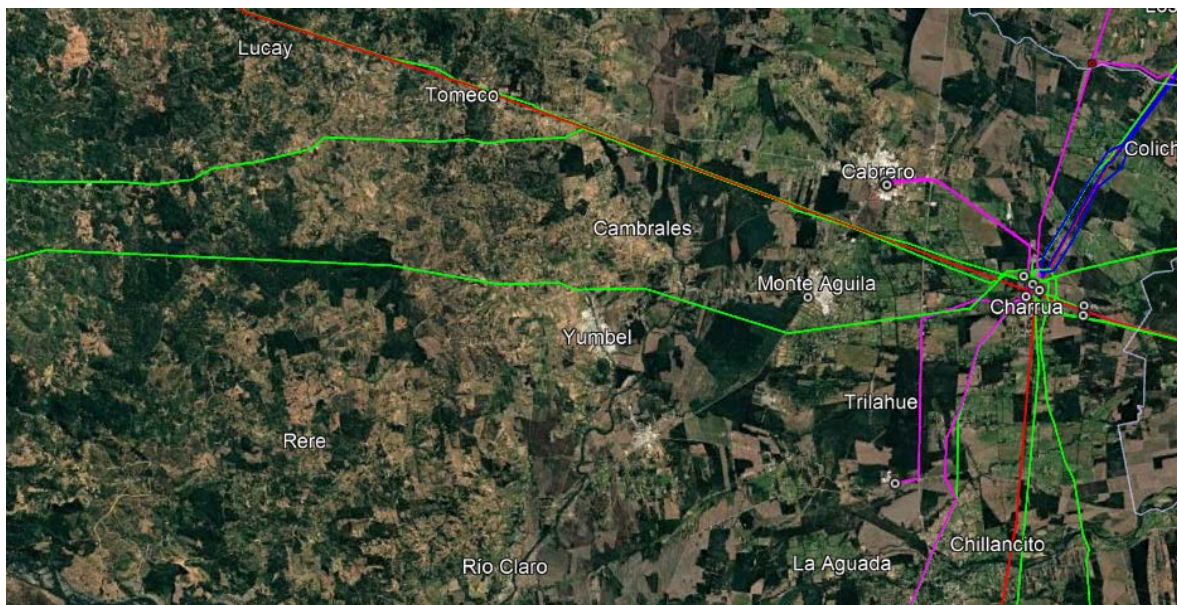
#### 1.1.14 NUEVA S/E CAMBRALES

##### 1.1.14.1 Situación existente

La nueva subestación Cambrales se ha propuesto en el presente plan de expansión como parte de un conjunto de proyectos denominado “Apoyo Zona Concepción – Charrúa”, con el objetivo de permitir la conexión de nuevos proyectos de generación en vista del potencial de energético de la zona. De esta forma, para el caso de la nueva subestación Cambrales, se contempla que esta se ubique en algún punto al norte de la comuna de Yumbel, en la Región del Biobío, mediante el seccionamiento de la línea 2x220 kV Santa María – Charrúa.



La línea 2x220 kV Santa María – Charrúa, propiedad de Alfa Transmisora de Energía S.A., se extiende entre la comuna de Coronel y la comuna de Cabrero, ambas de la Región del Bío-Bío. El tramo tiene una longitud aproximada de 74 km y posee un conductor AAAC Tasset 1400 MCM con una capacidad de, aproximadamente, 780 MVA a 35°C temperatura ambiente con sol, por circuito.



**Figura 1:** Situación actual de la zona a intervenir por el proyecto.

#### **1.1.14.2 Instalaciones a realizar**

La obra general propuesta en el presente plan consiste en lo siguiente:

- Construcción de una nueva subestación, denominada Cambrales, con un patio de 220 kV en configuración interruptor y medio.
- Seccionamiento de la línea 2x220 kV Santa María – Charrúa, mediante la construcción de enlaces en 220 kV y los respectivos paños de conexión a la S/E Cambrales.

En virtud de lo señalado anteriormente, se detallan a continuación las características técnicas y obras requeridas para la nueva subestación y el seccionamiento de la línea:

##### Patio 220 kV

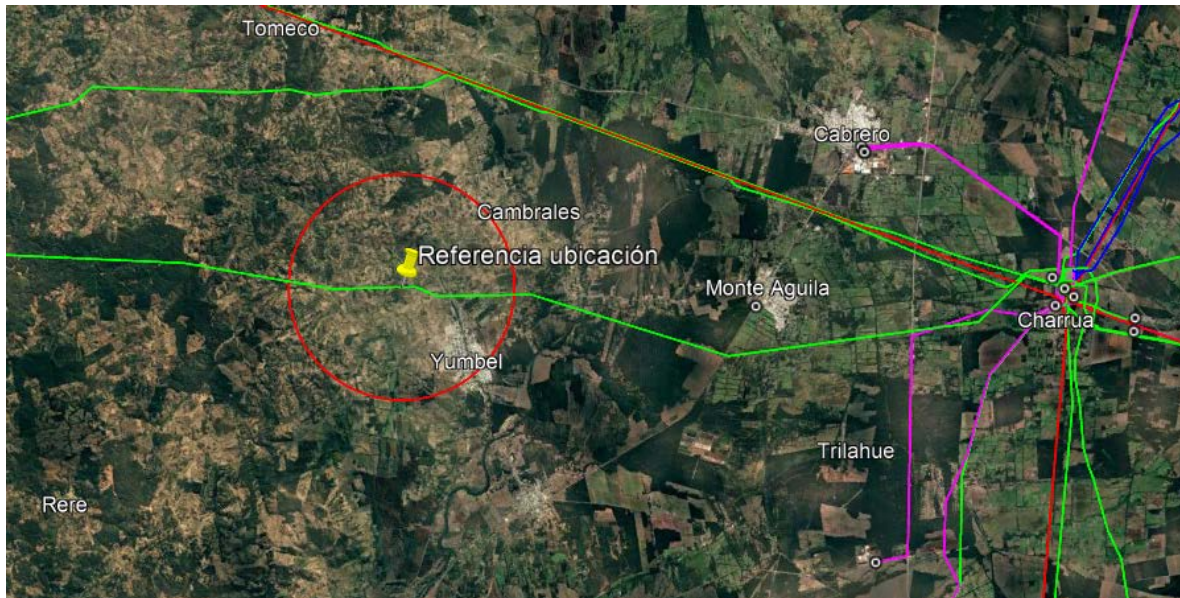
- Construcción de patio de 220 kV en configuración interruptor y medio, con capacidad de barra de al menos 2.000 MVA con 75°C en el conductor y 35°C temperatura ambiente con sol, con espacio en barras y plataforma para ocho diagonales, para realizar la conexión del seccionamiento de la línea 2x220 kV Santa María – Charrúa y la conexión de nuevos proyectos en la zona.
- Construcción de dos diagonales para el seccionamiento de la línea 2x220 kV Santa María – Charrúa.



### Seccionamiento de la línea 2x220 kV Santa María – Charrúa

- Construcción de enlaces de seccionamiento de 220 kV en estructuras de doble circuito.
- Instalación de conductor que permita una capacidad de transmisión de, al menos la capacidad de la línea que se secciona.

La nueva subestación Cambrales deberá emplazarse a aproximadamente 25 km al oeste de la subestación Charrúa, siguiendo el trazado de la línea 2x220 kV Santa María – Charrúa, dentro de un radio de 4 km respecto de ese punto.



**Figura 2:** Identificación del área referencial para realizar el proyecto nueva S/E Cambrales.

Dado lo anteriormente expuesto, y para efectos de la ingeniería conceptual desarrollada en el presente plan de expansión, se ha considerado una ubicación tentativa para la subestación Cambrales dentro del rango factible para su emplazamiento.

#### **1.1.14.3 Factibilidad técnica**

La ingeniería conceptual que se propone en el presente anexo ha tenido en consideración antecedentes públicos disponibles que permiten asegurar la factibilidad técnica de ejecución, por cuanto es posible emplazar las nuevas instalaciones indicadas anteriormente sin identificar interferencias para su construcción y sin afectar la operación de las instalaciones en servicio.

En ese sentido, se propuso una ubicación tentativa para la subestación para efectos del desarrollo de la valorización y otros análisis, verificando que la subestación cumpliera con los objetivos solicitados por el proyecto.

Mediante las figuras presentadas en el punto anterior, se puede concluir que existen espacios disponibles para emplazar la nueva subestación y enlaces de seccionamiento,

requiriéndose para la ejecución de las obras la adquisición y servidumbres por nuevos terrenos.

En cuanto a los impactos medioambientales y sociales del proyecto de subestación, y dada la tipología combinada el proyecto, b.1) y b.2) según el Reglamento del Sistema de Evaluación Impacto Ambiental (SEIA), obligatoriamente correspondería un ingreso al SEIA. Para estos efectos, ameritaría la elaboración y tramitación de una Declaración de Impacto Ambiental (DIA), junto con la tramitación de los respectivos Permisos Sectoriales Ambientales (PAS) que pudiesen surgir de la Obtención de la Resolución de Calificación Ambiental (RCA).

#### **1.1.14.4 Listado de equipos y estructuras principales.**

La cubicación se ha realizado a nivel de ingeniería conceptual y es precisa en cuanto a los equipos eléctricos principales y en el tipo de obras civiles a construir, pero las cantidades de materiales eléctricos menores y de obras civiles son estimadas sobre la base de planos y documentos similares que ha tenido a la vista esta Comisión.

Algunos materiales menores no se incluyen por cuanto su determinación se realiza en la etapa de ingeniería de detalle, como es el caso de conectores, cadenas de aisladores y otros similares.

Para la valorización de la obra “Nueva S/E Cambrales” se consideró lo siguiente.

**Tabla 1:** Suministro y montaje de equipos principales.

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Transformador de Potencial 220 kV	18
2	Transformador de Corriente 220 kV	36
3	Pararrayos 220 kV	12
4	Trampa de Onda	8
5	Interruptor 220 kV	6
6	Desconectador 1F 220 kV	12
7	Desconectador 3F 220 kV s/cpt	8
8	Desconectador 3F 220 kV c/cpt	4
1	Transformador de Potencial 220 kV	18

**Tabla 2:** Estructuras y obras civiles principales.

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Portal de línea 220 kV, 1 pilar 1 viga	6
2	Marco Barra 220 kV, 2 pilares 1 viga	6
3	Torre de anclaje 220 kV doble circuito, 1 cond. por fase (90°)	4

## 1.2 OBRAS DEL SISTEMA DE TRANSMISIÓN ZONAL

### 1.2.1 AMPLIACIÓN EN S/E CERRILLOS (NTR ATMT)

#### 1.2.1.1 Situación existente

La subestación Cerrillos, propiedad de CGE Transmisión S.A., se ubica aproximadamente a 591 m.s.n.m, en la Región de Atacama, comuna de Tierra Amarilla y con coordenadas referenciales UTM WGS84 zona 19J: 376.087,05 m Este, 6.949.214,60 m Norte.

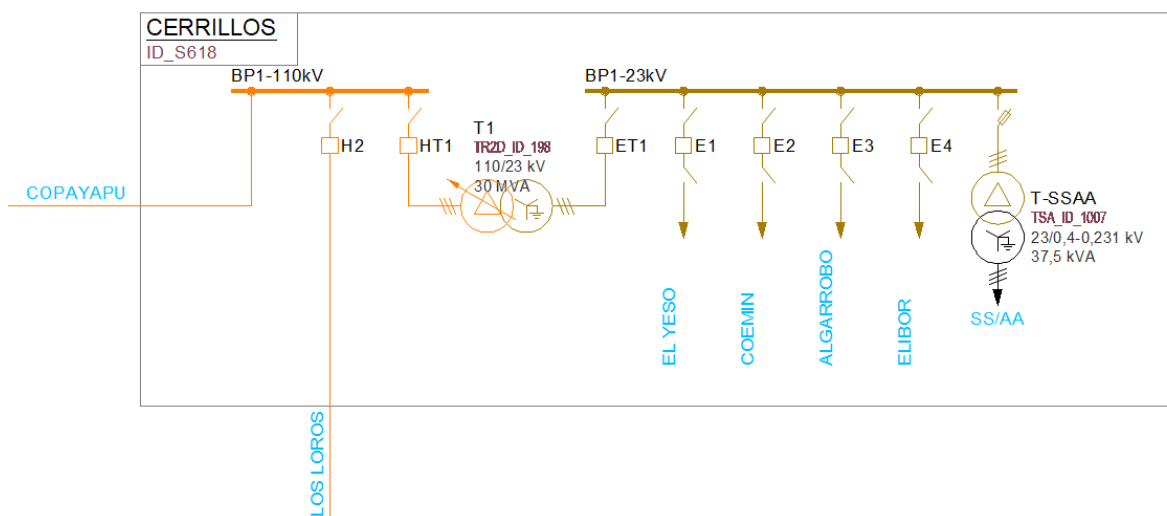


**Figura 1:** Imagen satelital S/E Cerrillos.

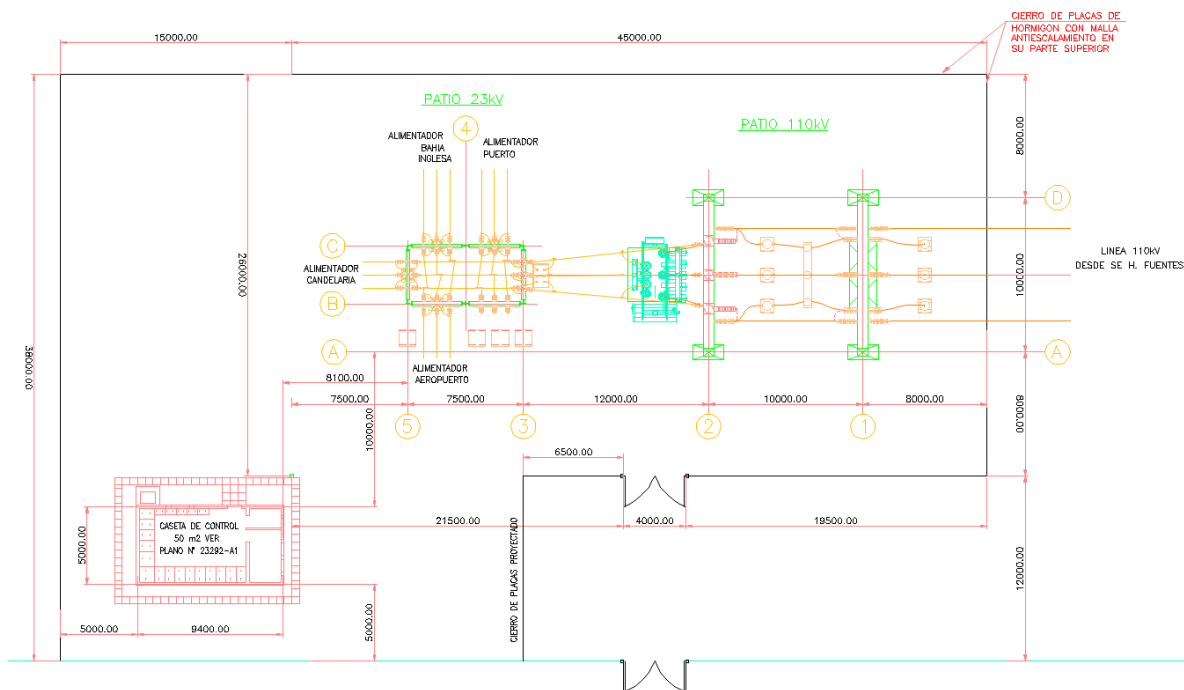
Actualmente, la subestación Cerrillos cuenta con patios de 110 kV y 23 kV ambos en configuración barra simple y tecnología AIS o Air Insulated Substation. Adicionalmente, cuenta con un transformador de poder 110/23 kV de 30 MVA de capacidad.

La subestación se encuentra conectada al Sistema Eléctrico Nacional mediante las líneas 1x110 kV Copayapu – Cerrillos y 1x110 kV Cerrillos – Los Loros.

A continuación, se muestra el diagrama unilineal de la situación existente de la S/E Cerrillos y su correspondiente plano de planta.



**Figura 2:** Diagrama unilineal de S/E Cerrillos.



**Figura 3:** Disposición de equipos en planta S/E Cerrillos.

Cabe señalar además que actualmente la subestación está siendo intervenida por la obra “Ampliación en S/E Cerrillos” del Decreto Exento N° 293 de 2018, del Ministerio de Energía, la cual tiene como alcance cambiar la configuración del patio de 110 kV de la subestación a barra principal con barra de transferencia junto con la conexión de una nueva línea de simple circuito que conecte Cerrillos con la subestación Atacama Kozán.

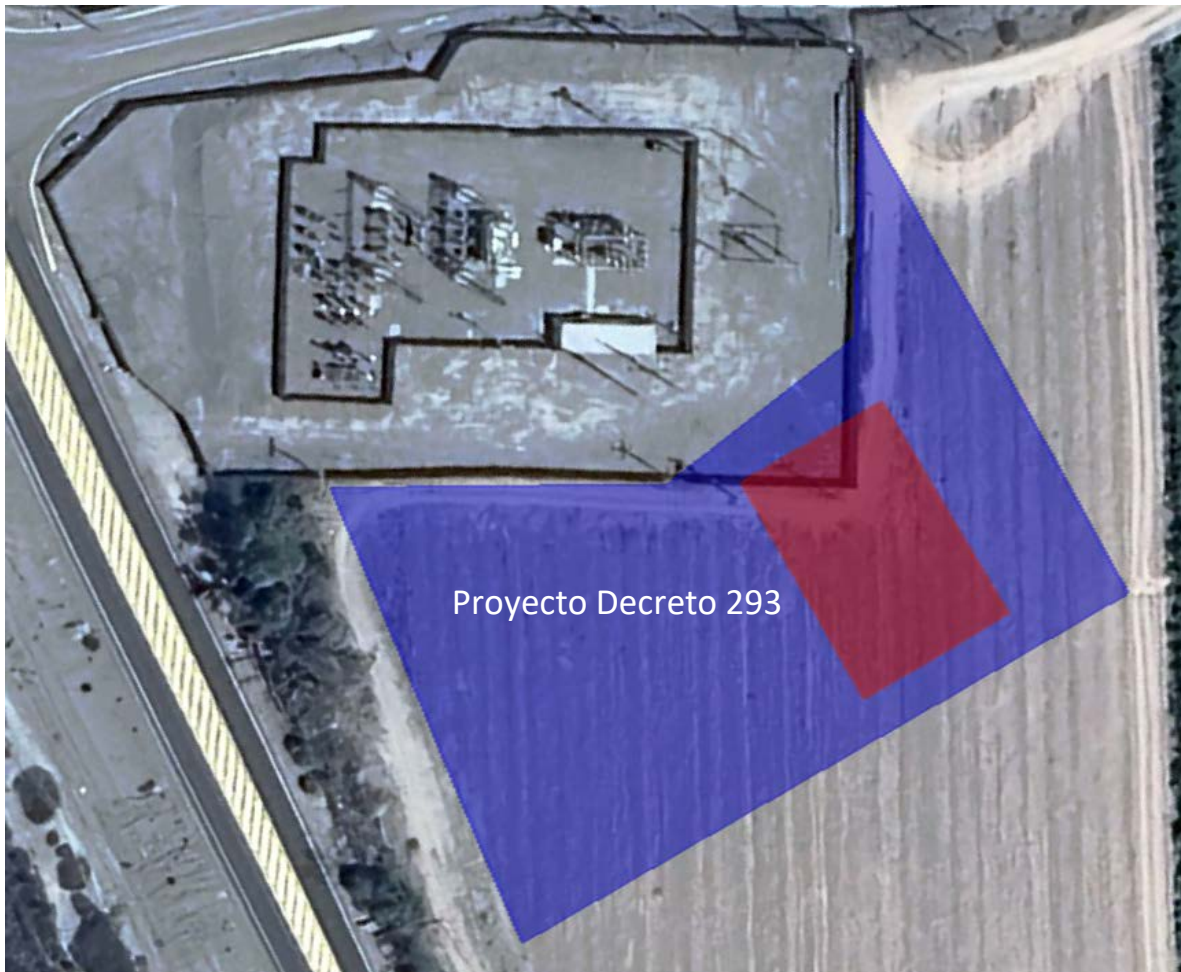
### **1.2.1.2 Instalaciones a realizar**

La obra general propuesta en el presente plan de expansión consiste en lo siguiente:

- Instalación de un nuevo transformador 110/23 kV de 30 MVA de capacidad, con cambiador de derivación bajo carga (CDBC), junto con la construcción de sus respectivos paños de conexión.
- Ampliación de las barras e instalaciones comunes del patio de 110 kV, para una nueva posición, la cual será utilizada para la conexión del nuevo equipo transformador.
- Construcción de una nueva sección de barra de 23 kV, en configuración barra simple, la cual para efectos de la presente ingeniería conceptual fue concebida como una nueva sala de celdas.
- Construcción de cuatro paños en 23 kV para alimentadores.
- Construcción de un paño en configuración barra simple en el patio de 23 kV asociado a la conexión del nuevo transformador 110/23 kV de 30 MVA de capacidad.
- Construcción de un paño de interconexión de la nueva sección de barra en media tensión con la sección de barra existente.
- Construcción de espacio en barra y plataforma para la instalación a futuro de dos paños de media tensión.
- Instalación de un nuevo banco de condensadores en 23 kV de 5 MVAR con su respectivo paño de conexión.
- Construcción de foso recolector de aceite, muros cortafuego, canalizaciones, fundaciones y toda obra civil requerida para la correcta instalación y funcionamiento del equipo.
- Considerar las modificaciones y adecuaciones que correspondan a los sistemas de SSAA, control y protecciones.

Considerando que la subestación Cerrillos ha de ser intervenida por el Decreto Exento N° 293, el sector propuesto para el desarrollo de la obra de ampliación se presenta a continuación en un esquema referencial.





**Figura 4:** Propuesta de ampliación de S/E Cerrillos (en rojo) y proyecto acorde al Decreto 293 (en azul).

Sin perjuicio de lo mencionado anteriormente, en las bases de licitación elaboradas por parte del propietario de la instalación se podrá determinar la necesidad de compra de terreno y otras adecuaciones planteadas en esta ingeniería conceptual o modificaciones en caso de que corresponda y sea estrictamente necesario para el desarrollo de la presente obra.

A partir de lo dispuesto anteriormente, se enumeran a continuación otras tareas involucradas en el proyecto, las cuales deberán ser validadas posteriormente en la etapa de ingeniería de detalles de la obra, por lo que este listado no es exhaustivo ni definitivo:

- Construcción de foso recolector de aceite, canalizaciones, fundaciones y toda obra civil requerida para la correcta instalación y funcionamiento del equipo de transformación.
- Construcción de mufas y conexión subterránea del nuevo transformador a la nueva sala de celdas.
- Construcción de las fundaciones de los equipos y estructuras nuevas a instalar.
- Construcción de canalizaciones para equipos y paños a instalar.

- Instalación de equipos de protección y medición para paños y equipos asociados a este proyecto junto con todas sus funciones correspondientes.
- Repotenciamiento de equipos de asociados a servicios auxiliares e instalaciones comunes en caso de ser requerido.
- Extensión y/o reposición de la plataforma en el sector intervenido por el proyecto.
- Extensión y/o reubicación de los caminos existentes de la subestación.
- Adecuaciones en sala de control en caso de ser requerido.
- Extensión, modificación y/o refuerzo de la malla de puesta a tierra subterránea y aérea existentes en el sector intervenido por el proyecto.

#### **1.2.1.3 Factibilidad técnica**

La ingeniería conceptual que se propone en el presente anexo ha considerado en su definición la factibilidad técnica de la ejecución, por cuanto es posible construir las obras detalladas anteriormente sin afectar el suministro y operación de las instalaciones en servicio.

El terreno de la subestación dispone de los espacios necesarios para los requerimientos de la obra a construir.

No se observan interferencias para la ejecución de las obras, teniendo presente que la instalación de los nuevos equipamientos cumpliría con las distancias mínimas entre los distintos elementos de la subestación exigidas por la normativa técnica vigente.

En cuanto a los impactos medio ambientales y sociales, no se visualiza mayores problemas en la ejecución toda vez que el proyecto no contempla compra de terrenos o movimiento de equipamientos al interior de la subestación.

#### **1.2.1.4 Listado de equipos y estructuras principales.**

La cubicación se ha realizado a nivel de ingeniería conceptual y es precisa en cuanto a los equipos eléctricos principales y en el tipo de obras civiles a construir, pero las cantidades de materiales eléctricos menores y de obras civiles son estimadas sobre la base de planos y documentos de instalaciones similares que ha tenido a la vista esta Comisión.

Algunos materiales menores no se incluyen por cuanto su determinación se realiza en la etapa de ingeniería de detalle, como es el caso de conectores, cadenas de aisladores y otros similares.

Para la valorización de la obra de ampliación en la subestación Cerrillos se consideró lo siguiente.

**Tabla 1:** Suministro y montaje de elementos principales.

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Transformador 3F 110/23 kV, 30 MVA	1
2	Mufa para Cable de Poder XLPE 23 kV	12
3	Pararrayos 23 kV	3
4	Pararrayos 110 kV	3

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
5	Interruptor 110 kV	1
6	Aislador de Pedestal 110 kV	3
7	Desconectador 3F 110 kV s/cpt	2
8	Transformador de Corriente 110 kV	3
9	Banco CCEE 23 kV – 5 MVar	1
10	Celda 23 kV barra simple. Paño alimentador	5
11	Celda 23 kV barra simple. Servicios auxiliares	1
12	Celda 23 kV barra simple. Seccionador de barras/Remonte	1
13	Celda 23 kV barra simple. Celda de medidas	1
14	Celda 23 kV barra simple. Paño de transformación	1

**Tabla 2:** Estructura y obras civiles principales.

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Parrón para mufas 23 kV, 1 pilar	8
2	Parrón para mufas 23 kV, 1 viga	16
3	Muro cortafuego para equipos 110 kV	1
4	Portal de línea 110 kV, 2 pilares 1 viga	2

## 1.2.2 AMPLIACIÓN EN S/E MAIPÚ (NTR ATMT)

### 1.2.2.1 Situación existente

La subestación Maipú, propiedad de Sociedad Transmisora Metropolitana S.A., se ubica aproximadamente a 499 m.s.n.m, en la Región Metropolitana, comuna de Maipú y con coordenadas referenciales UTM WGS84 zona 19H: 339.060,12 m Este, 6.290.235,73 m Norte.



**Figura 1:** Imagen satelital S/E Maipú.

Actualmente, la subestación Maipú cuenta con patio de 110 kV en configuración barra principal seccionada y tecnología AIS o Air Insulated Substation, cuenta con tres transformadores de poder, dos de 110/12,5 kV de 22,4 MVA y uno de 110/13,2 kV de 25 MVA. Además, la subestación cuenta con un patio de media tensión en sala de celdas de 13,2 kV, en dos configuraciones, en barra simple y en barra principal seccionada con barra auxiliar.

La subestación se encuentra conectada al Sistema Eléctrico Nacional mediante el tramo 2x110 kV Tap Maipú – Maipú.

A continuación, se presenta el diagrama unilineal de la situación existente de la S/E Maipú y su correspondiente plano de planta.

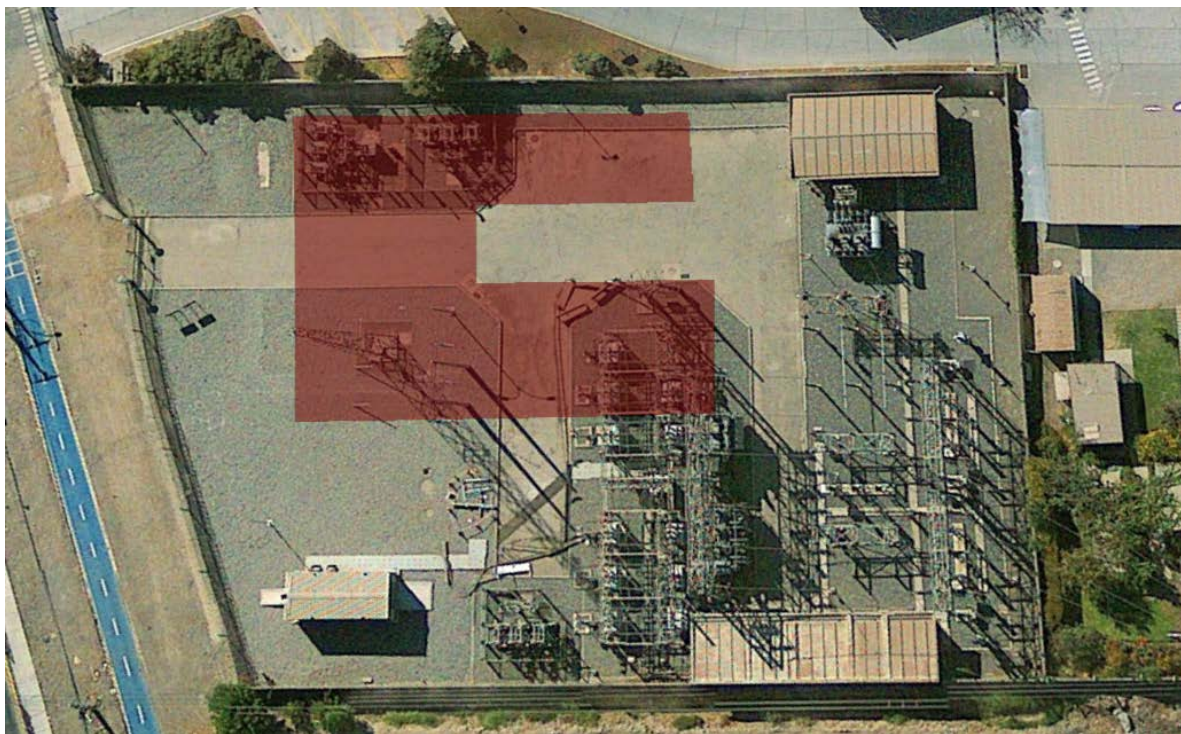




- Instalación de un paño para la conexión del nuevo transformador 110/12,5 kV de 50 MVA de capacidad.
- Construcción de una nueva sección de barra de 12,5 kV en configuración barra principal más barra auxiliar.
- Instalación de un paño en 12,5 kV para la conexión del nuevo transformador.
- Instalación de seis paños en 12,5 kV para la conexión de alimentadores.
- Construcción de un nuevo banco de condensadores en 12,5 kV de 10 MVAR con su respectivo paño de conexión.
- Construcción de un paño de interconexión de la nueva sección de barra en media tensión con las barras existentes.
- Construcción de espacio en barra y plataforma para la futura instalación de cuatro paños de media tensión.

Dada la situación de la S/E Maipú, se ha determinado que para efectos de esta ingeniería conceptual el nuevo equipo de transformación se ubique frente al transformador T2, en el sector norte de la subestación. Además, se ha considerado el desarrollo de la nueva sección de barra de 12,5 kV como una nueva sala de celdas, la cual se ubicará en la parte nororiente de la subestación.

Considerando lo anterior, el sector propuesto para el desarrollo de la obra de ampliación se presenta a continuación en un esquema referencial.



**Figura 4:** Propuesta de ampliación en S/E Maipú.

Sin perjuicio de lo mencionado anteriormente, en las bases de licitación elaboradas por parte del propietario de la instalación se podrá determinar la necesidad de compra de terreno y otras adecuaciones planteadas en esta ingeniería conceptual o modificaciones en caso de que corresponda y sea estrictamente necesario para el desarrollo de la presente obra.

A partir de lo dispuesto previamente, se enumeran a continuación otras tareas involucradas en el proyecto, las cuales deberán ser validadas posteriormente en la etapa de ingeniería de detalles de la obra, por lo que este listado no es exhaustivo ni definitivo:

- Construcción de foso recolector de aceite, canalizaciones, fundaciones y toda obra civil requerida para la correcta instalación y funcionamiento del equipo de transformación.
- Construcción de mufas y conexión subterránea del nuevo transformador a la nueva sala de celdas.
- Construcción de las fundaciones de los equipos y estructuras nuevas a instalar.
- Construcción de canalizaciones para equipos y paños a instalar.
- Instalación de equipos de protección y medición para paños y equipos asociados a este proyecto junto con todas sus funciones correspondientes.
- Repotenciamiento de equipos de asociados a servicios auxiliares e instalaciones comunes en caso de ser requerido.
- Extensión y/o reposición de la plataforma en el sector intervenido por el proyecto.
- Extensión y/o reubicación de los caminos existentes de la subestación.
- Adecuaciones en sala de control en caso de ser requerido.
- Extensión, modificación y/o refuerzo de la malla de puesta a tierra subterránea y aérea existentes en el sector intervenido por el proyecto.

### **1.2.2.3 Factibilidad técnica**

La ingeniería conceptual que se propone en el presente anexo ha considerado en su definición la factibilidad técnica de ejecución, por cuanto es posible construir las obras detalladas anteriormente sin afectar el suministro y operación de las instalaciones en servicio.

El terreno de la subestación dispone de los espacios necesarios para los requerimientos de la obra a construir.

No se observan interferencias para la ejecución de las obras, teniendo presente que la instalación de los nuevos equipamientos cumpliría con las distancias mínimas entre los distintos elementos de la subestación exigidas por la normativa técnica vigente.

En cuanto a los impactos medio ambientales y sociales, no se visualiza mayores problemas en la ejecución toda vez que el proyecto no contempla compra de terrenos o movimiento de equipamientos al interior de la subestación.

#### 1.2.2.4 Listado de equipos y estructuras principales.

La cubicación se ha realizado a nivel de ingeniería conceptual y es precisa en cuanto a los equipos eléctricos principales y en el tipo de obras civiles a construir, pero las cantidades de materiales eléctricos menores y de obras civiles son estimadas sobre la base de planos y documentos de instalaciones similares que ha tenido a la vista esta Comisión.

Algunos materiales menores no se incluyen por cuanto su determinación se realiza en la etapa de ingeniería de detalle, como es el caso de conectores, cadenas de aisladores y otros similares.

Para la valorización de la obra de ampliación en la subestación Maipú se consideró lo siguiente.

**Tabla 1:** Suministro y montaje de elementos principales.

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Transformador 3F 110/12 kV, 50 MVA	1
2	Transformador de Corriente 110 kV	3
3	Pararrayos 15 kV	3
4	Mufa para Cable de Poder XLPE 15 kV	12
5	Interruptor 110 kV	1
6	Desconectador 3F 15 kV s/cpt	1
7	Desconectador 3F 110 kV s/cpt	1
8	Banco CCEE 15 kV – 10 MVar	1
9	Celda 15 kV doble barra. Paño de transformación	2
10	Celda 15 kV doble barra. Acoplador de barras	1
11	Celda 15 kV doble barra. Servicios auxiliares	1
12	Celda 15 kV doble barra. Paño alimentador	7
13	Celda 15 kV doble barra. Equipos de medida	1

**Tabla 2:** Estructuras y obras civiles principales.

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Foso recolector de aceite para equipos 110 kV	1
2	Parrón para mufas 15 kV, 1 pilar	8
3	Parrón para mufas 15 kV, 1 viga	16
4	Muro cortafuego para equipos 110 kV	1

### 1.2.3 AMPLIACIÓN EN S/E PADRE HURTADO (NTR ATMT)

#### 1.2.3.1 Situación existente

La subestación Padre Hurtado, propiedad de CGE Transmisión S.A., se ubica aproximadamente a 443 m.s.n.m, en la Región Metropolitana, comuna de Padre Hurtado y

con coordenadas referenciales UTM WGS84 zona 19H: 331.932,8 m Este, 6.284.898,47 m Norte.

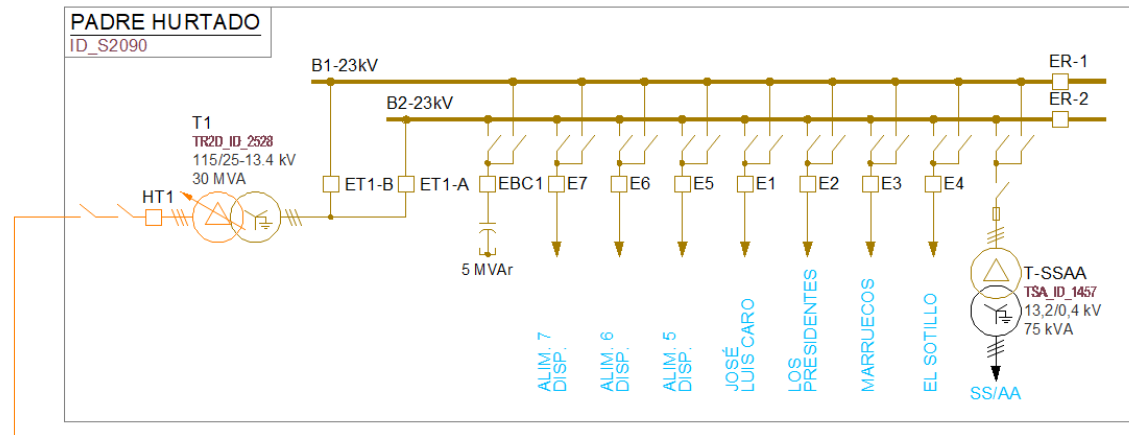


**Figura 1:** Imagen satelital S/E Padre Hurtado.

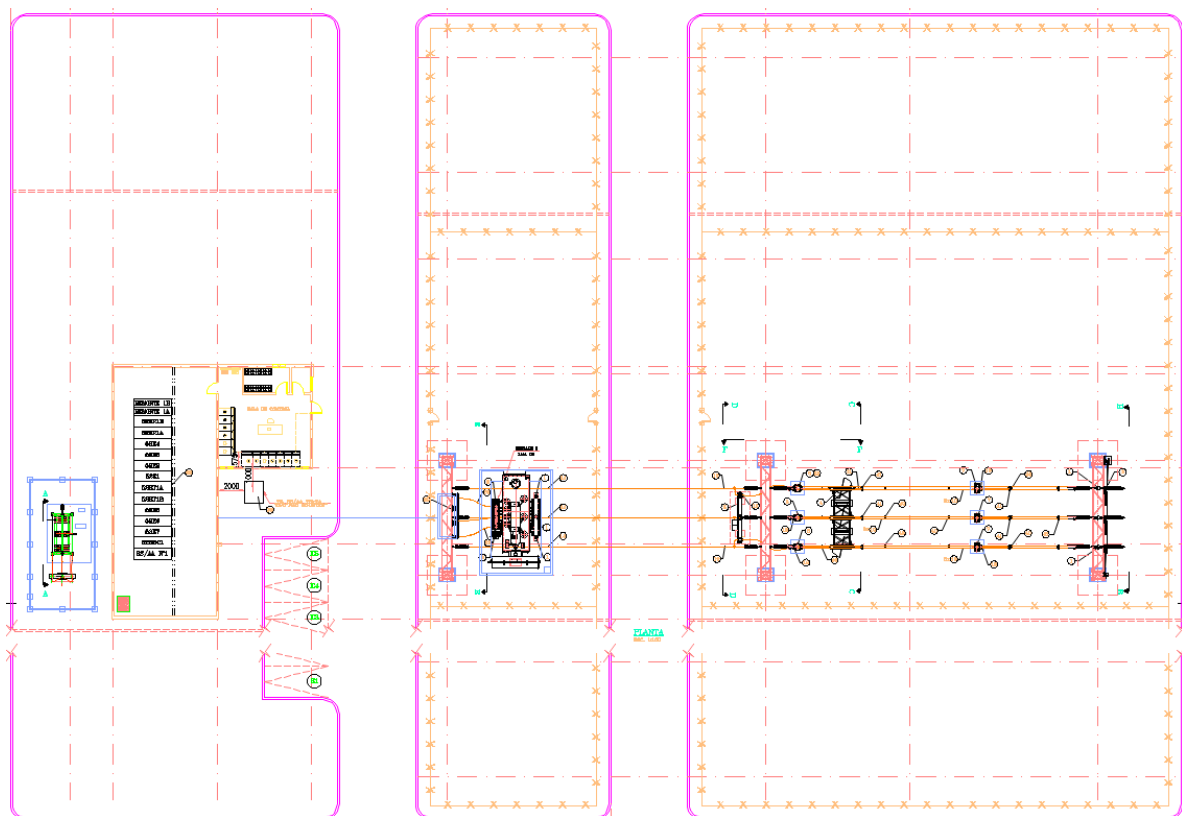
Actualmente la subestación Padre Hurtado cuenta con un patio de 110 kV que actualmente no posee barras y un patio de media tensión en 23 kV configuración barra doble, cuenta con un transformador de poder de 115/25-13,4 kV de 30 MVA. La subestación se encuentra conectada al Sistema Eléctrico Nacional mediante la línea 1x110 kV Santa Marta – Padre Hurtado.

A continuación, se muestra un diagrama unilineal de la situación existente de la S/E Padre Hurtado y su correspondiente plano de planta.





**Figura 2:** Diagrama unilineal de S/E Padre Hurtado.



**Figura 3:** Disposición de equipos en planta S/E Padre Hurtado.

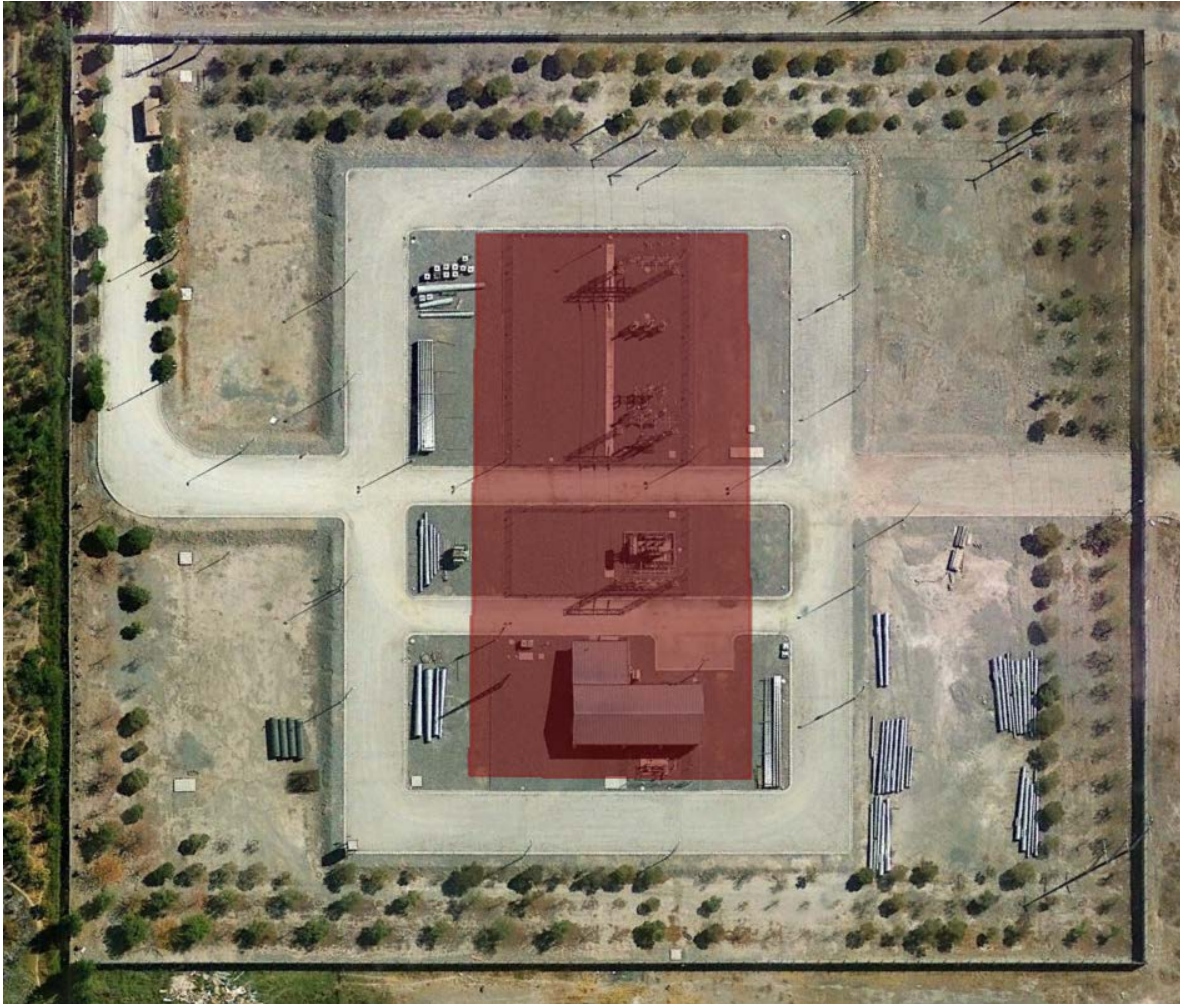
### 1.2.3.2 Instalaciones a realizar

La obra general propuesta en el presente plan de expansión consiste en lo siguiente:



- Instalación de un nuevo transformador 110/23 kV de 50 MVA de capacidad, con cambiador de derivación bajo carga (CDBC), junto con la construcción de sus respectivos paños.
- Construcción de una nueva barra de 110 kV en configuración barra simple. Debe considerar espacio para cuatro posiciones.
- Construcción de un paño en configuración barra simple para conectar la línea 1x110 kV Santa Marta – Padre Hurtado con la S/E Padre Hurtado.
- Ampliación de la sala de celdas de 23 kV, en celdas de configuración barra simple.
- Construcción de, al menos, seis celdas para alimentadores. Con espacio para la instalación de tres paños futuros.
- Construcción de una celda para la conexión de un banco de condensadores.
- Construcción de una celda para la conexión del nuevo transformador.
- Construcción de una celda de interconexión con la barra existente.
- Instalación de un nuevo banco de condensadores en 23 kV de 10 MVAR con su respectiva celda de conexión.
- Construcción de foso recolector de aceite, muros cortafuego, canalizaciones, fundaciones y toda obra civil requerida para la correcta instalación y funcionamiento del equipo.
- Considerar las modificaciones y adecuaciones que correspondan a los sistemas de SSAA, control y protecciones.

Considerando lo anterior, el sector propuesto para el desarrollo de la obra de ampliación se presenta a continuación en un esquema referencial.



**Figura 4:** Propuesta de ampliación en S/E Padre Hurtado.

Sin perjuicio de lo mencionado anteriormente, en las bases de licitación elaboradas por parte del propietario de la instalación se podrá determinar la necesidad de compra de terreno y otras adecuaciones planteadas en esta ingeniería conceptual o modificaciones en caso de que corresponda y sea estrictamente necesario para el desarrollo de la presente obra.

A partir de lo dispuesto anteriormente, se enumeran a continuación otras tareas involucradas en el proyecto, las cuales deberán ser validadas posteriormente en la etapa de ingeniería de detalles de la obra, por lo que este listado no es exhaustivo ni definitivo:

- Construcción de foso recolector de aceite, canalizaciones, fundaciones y toda obra civil requerida para la correcta instalación y funcionamiento del equipo de transformación.
- Construcción de mufas y conexión subterránea del nuevo transformador a la nueva sala de celdas.
- Construcción de las fundaciones de los equipos y estructuras nuevas a instalar.
- Construcción de canalizaciones para equipos y paños a instalar.

- Instalación de equipos de protección y medición para paños y equipos asociados a este proyecto junto con todas sus funciones correspondientes.
- Repotenciamiento de equipos de asociados a servicios auxiliares e instalaciones comunes en caso de ser requerido.
- Extensión y/o reposición de la plataforma en el sector intervenido por el proyecto.
- Extensión y/o reubicación de los caminos existentes de la subestación.
- Adecuaciones en sala de control en caso de ser requerido.
- Extensión, modificación y/o refuerzo de la malla de puesta a tierra subterránea y aérea existentes en el sector intervenido por el proyecto.

#### **1.2.3.3 Factibilidad técnica**

La ingeniería conceptual que se propone en el presente anexo ha considerado en su definición la factibilidad técnica de ejecución, por cuanto es posible construir las obras detalladas anteriormente sin afectar el suministro y operación de las instalaciones en servicio.

El terreno de la subestación dispone de los espacios necesarios para los requerimientos de la obra a construir.

No se observan interferencias para la ejecución de las obras, teniendo presente que la instalación de los nuevos equipamientos cumpliría con las distancias mínimas entre los distintos elementos de la subestación exigidas por la normativa técnica vigente.

En cuanto a los impactos medio ambientales y sociales, no se visualiza mayores problemas en la ejecución toda vez que el proyecto no contempla compra de terrenos o movimiento de equipamientos al interior de la subestación.

#### **1.2.3.4 Listado de equipos y estructuras principales.**

La cubicación se ha realizado a nivel de ingeniería conceptual y es precisa en cuanto a los equipos eléctricos principales y en el tipo de obras civiles a construir, pero las cantidades de materiales eléctricos menores y de obras civiles son estimadas sobre la base de planos y documentos de instalaciones similares que ha tenido a la vista esta Comisión.

Algunos materiales menores no se incluyen por cuanto su determinación se realiza en la etapa de ingeniería de detalle, como es el caso de conectores, cadenas de aisladores y otros similares.

Para la valorización de la obra de ampliación en la subestación Padre Hurtado se consideró lo siguiente.

**Tabla 1:** Suministro y montaje de elementos principales.

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Transformador 3F 110/23 kV, 50 MVA	1
2	Mufa para Cable de Poder XLPE 23 kV	18

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
3	Pararrayos 23 kV	3
4	Banco CCEE 23 kV – 10 MVar	1
5	Interruptor 110 kV	3
6	Aislador de Pedestal 110 kV	9
7	Desconectador 3F 110 kV c/cpt	1
8	Desconectador 3F 110 kV s/cpt	3
9	Trampa de Onda	2
10	Transformador de Potencial 110 kV	3
11	Celda 23 kV barra simple. Paño alimentador	7
12	Celda 23 kV barra simple. Servicios auxiliares	1
13	Celda 23 kV barra simple. Seccionador de barras/Remonte	1
14	Celda 23 kV barra simple. Paño de transformación	1
15	Celda 23 kV barra simple. Equipos de medida	1

**Tabla 2:** Estructuras y obras civiles principales.

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Foso recolector de aceite para equipos 110 kV	1
2	Parrón para mufas 15 kV, 1 pilar	8
3	Parrón para mufas 15 kV, 1 viga	16
4	Muro cortafuego para equipos 110 kV	1
5	Portal de línea 110 kV, 2 pilares 1 viga	2

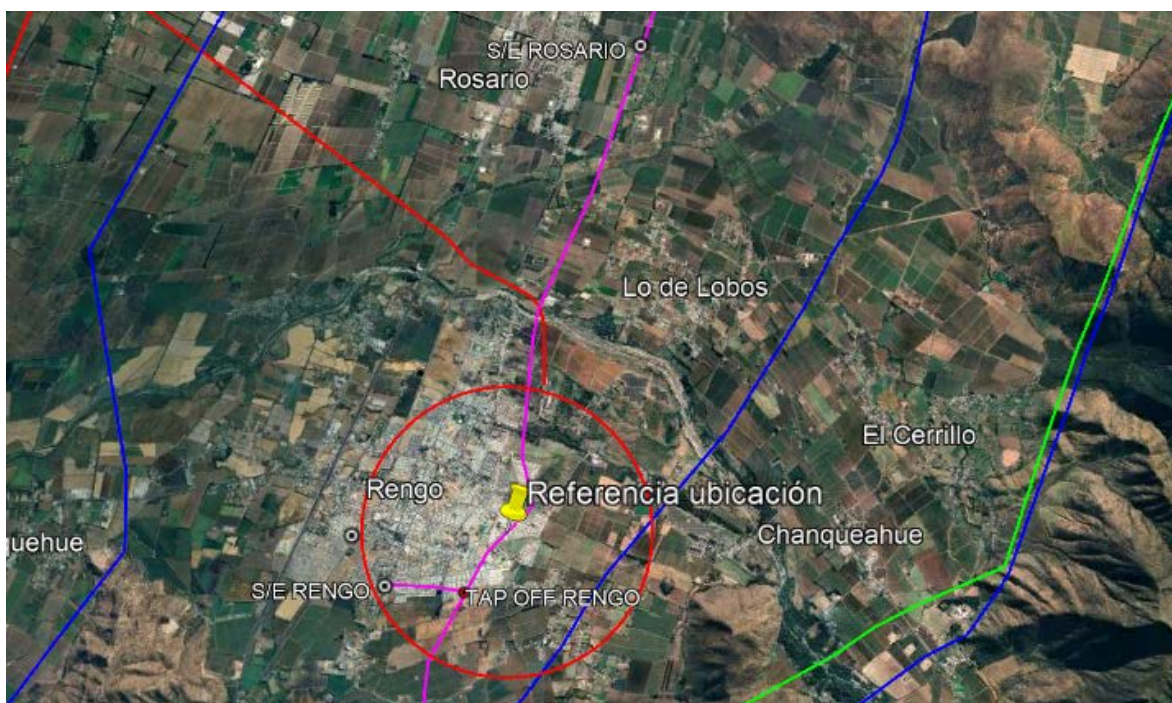
## **1.2.4 AUMENTO DE CAPACIDAD LÍNEA 1X66 KV TAP RENGO – LA BRAVA – ROSARIO Y 1X66 KV TAP RENGO – RENGO**

### **1.2.4.1 Situación existente**

El conjunto de obras que componen el “Apoyo Rengo” se ha propuesto en el presente plan de expansión para permitir el abastecimiento de la demanda de la comuna de Rengo, incorporando una nueva subestación, denominada La Brava, la cual seccionará la línea 1x66 kV Tap Rengo – Rosario. Además, como complemento a esta nueva subestación, se ha propuesto la obra de aumento de capacidad de los tramos que se generan entre Tap Rengo y el punto de seccionamiento asociado a la obra “Nueva S/E La Brava” y entre dicho punto y la subestación Rosario. Adicionalmente, se considera el aumento de capacidad de la línea 1x66 kV Tap Rengo – Rengo.

La línea de transmisión 1x66 kV Tap Rengo – Rosario, de propiedad de CGE Transmisión S.A., se ubica en la comuna de Rengo en la Región del Libertador General Bernardo O’Higgins. El tramo tiene una longitud aproximada de 8,2 km y posee un conductor CU 2/0 AWG, con una capacidad de, aproximadamente, 40 MVA a 35° con sol, de acuerdo con la información obtenida de la plataforma Infotécnica del Coordinador.

Por otra parte, la línea de transmisión 1x66 kV Tap Rengo – Rengo, de propiedad de CGE Transmisión S.A., tiene una longitud aproximada de 1,1 km y posee un conductor CU 2, con una capacidad de, aproximadamente, 20 MVA a 35° con sol.



**Figura 1:** Situación actual de la zona a intervenir por el proyecto. En rojo se muestra sector factible para ubicación de la nueva S/E La Brava

#### 1.2.4.2 Instalaciones a realizar

La obra general propuesta en el presente plan de expansión consiste en lo siguiente:

- Aumento de capacidad de los tramos de línea resultantes por el seccionamiento en subestación La Brava de la línea 1x66 kV Tap Rengo – Rosario, es decir los tramos entre Tap Rengo y el punto de seccionamiento y entre dicho punto y Rosario, utilizando un conductor que permita la transmisión de una capacidad de, a lo menos 90 MVA a 35° C con sol.
- Aumento de capacidad del tramo 1x66 kV Tap Rengo – Rengo utilizando un conductor que permita la transmisión de una capacidad de, a lo menos 40 MVA a 35° C con sol.
- Construcción y completar del paño de 66 kV asociado a la conexión de la línea 1x66 kV Tap Rengo – Rosario en Tap Rengo, en configuración barra simple, reutilizando la infraestructura existente cuando sea posible.

Para realizar lo anterior, se ha considerado el cambio del actual conductor CU 2/0 por un conductor que permita mantener la actual faja de seguridad y franja de servidumbre y que, además, permita el aumento de capacidad del tramo hasta a lo menos 90 MVA entre Tap Rengo y Rosario. Mientras que para el tramo Tap Rengo – Rengo se considera el cambio del actual conductor CU 2 por uno que permita una capacidad de a lo menos 40 MVA.



Junto con el cambio de conductor, se enumeran a continuación otras tareas involucradas en el proyecto, las cuales deberán ser validadas posteriormente en la etapa de ingeniería de detalles de la obra, por lo que este listado no es exhaustivo ni definitivo:

- Suministro e instalación de nuevas cadenas de aisladores.
- Suministro e instalación de nuevos herrajes y ferretería asociada que permitan la correcta instalación del nuevo conductor.
- Desmontaje y retiro del conductor de las líneas a intervenir, junto con todas las cadenas de aisladores, herrajes, ferretería y otros accesorios que no puedan ser reutilizados en el proyecto.
- Refuerzo de las estructuras existentes que lo requieran producto de la ejecución del proyecto.
- Suministro e instalación de estructuras temporales para la ejecución de variantes que permitan mantener el suministro durante las obras.
- Construcción de las fundaciones de los equipos y estructuras nuevas a instalar.
- Reemplazo de todo equipamiento que se vea sobrepasado en sus características nominales producto del aumento de capacidad de los tramos de línea.
- Construcción de canalizaciones para equipos y paño a instalar.
- Instalación de equipos de protección y medición para paño y equipos junto con todas sus funciones correspondientes.
- Extensión y/o reposición de la plataforma en el sector intervenido por el proyecto.
- Extensión, modificación y/o refuerzo de la malla de puesta a tierra subterránea y aérea existentes en el sector intervenido por el proyecto.

#### **1.2.4.3 Factibilidad técnica**

La ingeniería conceptual que se propone en el presente anexo ha considerado en su definición la factibilidad técnica de ejecución, por cuanto es posible construir las obras detalladas anteriormente sin afectar el suministro y operación de las instalaciones en servicio.

El terreno dispone de los espacios necesarios para los requerimientos de la obra a construir en la mayor parte del trazado y no se observan interferencias para la ejecución de las obras.

A su vez, dado que las líneas que se ampliarán son de simple circuito, se considera como posibilidad la necesidad de instalar estructuras temporales para reubicar la línea mientras se realizan las obras de cambio de conductor y así no interrumpir el suministro a clientes finales por tiempos prolongados.

En cuanto a los impactos medioambientales y sociales no se visualizan mayores problemas en la ejecución toda vez que el proyecto no contempla compra de terrenos o movimiento de estructuras para el tramo a intervenir.

#### 1.2.4.4 Listado de equipos y estructuras principales.

La cubicación se ha realizado a nivel de ingeniería conceptual y es precisa en cuanto a los equipos eléctricos principales y en el tipo de obras civiles a construir, pero las cantidades de materiales eléctricos menores y de obras civiles son estimadas sobre la base de planos y documentos de instalaciones similares que ha tenido a la vista esta Comisión.

Algunos materiales menores no se incluyen por cuanto su determinación se realiza en la etapa de ingeniería de detalle, como es el caso de conectores, cadenas de aisladores y otros similares.

Para la valorización de la obra “Aumento de capacidad línea 1x66 kV Tap Rengo – La Brava – Rosario y 1x66 kV Tap Rengo – Rengo” se consideró lo siguiente.

**Tabla 1:** Suministro y montaje de elementos principales.

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Transformador de Corriente 66 kV	3
2	Interruptor 66 kV accionamiento monopolar con 2 desconectores y TTCC (híbrido)	1
3	Desconector 3F 66 kV c/cpt	1
4	Conductor Aluminio (m)	24.570
5	Conductor Aluminio (m)	3.300

### 1.2.5 AMPLIACIÓN EN S/E PORTEZUELO 220 KV (IM) Y 110 KV (BS)

#### 1.2.5.1 Situación existente

La subestación Portezuelo, de propiedad de CGE Transmisión S.A. se ubica a aproximadamente 166 m.s.n.m, en la región de Libertador Bernardo O’higgins, comuna de Marchihue y con coordenadas referenciales UTM WGS84 zona 19H: 259639,49 m E, 6196194,48 m S.

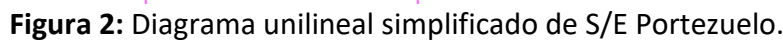
El proyecto propuesto en el plan de expansión tiene como objetivo ampliar el patio de 220 kV de la subestación Portezuelo para permitir la conexión de nuevos proyectos de generación en la zona. Adicionalmente la ampliación en el patio de 110 kV tiene por objetivo permitir la conexión de la nueva línea de doble circuito entre Portezuelo y subestación Pichilemu, la que también fue propuesta en el presente plan de expansión.

A continuación, se muestra una imagen satelital de la S/E Portezuelo.



**Figura 1:** Imagen satelital de S/E Portezuelo

La subestación Portezuelo cuenta con un patio de 220 kV en configuración interruptor y medio, un patio de 110 kV en configuración barra simple y un patio en 66 kV. Se encuentra conectada al Sistema Eléctrico Nacional mediante las líneas 1x110 kV La Estrella – Portezuelo y 1x66 kV Portezuelo – Marchigue, 1x66 kV La Esperanza – Portezuelo, según se muestra en el siguiente diagrama unilineal simplificado de la subestación.



### 1.2.5.2 Instalaciones a realizar

- Extensión de las barras principales del patio de 220 kV de la subestación Portezuelo, en configuración interruptor y medio, para tres diagonales.
- Extensión de la barra principal del patio de 110 kV para dos posiciones.
- Ampliación de la plataforma para la extensión de las barras en el patio de 110 kV y 220 kV.
- Ampliación de la malla de puesta a tierra para la extensión de las barras.
- Considerar las modificaciones y adecuaciones que correspondan a los sistemas de SSAA, control y protecciones.

Para efectos de lo anterior, y como parte de la presente ingeniería conceptual, se ha considerado el uso del terreno con el que cuenta la subestación para permitir la ejecución de las obras mencionadas anteriormente.



**Figura 3:** Identificación del área tentativa para desarrollar la obra en S/E Portezuelo (en rojo).

A partir de lo dispuesto anteriormente, se enumeran a continuación otras tareas involucradas en el proyecto, las cuales deberán ser validadas posteriormente en la etapa de ingeniería de detalles de la obra, por lo que este listado no es exhaustivo ni definitivo:

- Extensión de las barras principales en 220 kV para tres diagonales.
- Extensión de barra en 110 kV para dos posiciones.
- Repotenciamiento de equipos asociados a servicios auxiliares e instalaciones comunes en caso de ser requerido.
- Extensión y/o reposición de la plataforma en el sector intervenido por el proyecto.
- Extensión y/o reubicación de los caminos existentes de la subestación.
- Extensión, modificación y/o refuerzo de la malla de puesta a tierra subterránea y aérea existentes si esta se viese afectada por el proyecto.
- Adecuaciones en sala de control en caso de ser requerido.
- Reubicación de instalaciones no asociadas a la subestación.

#### **1.2.5.3 Factibilidad técnica**

La ingeniería conceptual que se propone en el presente anexo ha considerado en su definición la factibilidad técnica de ejecución, por cuanto es posible construir las obras detalladas anteriormente sin afectar el suministro y operación de las instalaciones en servicio.



Considerando lo anterior, no se observan interferencias para la ejecución de las obras, teniendo presente que la instalación de los nuevos equipamientos cumpliría con las distancias mínimas entre los distintos elementos de la subestación exigidas por la normativa técnica vigente.

En cuanto a los impactos medio ambientales y sociales, no se visualiza mayores problemas en la ejecución toda vez que el proyecto no contempla grandes movimientos de equipamientos al interior de la subestación.

#### **1.2.5.4 Listado de equipos y estructuras principales.**

La cubicación se ha realizado a nivel de ingeniería conceptual y es precisa en cuanto a los equipos eléctricos principales y en el tipo de obras civiles a construir, pero las cantidades de materiales eléctricos menores y de obras civiles son estimadas sobre la base de planos y documentos de instalaciones similares que ha tenido a la vista esta Comisión.

Algunos materiales menores no se incluyen por cuanto su determinación se realiza en la etapa de ingeniería de detalle, como es el caso de conectores, cadenas de aisladores y otros similares.

Para la valorización de la obra de ampliación en la subestación Portezuelo se consideró los siguientes equipos principales.

**Tabla 1:** Estructuras y obras civiles principales para el proyecto de ampliación.

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Marco Barra 220 kV, 2 pilares 1 viga	4
2	Marco Barra 110 kV, 2 pilares 1 viga	1
3	Cierro exterior [m]	240
4	Plataforma y malla de puesta tierra patio 220 kV [m2]	5.775
5	Plataforma y malla de puesta tierra patio 110 kV [m2]	750

### **1.2.6 AMPLIACIÓN EN S/E ITAHUE (NTR ATMT)**

#### **1.2.6.1 Situación existente**

La subestación Itahue, propiedad compartida entre Transelec S.A. y CGE Transmisión S.A., se ubica a aproximadamente 232 m.s.n.m, en la Región del Maule, comuna de Molina y coordenadas referenciales UTM WGS84 zona 19H: 284.474,54 m E, 6.109.065,88 m S.

El proyecto consiste en el aumento de capacidad de la subestación Itahue mediante la instalación de un nuevo transformador de poder de 66/13,8 kV y, al menos, 20 MVA de capacidad.

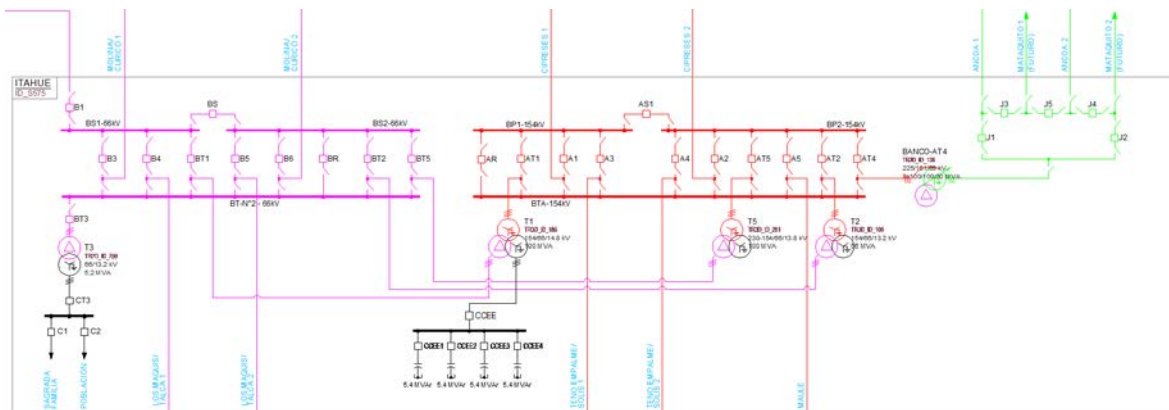
A continuación, se muestra una imagen satelital de la S/E Itahue.



**Figura 1:** Imagen satelital S/E Itahue.

Actualmente, la subestación Itahue cuenta con un patio de 220 kV en configuración anillo, patios de 154 kV y 66 kV ambos en configuración barra principal seccionada con barra de transferencia y un patio de 13,2 kV em configuración barra simple.

En particular el patio de 66 kV de la subestación Itahue se conecta al Sistema Eléctrico Nacional mediante las líneas 1x66 kV Itahue (FFCC) – Itahue, 2x66 kV Molina – Itahue, 2x66 kV Los Maquis (CGE) – Itahue, y al patio de 154 kV de la subestación Itahue mediante los transformadores T1, T2 y T5, según se muestra en el siguiente diagrama unilineal simplificado de la subestación.



**Figura 2:** Diagrama unilineal de S/E Itahue.

### 1.2.6.2 Instalaciones a realizar

La obra general propuesta en el presente plan de expansión consiste en lo siguiente:

- Instalación de un nuevo transformador 66/13,8 kV de 20 MVA de capacidad junto con la construcción de sus respectivos paños de conexión.
- Instalación de un paño para la conexión del nuevo transformador 66/13,8 kV de 20 MVA de capacidad.
- Construcción de una nueva sección de barra de 13,8 kV en configuración barra simple.
- Construcción de tres paños en 13,8 kV para la conexión de alimentadores.
- Instalación de un paño en 13,8 kV para la conexión del nuevo transformador.
- Construcción de un paño de interconexión con la barra existente.
- Espacio en barra para la instalación futura de al menos dos paños.

En caso de definirse el desarrollo de la ampliación del patio de 13,8 kV como una sala de celdas, se deberán considerar los paños antes descritos junto con:

- Construcción de una celda para equipos de medida.
- Construcción de una celda para servicios auxiliares, si corresponde.
- Espacio en la sala para la conexión de posiciones futuras definidas anteriormente.

De esta forma, para efectos de la cubicación y valorización referencial del proyecto se ha considerado la construcción de la nueva barra en media tensión como una nueva sala de celdas.

Además, y como parte de la presente ingeniería conceptual, se ha considerado el uso del terreno con el que cuenta la subestación para permitir la ejecución de las obras mencionadas anteriormente. A continuación, se muestra el área tentativa para el desarrollo del proyecto, siendo esta la misma que es propuesta en el proyecto **“Ampliación en S/E Itahue 66 kV (BPS+BT)”** del presente plan de expansión.



**Figura 4:** Propuesta de ampliación en S/E Itahue.

Sin perjuicio de lo mencionado anteriormente, en las bases de licitación elaboradas por parte del propietario de la instalación se podrá determinar la necesidad de compra de terreno y otras adecuaciones planteadas en esta ingeniería conceptual o modificaciones en caso de que corresponda y sea estrictamente necesario para el desarrollo de la presente obra.

A partir de lo dispuesto anteriormente, se enumeran a continuación otras tareas involucradas en el proyecto, las cuales deberán ser validadas posteriormente en la etapa de ingeniería de detalles de la obra, por lo que este listado no es exhaustivo ni definitivo:

- Construcción de foso recolector de aceite, canalizaciones, fundaciones y toda obra civil requerida para la correcta instalación y funcionamiento del equipo de transformación.
- Construcción de mufas y conexión subterránea del nuevo transformador a la nueva sala de celdas.
- Construcción de las fundaciones de los equipos y estructuras nuevas a instalar.
- Construcción de canalizaciones para equipos y paños a instalar.
- Instalación de equipos de protección y medición para paños y equipos asociados a este proyecto junto con todas sus funciones correspondientes.
- Repotenciamiento de equipos de asociados a servicios auxiliares e instalaciones comunes en caso de ser requerido.
- Extensión y/o reposición de la plataforma en el sector intervenido por el proyecto.
- Extensión y/o reubicación de los caminos existentes de la subestación.
- Adecuaciones en sala de control en caso de ser requerido.
- Extensión, modificación y/o refuerzo de la malla de puesta a tierra subterránea y aérea existentes en el sector intervenido por el proyecto.

### 1.2.6.3 Factibilidad técnica

La ingeniería conceptual que se propone en el presente anexo ha considerado en su definición la factibilidad técnica de ejecución, por cuanto es posible construir las obras detalladas anteriormente sin afectar el suministro y operación de las instalaciones en servicio.

No se observan interferencias para la ejecución de las obras, teniendo presente que la instalación de los nuevos equipamientos cumpliría con las distancias mínimas entre los distintos elementos de la subestación exigidas por la normativa técnica vigente.

En cuanto a los impactos medio ambientales y sociales, no se visualiza mayores problemas en la ejecución toda vez que el proyecto no contempla compra de terrenos o movimiento de equipamientos al interior de la subestación.

### 1.2.6.4 Listado de equipos y estructuras principales.

La cubicación se ha realizado a nivel de ingeniería conceptual y es precisa en cuanto a los equipos eléctricos principales y en el tipo de obras civiles a construir, pero las cantidades de materiales eléctricos menores y de obras civiles son estimadas sobre la base de planos y documentos de instalaciones similares que ha tenido a la vista esta Comisión.

Algunos materiales menores no se incluyen por cuanto su determinación se realiza en la etapa de ingeniería de detalle, como es el caso de conectores, cadenas de aisladores y otros similares.

Para la valorización de la obra de ampliación en la subestación Itahue se consideró lo siguiente.

**Tabla 1:** Suministro y montaje de elementos calves.

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Transformador 3F 66/13,8 kV, 20 MVA	1
2	Pararrayos 66 kV	3
3	Mufa para Cable de Poder XLPE 15 kV	9
4	Interruptor 66 kV	1
5	Aislador de Pedestal 66 kV	3
6	Desconectador 3F 66 kV s/cpt	2
7	Transformador de Corriente 66 kV	3
8	Celda 15 kV barra simple. Paño alimentador	3
9	Celda 15 kV barra simple. Servicios auxiliares	1
10	Celda 15 kV barra simple. Seccionador de barras/Remonte	2
11	Celda 15 kV barra simple. Paño de transformación	1
12	Celda 15 kV barra simple. Equipos de medida	1

**Tabla 2:** Estructuras y obras civiles principales.

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Foso recolector de aceite para equipos 66 kV	1

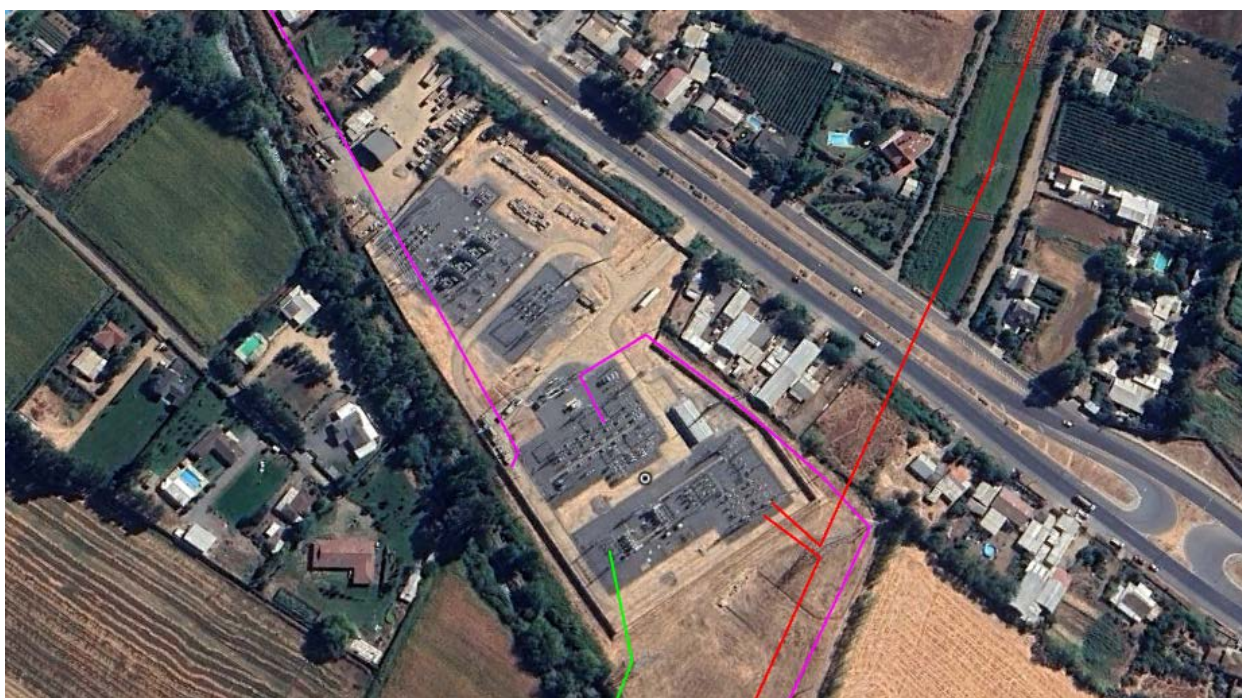


ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
2	Parrón para mufas 15 kV, 1 pilar	4
3	Parrón para mufas 15 kV, 1 viga	8
4	Muro cortafuego para equipos 66 kV	1
5	Portal de línea 66 kV, 2 pilares y 1 viga	2

## 1.2.7 AMPLIACIÓN EN S/E MAULE (NTR ATMT)

### 1.2.7.1 Situación existente

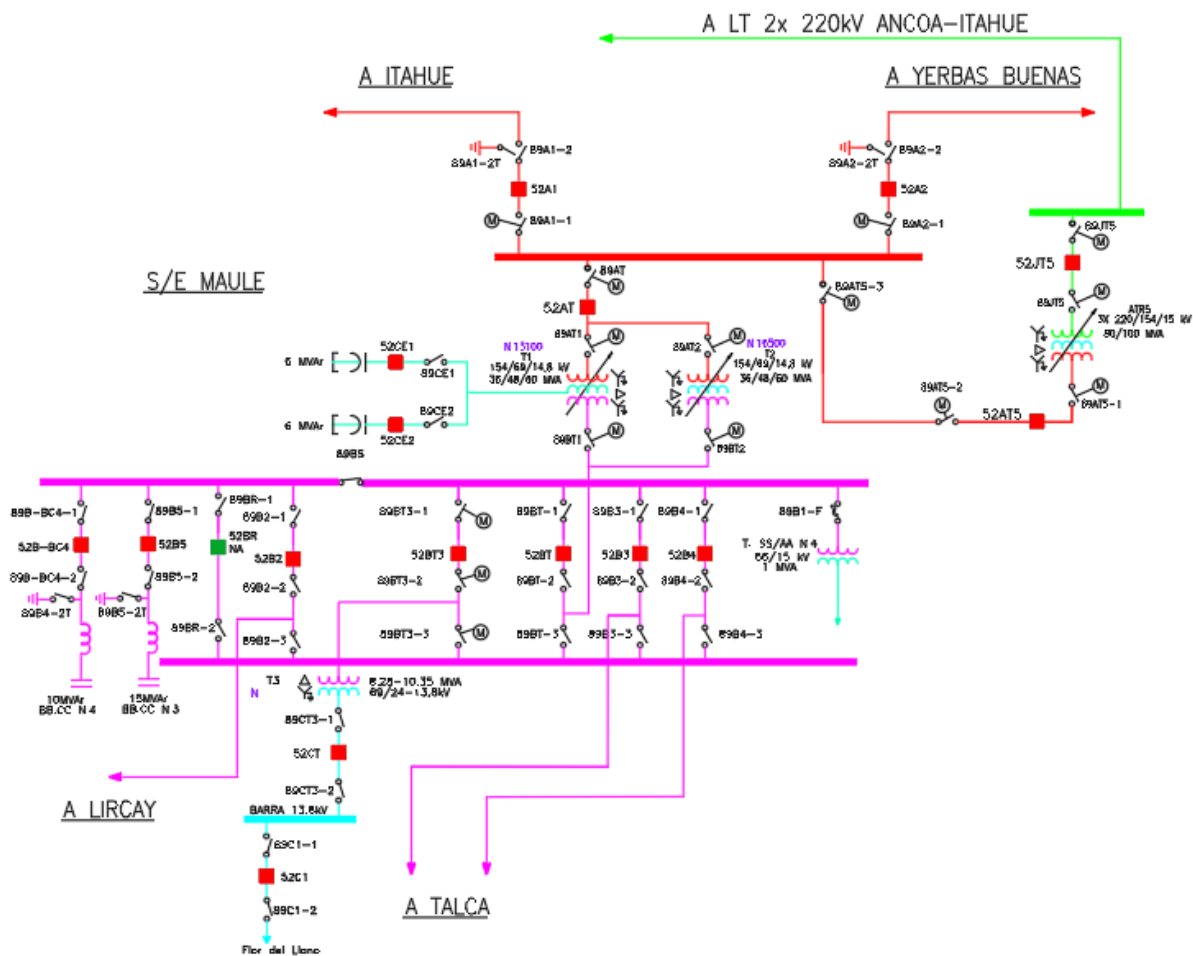
El proyecto de ampliación en S/E Maule se ha propuesto en el presente plan de expansión con el objetivo de aportar a la suficiencia del sistema de transmisión, permitiendo abastecer la demanda de la comuna de San Clemente y sus alrededores. La subestación Maule de propiedad de CGE Transmisión S.A., se ubica aproximadamente a 174 m.s.n.m., en la Región del Maule, comuna de San Clemente, con coordenadas referenciales UTM WGS84 zona 19H: 270512.52 m E y 6068567.15 m S.



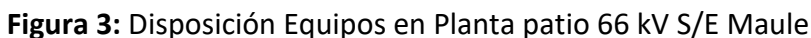
**Figura 1:** Imagen satelital S/E Maule.

Los patios de alta tensión de la subestación Maule corresponden a tensiones de 220 kV, 154 kV y 66 kV. La configuración de barras del patio de 66 kV corresponde a barra principal y barra de transferencia en tecnología AIS o Air Insulated Substation, con un transformador de poder con nivel de tensión 66/13,8 kV de 10 MVA de capacidad. Además, la subestación cuenta con un patio de media tensión en 13,8 kV en configuración barra simple que se conecta al patio de 66 kV mediante el transformador mencionado.

A continuación, se presenta un diagrama unilineal de la S/E Maule y su correspondiente el plano de planta del patio de 66 kV.



**Figura 2:** Esquema Unilineal Simplificado S/E Maule.



La obra general propuesta en el presente plan de expansión consiste en lo siguiente:

- Ampliación de las barras e instalaciones comunes del patio de 66 kV en al menos una posición en configuración barra principal y barra de transferencia, la cual será utilizada para la conexión del nuevo equipo de transformación.
- Instalación de un nuevo transformador de poder 66/13,8 kV de al menos 30 MVA, con cambiador de derivación bajo carga (CDBC).
- Construcción de un paño en configuración barra principal y barra de transferencia en el patio de 66 kV asociado a la conexión del nuevo transformador 66/13,8 kV de 30 MVA.
- Construcción de una nueva sección de barra de 13,8 kV, en configuración barra simple.
- Construcción de un paño en 13,8 kV asociado al nuevo transformador.
- Instalación de cuatro paños en 13,8 kV para la conexión de alimentadores.
- Construcción de un paño de interconexión de la nueva sección de barra en media tensión con la sección de barra existente.
- Instalación de un nuevo banco de condensadores de 5 MVAR en 13,8 kV.
- Construcción de un paño en 13,8 kV para la conexión del nuevo banco de condensadores.



- Construcción de espacio en barra para la construcción de dos paños futuros en 13,8 kV.
- Construcción de muros cortafuego, canalizaciones, fundaciones y toda obra civil requerida para la correcta instalación y funcionamiento del equipo.
- Modificación de la ubicación del transformador de SSAA 66/15 kV de 1MVA conectado a la barra de 66 kV de manera de permitir la ampliación de la barra.
- Considerar las modificaciones y adecuaciones que correspondan a los sistemas de SSAA, control y protecciones.

Dada la situación actual de la S/E Maule, se ha determinado para efectos de esta ingeniería conceptual que la ampliación de barra sea al suroeste de la subestación y que el nuevo equipo de transformación se ubique en el sector oeste. Además, se ha considerado el desarrollo de la nueva sección de barra de 13,8 kV como una sala de celdas.

Considerando lo anterior, el sector propuesto para el desarrollo de la obra de ampliación se presenta a continuación un esquema referencial.



**Figura 4:** Propuesta de ampliación en S/E Maule

Considerando lo anterior, no se observan mayores interferencias para la realización del proyecto, a excepción de las labores y levantamientos que deban ser realizados para efectos de concretar las conexiones subterráneas que se plantean en la presente ingeniería. Adicionalmente, no se vislumbran requerimientos de desconexiones prolongadas de

suministro eléctrico u obras provisionarias para la ejecución del proyecto ya que, a partir de la información con la que se cuenta, sería posible desarrollar la obra manteniendo en servicio las instalaciones existentes.

A partir de lo dispuesto anteriormente, se enumeran a continuación otras tareas involucradas en el proyecto, las cuales deberán ser validadas posteriormente en la etapa de ingeniería de detalles de la obra, por lo que este listado no es exhaustivo ni definitivo:

- Construcción de las fundaciones de los equipos y estructuras nuevas a instalar.
- Construcción de muro cortafuego y foso recolector de aceite para el nuevo transformador.
- Construcción de mufas y conexión subterránea del nuevo transformador a la nueva sala de celdas.
- Construcción de sala de control nueva o ampliación de la sala de control existente en la subestación.
- Construcción de canalizaciones para equipos y paños a instalar.
- Instalación de equipos de protección y medición para paños y equipos asociados a este proyecto junto con todas sus funciones correspondientes.
- Instalación de celdas asociadas a equipos de medida si corresponde.
- Repotenciamiento de equipos de asociados a servicios auxiliares e instalaciones comunes en caso de ser requerido, mediante la instalación de una celda para conexión de equipos de SSAA.
- Extensión y/o reposición de la plataforma en el sector intervenido por el proyecto.
- Extensión y/o reubicación de los caminos existentes de la subestación.
- Extensión, modificación y/o refuerzo de la malla de puesta a tierra subterránea y aérea existentes en el sector intervenido por el proyecto.
- Modificación de cercos perimetrales.

#### **1.2.7.3 Factibilidad técnica**

La ingeniería conceptual que se propone en el presente anexo ha considerado en su definición la factibilidad técnica de ejecución, por cuanto es posible construir las obras detalladas anteriormente sin afectar el suministro y operación de las instalaciones en servicio.

De esta forma, y de acuerdo a lo que se puede apreciar de planos e imágenes satelitales, se ha concluido que el terreno de la subestación dispone de los espacios necesarios para los requerimientos de la obra a construir.

A su vez, no se observan interferencias para la ejecución de las obras, teniendo presente que la instalación de las nuevas estructuras cumplirían con las distancias mínimas entre los distintos elementos de la subestación exigidas por la normativa técnica vigente.

En cuanto a los impactos medioambientales y sociales no se visualiza mayores problemas en la ejecución toda vez que el proyecto no contempla movimientos importantes de equipamientos al interior de la subestación.



#### 1.2.7.4 Listado de equipos y estructuras principales.

La cubicación se ha realizado a nivel de ingeniería conceptual y es precisa en cuanto a los equipos eléctricos principales y en el tipo de obras civiles a construir, pero las cantidades de materiales eléctricos menores y de obras civiles son estimadas sobre la base supuestos y documentos de instalaciones similares que ha tenido a la vista esta Comisión.

Para la valoración de la obra de ampliación en la subestación Maule se consideró lo siguiente:

**Tabla 1:** Suministro y montaje de equipos principales.

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Transformador 3F 66/13,8 kV, 30 MVA	1
2	Transformador de Corriente 66 kV	3
3	Pararrayos 66 kV	3
4	Mufa para Cable de Poder XLPE 15 kV	24
5	Interruptor 66 kV	1
6	Desconectador 3F 15 kV s/cpt	1
7	Desconectador 3F 66 kV s/cpt	2
8	Banco CCEE 15 kV - 5 MVar, trifásico	1
9	Celda 15 kV barra simple. Paño de transformación	1
10	Celda 15 kV barra simple. Seccionador de barras/Remonte	2
11	Celda 15 kV barra simple. Paño alimentador	5
12	Celda 15 kV barra simple. Servicios auxiliares	1

**Tabla 2:** Estructuras y obras civiles principales para el proyecto de ampliación.

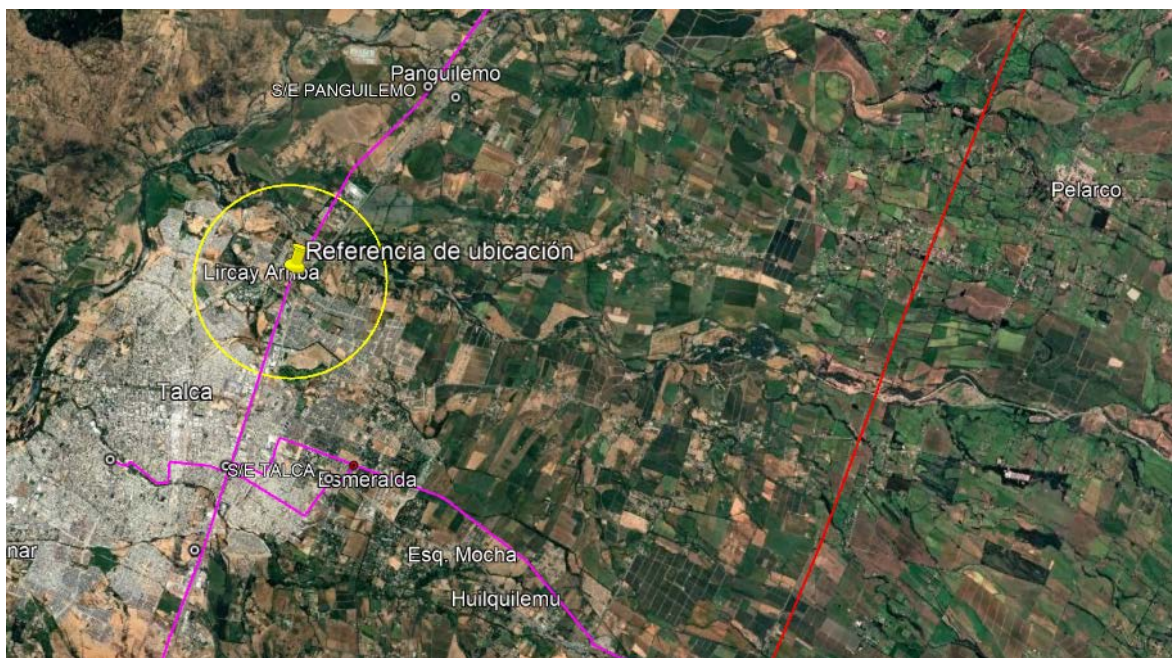
ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Marco Barra 66 kV, 2 pilares 1 viga	4
2	Portal de línea 66 kV, 2 pilares 1 viga	2
3	Sala de celdas	1
4	Parrón para mufas 15 kV, 1 pilar	8
5	Parrón para mufas 15 kV, 1 viga	16
6	Parrón para mufas 23 kV, 1 viga	24
7	Muro Cortafuego para equipos de 66 kV	1
8	Foso recolector de aceite para equipos 66 kV	1

## 1.2.8 AUMENTO DE CAPACIDAD LÍNEA 2X66 KV PANGUILEMO – TALCA, TRAMO TRUENO – TALCA

### 1.2.8.1 Situación existente

El conjunto de obras que componen el “Apoyo Maule” se ha propuesto en el presente plan de expansión para asegurar el abastecimiento de la demanda suministrada a la ciudad de Talca y sus alrededores. El proyecto consiste en el aumento de capacidad de la línea 2x66 kV Panguilemo – Talca, en el tramo resultante entre el punto de seccionamiento asociado a la obra “Nueva S/E Trueno y nueva línea 2x66 kV Trueno – Pelarco” y la subestación Talca, de manera de permitir una capacidad de al menos, 90 MVA por circuito a 35°C con sol.

La línea de transmisión 2x66 kV Panguilemo – Talca, de propiedad de CGE Transmisión S.A., se extiende en la comuna de Talca en la Región del Maule. El tramo tiene una longitud aproximada de 9,1 km y posee un conductor CU 2/0 con una capacidad de, aproximadamente, 36 MVA a 35°C con sol por circuito, de acuerdo con la información obtenida de la plataforma Infotécnica del Coordinador.



**Figura 1:** Situación actual de la zona a intervenir por el proyecto. En amarillo se muestra sector factible para ubicación de la nueva S/E Trueno

### 1.2.8.2 Instalaciones a realizar

La obra general propuesta en el presente plan de expansión consiste en lo siguiente:

- Aumento de capacidad de la línea 2x66 kV Panguilemo – Talca en el tramo resultante entre el punto de seccionamiento de la subestación Trueno y la subestación Talca, utilizando un conductor que permita la transmisión de una capacidad de, a lo menos 90 MVA por circuito a 35° C con sol.

Para realizar lo anterior, se ha considerado el cambio del actual conductor CU 2/0 por un conductor que permita mantener la actual faja de seguridad y franja de servidumbre y que, además, permita el aumento de capacidad del tramo hasta a lo menos 90 MVA entre Trueno y Talca.

Considerando lo previamente expuesto para efectos de la valorización se ha considerado la utilización de un conductor de aluminio con una longitud aproximada de 4 km.

Junto con el cambio de conductor, se enumeran a continuación otras tareas involucradas en el proyecto, las cuales deberán ser validadas posteriormente en la etapa de ingeniería de detalles de la obra, por lo que este listado no es exhaustivo ni definitivo:

- Suministro e instalación de nuevas cadenas de aisladores.
- Suministro e instalación de nuevos herrajes y ferretería asociada que permitan la correcta instalación del nuevo conductor.
- Desmontaje y retiro del conductor de las líneas a intervenir, junto con todas las cadenas de aisladores, herrajes, ferretería y otros accesorios que no puedan ser reutilizados en el proyecto.
- Refuerzo de las estructuras existentes que lo requieran producto de la ejecución del proyecto.
- Suministro e instalación de estructuras temporales para la ejecución de variantes que permitan mantener el suministro durante las obras.
- Reemplazo de todo equipamiento que se vea sobrepasado en sus características nominales producto del aumento de capacidad de los tramos de línea.
- Reemplazo de transformadores de corriente y desconectores sin puesta a tierra en el extremo de subestación Talca debido al aumento de capacidad.

#### **1.2.8.3 Factibilidad técnica**

La ingeniería conceptual que se propone en el presente anexo ha considerado en su definición la factibilidad técnica de ejecución, por cuanto es posible construir las obras detalladas anteriormente sin afectar el suministro y operación de las instalaciones en servicio.

El terreno dispone de los espacios necesarios para los requerimientos de la obra a construir en la mayor parte del trazado y no se observan interferencias para la ejecución de las obras, se considera que los mayores impactos en las zonas aledañas tendrían relación con las instalaciones de faenas y el movimiento de equipos y materiales.

En cuanto a los impactos medioambientales y sociales no se visualizan mayores problemas en la ejecución toda vez que el proyecto no contempla compra de terrenos o movimiento de estructuras para el tramo a intervenir.

#### **1.2.8.4 Listado de equipos y estructuras principales.**

La cubicación se ha realizado a nivel de ingeniería conceptual y es precisa en cuanto a los equipos eléctricos principales y en el tipo de obras civiles a construir, pero las cantidades

de materiales eléctricos menores y de obras civiles son estimadas sobre la base de planos y documentos de instalaciones similares que ha tenido a la vista esta Comisión.

Algunos materiales menores no se incluyen por cuanto su determinación se realiza en la etapa de ingeniería de detalle, como es el caso de conectores, cadenas de aisladores y otros similares.

Para la valorización de la obra “Aumento de capacidad línea 2x66 kV Panguilemo – Talca, tramo Trueno – Talca” se consideró lo siguiente.

**Tabla 1:** Suministro y montaje de elementos principales.

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Transformador de Corriente 66 kV	6
2	Desconectador 3F 66 kV s/cpt	2
3	Conductor Aluminio (m)	25.200

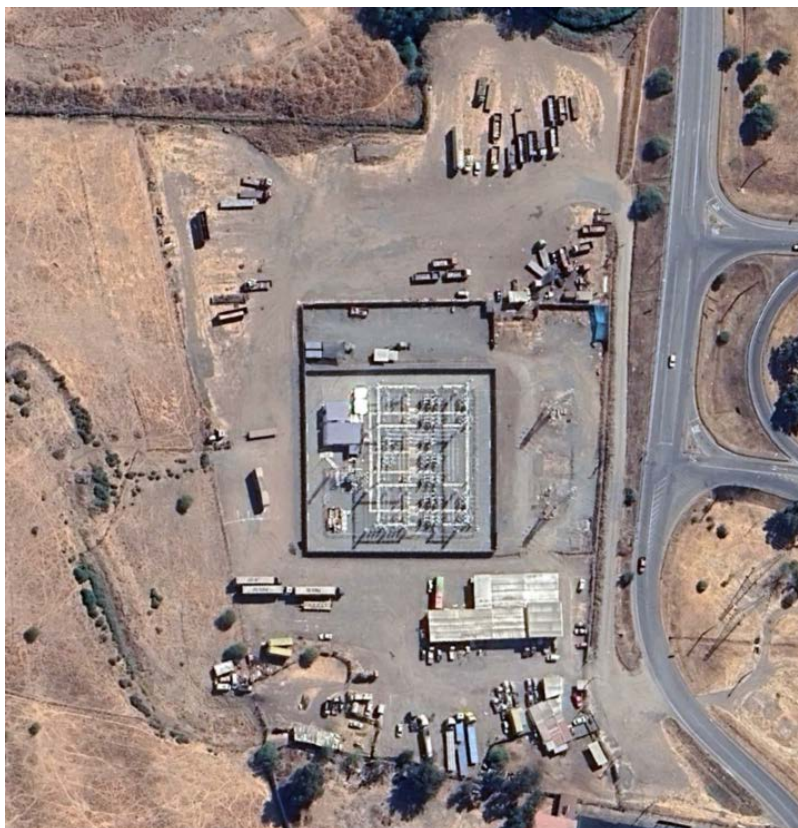
### **1.2.9 AMPLIACIÓN EN S/E EL RUIL 66 KV (BPS+BT)**

#### **1.2.9.1 Situación existente**

La subestación El Ruil, de propiedad de Nirivilo Transmisora de Energía S.A., se ubica a aproximadamente 112 m.s.n.m, en la región del Maule, comuna de Talca y con coordenadas referenciales UTM WGS84 zona 19H: 259.741,91 m E, 6.073.602,78 m S.

El proyecto propuesto en el plan de expansión tiene como objetivo ampliar el patio de 66 kV de la subestación El Ruil, de manera de posibilitar la conexión de la nueva línea 2x66 kV Chequén – El Ruil, proyecto incluido también el presente plan de expansión. A su vez, forma parte del proyecto el aumento de capacidad del enlace que secciona el tramo Talca – San Clemente (tramo dirección San Clemente), de manera tal de permitir una capacidad de al menos 90 MVA, en línea con el proyecto de ampliación de capacidad de la línea El Ruil – San Clemente – Chequén, incluida en el presente plan de expansión.

A continuación, se muestra una imagen satelital de la S/E El Ruil.



**Figura 1:** Imagen satelital de S/E El Ruil.

La subestación El Ruil cuenta con un patio de 66 kV en configuración barra principal seccionada con barra de transferencia y se conecta al Sistema Eléctrico Nacional mediante las líneas 2x66 kV Talca – El Ruil, 1x66 kV La Palma – El Ruil y 1x66 kV San Clemente – El Ruil.

Adicionalmente, la subestación cuenta con un transformador 66/15 kV de 30 MVA de capacidad.

#### **1.2.9.2 Instalaciones a realizar**

La obra general propuesta en el presente plan de expansión consiste en lo siguiente:

- Extensión de las barras principales y barra de transferencia del patio de 66 kV de la subestación El Ruil.
- Ampliación de la plataforma para la extensión de las barras.
- Ampliación de la malla de puesta a tierra para la extensión de las barras.
- Considerar las modificaciones y adecuaciones que correspondan a los sistemas de SSAA, control y protecciones.
- Aumento de capacidad del tramo comprendido entre la subestación El Ruil y la estructura de seccionamiento de la antigua línea 1x66 kV Talca – San Clemente.



Para efectos de lo anterior, y como parte de la presente ingeniería conceptual, se ha considerado el uso del terreno con el que cuenta la subestación para permitir la ejecución de las obras mencionadas anteriormente.



**Figura 2:** Identificación del área tentativa para desarrollar la obra en el patio de 66 kV de S/E El Ruil (en rojo).

A partir de lo dispuesto anteriormente, se enumeran a continuación otras tareas involucradas en el proyecto, las cuales deberán ser validadas posteriormente en la etapa de ingeniería de detalles de la obra, por lo que este listado no es exhaustivo ni definitivo:

- Extensión de las barras principales y de transferencia en 66 kV para dos posiciones.
- Repotenciamiento de equipos de asociados a servicios auxiliares e instalaciones comunes en caso de ser requerido.
- Extensión y/o reposición de la plataforma en el sector intervenido por el proyecto.
- Extensión y/o reubicación de los caminos existentes de la subestación.
- Extensión, modificación y/o refuerzo de la malla de puesta a tierra subterránea y aérea existentes si esta se viese afectada por el proyecto.
- Adecuaciones en sala de control en caso de ser requerido.
- Reubicación de instalaciones no asociadas a la subestación.
- Reemplazo de conductor, ferretería y herrajes si corresponde, para permitir una capacidad de, al menos, 90 MVA a 35°C temperatura ambiente con sol.

### 1.2.9.3 Factibilidad técnica

La ingeniería conceptual que se propone en el presente anexo ha considerado en su definición la factibilidad técnica de ejecución, por cuanto es posible construir las obras detalladas anteriormente sin afectar el suministro y operación de las instalaciones en servicio.

Considerando lo anterior, no se observan interferencias para la ejecución de las obras, teniendo presente que la instalación de los nuevos equipamientos cumpliría con las distancias mínimas entre los distintos elementos de la subestación exigidas por la normativa técnica vigente.

En cuanto a los impactos medio ambientales y sociales, no se visualiza mayores problemas en la ejecución toda vez que el proyecto no contempla grandes movimientos de equipamientos al interior de la subestación.

### 1.2.9.4 Listado de equipos y estructuras principales.

La cubicación se ha realizado a nivel de ingeniería conceptual y es precisa en cuanto a los equipos eléctricos principales y en el tipo de obras civiles a construir, pero las cantidades de materiales eléctricos menores y de obras civiles son estimadas sobre la base de planos y documentos de instalaciones similares que ha tenido a la vista esta Comisión.

Algunos materiales menores no se incluyen por cuanto su determinación se realiza en la etapa de ingeniería de detalle, como es el caso de conectores, cadenas de aisladores y otros similares.

Para la valorización de la obra de ampliación en la subestación El Ruil se consideró los siguientes equipos principales.

**Tabla 1:** Estructuras y obras civiles principales para el proyecto de ampliación.

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Marco Barra 66 kV, 2 pilares 1 viga	3
2	Cierro interior, acmafor [m]	65
3	Plataforma y malla de puesta tierra [m2]	750
4	Reemplazo de conductor [m]	600

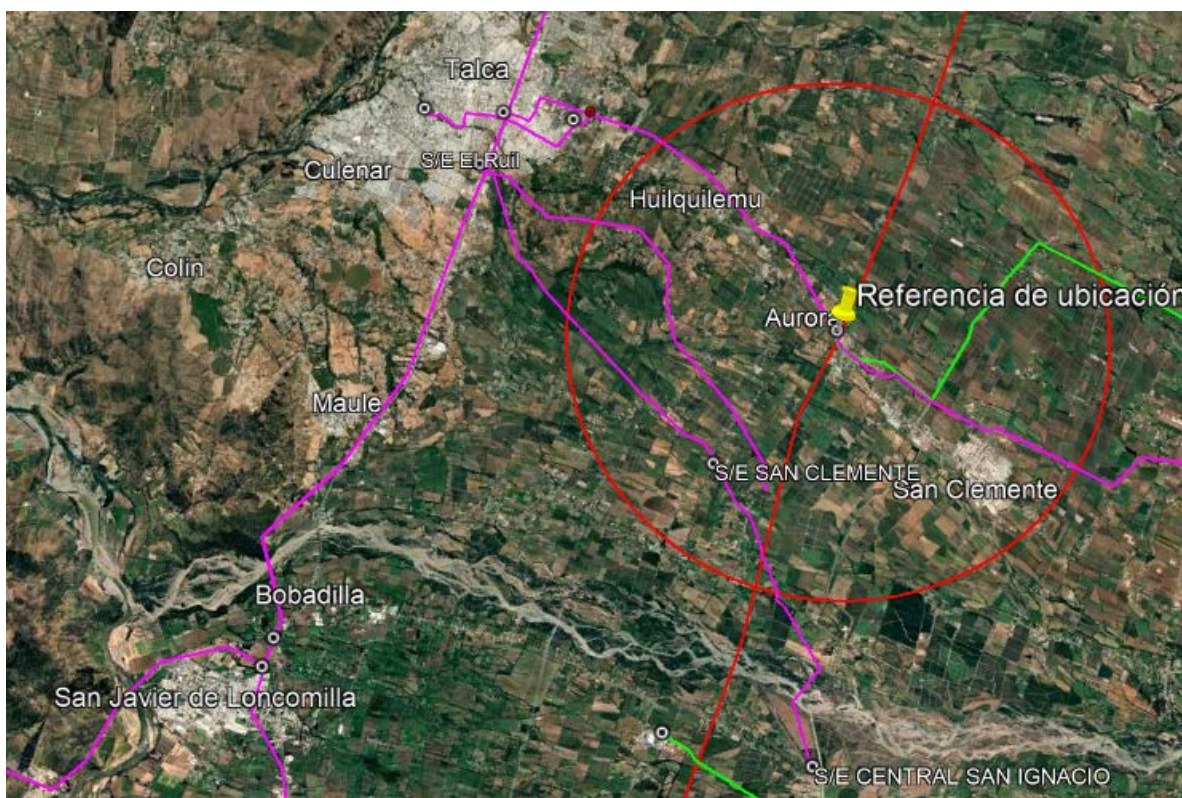
## 1.2.10 AUMENTO DE CAPACIDAD LÍNEA 1X66 KV EL RUIL – SAN IGNACIO Y SECCIONAMIENTO DE LÍNEA EN S/E SAN CLEMENTE

### 1.2.10.1 Situación existente

El proyecto es parte del conjunto de obras que componen el “Apoyo Maule” que tienen por objetivo asegurar el abastecimiento de la demanda suministrada a la ciudad de Talca y sus alrededores. El proyecto consiste en el seccionamiento y aumento de capacidad de la línea 1x66 kV El Ruil – San Ignacio, en el tramo resultante entre el punto de seccionamiento asociado a la obra “Nueva S/E Chequén y nuevas líneas 1x220 kV Chequén – Santa Isabel y

2x66 kV Chequén – El Ruil” y el punto de seccionamiento asociado a subestación El Ruil, de manera de permitir una capacidad de, al menos, 90 MVA a 35°C con sol.

La línea de transmisión 1x66 kV El Ruil – San Ignacio, de propiedad de Alfa Transmisora Energía S.A., se extiende en la comuna de Talca en la Región del Maule. El tramo tiene una longitud aproximada de 22 km y posee un conductor AAAC Flint 740 MCM con una capacidad de, aproximadamente, 78 MVA a 35°C con sol, de acuerdo con la información obtenida de la plataforma Infotécnica del Coordinador.



**Figura 1:** Situación actual de la zona a intervenir por el proyecto. En rojo se muestra sector factible para ubicación de la nueva S/E Chequén

#### **1.2.10.2 Instalaciones a realizar**

La obra general propuesta en el presente plan de expansión consiste en lo siguiente:

- Aumento de capacidad de la línea 1x66 kV El Ruil – San Ignacio en el tramo comprendido entre el punto de seccionamiento asociado a la subestación El Ruil y el punto de seccionamiento asociado a la nueva subestación Chequén, utilizando un conductor que permita la transmisión de una capacidad de, a lo menos 90 MVA por circuito a 35° C con sol.
- Seccionamiento de la línea 1x66 kV El Ruil – San Ignacio en la subestación San Clemente, mediante la construcción de enlaces en 66 kV y los respectivos paños de conexión en S/E San Clemente en configuración barra simple.

Para realizar lo anterior, se ha considerado el cambio del actual conductor AAAC Flint por un conductor que permita mantener la actual faja de seguridad y franja de servidumbre y que, además, permita el aumento de capacidad del tramo hasta a lo menos 90 MVA en el tramo mencionado previamente.

Considerando lo previamente expuesto para efectos de la valorización se ha considerado la utilización de un conductor de aluminio y una longitud aproximada de 12,5 km.

Se enumeran a continuación otras tareas involucradas en el proyecto, las cuales deberán ser validadas posteriormente en la etapa de ingeniería de detalles de la obra, por lo que este listado no es exhaustivo ni definitivo:

- Suministro e instalación de nuevas cadenas de aisladores.
- Suministro e instalación de nuevos herrajes y ferretería asociada que permitan la correcta instalación del nuevo conductor.
- Desmontaje y retiro del conductor de las líneas a intervenir, junto con todas las cadenas de aisladores, herrajes, ferretería y otros accesorios que no puedan ser reutilizados en el proyecto.
- Refuerzo de las estructuras existentes que lo requieran producto de la ejecución del proyecto.
- Suministro e instalación de estructuras temporales para la ejecución de variantes que permitan mantener el suministro durante las obras.
- Reemplazo de todo equipamiento que se vea sobrepasado en sus características nominales producto del aumento de capacidad de los tramos de línea.

#### **1.2.10.3 Factibilidad técnica**

La ingeniería conceptual que se propone en el presente anexo ha considerado en su definición la factibilidad técnica de ejecución, por cuanto es posible construir las obras detalladas anteriormente sin afectar el suministro y operación de las instalaciones en servicio.

El terreno dispone de los espacios necesarios para los requerimientos de la obra a construir en la mayor parte del trazado y no se observan interferencias para la ejecución de las obras, se considera que los mayores impactos en las zonas aledañas tendrían relación con las instalaciones de faenas y el movimiento de equipos y materiales.

A su vez, dado que la línea que se ampliará es de simple circuito, se considera como posibilidad la necesidad de instalar estructuras temporales para reubicar la línea mientras se realizan las obras de cambio de conductor y así no interrumpir el suministro a clientes finales por tiempos prolongados.

En cuanto a los impactos medioambientales y sociales no se visualizan mayores problemas en la ejecución toda vez que el proyecto no contempla compra de terrenos o movimiento de estructuras para el tramo a intervenir.

#### 1.2.10.4 Listado de equipos y estructuras principales.

La cubicación se ha realizado a nivel de ingeniería conceptual y es precisa en cuanto a los equipos eléctricos principales y en el tipo de obras civiles a construir, pero las cantidades de materiales eléctricos menores y de obras civiles son estimadas sobre la base de planos y documentos de instalaciones similares que ha tenido a la vista esta Comisión.

Algunos materiales menores no se incluyen por cuanto su determinación se realiza en la etapa de ingeniería de detalle, como es el caso de conectores, cadenas de aisladores y otros similares.

Para la valorización de la obra “Aumento de capacidad línea 1x66 kV El Ruil – San Ignacio y seccionamiento de línea en S/E San Clemente” se consideró lo siguiente.

**Tabla 1:** Suministro y montaje de elementos principales.

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Transformador de Potencial 66 kV	6
2	Transformador de Corriente 66 kV	6
3	Pararrayos 66 kV	6
4	Interruptor 66 kV	2
5	Desconectador 3F 66 kV s/cpt	2
6	Desconectador 3F 66 kV c/cpt	2
7	Conductor Aluminio (m)	39.375

**Tabla 2:** Estructuras y obras civiles principales

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Portal de línea 66 kV, 2 pilares 1 viga	2

#### 1.2.11 AMPLIACIÓN EN S/E SAN CLEMENTE 66 KV (BS)

##### 1.2.11.1 Situación existente

La subestación San Clemente, de propiedad de CGE Transmisión S.A., se ubica a aproximadamente 170 m.s.n.m, en la región del Maule, comuna de Talca y con coordenadas referenciales UTM WGS84 zona 19H: 266.938,14 m E, 6.064.455,57 m S.

El proyecto propuesto en el plan de expansión tiene como objetivo ampliar el patio de 66 kV de la subestación San Clemente, construyendo una nueva barra para posibilitar la conexión de del transformador AT/MT existente y el seccionamiento de la actual línea El Ruil – San Ignacio (a futuro El Ruil – El Chequén) en San Clemente.

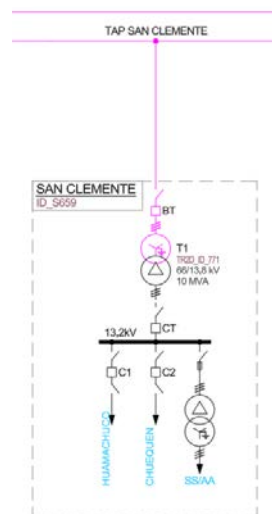
A continuación, se muestra una imagen satelital de la S/E San Clemente.





**Figura 1:** Imagen satelital de S/E San Clemente.

La subestación San Clemente cuenta con un patio de 66 kV que actualmente no posee barras y se conecta al Sistema Eléctrico Nacional mediante una conexión en derivación a la línea 1x66 kV El Ruil – San Ignacio. Adicionalmente, la subestación cuenta con un transformador 66/13,8 kV de 10 MVA de capacidad, el cual será reemplazado de acuerdo a las disposiciones establecidas en el Decreto Exento N° 198 de 2019 del Ministerio de Energía, por un equipo de 20 MVA.



**Figura 2:** Diagrama unilineal simplificado de S/E San Clemente.

### 1.2.11.2 Instalaciones a realizar

La obra general propuesta en el presente plan de expansión consiste en lo siguiente:

- Construcción de una nueva barra principal en el patio de 66 kV de la subestación San Clemente.
- Ampliación de la plataforma.
- Ampliación de la malla de puesta a tierra para la extensión de las barras.
- Considerar las modificaciones y adecuaciones que correspondan a los sistemas de SSAA, control y protecciones.

Para efectos de lo anterior, y como parte de la presente ingeniería conceptual, se ha considerado el uso del terreno con el que cuenta la subestación para permitir la ejecución de las obras mencionadas anteriormente.



**Figura 3:** Identificación del área tentativa para desarrollar la obra en el patio de 66 kV de S/E San Clemente (en rojo).

A partir de lo dispuesto anteriormente, se enumeran a continuación otras tareas involucradas en el proyecto, las cuales deberán ser validadas posteriormente en la etapa de ingeniería de detalles de la obra, por lo que este listado no es exhaustivo ni definitivo:

- Construcción de una barra principal con espacio para al menos 3 posiciones.
- Instalación de nuevos transformadores de potencial asociados a la nueva barra.
- Conexión del paño existente (52 BT) asociado al transformador AT/MT a la nueva barra.
- Incorporación de nuevos equipos de control y protección.
- Construcción de nuevas canalizaciones para el patio de 66 kV.

- Repotenciamiento de equipos de asociados a servicios auxiliares e instalaciones comunes en caso de ser requerido.
- Extensión y/o reposición de la plataforma en el sector intervenido por el proyecto.
- Extensión y/o reubicación de los caminos existentes de la subestación.
- Extensión, modificación y/o refuerzo de la malla de puesta a tierra subterránea y aérea existentes si esta se viese afectada por el proyecto.
- Adecuaciones en sala de control en caso de ser requerido.
- Reubicación de instalaciones no asociadas a la subestación.

#### **1.2.11.3 Factibilidad técnica**

La ingeniería conceptual que se propone en el presente anexo ha considerado en su definición la factibilidad técnica de ejecución, por cuanto es posible construir las obras detalladas anteriormente sin afectar el suministro y operación de las instalaciones en servicio.

Considerando lo anterior, no se observan interferencias para la ejecución de las obras, teniendo presente que la instalación de los nuevos equipamientos cumpliría con las distancias mínimas entre los distintos elementos de la subestación exigidas por la normativa técnica vigente.

En cuanto a los impactos medio ambientales y sociales, no se visualiza mayores problemas en la ejecución toda vez que el proyecto no contempla grandes movimientos de equipamientos al interior de la subestación.

#### **1.2.11.4 Listado de equipos y estructuras principales.**

La cubicación se ha realizado a nivel de ingeniería conceptual y es precisa en cuanto a los equipos eléctricos principales y en el tipo de obras civiles a construir, pero las cantidades de materiales eléctricos menores y de obras civiles son estimadas sobre la base de planos y documentos de instalaciones similares que ha tenido a la vista esta Comisión.

Algunos materiales menores no se incluyen por cuanto su determinación se realiza en la etapa de ingeniería de detalle, como es el caso de conectores, cadenas de aisladores y otros similares.

Para la valorización de la obra de ampliación en la subestación San Clemente se consideró los siguientes equipos principales y obras civiles.

**Tabla 1:** Equipos principales para el proyecto de ampliación.

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Transformador de potencial 66 kV	3

**Tabla 2:** Estructuras y obras civiles principales para el proyecto de ampliación.

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Marco Barra 66 kV, 2 pilares 1 viga	2



ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
2	Plataforma y malla de puesta tierra [m2]	1.000

## 1.2.12 AMPLIACIÓN EN S/E PARRAL (RTR ATMT)

### 1.2.12.1 Situación existente

El proyecto de ampliación en S/E Parral se ha propuesto en el presente plan de expansión con el objetivo de aportar a la suficiencia del sistema de transmisión, permitiendo abastecer la demanda de la comuna de Parral, en la Región del Maule. La subestación Parral, propiedad de CGE Transmisión S.A., se ubica aproximadamente 177 m.s.n.m, en la Región del Maule, comuna de Linares, con coordenadas referenciales UTM WGS84 zona 19H: 247.563,26 m Este, 5.997.663,07 m Norte.

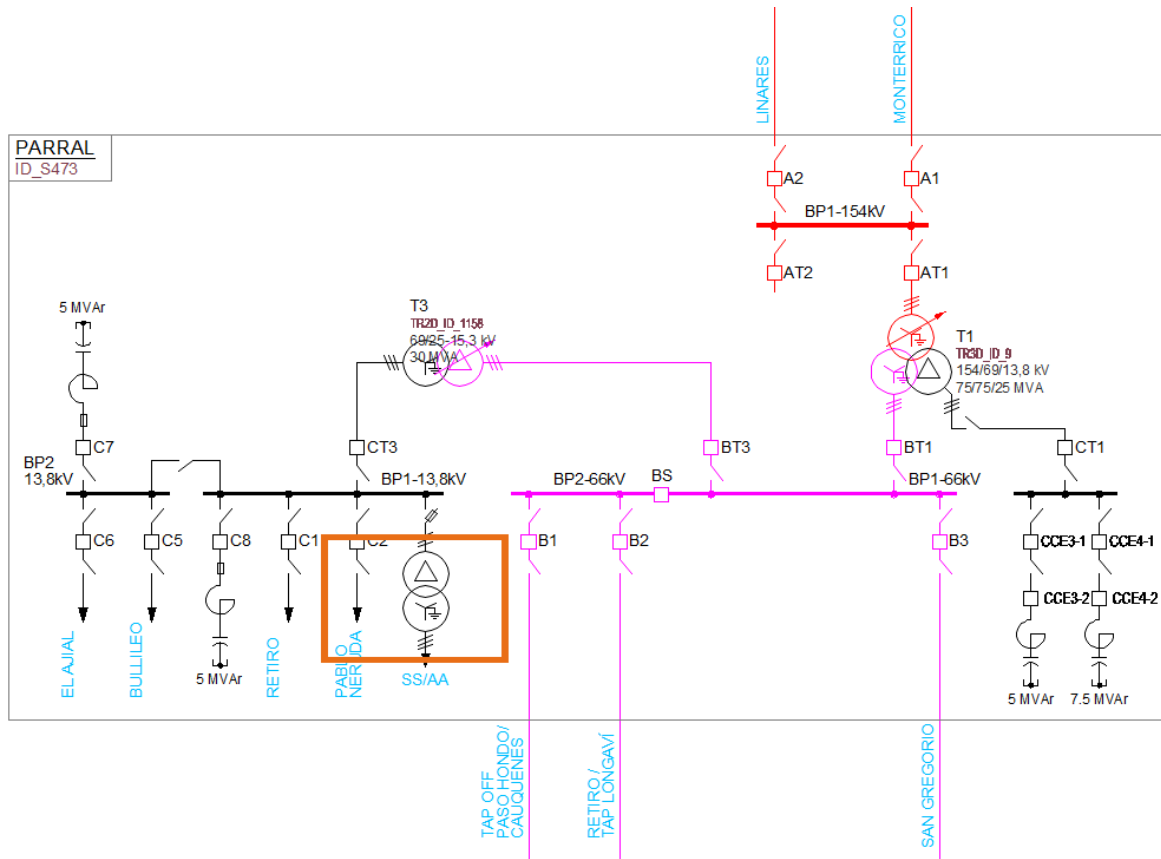


**Figura 1:** Imagen satelital de S/E Parral.

Los patios de alta tensión de la subestación Parral corresponden a tensiones de 154 kV y 66 kV. La configuración de barras del patio de 154 kV corresponde a barra simple, mientras que el patio de 66 kV cuenta con configuración barra principal seccionada, ambos tecnología AIS o Air Insulated Substation. La subestación tiene una unidad de transformación T1 154/66/14.8 kV de capacidad nominal 75 MVA y T2 154/66 kV de 22 MVA, éste último actualmente fuera de servicio.

La subestación se encuentra conectada al Sistema Eléctrico Nacional mediante las líneas 1x154 kV Linares – Parral, 1x154 kV Parral – Monterrico, 1x66 kV Parral – Cauquenes, 1x66 kV Linares – Parral y 1x66 kV San Gregorio – Parral.

A continuación, se presenta el diagrama unilineal simplificado de la situación existente en la S/E Parral.



**Figura 2:** Diagrama unilineal de S/E Parral.

### 1.2.12.2 Instalaciones a realizar

La obra general propuesta en el presente plan de expansión consiste en lo siguiente:

- Instalación de un nuevo transformador de 154/66 kV de al menos 75 MVA de capacidad con Cambiador de Derivación Bajo Carga (CDBC).
- Desmontaje y retiro del transformador N°2 de 154/66 kV de 22 MVA existente, junto con el equipamiento serie que no se pueda reutilizar.
- Reemplazo de todo equipamiento que se vea sobrepasado en sus características nominales debido al aumento de capacidad del nuevo transformador.
- Incorporación del equipamiento necesario para completar los paños de conexión en 154 kV y 66 kV del transformador reemplazado.

Dada la situación actual de la S/E Parral, se ha determinado para efectos de esta ingeniería conceptual, el desarrollo de las obras dentro del terreno actual de la subestación.



Considerando lo anterior, el sector propuesto para el desarrollo de la obra de ampliación se presenta en la siguiente figura.



**Figura 4:** Propuesta de ampliación en S/E Parral.

Sin perjuicio de lo mencionado anteriormente, en las bases de licitación elaboradas por parte del propietario de la instalación se podrá determinar la necesidad de compra de terreno y otras adecuaciones planteadas en esta ingeniería conceptual o modificaciones en caso de que corresponda y sea estrictamente necesario para el desarrollo de la presente obra.

A partir de lo dispuesto previamente, se enumeran a continuación otras tareas involucradas en el proyecto, las cuales deberán ser validadas posteriormente en la etapa de ingeniería de detalles de la obra, por lo que este listado no es exhaustivo ni definitivo:

- Construcción de foso recolector de aceite, canalizaciones, fundaciones y toda obra civil requerida para la correcta instalación y funcionamiento del equipo de transformación.
- Construcción de mufas y conexión subterránea del nuevo transformador a la nueva sala de celdas.
- Construcción de las fundaciones de los equipos y estructuras nuevas a instalar.
- Construcción de canalizaciones para equipos y paños a instalar.
- Instalación de equipos de protección y medición para paños y equipos asociados a este proyecto junto con todas sus funciones correspondientes.
- Repotenciamiento de equipos de asociados a servicios auxiliares e instalaciones comunes en caso de ser requerido.

- Extensión y/o reposición de la plataforma en el sector intervenido por el proyecto.
- Extensión y/o reubicación de los caminos existentes de la subestación.
- Adecuaciones en sala de control en caso de ser requerido.
- Extensión, modificación y/o refuerzo de la malla de puesta a tierra subterránea y aérea existentes en el sector intervenido por el proyecto.

#### **1.2.12.3 Factibilidad técnica**

La ingeniería conceptual que se propone en el presente anexo ha considerado en su definición la factibilidad técnica de ejecución, por cuanto es posible construir las obras detalladas anteriormente sin afectar el suministro y operación de las instalaciones en servicio.

El terreno de la subestación dispone de los espacios necesarios para los requerimientos de la obra a construir.

No se observan interferencias para la ejecución de las obras, teniendo presente que la instalación de los nuevos equipamientos cumpliría con las distancias mínimas entre los distintos elementos de la subestación exigidas por la normativa técnica vigente.

En cuanto a los impactos medio ambientales y sociales, no se visualiza mayores problemas en la ejecución toda vez que el proyecto no contempla compra de terrenos.

#### **1.2.12.4 Listado de equipos y estructuras principales**

La cubicación se ha realizado a nivel de ingeniería conceptual y es precisa en cuanto a los equipos eléctricos principales y en el tipo de obras civiles a construir, pero las cantidades de materiales eléctricos menores y de obras civiles son estimadas sobre la base de planos y documentos de instalaciones similares que ha tenido a la vista esta Comisión.

Algunos materiales menores no se incluyen por cuanto su determinación se realiza en la etapa de ingeniería de detalle, como es el caso de conectores, cadenas de aisladores y otros similares.

Para la valorización de la obra de ampliación en la subestación Parral se consideró lo siguiente.

**Tabla 1:** Suministro y montaje de elementos principales.

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Transformador 3F 154/66 kV, 75 MVA	1
2	Pararrayos 154 kV	3
3	Interruptor 66 kV	1
4	Interruptor 154 kV	1
5	Aislador de Pedestal 66 kV	2
6	Desconectador 3F 154 kV s/cpt	2
9	Desconectador 3F 66 kV s/cpt	1
7	Transformador de Corriente 154 kV	3

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
8	Transformador de Corriente 66 kV	3

**Tabla 2:** Estructuras y obras civiles principales.

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Foso recolector de aceite para equipos 154 kV	1
2	Muro cortafuego para equipos 154 kV	1
3	Portal de línea 66 kV, 2 pilares 1 viga	2
4	Portal de línea 66 kV, 2 pilares 1 viga	1

### 1.2.13 AMPLIACIÓN EN S/E LAS DELICIAS 220 KV (IM)

#### 1.2.13.1 Situación existente

La presente obra está sujeta a la materialización del proyecto “Nueva S/E Seccionadora Las Delicias” que fue fijado en el Decreto Exento N° 257 de 2022 y adjudicada en el Decreto Exento N° 3T de 2025 a Empresa de Transmisión Eléctrica Transemel S.A.

La subestación Las Delicias se ubicará en la Región de Ñuble, en la comuna de Treguaco.

De acuerdo con la descripción de la obra “Nueva S/E Seccionadora Las Delicias”, la subestación tendrá dos patios:

- Patio de 220 kV en configuración interruptor y medio, con capacidad de barras de, al menos, 2.000 MVA a 75°C en el conductor y 35°C ambiente con sol, y con espacio para cinco diagonales.
- Patio de 66 kV en configuración barra principal y barra de transferencia, con capacidad de, al menos, 300 MVA a 75°C en el conductor y 35°C ambiente con sol, y con espacio para siete posiciones.

La subestación Las Delicias se conectará al Sistema Eléctrico Nacional mediante el seccionamiento de la línea 2x220 kV Dichato – Nueva Cauquenes y la línea 2x66 kV Las Delicias – Coquén.

El proyecto propuesto en el plan de expansión tiene por objetivo ampliar el patio de 220 kV de la subestación Las Delicias para permitir la conexión de la línea asociada a la obra “Nueva línea 2x220 kV Tiquel – Las Delicias”, también contenida en el presente plan de expansión.

#### 1.2.13.2 Instalaciones a realizar

La obra general propuesta en el presente plan de expansión consiste en lo siguiente:

- Extensión de las barras principales de 220 kV de la S/E Las Delicias, en configuración interruptor y medio.

- Ampliación de la plataforma para extensión de las barras.
- Ampliación de la malla de puesta a tierra para la extensión de las barras.
- Considerar las modificaciones y adecuaciones que correspondan a los sistemas de SSAA, control y protecciones.

A partir de lo dispuesto previamente, se enumeran a continuación otras tareas involucradas en el proyecto, las cuales deberán ser validadas posteriormente en la etapa de ingeniería de detalles de la obra, por lo que este listado no es exhaustivo ni definitivo:

- Extensión de las barras principales en 220 kV para cuatro diagonales.
- Repotenciamiento de equipos de asociados a servicios auxiliares e instalaciones comunes en caso de ser requerido.
- Extensión y/o reposición de la plataforma en el sector intervenido por el proyecto.
- Extensión y/o reubicación de los caminos existentes de la subestación.
- Adecuaciones en sala de control en caso de ser requerido.
- Extensión, modificación y/o refuerzo de la malla de puesta a tierra subterránea y aérea existentes en el sector intervenido por el proyecto.

#### **1.2.13.3 Factibilidad técnica**

La ingeniería conceptual que se propone en el presente anexo ha considerado en su definición la factibilidad técnica de ejecución, por cuanto es posible construir las obras detalladas anteriormente sin afectar el suministro y operación de las instalaciones en servicio.

Considerando lo anterior, no se observan interferencias para la ejecución de las obras, teniendo presente que la instalación de los nuevos equipamientos cumpliría con las distancias mínimas entre los distintos elementos de la subestación exigidas por la normativa técnica vigente.

En cuanto a los impactos ambientales y sociales, no se visualizan mayores problemas en la ejecución toda vez que el proyecto no contempla grandes movimientos de equipamientos al interior de la subestación.

#### **1.2.13.4 Listado de equipos y estructuras principales.**

La cubicación se ha realizado a nivel de ingeniería conceptual y es precisa en cuanto a los equipos eléctricos principales y en el tipo de obras civiles a construir, pero las cantidades de materiales eléctricos menores y de obras civiles son estimadas sobre la base de planos y documentos de instalaciones similares que ha tenido a la vista esta Comisión.

Algunos materiales menores no se incluyen por cuanto su determinación se realiza en la etapa de ingeniería de detalle, como es el caso de conectores, cadenas de aisladores y otros similares.

Para la valorización de la obra de ampliación en la subestación Las Delicias se consideró los siguientes equipos principales.

**Tabla 1:** Estructuras y obras civiles principales para el proyecto de ampliación.

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Marco Barra 220 kV, 2 pilares 1 viga	4
2	Plataforma y malla de puesta tierra [m2]	7.700

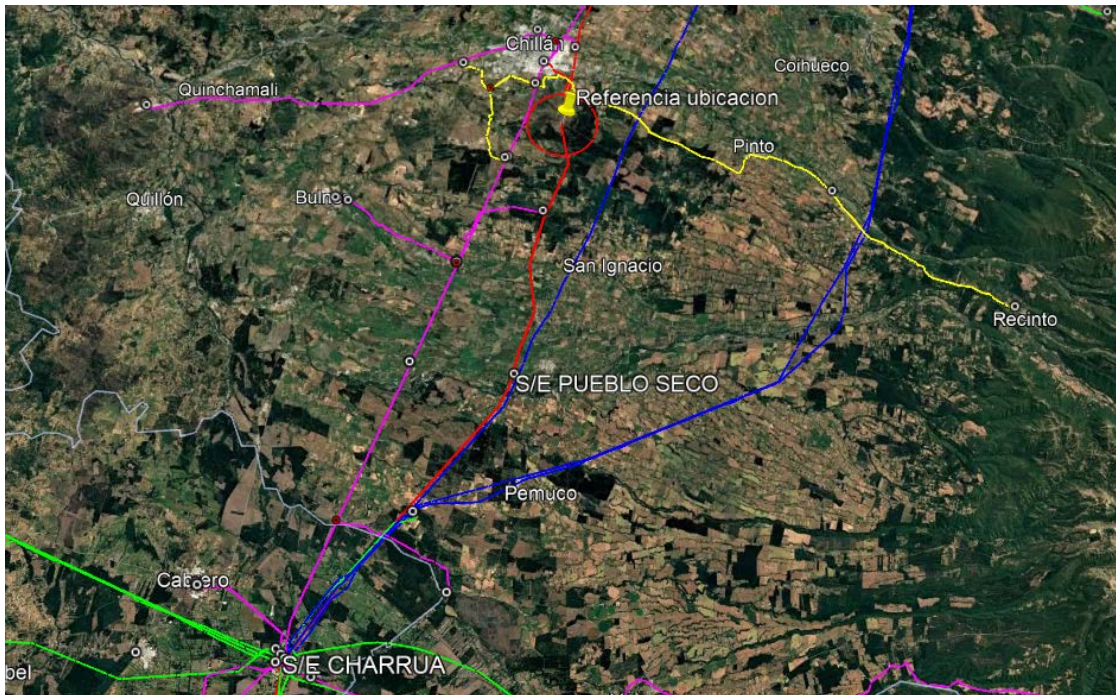
#### **1.2.14 AUMENTO DE CAPACIDAD LÍNEA 1X154 KV RÍO VIEJO – PUEBLO SECO – CHARRÚA**

##### **1.2.14.1 Situación existente**

El proyecto es parte del conjunto de obras que componen el “Apoyo Ñuble” que tienen por objetivo asegurar el abastecimiento de la demanda suministrada a través de la S/E Chillán. El proyecto consiste en el aumento de capacidad de la línea 1x154 kV Río Viejo – Pueblo Seco, en el tramo resultante entre los puntos de seccionamiento en las subestaciones Río Viejo y Pueblo Seco, de manera de permitir una capacidad de, al menos, 205 MVA a 35°C con sol. Además, el proyecto considera el aumento de capacidad de la línea 1x154 kV Pueblo Seco – Charrúa, en el tramo resultante entre el punto de seccionamiento en subestación Pueblo Seco y subestación Charrúa de manera de permitir una capacidad de, al menos, 205 MVA a 35°C con sol.

La línea de transmisión 1x154 kV Pueblo Seco – Chillán de propiedad de Transelec S.A., se extiende entre las comunas de San Ignacio y Chillán Viejo en la Región de Ñuble. El tramo tiene una longitud aproximada de 32 km y posee un conductor CU 300 MCM con una capacidad de, aproximadamente, 73 MVA a 35°C con sol, de acuerdo con la información obtenida de la plataforma Infotécnica del Coordinador. Por otra parte, la línea de transmisión 1x154 Pueblo Seco – Charrúa de propiedad de Transelec S.A, se extiende entre la comuna de San Ignacio en la Región de Ñuble y la comuna de Cabrero en la Región del Bío bio. El tramo tiene una longitud aproximada de 30 km y posee un conductor CU 300 MCM.





**Figura 1:** Situación actual de la zona a intervenir por el proyecto. En rojo se muestra sector factible para ubicación de la nueva S/E Río Viejo.

#### 1.2.14.2 Instalaciones a realizar

La obra general propuesta en el presente plan de expansión consiste en lo siguiente:

- Aumento de capacidad de la línea 1x154 kV Río Viejo – Pueblo Seco en el tramo comprendido entre el punto de seccionamiento asociado a la subestación Pueblo Seco y el punto de seccionamiento asociado a la nueva subestación Río Viejo, utilizando un conductor que permita la transmisión de una capacidad de, a lo menos 205 MVA por circuito a 35° C con sol.
- Aumento de capacidad de la línea 1x154 kV Pueblo Seco – Charrúa en el tramo comprendido entre el punto de seccionamiento en subestación Pueblo Seco y la subestación Charrúa, de manera de permitir una capacidad de transmisión de, al menos, 205 MVA a 35°C temperatura ambiente con sol.

Para realizar lo anterior, se ha considerado el cambio del actual conductor en la línea 1x154 kV Río Viejo – Pueblo Seco y 1x154 kV Pueblo Seco – Charrúa por un conductor que permita mantener la actual faja de seguridad y franja de servidumbre y que, además, permita el aumento de capacidad del tramo hasta a lo menos 205 MVA en los tramos mencionado previamente.

Considerando lo previamente expuesto para efectos de la valorización se ha considerado la utilización de un conductor de aluminio con una longitud aproximada de 25 km para el

tramo de la línea 1x154 kV Río Viejo – Pueblo Seco y 30 km para el tramo de la línea 1x154 kV Pueblo Seco – Charrúa.

Se enumeran a continuación otras tareas involucradas en el proyecto, las cuales deberán ser validadas posteriormente en la etapa de ingeniería de detalles de la obra, por lo que este listado no es exhaustivo ni definitivo:

- Suministro e instalación de nuevas cadenas de aisladores.
- Suministro e instalación de nuevos herrajes y ferretería asociada que permitan la correcta instalación del nuevo conductor.
- Desmontaje y retiro del conductor de las líneas a intervenir, junto con todas las cadenas de aisladores, herrajes, ferretería y otros accesorios que no puedan ser reutilizados en el proyecto.
- Refuerzo de las estructuras existentes que lo requieran producto de la ejecución del proyecto.
- Suministro e instalación de estructuras temporales para la ejecución de variantes que permitan mantener el suministro durante las obras.
- Reemplazo de todo equipamiento que se vea sobrepasado en sus características nominales producto del aumento de capacidad de los tramos de línea.

#### **1.2.14.3 Factibilidad técnica**

La ingeniería conceptual que se propone en el presente anexo ha considerado en su definición la factibilidad técnica de ejecución, por cuanto es posible construir las obras detalladas anteriormente sin afectar el suministro y operación de las instalaciones en servicio.

El terreno dispone de los espacios necesarios para los requerimientos de la obra a construir en la mayor parte del trazado y no se observan interferencias para la ejecución de las obras, se considera que los mayores impactos en las zonas aledañas tendrían relación con las instalaciones de faenas y el movimiento de equipos y materiales.

A su vez, dado que las líneas que se ampliarán son de simple circuito, se considera como posibilidad la necesidad de instalar estructuras temporales para reubicar la línea mientras se realizan las obras de cambio de conductor y así no interrumpir el suministro a clientes finales por tiempos prolongados.

En cuanto a los impactos medioambientales y sociales no se visualizan mayores problemas en la ejecución toda vez que el proyecto no contempla compra de terrenos o movimiento de estructuras para el tramo a intervenir.

#### **1.2.14.4 Listado de equipos y estructuras principales.**

La cubicación se ha realizado a nivel de ingeniería conceptual y es precisa en cuanto a los equipos eléctricos principales y en el tipo de obras civiles a construir, pero las cantidades de materiales eléctricos menores y de obras civiles son estimadas sobre la base de planos y documentos de instalaciones similares que ha tenido a la vista esta Comisión.

Algunos materiales menores no se incluyen por cuanto su determinación se realiza en la etapa de ingeniería de detalle, como es el caso de conectores, cadenas de aisladores y otros similares.

Para la valorización de la obra “Aumento de capacidad línea 1x154 kV Río Viejo – Pueblo Seco – Charrúa” se consideró lo siguiente.

**Tabla 1:** Suministro y montaje de elementos principales.

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Conductor Aluminio [m]	173.250

### 1.2.15 AMPLIACIÓN EN S/E PADRE LAS CASAS (NTR ATMT)

#### 1.2.15.1 Situación existente

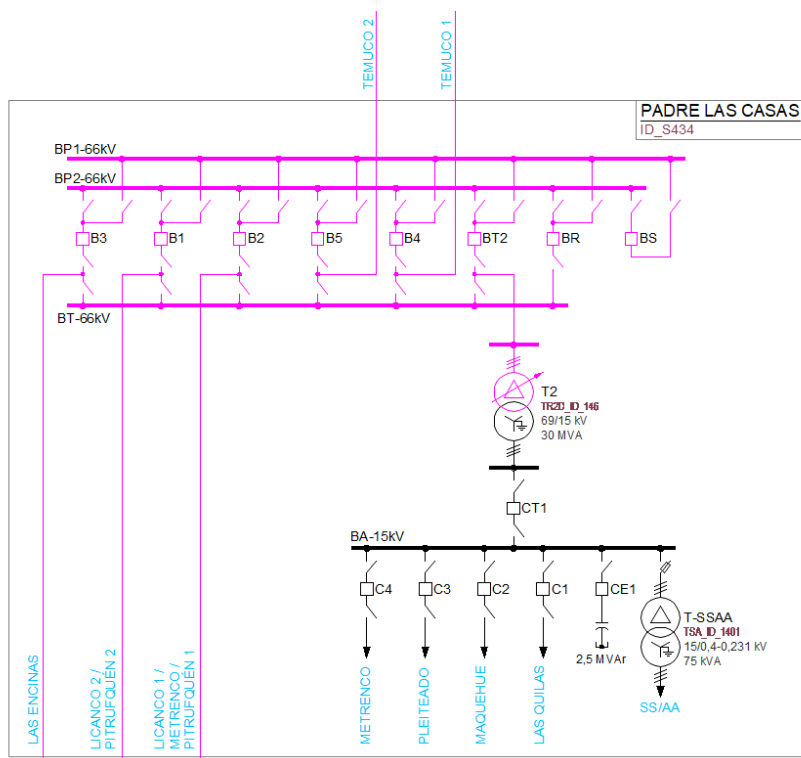
La subestación Padre Las Casas, propiedad de CGE Transmisión S.A., se ubica a aproximadamente 109 m.s.n.m, en la Región de La Araucanía, comuna de Padre Las Casas y con coordenadas referenciales UTM WGS84 zona 18H: 707.800,378 m Este, 5.705.551,026 m Norte.



**Figura 1:** Imagen satelital S/E Padre Las Casas.

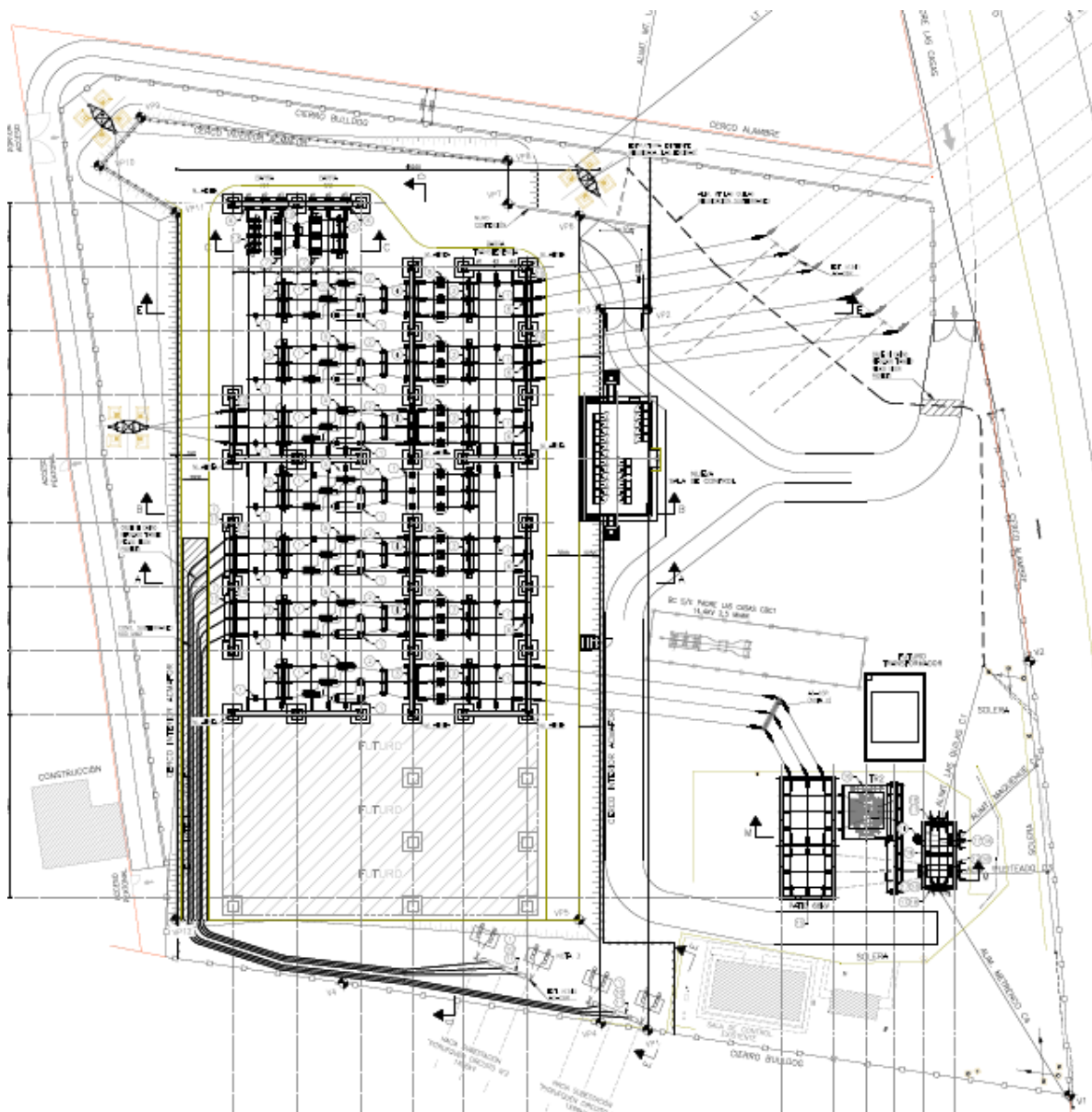
Actualmente, la subestación Padre Las Casas cuenta con un patio de 66 kV en configuración doble barra principal y barra de transferencia y tecnología AIS o Air Insulated Substation, cuenta con un transformador de poder de 69/15 kV de 30 MVA de capacidad. La subestación se conecta al Sistema Eléctrico Nacional mediante las líneas 2x66 kV Temuco – Padre Las Casas, 2x66 kV Pitrufquén – Padre Las Casas y 1x66 kV Las Encinas – Padre Las Casas

A continuación, se presenta el diagrama unilineal de la situación existente de la S/E Padre Las Casas y su correspondiente plano de planta.



**Figura 2:** Diagrama unilineal de S/E Padre Las Casas.





**Figura 3:** Disposición de equipos en planta S/E Padre Las Casas.

#### 1.2.15.2 Instalaciones a realizar

La obra general propuesta en el presente plan de expansión consiste en lo siguiente:

- Instalación de nuevo transformador 66/15 kV de 30 MVA de capacidad con cambiador de derivación bajo carga (CDBC) junto con sus respectivos paños de conexión.
- Ampliación de las barras e instalaciones comunes del patio de 66 kV para tres posiciones.
- Construcción de una nueva sección de barra de 15 kV en configuración barra simple.
- Construcción de, al menos, cuatro paños para alimentadores en 15 kV.



- Construcción de un paño para la conexión del nuevo transformador.
- Construcción de un paño de interconexión con la barra existente.
- Espacio para la construcción de dos paños futuros.

En caso de definirse el desarrollo de la ampliación del patio de 15 kV como una sala de celdas, se deberán considerar los paños antes descritos junto con:

- Construcción de una celda para equipos de medida.
- Construcción de una celda para servicios auxiliares, si corresponde.
- Espacio en la sala para la conexión de posiciones futuras definidas anteriormente.

Dada la situación de la S/E Padre Las Casas, se ha determinado que, para efectos de esta ingeniería conceptual, el nuevo equipo de transformación se ubique al norte del transformador TR2. Además, se ha considerado la construcción de una nueva sección de barra de 15 kV en la forma de una sala de celdas, la cual se ubicará en el sector suroeste de la subestación.

Considerando lo anterior, el sector propuesto para el desarrollo de la obra de ampliación se presenta a continuación.



**Figura 4:** Propuesta de ampliación en S/E Padre Las Casas.

Sin perjuicio de lo mencionado anteriormente, en las bases de licitación elaboradas por parte del propietario de la instalación se podrá determinar la necesidad de compra de terreno y otras adecuaciones planteadas en esta ingeniería conceptual o modificaciones en

caso de que corresponda y sea estrictamente necesario para el desarrollo de la presente obra.

A partir de lo dispuesto anteriormente, se enumeran a continuación otras tareas involucradas en el proyecto, las cuales deberán ser validadas posteriormente en la etapa de ingeniería de detalles de la obra, por lo que este listado no es exhaustivo ni definitivo:

- Construcción de foso recolector de aceite, canalizaciones, fundaciones y toda obra civil requerida para la correcta instalación y funcionamiento del equipo de transformación.
- Construcción de mufas y conexión subterránea del nuevo transformador a la nueva sala de celdas.
- Construcción de las fundaciones de los equipos y estructuras nuevas a instalar.
- Construcción de canalizaciones para equipos y paños a instalar.
- Instalación de equipos de protección y medición para paños y equipos asociados a este proyecto junto con todas sus funciones correspondientes.
- Repotenciamiento de equipos de asociados a servicios auxiliares e instalaciones comunes en caso de ser requerido.
- Extensión y/o reposición de la plataforma en el sector intervenido por el proyecto.
- Extensión y/o reubicación de los caminos existentes de la subestación.
- Adecuaciones en sala de control en caso de ser requerido.
- Extensión, modificación y/o refuerzo de la malla de puesta a tierra subterránea y aérea existentes en el sector intervenido por el proyecto.

#### **1.2.15.3 Factibilidad técnica**

La ingeniería conceptual que se propone en el presente anexo ha considerado en su definición la factibilidad técnica de ejecución, por cuanto es posible construir las obras detalladas anteriormente sin afectar el suministro y operación de las instalaciones en servicio.

El terreno de la subestación dispone de los espacios necesarios para los requerimientos de la obra a construir.

No se observan interferencias para la ejecución de las obras, teniendo presente que la instalación de los nuevos equipamientos cumpliría con las distancias mínimas entre los distintos elementos de la subestación exigidas por la normativa técnica vigente.

En cuanto a los impactos medio ambientales y sociales, no se visualiza mayores problemas en la ejecución toda vez que el proyecto no contempla compra de terrenos o movimiento de equipamientos al interior de la subestación.

#### **1.2.15.4 Listado de equipos y estructuras principales**

La cubicación se ha realizado a nivel de ingeniería conceptual y es precisa en cuanto a los equipos eléctricos principales y en el tipo de obras civiles a construir, pero las cantidades de materiales eléctricos menores y de obras civiles son estimadas sobre la base de planos y documentos de instalaciones similares que ha tenido a la vista esta Comisión.

Algunos materiales menores no se incluyen por cuanto su determinación se realiza en la etapa de ingeniería de detalle, como es el caso de conectores, cadenas de aisladores y otros similares.

Para la valorización de la obra de ampliación en la subestación Padre Las Casas se consideró lo siguiente.

**Tabla 1:** Suministro y montaje de elementos claves.

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Transformador 3F 66/15 kV, 30 MVA	1
2	Pararrayos 66 kV	3
3	Mufa para Cable de Poder XLPE 15 kV	18
4	Interruptor 66 kV	1
5	Aislador de Pedestal 66 kV	2
6	Desconectador 3F 66 kV s/cpt	3
7	Desconectador 3F 66 kV s/cpt	1
8	Transformador de Corriente 66 kV	3
9	Celda 15 kV barra simple. Paño alimentador	4
10	Celda 15 kV barra simple. Servicios auxiliares	1
11	Celda 15 kV barra simple. Seccionador de barras/Remonte	1
12	Celda 15 kV barra simple. Paño de transformación	1
13	Celda 15 kV barra simple. Equipos de medida	1

**Tabla 2:** Estructuras y obras civiles principales.

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Foso recolector de aceite para equipos 66 kV	1
2	Parrón para mufas 15 kV, 1 pilar	8
3	Parrón para mufas 15 kV, 1 viga	16
4	Muro cortafuego para equipos 66 kV	1

#### **1.2.16 AMPLIACIÓN EN S/E LLAIMA (NTR ATMT), NUEVO PATIO 220 KV (IM), SECCIONAMIENTO DE LÍNEA 1X220 KV LOS PEUMOS – TEMUCO Y NUEVO TRANSFORMADOR (ATAT)**

##### **1.2.16.1 Situación existente**

El proyecto de ampliación en S/E Llaima se ha propuesto en el presente plan de expansión con el objetivo de aportar a la suficiencia del sistema de transmisión, permitiendo el suministro de energía de la demanda asociada a las subestaciones Pillanlelbún, Llaima y Lautaro, en la Región de la Araucanía. La subestación Llaima, de propiedad de Sistema de Transmisión del Sur S.A., se ubica a aproximadamente 178 m.s.n.m, en la Región de la Araucanía, comuna de Lautaro, con coordenadas referenciales UTM WGS84 zona 18H: 721.591 m Este, 5.722.226 m Norte.

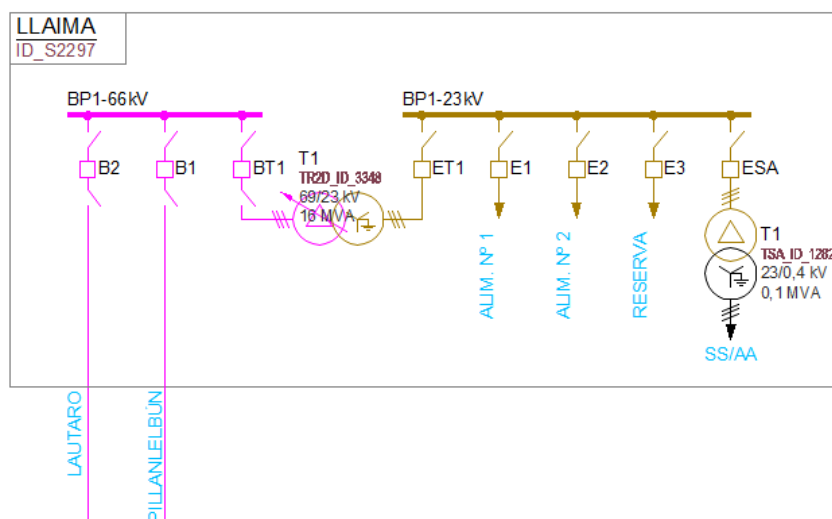
El proyecto contempla la construcción de un nuevo patio de 220 kV, la instalación de nuevos transformadores 220/66 kV y 66/15 kV. Además, el proyecto incluye la construcción de un patio de 15 kV y el seccionamiento de la línea 1x220 kV Los Peumos – Temuco en el nuevo patio de 220 kV de la S/E Llama.



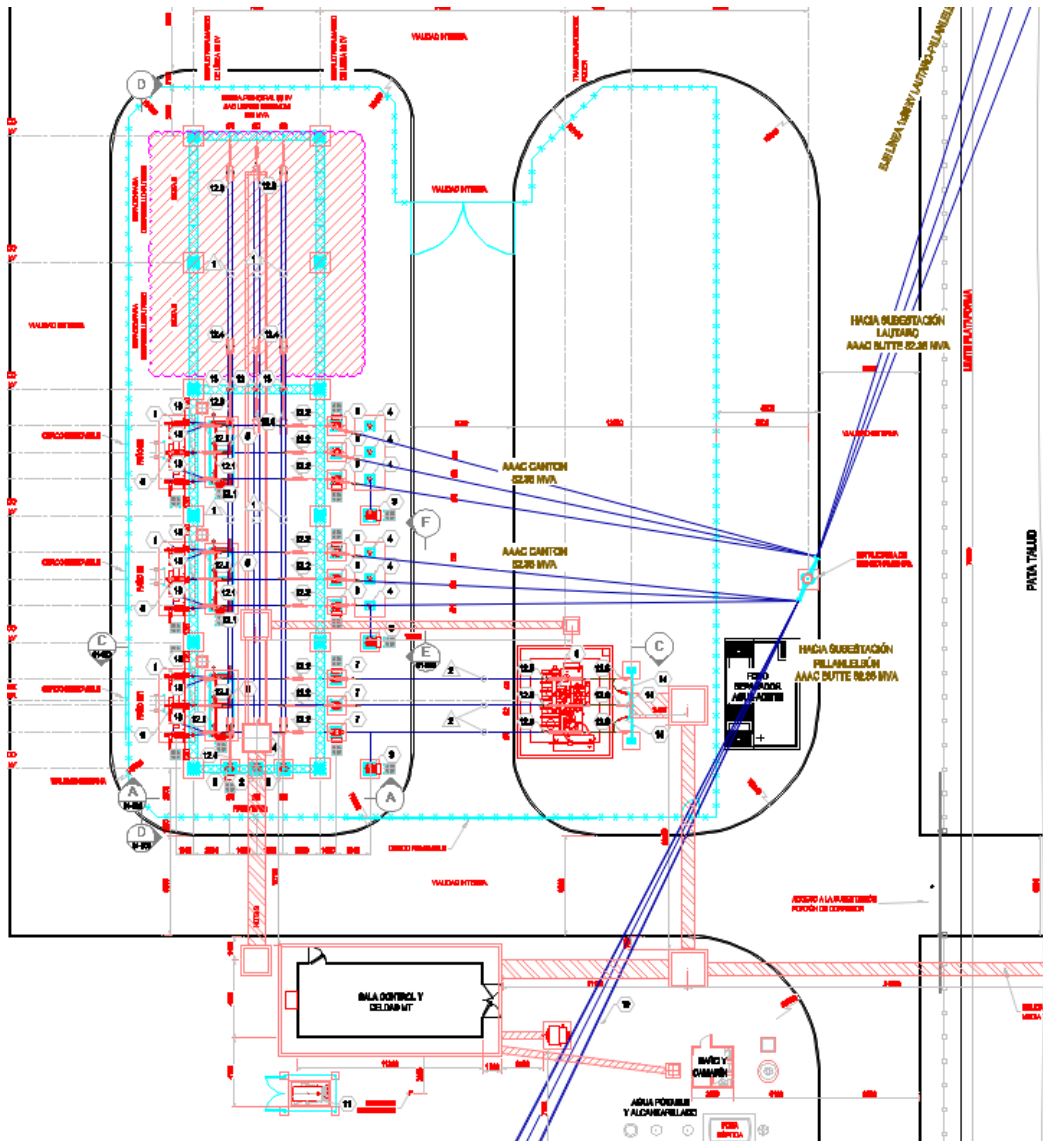
**Figura 1:** Imagen satelital S/E Llama.

La subestación Llama actualmente tiene patios en 66 kV y 23 kV, ambos en configuración barra simple, con un transformador de poder 66/23 kV de 16 MVA de capacidad. La subestación se conecta al Sistema Eléctrico Nacional mediante las líneas 1x66 kV Llama – Lautaro y 1x66 kV Llama – Pillanlelbún.

A continuación, se presenta un diagrama unilineal simplificado de la S/E Llama y su correspondiente plano de planta.



**Figura 2:** Diagrama unilineal simplificado S/E Llama.



**Figura 3:** Disposición de equipos en planta S/E Llama.

### 1.2.16.2 Instalaciones a realizar

La obra general propuesta en el presente plan de expansión consiste en lo siguiente:

#### Patio 66 kV

- Ampliación de las barras e instalaciones comunes del patio de 66 kV, cuya configuración corresponde a barra simple, para al menos cinco nuevas posiciones, para realizar la conexión de un nuevo transformador 220/66 kV, la conexión de un nuevo transformador 66/15 kV, la construcción de un nuevo paño acoplador de barras y la conexión de nuevos proyectos en la zona.



- Construcción de una nueva barra de transferencia, junto con todas las obras, adecuaciones, y refuerzos necesarios para completar los paños de 66 kV existentes, de formas tal que estos se adapten a la nueva configuración de barras del patio la cual corresponderá a barra principal con barra de transferencia.
- Instalación de un paño acoplador de barras.

#### Patio 220 kV

- Construcción de un patio de 220 kV, en configuración interruptor y medio, con una capacidad de barras de al menos 500 MVA con 75°C en el conductor y 35°C temperatura ambiente con sol, con espacio en barras y plataforma para tres diagonales, para realizar la conexión de un nuevo transformador 220/66 kV, la conexión del seccionamiento de la línea 1x220 kV Los Peumos – Temuco y la conexión de nuevos proyectos en la zona.
- Construcción de una diagonal asociada a la conexión del nuevo transformador 220/66 kV y un enlace del seccionamiento de la línea 1x220 Los Peumos – Temuco
- Construcción de media diagonal asociada a la conexión de un enlace del seccionamiento de la línea antes mencionada.

#### Patio 15 kV

- Construcción de un patio de 15 kV, en configuración barra simple, con espacio para, al menos, cuatro paños para alimentadores, el paño de conexión para el transformador 66/15 kV y espacio en barra y plataforma para la construcción de dos paños futuros.
- Para efectos de esta ingeniería conceptual se ha considerado el desarrollo de este patio como una sala de celdas, para lo cual se dimensionó una sala de celdas que cumpla con los espacios solicitados para la instalación de las posiciones descritas en el alcance de este proyecto, considerando además las correspondientes celdas asociadas a equipos de medida y de servicios auxiliares.
- Instalación de una celda para la conexión del transformador 66/15 kV de 30 MVA.
- Instalación de cuatro celdas para la conexión de alimentadores.
- Instalación de una celda para la conexión de servicios auxiliares.
- Instalación de una celda para la conexión de equipos de medida.

#### Transformador 66/15 kV

- Instalación de un transformador de poder de 66/15 kV de al menos 30 MVA de capacidad con Cambiador de Derivación Bajo Carga (CDBC).
- Construcción de muros cortafuegos, canalizaciones, fundaciones y toda obra civil requerida para la correcta instalación y funcionamiento del equipo.
- Canalización subterránea y conexión mediante mufas y cable aislado a la sala de caldas.

#### Transformador 220/66 kV

- Instalación de un transformador de poder de 220/66 kV de al menos 90 MVA de capacidad con Cambiador de Derivación Bajo Carga (CDBC).
- Construcción de muros cortafuegos, canalizaciones, fundaciones y toda obra civil requerida para la correcta instalación y funcionamiento del equipo.

#### Seccionamiento de línea 1x220 kV Los Peumos - Temuco

- Construcción de enlaces de seccionamiento de 220 kV en estructuras de doble circuito.
- Instalación de un conductor que permita una capacidad de transmisión de, al menos la capacidad de la línea que se secciona.

Considerando lo anterior, el sector propuesto para el desarrollo de la obra de ampliación en la subestación Llaima se presenta a continuación.



**Figura 4:** Propuesta de ampliación en S/E Llaima.

A partir de lo dispuesto anteriormente, se enumeran a continuación otras tareas involucradas en el proyecto, las cuales deberán ser validadas posteriormente en la etapa de ingeniería de detalles de la obra, por lo que este listado no es exhaustivo ni definitivo:

- Repotenciamiento de equipos de asociados a servicios auxiliares e instalaciones comunes en caso de ser requerido.
- Adecuaciones y refuerzos necesarios para completar los paños de 66 kV existentes.
- Ampliación de cierros interiores de la subestación para permitir el desarrollo del proyecto.
- Construcción de canalizaciones para equipos y paños a instalar.
- Extensión y/o reposición de la plataforma en el sector intervenido por el proyecto.

- Extensión y/o reubicación de los caminos existentes de la subestación.
- Extensión, modificación y/o refuerzo de la malla de puesta a tierra subterránea y aérea existentes si esta se viése afectada por el proyecto.
- Adecuaciones en sala de control en caso de ser requerido.
- Reubicación de instalaciones no asociadas a la subestación.

### 1.2.16.3 Factibilidad técnica

La ingeniería conceptual que se propone en el presente anexo ha considerado en su definición la factibilidad técnica de ejecución, por cuanto es posible construir las obras detalladas anteriormente sin afectar el suministro y operación de las instalaciones en servicio.

Para efectos del desarrollo del proyecto se ha considerado en la presente ingeniería conceptual de manera referencial la compra de terreno aledaño a la subestación.

Con lo anterior, no se observan interferencias para la ejecución de las obras, teniendo presente que la instalación de los nuevos equipamientos cumpliría con las distancias mínimas entre los distintos elementos de la subestación exigidas por la normativa técnica vigente.

En cuanto a los impactos medio ambientales y sociales, no se visualiza mayores problemas en la ejecución toda vez que el proyecto no contempla intervención de terrenos habitados.

### 1.2.16.4 Listado de equipos y estructuras principales.

La cubicación se ha realizado a nivel de ingeniería conceptual y es precisa en cuanto a los equipos eléctricos principales y en el tipo de obras civiles a construir, pero las cantidades de materiales eléctricos menores y de obras civiles son estimadas sobre la base de planos y documentos de instalaciones similares que ha tenido a la vista esta Comisión.

Algunos materiales menores no se incluyen por cuanto su determinación se realiza en la etapa de ingeniería de detalle, como es el caso de conectores, cadenas de aisladores y otros similares.

Para la valorización de la obra “Ampliación en S/E Llaima (NTR ATMT), nuevo patio 220 kV (IM), seccionamiento de línea 1x220 kV Los Peumos – Temuco y nuevo transformador (ATAT)” se consideró lo siguiente:

**Tabla 1:** Suministro y montaje de equipos principales.

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Transformador de Potencial 66 kV	3
2	Transformador de Potencial 220 kV	12
3	Transformador de Corriente 66 kV	6
4	Transformador de Corriente 220 kV	30
5	Transformador 3F 66/15 kV 30 MVA	1
6	Transformador 3F 220/66 kV 90 MVA	1

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
7	Trampa de Onda	4
8	Pararrayos 66 kV	3
9	Pararrayos 220 kV	9
10	Pararrayos 15 kV	3
11	Mufa para Cable de Poder XLPE 23 kV	9
12	Interruptor 66 kV	2
13	Interruptor 220 kV	5
14	Desconectador 3F 66 kV s/cpt	5
15	Desconectador 3F 220 kV s/cpt	8
16	Desconectador 3F 220 kV c/cpt	5
17	Desconectador 1F 220 kV Pantógrafo	9
18	Celda 15 kV barra simple. Servicios auxiliares	1
19	Celda 15 kV barra simple. Seccionador de barras/Remonte	1
20	Celda 15 kV barra simple. Paño de transformación	1
21	Celda 15 kV barra simple. Paño alimentador	4

**Tabla 2:** Estructura y obras civiles principales.

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Torre de anclaje 220 kV doble circuito (90°)	3
2	Portal de línea 66 kV, 2 pilares 1 viga	6
3	Portal de línea 220 kV, 2 pilares 1 viga	3
4	Portal de línea 220 kV, 1 pilar 1 viga	3
5	Parrón para mufas 15 kV, 1 viga	8
6	Parrón para mufas 15 kV, 1 pilar	4
7	Muro cortafuego para equipos 66 kV	1
8	Muro cortafuego para equipos 220 kV	2
9	Marco Barra 66 kV, 2 pilares 1 viga	4
10	Marco Barra 220 kV, 2 pilares 1 viga	4
11	Foso recolector de aceite para equipos 66 kV	1
12	Foso recolector de aceite para equipos 220 kV	1

### 1.2.17 AMPLIACIÓN EN S/E LA UNIÓN 66 KV (BS)

#### 1.2.17.1 Situación existente

La subestación La Unión, de propiedad de Sistema de Transmisión del Sur S.A. se ubica a aproximadamente 45 m.s.n.m, en la región de Los Ríos, comuna de La Unión y con coordenadas referenciales UTM WGS84 zona 18G: 664.170 m E, 5.537.763 m N.

El proyecto propuesto en el plan de expansión tiene como objetivo ampliar el patio de 66 kV de la subestación La Unión, de manera de posibilitar la conexión de la nueva línea 2x66 kV La Unión – Los Tambores, proyecto incluido también en el presente plan de expansión.

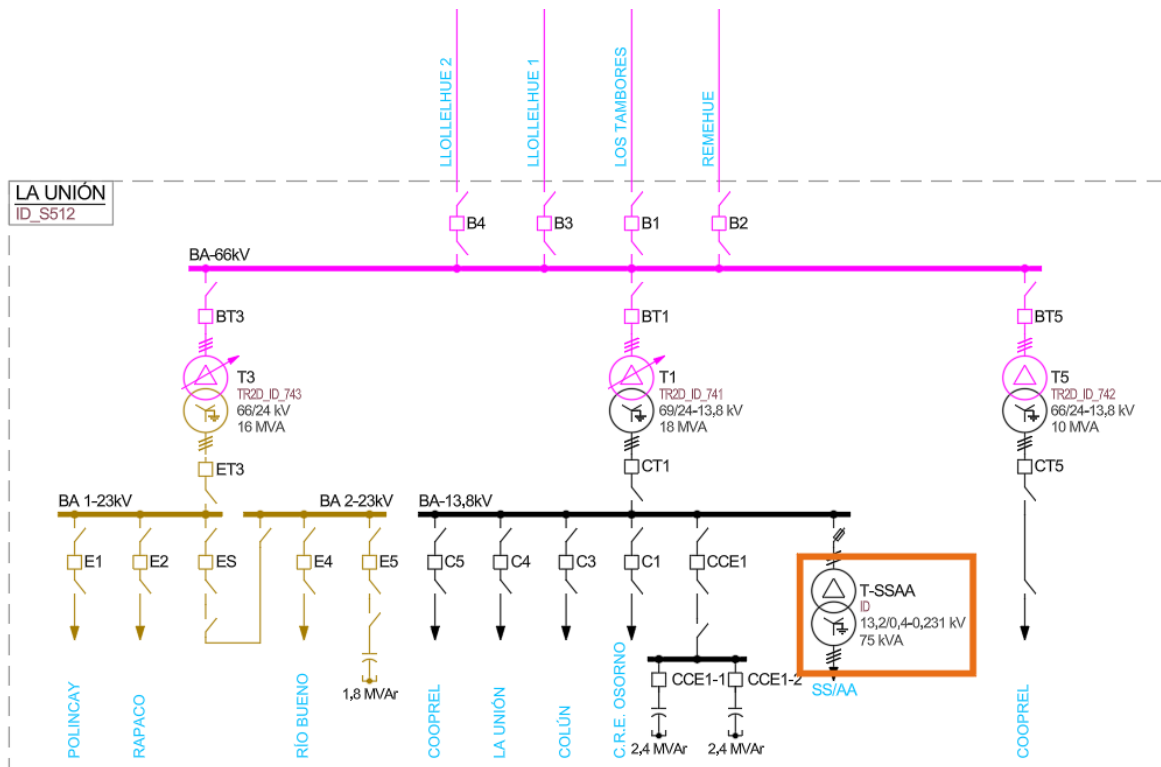
A continuación, se muestra una imagen satelital de la S/E La Unión.



**Figura 1:** Imagen satelital de S/E La Unión.

La subestación La Unión cuenta con un patio de 66 kV en configuración barra simple y se conecta al Sistema Eléctrico Nacional mediante las líneas 2x66 kV Llolelhue – La Unión, 1x66 kV Remehue – La Unión y 1x66 kV Los Tambores – La Unión. Adicionalmente, la subestación cuenta con tres transformadores: 69/13,8 kV de 16 MVA de capacidad, 69/24 kV de 16 MVA de capacidad y 66/13,8 kV de 10 MVA de capacidad.





**Figura 2:** Diagrama unilineal simplificado de S/E La Unión.

### 1.2.17.2 Instalaciones a realizar

La obra propuesta en el presente plan de expansión consiste en lo siguiente:

- Extensión de la barra principal en el patio de 66 kV de la subestación La Unión.
- Ampliación de la plataforma.
- Ampliación de la malla de puesta a tierra para la extensión de la barra.
- Considerar las modificaciones y adecuaciones que correspondan de los sistemas de SSAA, control y protecciones.

Para efectos de lo anterior, y como parte de la presente ingeniería conceptual, se ha considerado el uso del terreno con el que cuenta la subestación para permitir la ejecución de las obras mencionadas anteriormente.

A partir de lo dispuesto anteriormente, se enumeran a continuación otras tareas involucradas en el proyecto, las cuales deberán ser validadas posteriormente en la etapa de ingeniería de detalles de la obra, por lo que este listado no es exhaustivo ni definitivo:

- Extensión de la barra principal en 66 kV (en estructura tipo parrón) para dos posiciones.
- Repotenciamiento de equipos asociados a servicios auxiliares e instalaciones comunes en caso de ser requerido.
- Extensión y/o reposición de la plataforma en el sector intervenido por el proyecto.

- Extensión y/o reubicación de los caminos existentes de la subestación.
- Extensión, modificación y/o refuerzo de la malla de puesta a tierra subterránea y aérea existentes si esta se viese afectada por el proyecto.
- Extensión y/o modificación de canalizaciones existentes en el patio de 66 kV.
- Adecuaciones en sala de control de ser requerido.
- Reubicación de instalaciones no asociadas a la subestación.

#### **1.2.17.3 Factibilidad técnica**

La ingeniería conceptual que se propone en el presente anexo ha considerado en su definición la factibilidad técnica de ejecución, por cuanto es posible construir las obras detalladas anteriormente sin afectar el suministro y operación de las instalaciones en servicio.

Considerando lo anterior, no se observan interferencias para la ejecución de las obras, teniendo presente que la instalación de los nuevos equipamientos cumpliría con las distancias mínimas entre los distintos elementos de la subestación exigidas por la normativa técnica vigente.

En cuanto a los impactos medio ambientales y sociales, no se visualiza mayores problemas en la ejecución toda vez que el proyecto no contempla grandes movimientos de equipamientos al interior de la subestación.

#### **1.2.17.4 Listado de equipos y estructuras principales.**

La cubicación se ha realizado a nivel de ingeniería conceptual y es precisa en cuanto a los equipos eléctricos principales y en el tipo de obras civiles a construir, para las cantidades de materiales eléctricos menores y de obras civiles son estimadas sobre la base de planos y documentos de instalaciones similares que ha tenido a la vista esta Comisión.

Algunos materiales menores no se incluyen por cuanto su determinación se realiza en la etapa de ingeniería de detalle, como es el caso de conectores, cadenas de aislación y otros similares.

Para la valorización de la obra de ampliación en la subestación La Unión se consideró los siguientes equipos principales.

**Tabla 1:** Estructuras y obras civiles principales para el proyecto de ampliación.

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Pedestal barra de 66 kV tipo parrón	4
2	Viga barra 66 kV tipo parrón	12
3	Cierro exterior [m]	95
4	Plataforma y malla de puesta tierra [m2]	1.500

## **1.2.18 AMPLIACIÓN EN S/E LOS TAMBORES 66 KV (BPS)**

### **1.2.18.1 Situación existente**

La subestación Los Tambores, de propiedad de Sistema de Transmisión del Sur S.A. se ubica a aproximadamente 34 m.s.n.m, en la región de Los Ríos, comuna de La Unión y con coordenadas referenciales UTM WGS84 zona 18G: 669.939,79 m E, 5.534.729,14 m S.

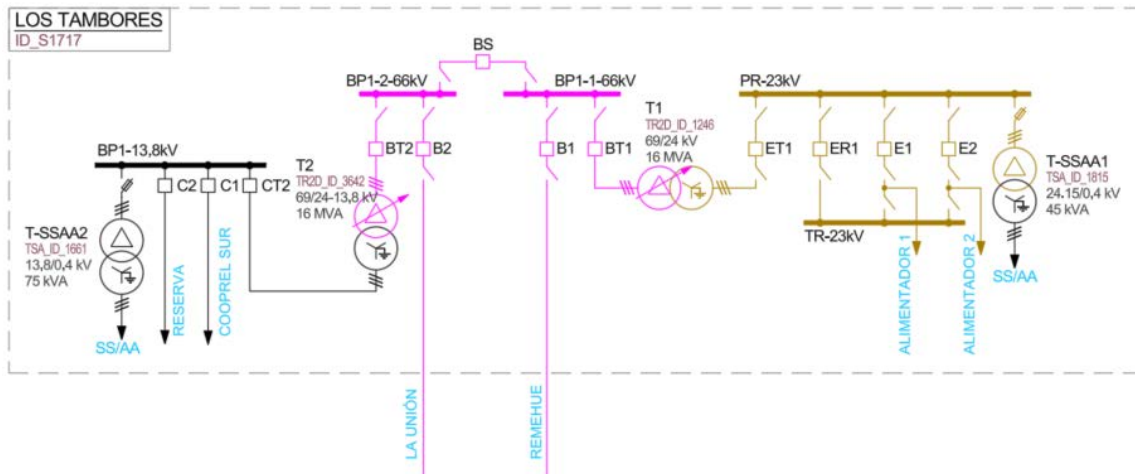
El proyecto propuesto en el plan de expansión tiene como objetivo ampliar el patio de 66 kV de la subestación Los Tambores para permitir la conexión de la nueva línea de doble circuito entre esta última subestación y la subestación La Unión, la que también fue propuesta en el presente plan de expansión.

A continuación, se muestra una imagen satelital de la S/E Los Tambores.



**Figura 1:** Imagen satelital de S/E Los Tambores.

La subestación Los Tambores cuenta con un patio de 66 kV en configuración barra principal seccionada, y se encuentra conectada al Sistema Eléctrico Nacional mediante las líneas 1x66 kV La Unión – Los Tambores y 1x66 kV Remehue – Los Tambores. Adicionalmente, la subestación cuenta con dos transformadores de poder, ambos de 16 MVA que conectan el patio de 66 kV con patios de 13,8 kV y 23 kV respectivamente según se muestra en el siguiente diagrama unilineal simplificado de la subestación.



**Figura 2:** Diagrama unilineal simplificado de S/E Los Tambores.

### 1.2.18.2 Instalaciones a realizar

La obra general propuesta en el presente plan de expansión consiste en lo siguiente:

- Extensión de las barras principales del patio de 66 kV de la subestación Los Tambores.
- Ampliación de la plataforma para la extensión de las barras.
- Ampliación de la malla de puesta a tierra para la extensión de las barras.
- Considerar las modificaciones y adecuaciones que correspondan a los sistemas de SSAA, control y protecciones.

Para efectos de lo anterior, y como parte de la presente ingeniería conceptual, se ha considerado la adquisición de terreno aledaño para permitir la ejecución de las obras mencionadas anteriormente.



**Figura 3:** Identificación del área tentativa para desarrollar la obra en S/E Los Tambores (en rojo).

A partir de lo dispuesto anteriormente, se enumeran a continuación otras tareas involucradas en el proyecto, las cuales deberán ser validadas posteriormente en la etapa de ingeniería de detalles de la obra, por lo que este listado no es exhaustivo ni definitivo:

- Extensión de las barras principales en 66 kV (en estructuras tipo parrón) para dos posiciones.
- Repotenciamiento de equipos de asociados a servicios auxiliares e instalaciones comunes en caso de ser requerido.
- Extensión y/o reposición de la plataforma en el sector intervenido por el proyecto.
- Extensión y/o reubicación de los caminos existentes de la subestación.
- Extensión, modificación y/o refuerzo de la malla de puesta a tierra subterránea y aérea existentes si esta se viese afectada por el proyecto.
- Extensión y/o modificación de canalizaciones existentes en el patio de 66 kV.
- Adecuaciones en sala de control en caso de ser requerido.
- Reubicación de instalaciones no asociadas a la subestación.



### 1.2.18.3 Factibilidad técnica

La ingeniería conceptual que se propone en el presente anexo ha considerado en su definición la factibilidad técnica de ejecución, por cuanto es posible construir las obras detalladas anteriormente sin afectar el suministro y operación de las instalaciones en servicio.

Considerando lo anterior, no se observan interferencias para la ejecución de las obras, teniendo presente que la instalación de los nuevos equipamientos cumpliría con las distancias mínimas entre los distintos elementos de la subestación exigidas por la normativa técnica vigente.

En cuanto a los impactos medio ambientales y sociales, no se visualiza mayores problemas en la ejecución toda vez que el proyecto no contempla grandes movimientos de equipamientos al interior de la subestación.

### 1.2.18.4 Listado de equipos y estructuras principales.

La cubicación se ha realizado a nivel de ingeniería conceptual y es precisa en cuanto a los equipos eléctricos principales y en el tipo de obras civiles a construir, pero las cantidades de materiales eléctricos menores y de obras civiles son estimadas sobre la base de planos y documentos de instalaciones similares que ha tenido a la vista esta Comisión.

Algunos materiales menores no se incluyen por cuanto su determinación se realiza en la etapa de ingeniería de detalle, como es el caso de conectores, cadenas de aisladores y otros similares.

Para la valorización de la obra de ampliación en la subestación Los Tambores se consideró los siguientes equipos principales.

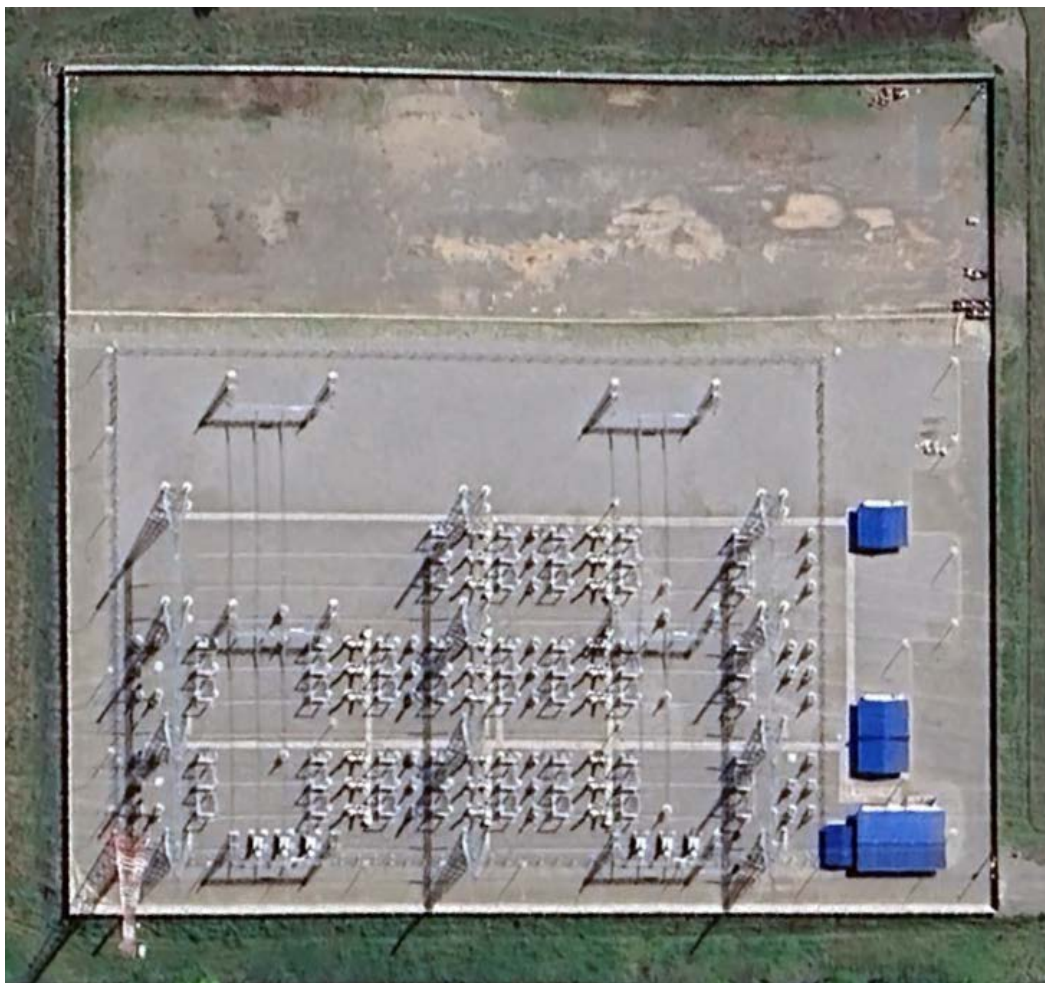
**Tabla 1:** Estructuras y obras civiles principales para el proyecto de ampliación.

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Pedestal barra de 66 kV tipo parrón	4
2	Viga barra 66 kV tipo parrón	12
3	Cierro exterior [m]	95
4	Plataforma y malla de puesta tierra [m2]	1.300

## 1.2.19 AMPLIACIÓN EN S/E FRUTILLAR NORTE (NTR ATAT)

### 1.2.19.1 Situación existente

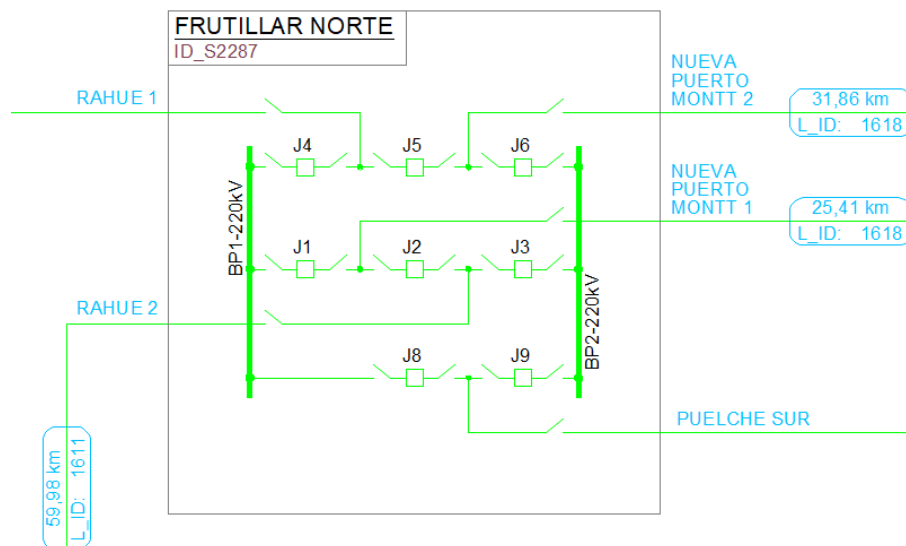
La subestación Frutillar Norte, propiedad de Transelec S.A., se ubica aproximadamente a 130 m.s.n.m, en la Región de Los Lagos, comuna de Frutillar y con coordenadas referenciales WGS84 zona 18F: 659.953,8702 m Este, 5.454.733,0173 m Norte.



**Figura 1:** Imagen satelital S/E Frutillar Norte.

Actualmente la subestación Frutillar Norte cuenta con un patio de 220 kV en configuración interruptor y medio, y tecnología AIS o Air Insulated Substation. La presente obra debe construirse en alguna de las posiciones disponibles resultantes de la obra “Ampliación en S/E Frutillar Norte 220 kV (IM) y nuevo patio 66 kV (BPS+BT)”.

La subestación se encuentra conectada al Sistema Eléctrico Nacional mediante las líneas 2x220 kV Rahue – Frutillar Norte, 2x2020 kV Nueva Puerto Montt – Frutillar Norte y 1x220 kV Puelche Sur – Frutillar Norte. Como se muestra en el siguiente diagrama unilineal de la situación existente.



**Figura 2:** Diagrama unilineal simplificado de S/E Frutillar Norte.

### 1.2.19.2 Instalaciones a realizar

Como ya se mencionó, la ejecución de la obra “Ampliación en S/E Frutillar Norte (NTR ATAT)” requiere previamente la materialización de la obra “Ampliación en S/E Frutillar Norte 220 kV (IM) y nuevo patio 66 kV (BPS+BT)”, ambas incluidas en el presente plan de expansión. Donde la primera consiste en lo siguiente:

- Instalación de un transformador de poder 220/66 kV de 60 MVA con Cambiador de Derivación Bajo Carga (CDBC).
- Construcción de sus respectivos paños de conexión en ambos niveles de tensión.

Debido a la inexistencia del patio de 66 kV donde se conectará el nuevo transformador, se ha determinado que, para efectos de esta ingeniería conceptual, el nuevo transformador se ubique en el sector noreste de la subestación. Así, el sector referencial propuesto para el desarrollo de la obra es el que se muestra a continuación.



**Figura 3:** Propuesta de ampliación en S/E Frutillar Norte.

Sin perjuicio de lo mencionado anteriormente, en las bases de licitación elaboradas por parte del propietario de la instalación se podrá determinar la necesidad de compra de terreno y otras adecuaciones planteadas en esta ingeniería conceptual o modificaciones en caso de que corresponda y sea estrictamente necesario para el desarrollo de la presente obra.

A partir de lo dispuesto previamente, se enumeran a continuación otras tareas involucradas en el proyecto, las cuales deberán ser validadas posteriormente en la etapa de ingeniería de detalles de la obra, por lo que este listado no es exhaustivo ni definitivo:

- Construcción de foso recolector de aceite, canalizaciones, fundaciones y toda obra civil requerida para la correcta instalación y funcionamiento del equipo de transformación.
- Construcción de mufas y conexión subterránea del nuevo transformador a la nueva sala de celdas.
- Construcción de las fundaciones de los equipos y estructuras nuevas a instalar.
- Construcción de canalizaciones para equipos y paños a instalar.
- Instalación de equipos de protección y medición para paños y equipos asociados a este proyecto junto con todas sus funciones correspondientes.
- Repotenciamiento de equipos de asociados a servicios auxiliares e instalaciones comunes en caso de ser requerido.
- Extensión y/o reposición de la plataforma en el sector intervenido por el proyecto.

- Extensión y/o reubicación de los caminos existentes de la subestación.
- Adecuaciones en sala de control en caso de ser requerido.
- Extensión, modificación y/o refuerzo de la malla de puesta a tierra subterránea y aérea existentes en el sector intervenido por el proyecto.

#### **1.2.19.3 Factibilidad técnica**

La ingeniería conceptual que se propone en el presente anexo ha considerado en su definición la factibilidad técnica de ejecución, por cuanto es posible construir las obras detalladas anteriormente sin afectar el suministro y operación de las instalaciones en servicio.

El terreno de la subestación dispone de los espacios necesarios para los requerimientos de la obra a construir.

No se observan interferencias para la ejecución de las obras, teniendo presente que la instalación de los nuevos equipamientos cumpliría con las distancias mínimas entre los distintos elementos de la subestación exigidas por la normativa técnica vigente.

En cuanto a los impactos medio ambientales y sociales, no se visualiza mayores problemas en la ejecución toda vez que el proyecto no contempla compra de terrenos o movimiento de equipamientos al interior de la subestación.

#### **1.2.19.4 Listado de equipos y estructuras principales.**

La cubicación se ha realizado a nivel de ingeniería conceptual y es precisa en cuanto a los equipos eléctricos principales y en el tipo de obras civiles a construir, pero las cantidades de materiales eléctricos menores y de obras civiles son estimadas sobre la base de planos y documentos de instalaciones similares que ha tenido a la vista esta Comisión.

Algunos materiales menores no se incluyen por cuanto su determinación se realiza en la etapa de ingeniería de detalle, como es el caso de conectores, cadenas de aisladores y otros similares.

Para la valorización de la obra de ampliación en la subestación Frutillar Norte se consideró lo siguiente.

**Tabla 1:** Suministro y montaje de elementos principales.

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Transformador 3F 220/66 kV, 60 MVA	1
2	Interruptor 66 kV	1
3	Aislador de Pedestal 66 kV	3
4	Desconectador 3F 66 kV s/cpt	2
5	Transformador de Corriente 66 kV	3
6	Interruptor 220 kV	2
7	Desconectador 3F 220 kV c/cpt	1
8	Desconectador 3F 220 kV s/cpt	2
9	Desconectador 1F 220 kV Pantógrafo	3



ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
10	Pararrayos 220 kV	3
11	Transformador de Potencial 220 kV	3
12	Aislador de Pedestal 220 kV	3
13	Transformador de Corriente 220 kV	12

**Tabla 2:** Estructuras y obras civiles principales.

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Foso recolector de aceite para equipos 220 kV	1
2	Muro cortafuegos para equipos 220 kV	2
3	Portal de línea 66 kV, 2 pilares 1 viga	2

## **1.2.20 AMPLIACIÓN EN S/E EL EMPALME 110 KV (BP+BT), NUEVO PATIO 220 KV (IM), SECCIONAMIENTO DE LÍNEA 1X220 KV MELIPULLI – PARGUA Y NUEVO TRANSFORMADOR (ATAT)**

### **1.2.20.1 Situación existente**

El proyecto de ampliación en la S/E El Empalme se ha propuesto en el presente plan de expansión con el objetivo de aportar a la suficiencia del sistema de transmisión. La subestación, de propiedad de Sistema de Transmisión del Sur S.A., se ubica a aproximadamente 77 m.s.n.m, en la Región de Los Lagos, comuna de Calbuco, con coordenadas referenciales UTM WGS84 zona 18G: 648.171,35 m Este, 5.394.846,32 m Norte.

Adicionalmente el proyecto contempla la construcción de un nuevo patio de 220 kV, la instalación de un nuevo banco de autotransformadores 220/110 kV y el seccionamiento de la línea 1x220 kV Melipulli – Pargua en el nuevo patio de la S/E El Empalme.

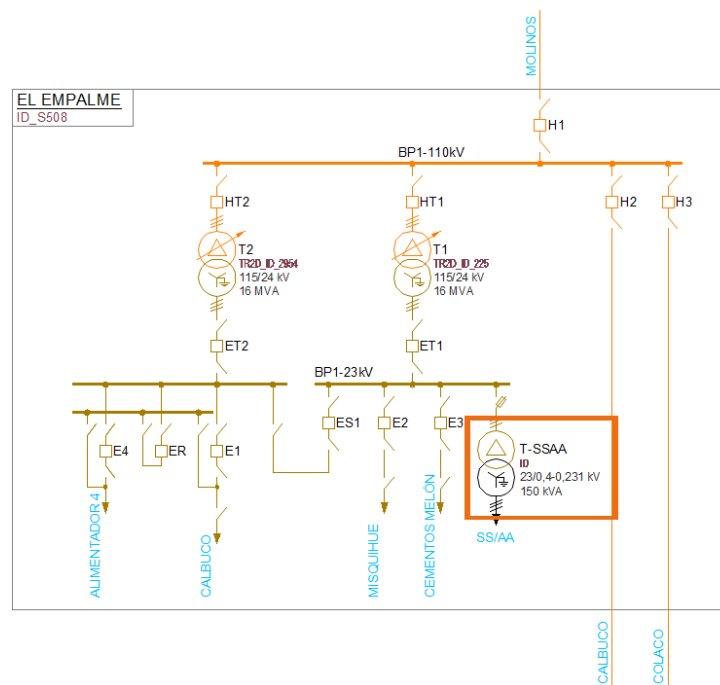
Por su parte, la línea de transmisión 1x220 kV Melipulli – Pargua, de propiedad de Sistema de Transmisión del Sur S.A., se ubica entre las comunas de Puerto Montt y Maullín, en la Región de Los Lagos. El tramo tiene una longitud aproximada de 63 km y posee un conductor AAAC FLINT con una capacidad, aproximada, de 290 MVA a 35°C temperatura ambiente con sol, de acuerdo con la información obtenida de la plataforma Infotécnica del Coordinador.



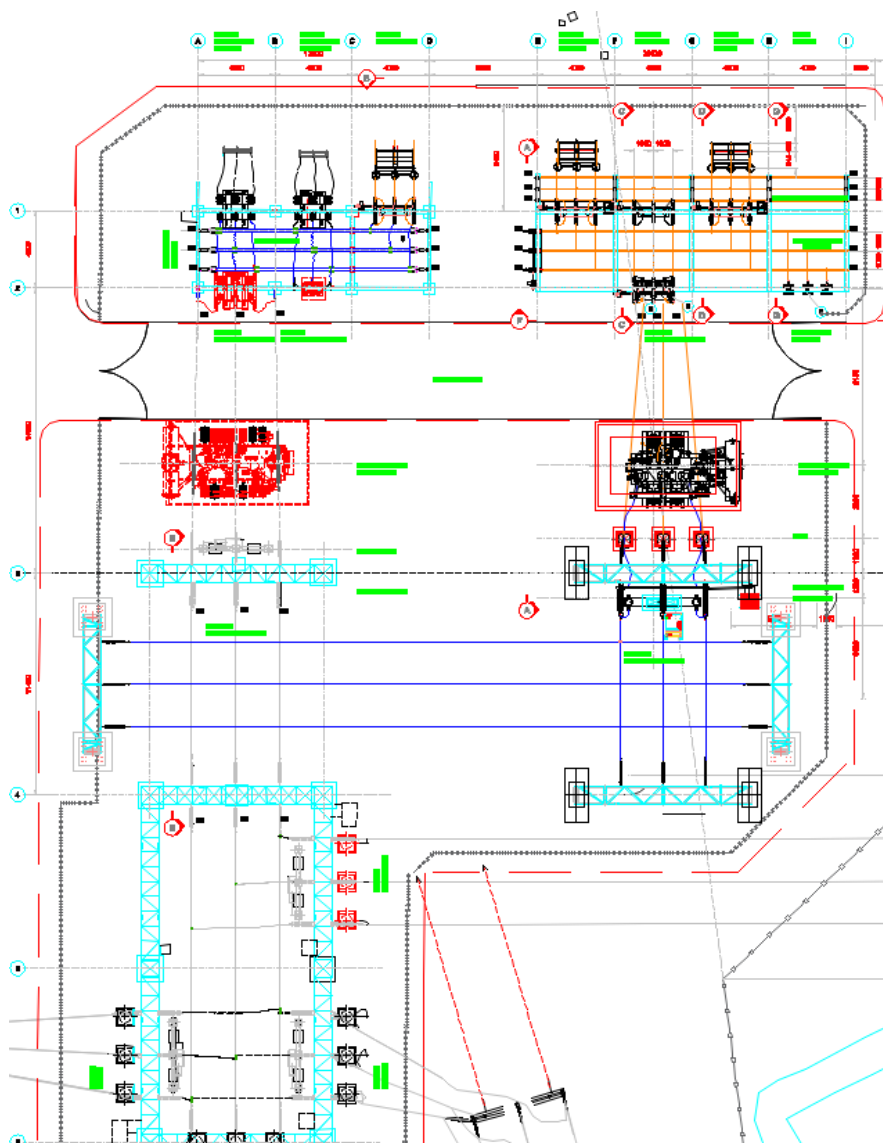
**Figura 1:** Imagen satelital S/E El Empalme.

La subestación El Empalme tiene un patio de 110 kV en configuración barra simple y un patio de 23 kV en configuración barra principal seccionada con barra de transferencia. La subestación se conecta al Sistema Eléctrico Nacional mediante las líneas 1x110 kV El Empalme – Molinos, 1x110 kV El Empalme – Calbuco y 1x110 kV El Empalme – Colaco.

A continuación, se presenta un diagrama unilineal simplificado de la S/E El Empalme y su correspondiente plano de planta.



**Figura 2:** Diagrama unilineal simplificado S/E El Empalme.



**Figura 3:** Disposición de equipos en planta S/E El Empalme.

### 1.2.20.2 Instalaciones a realizar

La obra general propuesta en el presente plan de expansión consiste en lo siguiente:

#### Patio 110 kV

- Ampliación de las barras e instalaciones comunes del patio de 110 kV, cuya configuración corresponde a barra simple, para al menos tres nuevas posiciones, para realizar la conexión de un nuevo banco de autotransformadores 220/110 kV, la conexión de un paño acoplador de barras y la conexión de un paño de línea.
- Construcción de una nueva barra de transferencia, junto con todas las obras, adecuaciones, y refuerzos necesarios para completar los paños de 110 kV existentes, de

formas tal que estos se adapten a la nueva configuración de barras del patio la cual corresponderá a barra principal con barra de transferencia.

- Construcción de paño acoplador.

#### Patio 220 kV

- Construcción de un patio de 220 kV, en configuración interruptor y medio, con una capacidad de barras de al menos 500 MVA con 75°C en el conductor y 35°C temperatura ambiente con sol, con espacio en barras y plataforma para tres diagonales, para realizar la conexión de un nuevo banco de autotransformadores 220/110 kV, la conexión del seccionamiento de la línea 1x220 kV Melipulli – Pargua y la conexión de nuevos proyectos en la zona.

#### Banco de autotransformadores 220/110 kV

- Instalación de un banco de transformadores 220/110 kV de al menos 150 MVA con Cambiador de Derivación Bajo Carga (CDBC).
- Construcción de muros cortafuegos, canalizaciones, fundaciones y toda obra civil requerida para la correcta instalación y funcionamiento del equipo.

#### Seccionamiento de la línea 1x220 kV Melipulli – Pargua

- Construcción de enlaces de seccionamiento de 220 kV en estructuras de doble circuito.
- Instalación de un conductor que permita una capacidad de al menos 290 MVA a 35°C temperatura ambiente con sol.
- Construcción de un paño, en configuración interruptor y medio en el nuevo patio de 220 kV de la subestación El Empalme.

Considerando lo anterior, el sector propuesto para el desarrollo de la obra de ampliación en la subestación El Empalme se presenta a continuación. A su vez, se elaboró un trazado referencial para el seccionamiento de la línea 1x220 kV Melipulli – Pargua con una longitud aproximada de 0,44 km y considerando estructuras de doble circuito.



**Figura 4:** Propuesta de ampliación en S/E El Empalme.

#### **1.2.20.3 Factibilidad técnica**

La ingeniería conceptual que se propone en el presente anexo ha considerado en su definición la factibilidad técnica de ejecución, por cuanto es posible construir las obras detalladas anteriormente sin afectar el suministro y operación de las instalaciones en servicio.

Para efectos del desarrollo del proyecto se ha considerado en la presente ingeniería conceptual de manera referencial la compra de terreno aledaño a la subestación.

Con lo anterior, no se observan interferencias para la ejecución de las obras, teniendo presente que la instalación de los nuevos equipamientos cumpliría con las distancias mínimas entre los distintos elementos de la subestación exigidas por la normativa técnica vigente.

En cuanto a los impactos medio ambientales y sociales, no se visualiza mayores problemas en la ejecución toda vez que el proyecto no contempla intervención de terrenos habitados.

#### **1.2.20.4 Listado de equipos y estructuras principales**

La cubicación se ha realizado a nivel de ingeniería conceptual y es precisa en cuanto a los equipos eléctricos principales y en el tipo de obras civiles a construir, pero las cantidades de materiales eléctricos menores y de obras civiles son estimadas sobre la base de planos y documentos de instalaciones similares que ha tenido a la vista esta Comisión.



Algunos materiales menores no se incluyen por cuanto su determinación se realiza en la etapa de ingeniería de detalle, como es el caso de conectores, cadenas de aisladores y otros similares.

Para la valorización de la obra “Ampliación en S/E El Empalme 110 kV (BP+BT), nuevo patio 220 kV (IM), seccionamiento de línea 1x220 kV Melipulli – Pargua y nuevo transformador (ATAT)” se consideró lo siguiente:

**Tabla 1:** Suministro y montaje de equipos principales.

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Transformador de Potencial 220 kV	15
2	Transformador de Potencial 110 kV	12
3	Transformador de Corriente 220 kV	30
4	Transformador de Corriente 110 kV	15
5	Trampa de Onda	4
6	Pararrayos 220 kV	9
7	Pararrayos 110 kV	9
8	Mufa para Cable de Poder XLPE 110 kV	6
9	Interruptor 220 kV	5
10	Interruptor 110 kV	3
11	Desconectador 3F 220 kV S/cpt	6
12	Desconectador 3F 220 kV c/cpt	3
13	Desconectador 3F 110 kV s/cpt	13
14	Desconectador 3F 110 kV c/cpt	1
15	Desconectador 1F 220 kV Pantógrafo	13
16	Desconectador 1F 220 kV Pantógrafo	3
17	Autotransformador 1F 220/110 kV 50 MVA	4

**Tabla 2:** Estructura y obras civiles principales.

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Torre de anclaje 220 kV doble circuito (90°)	4
2	Portal de línea 220 kV, 2 pilares 1 viga	6
3	Portal de línea 110 kV, 2 pilares 1 viga	10
4	Muro cortafuego para equipos 220 kV	3
5	Marco Barra 220 kV, 2 pilares 1 viga	4
6	Marco Barra 110 kV, 2 pilares 1 viga	4
7	Foso recolector de aceite para equipos 220 kV	1
8	Estructura barra auxiliar 220 kV	2
9	Estructura barra auxiliar 110 kV	2

### 1.2.21 NUEVA S/E PALCA

#### 1.2.21.1 Situación existente

La nueva subestación Palca se ha propuesto en el presente plan de expansión con el objetivo de permitir el abastecimiento de la demanda asociada a la localidad de Cuya, perteneciente a la comuna de Camarones en la Región de Arica y Parinacota. De esta forma se propone que la subestación Palca se ubique en algún punto cercano al Tap Off Cuya, mediante el seccionamiento de la línea 1x110 kV Arica – Pozo Almonte y la instalación de un transformador 110/13,2 kV y 10 MVA de capacidad con Cambiador de Derivación Bajo Carga (CBDC).



**Figura 1:** Situación actual de la zona a intervenir por el proyecto.

#### 1.2.21.2 Instalaciones a realizar

La obra general propuesta en el presente plan de expansión consiste en lo siguiente:

- Construcción de una nueva subestación, denominada Palca con patios en 110 kV y 13,2 kV, en configuraciones barra principal con barra de transferencia y barra simple respectivamente.
- Instalación de un transformador de poder 110/13,2 kV de al menos 10 MVA de capacidad, con Cambiador de Derivación Bajo Carga.
- Seccionamiento de la línea 1x110 kV Arica – Pozo Almonte, mediante la construcción de enlaces en 110 kV y los respectivos paños de conexión S/E Palca.

En virtud de lo señalado anteriormente, se detallan a continuación las características y obras requeridas para la nueva subestación:

#### Patio 110 kV

- Construcción de patio de 110 kV en configuración barra principal con barra de transferencia, con capacidad de barra de al menos 300 MVA con 75°C en el conductor y 35°C temperatura ambiente con sol, con espacio en barras y plataforma para cinco posiciones de manera de permitir la conexión del seccionamiento de la línea 1x110 kV Arica – Pozo Almonte, la conexión del equipo de transformación de 10 MVA, la conexión de un paño acoplador de barras y una posición para la conexión de futuros proyectos.
- Construcción de un paño para la conexión del transformador de poder de 10 MVA.
- Construcción de un paño acoplador de barras.

#### Transformador 110/13,2 kV, 10 MVA

- Instalación de un transformador de poder 110/13,2 kV de 10 MVA de capacidad con cambiador de derivación bajo carga (CDBC).
- Canalización subterránea y conexión mediante mufas y cable aislado a la sala de celdas.
- Construcción de foso recolector de aceite, canalizaciones, fundaciones y toda obra civil requerida para la correcta instalación y funcionamiento del equipo.

#### Patio 13,2 kV

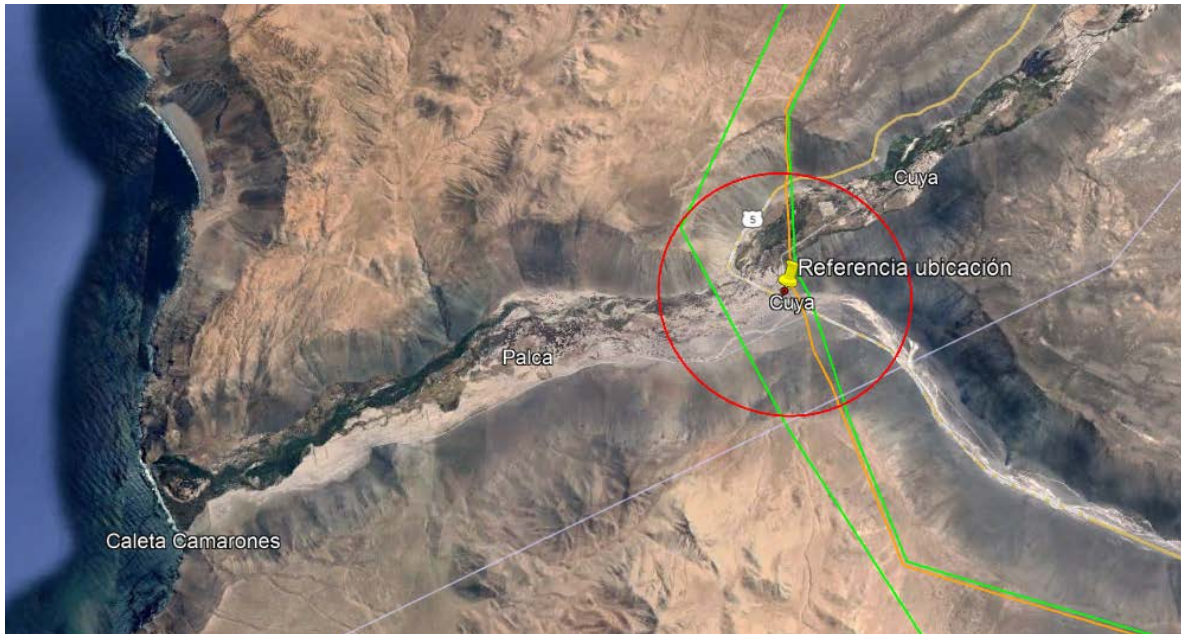
- Construcción de patio de 13,2 kV en configuración barra simple, con espacio en barras y plataforma para al menos cinco paños, los cuales incluyen la conexión del equipo de transformación de 10 MVA, la conexión de dos paños para alimentadores y espacio en barra para dos paños futuros. Para efectos de esta ingeniería conceptual se ha considerado el desarrollo de este patio como una sala de celdas, para lo cual se dimensionó una sala de celdas que cumpla con los espacios solicitados para la instalación de las posiciones descritas en el alcance de este proyecto, considerando además las correspondientes celdas asociadas a equipos de medida y de servicios auxiliares.
- Instalación de una celda de conexión al transformador 110/13,2 kV de 10 MVA.
- Instalación de dos celdas para conexión de alimentadores.
- Instalación de una celda para conexión de servicios auxiliares.
- Instalación de una celda para conexión de equipos de medida.

#### Seccionamiento 1x110 kV Arica – Pozo Almonte

- Construcción de enlaces de seccionamiento de 110 kV en estructuras doble circuito.
- Instalación de conductor que permita una capacidad de transmisión de al menos 70 MVA a 35° con sol.

- Construcción de dos paños de línea en la subestación Palca en configuración barra principal con barra de transferencia.

La nueva subestación Palca se deberá emplazar en el entorno del actual Tap Off Cuya, dentro de un radio de 2 km respecto a ese punto.



**Figura 2:** Identificación del área referencial para realizar el proyecto nueva S/E Palca.

Dado lo anteriormente expuesto, y para efectos de la ingeniería conceptual desarrollada en el presente plan de expansión, se ha considerado una ubicación tentativa para la subestación Palca dentro del rango factible para su emplazamiento. Adicionalmente, la ubicación de la subestación deberá garantizar el cumplimiento del propósito esencial de la obra, posibilitando el debido acceso y la conexión por parte de alimentadores de los sistemas de distribución de la zona.

A su vez, de manera preliminar los enlaces de seccionamiento en 110 kV tendrán una longitud aproximada de 0,5 km, considerando estructuras de doble circuito y utilizando un conductor que permita la transmisión de una capacidad de, al menos 70 MVA a 35° con sol.

#### **1.2.21.3 Factibilidad técnica**

La ingeniería conceptual que se propone en el presente anexo ha tenido en consideración antecedentes públicos disponibles que permiten asegurar la factibilidad técnica de ejecución, por cuanto es posible emplazar las nuevas instalaciones indicadas anteriormente sin identificar interferencias para su construcción y sin afectar la operación de las instalaciones en servicio.

En ese sentido, se propuso una ubicación tentativa para la subestación para efectos del desarrollo de la valorización y otros análisis, verificando que la subestación cumpliera con los objetivos solicitados por el proyecto.

Mediante las figuras presentadas en el punto anterior, se puede concluir que existen espacios disponibles para emplazar la nueva subestación y enlaces de seccionamiento, requiriéndose para la ejecución de las obras la adquisición y servidumbres por nuevos terrenos.

En cuanto a los impactos medioambientales y sociales del proyecto de subestación, y dada la tipología combinada del proyecto, b.1) y b.2) según el Reglamento del Sistema de Evaluación Impacto Ambiental (SEIA), obligatoriamente correspondería un ingreso al SEIA. Para estos efectos, ameritaría la elaboración y tramitación de, al menos, una Declaración de Impacto Ambiental (DIA), junto con la tramitación de los respectivos Permisos Sectoriales Ambientales (PAS) que pudiesen surgir de la Obtención de la Resolución de Calificación Ambiental (RCA).

#### **1.2.21.4 Listado de equipos y estructuras principales**

La cubicación se ha realizado a nivel de ingeniería conceptual y es precisa en cuanto a los equipos eléctricos principales y en el tipo de obras civiles a construir, pero las cantidades de materiales eléctricos menores y de obras civiles son estimadas sobre la base de planos y documentos de instalaciones similares que ha tenido a la vista esta Comisión.

Algunos materiales menores no se incluyen por cuanto su determinación se realiza en la etapa de ingeniería de detalle, como es el caso de conectores, cadenas de aisladores y otros similares.

Para la valorización de la obra “Nueva S/E Palca” se consideró lo siguiente.

**Tabla 1:** Suministro y montaje de equipos principales obra S/E Palca

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Transformador 3F 110/13.2 kV 10 MVA	1
2	Transformador de Potencial 110 kV	3
3	Transformador de Corriente 110 kV	6
4	Pararrayos 15 kV	3
5	Pararrayos 110 kV	3
6	Mufa para Cable de Poder XLPE 15 kV	3
7	Interruptor 110 kV	2
8	Desconectador 3F 110 kV s/cpt	4
9	Celda 15 kV barra simple. Paño de transformación	1
10	Celda 15 kV barra simple. Servicios auxiliares	1
11	Celda 15 kV barra simple. Equipos de medida	1
12	Celda 15 kV barra simple. Paño alimentador	2

**Tabla 2:** Estructuras y obras civiles principales obra S/E Palca

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Marco Barra 110 kV, 2 pilares 1 viga	4
2	Portal de línea 110 kV, 2 pilares 1 viga	3



ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
3	Sala de celdas	1
4	Parrón para mufas 15 kV, 1 viga	8
5	Parrón para mufas 15 kV, 1 pilar	4
6	Foso recolector de aceite para equipos 110 kV	1

Por su parte, para la valorización del seccionamiento de la línea 1x110 kV Arica – Pozo Almonte se consideró lo siguiente:

**Tabla 3:** Suministro y montaje de equipos principales para el seccionamiento de la línea 1x110 kV Arica – Pozo Almonte

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Transformador de Potencial 110 kV	6
2	Transformador de Corriente 110 kV	6
3	Pararrayos 110 kV	6
4	Interruptor 110 kV	2
5	Desconectador 3F 110 kV s/cpt	4
6	Desconectador 3F 110 kV c/cpt	2

**Tabla 4:** Estructuras y obras civiles principales seccionamiento línea 1x110 kV Arica – Pozo Almonte

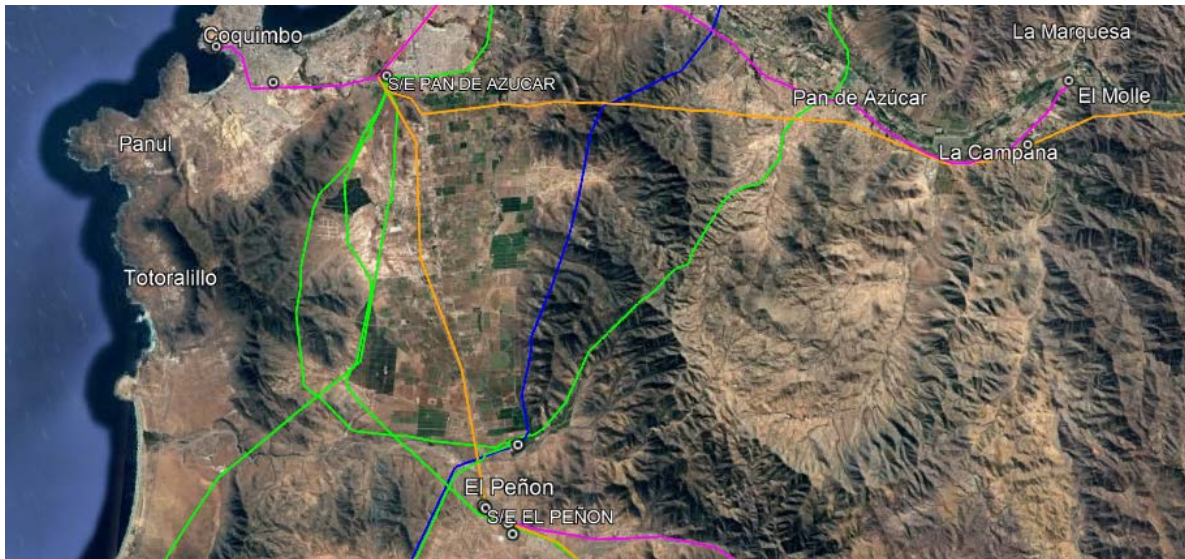
ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Torre de anclaje 110 kV doble circuito (90°)	2
2	Portal de línea 110 kV, 2 pilares 1 viga	2

## 1.2.22 NUEVA S/E LOS BOLDOS

### 1.2.22.1 Situación existente

La nueva subestación Los Boldos se ha propuesto en el presente plan de expansión como parte de un conjunto de proyectos con el objetivo de permitir el abastecimiento de la demanda asociada a la ciudad de Coquimbo y sus alrededores, mediante el seccionamiento de la línea 2x110 kV Pan de Azúcar – El Peñón.

La línea de transmisión 2x110 kV Pan de Azúcar – El Peñón, de propiedad de CGE Transmisión S.A., se ubica en la comuna de Coquimbo, en la Región de Coquimbo. El tramo tiene una longitud aproximada de 19,3 km y posee un conductor AAAC Butte 158,5 mm<sup>2</sup> con una capacidad de, aproximadamente, 75 MVA por circuito a 35° con sol, de acuerdo con la información obtenida de la plataforma Infotécnica del Coordinador.



**Figura 1:** Situación actual de la zona a intervenir por el proyecto.

#### **1.2.22.2 Instalaciones a realizar**

La obra general propuesta en el presente plan de expansión consiste en lo siguiente:

- Construcción de una nueva subestación, denominada Los Boldos, con patio en 110 kV en configuración barra principal seccionada y barra de transferencia.
- Seccionamiento de los dos circuitos de la línea 2x110 kV Pan de Azúcar – El Peñón, mediante la construcción de enlaces en 110 kV y los respectivos paños de conexión en la S/E Los Boldos.

En virtud de lo señalado anteriormente, se detallan a continuación las características y obras requeridas para la nueva subestación y línea:

##### Patio 110 kV

- Construcción de patio de 110 kV en configuración barra principal seccionada y barra de transferencia, con capacidad de barra de al menos 700 MVA, con espacio en barras y plataforma para diez posiciones, para realizar la conexión del seccionamiento de la línea 2x110 kV Pan de Azúcar – El Peñón, la conexión de un paño acoplador de barras, la conexión de un paño seccionador de barras y la conexión de nuevos proyectos en la zona.
- Construcción de un paño acoplador de barras.
- Construcción de un paño seccionador de barras.

##### Seccionamiento de la línea 2x110 kV Pan de Azúcar – El Peñón

- Construcción de enlaces de seccionamiento de 110 kV.
- Instalación de conductor que permita una capacidad de transmisión de al menos 75 MVA a 35° con sol.

- Construcción de cuatro paños, en configuración barra principal seccionada y barra de transferencia, en el patio de 110 kV de la subestación Los Boldos.

La nueva subestación Los Boldos deberá emplazarse a aproximadamente 2 km al sur de la subestación Pan de Azúcar, siguiendo el trazado de la línea 2x110 Pan de Azúcar – El Peñón dentro de un radio de 2 km respecto a ese punto.



**Figura 2:** Identificación del área referencial para realizar el proyecto nueva S/E Los Boldos.

Dado lo anteriormente expuesto, y para efectos de la ingeniería conceptual desarrollada en el presente plan de expansión, se ha considerado una ubicación tentativa para la subestación Los Boldos dentro del rango factible para su emplazamiento.

#### 1.2.22.3 Factibilidad técnica

La ingeniería conceptual que se propone en el presente anexo ha tenido en consideración antecedentes públicos disponibles que permiten asegurar la factibilidad técnica de ejecución, por cuanto es posible emplazar las nuevas instalaciones indicadas anteriormente sin identificar interferencias para su construcción y sin afectar la operación de las instalaciones en servicio.

Como fue mencionado anteriormente, la nueva subestación Los Boldos deberá ubicarse a aproximadamente 2 km al sur de la S/E Pan de Azúcar siguiendo el trazado de la línea 2x110 kV Pan de Azúcar – El Peñón, dentro de un radio de 2 km en torno a dicho punto.

En ese sentido, se propuso una ubicación tentativa para la subestación para efectos del desarrollo de la valorización y otros análisis, verificando que la subestación cumpliera con los objetivos solicitados por el proyecto.

Mediante las figuras presentadas en el punto anterior, se puede concluir que existen espacios disponibles para emplazar la nueva subestación y enlaces de seccionamiento, requiriéndose para la ejecución de las obras la adquisición y servidumbres por nuevos terrenos.

En cuanto a los impactos medioambientales y sociales del proyecto de subestación, y dada la tipología combinada el proyecto, b.1) y b.2) según el Reglamento del Sistema de Evaluación Impacto Ambiental (SEIA), obligatoriamente correspondería un ingreso al SEIA. Para estos efectos, ameritaría la elaboración y tramitación de una Declaración de Impacto Ambiental (DIA), junto con la tramitación de los respectivos Permisos Sectoriales Ambientales (PAS) que pudiesen surgir de la Obtención de la Resolución de Calificación Ambiental (RCA).

#### **1.2.22.4 Listado de equipos y estructuras principales.**

a cubicación se ha realizado a nivel de ingeniería conceptual y es precisa en cuanto a los equipos eléctricos principales y en el tipo de obras civiles a construir, pero las cantidades de materiales eléctricos menores y de obras civiles son estimadas sobre la base de planos y documentos de instalaciones similares que ha tenido a la vista esta Comisión.

Algunos materiales menores no se incluyen por cuanto su determinación se realiza en la etapa de ingeniería de detalle, como es el caso de conectores, cadenas de aisladores y otros similares.

Para la valorización de la obra “Nueva S/E Los Boldos” se consideró lo siguiente.

**Tabla 1:** Suministro y montaje de equipos principales obra S/E Los Boldos

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Transformador de Potencial 110 kV	6
2	Transformador de Corriente 110 kV	6
3	Interruptor 110 kV	2
4	Desconectador 3F 110 kV s/cpt	5

**Tabla 2:** Estructuras y obras civiles principales obra S/E Los Boldos

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Marco Barra 110 kV, 2 pilares 1 viga	12
2	Portal de línea 110 kV, 2 pilares 1 viga	4

Por su parte, para la valorización del seccionamiento de la línea 2x110 kV Pan de Azúcar – El Peñón se consideró lo siguiente:

**Tabla 3:** Suministro y montaje de equipos principales para el seccionamiento línea 2x110 kV Pan de Azúcar – El Peñón

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Transformador de Potencial 110 kV	12



ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
2	Transformador de Corriente 110 kV	12
3	Pararrayos 110 kV	12
4	Trampa de Onda	8
5	Interruptor 110 kV	4
6	Desconectador 3F 110 kV s/cpt	8
7	Desconectador 3F 110 kV c/cpt	4

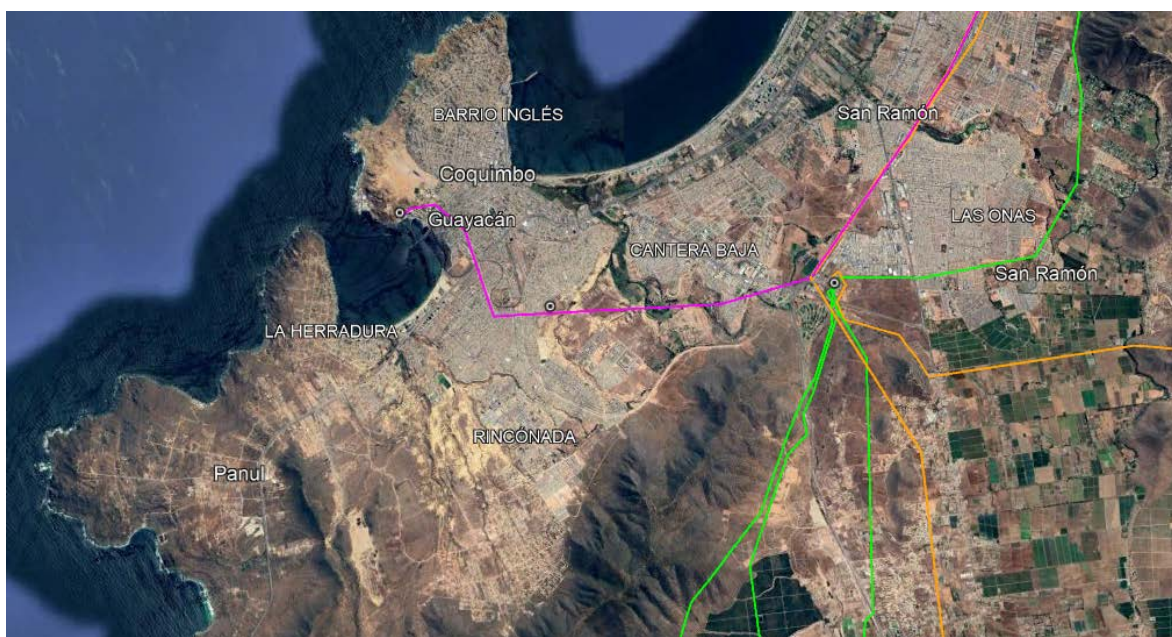
**Tabla 4:** Estructuras y obras civiles principales para el seccionamiento línea 2x110 kV Pan de Azúcar – El Peñón.

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Torre de anclaje 110 kV doble circuito (90°)	4
2	Portal de línea 110 kV, 2 pilares 1 viga	8

### 1.2.23 NUEVA S/E PANUL Y NUEVA LÍNEA 2X110 KV PANUL – LOS BOLDOS

#### 1.2.23.1 Situación existente

La nueva subestación Panul se ha propuesto en el presente plan de expansión como parte de un conjunto de proyectos con el objetivo de permitir el abastecimiento de la demanda asociada a la ciudad de Coquimbo y sus alrededores. De esta forma, para el caso de la nueva subestación Panul, se contempla que esta se ubique en algún punto cercano el sector El Panul, Región de Coquimbo, y que se conecte a subestación Los Boldos mediante una línea de doble circuito en 110 kV, incorporando un transformador de, al menos 30 MVA.



**Figura 1:** Situación actual de la zona a intervenir por el proyecto.



### **1.2.23.2 Instalaciones a realizar**

La obra general propuesta en el presente plan de expansión consiste en lo siguiente:

- Construcción de una nueva subestación, denominada Panul con patios en 110 kV y 13,2 kV, en configuraciones barra principal seccionada con barra de transferencia y barra simple respectivamente.
- Instalación de un transformador de poder 110/13,2 kV de al menos 30 MVA de capacidad, con Cambiador de Derivación Bajo Carga
- Construcción de una nueva línea 2x110 kV entre la nueva S/E Los Boldos y la S/E Panul.

En virtud de lo señalado anteriormente, se detallan a continuación las características y obras requeridas para la nueva subestación y línea:

#### Patio 110 kV

- Construcción de patio de 110 kV en configuración barra principal seccionada con barra de transferencia, con capacidad de con espacio en barras y plataforma para siete posiciones de manera de permitir la conexión de la nueva línea 2x110 kV Panul – Los Boldos, la conexión del equipo de transformación de 30 MVA, la conexión de un paño acoplador de barras y un paño seccionador de barras, además de dos posiciones para la conexión de futuros proyectos.
- Construcción de un paño para la conexión del transformador de poder de 30 MVA.
- Construcción de un paño acoplador de barras.
- Construcción de un paño seccionador de barras.

#### Transformador 110/13,2 kV, 30 MVA

- Instalación de un transformador de poder 110/13,2 kV de 30 MVA de capacidad con cambiador de derivación bajo carga (CDBC).
- Canalización subterránea y conexión mediante mufas y cable aislado a la sala de celdas.
- Construcción de foso recolector de aceite, muros cortafuegos, canalizaciones, fundaciones y toda obra civil requerida para la correcta instalación y funcionamiento del equipo.

#### Patio 13,2 kV

- Construcción de patio de 13,2 kV en configuración barra simple, con espacio en barras y plataforma para al menos siete paños, los cuales incluyen la conexión del equipo de transformación de 30 MVA, la conexión de cuatro paños para alimentadores y espacio para dos paños futuros. Para efectos de esta ingeniería conceptual se ha considerado el desarrollo de este patio como una sala de celdas, para lo cual se dimensionó una sala de celdas que cumpla con los espacios solicitados para la instalación de las posiciones descritas en el alcance de este proyecto, considerando

además las correspondientes celdas asociadas a equipos de medida y de servicios auxiliares.

- Instalación de una celda de conexión al transformador 110/13,2 kV de 30 MVA.
- Instalación de cuatro celdas para conexión de alimentadores.
- Instalación de una celda para conexión de servicios auxiliares.
- Instalación de una celda para conexión de equipos de medida.

#### Nueva línea 2x110 kV Panul – Los Boldos

- Construcción de una nueva línea de doble circuito en 110 kV entre la subestación Panul y la nueva subestación Los Boldos, con una capacidad de, al menos 80 MVA por circuito a 35° temperatura ambiente con sol.
- Construcción de dos paños de línea en la subestación Panul en configuración barra principal con barra de transferencia.
- Construcción de dos paños de línea en la subestación Los Boldos en configuración barra principal con barra de transferencia.

La subestación Panul se deberá emplazar cercana al sector El Panul en la comuna de Coquimbo, en torno al kilómetro 458 de la Ruta 5, dentro de un radio de 2 km respecto a ese punto. La ubicación de la subestación deberá garantizar el cumplimiento del propósito esencial de la obra, posibilitando el debido acceso y la conexión por parte de alimentadores de los sistemas de distribución de la zona.



**Figura 2:** Identificación del área referencial para realizar el proyecto nueva S/E Panul.

Dado lo anteriormente expuesto, y para efectos de la ingeniería conceptual desarrollada en el presente plan de expansión, se ha considerado una ubicación tentativa para la

subestación Panul dentro del rango factible para su emplazamiento. Adicionalmente, la ubicación de la subestación deberá garantizar el cumplimiento del propósito esencial de la obra, posibilitando el debido acceso y la conexión por parte de alimentadores de los sistemas de distribución de la zona.

A su vez, utilizando la ubicación mencionada anteriormente, se elaboró un trazado referencial para la nueva línea de conexión entre las subestaciones Panul y Los Boldos, para lo cual se ha estimado una longitud aproximada de 14 km considerando un tramo en estructuras de doble circuito y utilizando un conductor que permita la transmisión de una capacidad de, al menos, 80 MVA de capacidad por circuito a 35° C temperatura ambiente con sol.

### **1.2.23.3 Factibilidad técnica**

La ingeniería conceptual que se propone en el presente anexo ha tenido en consideración antecedentes públicos disponibles que permiten asegurar la factibilidad técnica de ejecución, por cuanto es posible emplazar las nuevas instalaciones indicadas anteriormente sin identificar interferencias para su construcción y sin afectar la operación de las instalaciones en servicio.

En ese sentido, se propuso una ubicación tentativa para la subestación para efectos del desarrollo de la valorización y otros análisis, verificando que la subestación cumpliera con los objetivos solicitados por el proyecto.

Mediante las figuras presentadas en el punto anterior, se puede concluir que existen espacios disponibles para emplazar la nueva subestación y nueva línea, requiriéndose para la ejecución de las obras la adquisición y servidumbres por nuevos terrenos.

En cuanto a los impactos medioambientales y sociales del proyecto de subestación, y dada la tipología combinada del proyecto, b.1) y b.2) según el Reglamento del Sistema de Evaluación Impacto Ambiental (SEIA), obligatoriamente correspondería un ingreso al SEIA. Para estos efectos, ameritaría la elaboración y tramitación de, al menos, una Declaración de Impacto Ambiental (DIA), junto con la tramitación de los respectivos Permisos Sectoriales Ambientales (PAS) que pudiesen surgir de la Obtención de la Resolución de Calificación Ambiental (RCA).

### **1.2.23.4 Listado de equipos y estructuras principales.**

La ubicación se ha realizado a nivel de ingeniería conceptual y es precisa en cuanto a los equipos eléctricos principales y en el tipo de obras civiles a construir, pero las cantidades de materiales eléctricos menores y de obras civiles son estimadas sobre la base de planos y documentos de instalaciones similares que ha tenido a la vista esta Comisión.

Algunos materiales menores no se incluyen por cuanto su determinación se realiza en la etapa de ingeniería de detalle, como es el caso de conectores, cadenas de aisladores y otros similares.

Para la valorización de la obra “Nueva S/E Panul y nueva línea 2x110 kV Panul – Los Boldos” se consideró lo siguiente.

**Tabla 1:** Suministro y montaje de equipos principales obra S/E Panul

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Transformador 3F 110/13,8 kV, 30 MVA	1
2	Transformador de Potencial 110 kV	6
3	Transformador de Corriente 110 kV	9
4	Mufa para Cable de Poder XLPE 15 kV	9
5	Interruptor 110 kV	3
6	Desconectador 3F 110 kV s/cpt	7
7	Celda 15 kV barra simple. Paño de transformación	1
8	Celda 15 kV barra simple. Seccionador de barras/Remonte	1
9	Celda 15 kV barra simple. Equipos de medida	1
10	Celda 15 kV barra simple. Servicios auxiliares	1
11	Celda 15 kV barra simple. Paño alimentador	4

**Tabla 2:** Estructuras y obras civiles principales obra S/E Panul

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Marco Barra 110 kV, 2 pilares 1 viga	6
2	Portal de línea 110 kV, 2 pilares 1 viga	6
3	Sala de celdas	1
4	Parrón para mufas 15 kV, 1 viga	8
5	Parrón para mufas 15 kV, 1 pilar	4
6	Foso recolector de aceite para equipos 110 kV	1

**Tabla 3:** Suministro y montaje de equipos principales obra línea 2x110 kV Panul – Los Boldos

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Transformador de Potencial 110 kV	12
2	Transformador de Corriente 110 kV	12
3	Pararrayos 110 kV	12
4	Interruptor 110 kV	4
5	Desconectador 3F 110 kV s/cpt	8
6	Desconectador 3F 110 kV c/cpt	4
7	Trampa de onda	8

**Tabla 4:** Estructuras y obras civiles principales obra línea 2x110 kV Panul – Los Boldos

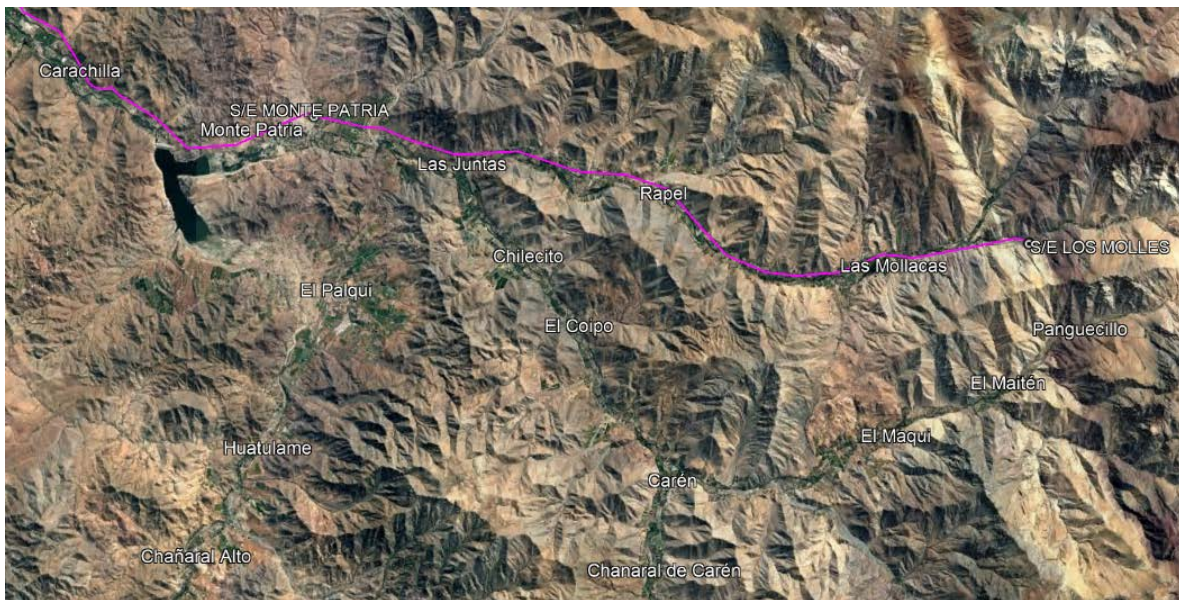
ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Torre de suspensión 110 kV doble circuito	40
2	Torre de anclaje 110 kV doble circuito (30°)	35
3	Torre de anclaje 110 kV doble circuito (90°)	15

## 1.2.24 NUEVA S/E LAS JUNTAS

### 1.2.24.1 Situación existente

La nueva subestación Las Juntas se ha propuesto en el presente plan de expansión como parte de un conjunto de proyectos que tienen por objetivo de permitir el abastecimiento de la demanda asociada a la comuna de Monte Patria y sus alrededores, mediante el seccionamiento de la línea 2x66 kV Los Molles – Ovalle.

La línea de transmisión 2x66 kV Los Molles – Ovalle, de propiedad de Transelec S.A., se extiende desde la comuna de Monte patria hasta la comuna de Ovalle, en la Región de Coquimbo. El tramo tiene una longitud aproximada de 66,9 km y posee un conductor CU, 3/0 AWG, con una capacidad de, aproximadamente, 40 MVA por circuito a 35° con sol, de acuerdo con la información obtenida de la plataforma Infotécnica del Coordinador.



**Figura 1:** Situación actual de la zona a intervenir por el proyecto.

### 1.2.24.2 Instalaciones a realizar

La obra general propuesta en el presente plan de expansión consiste en lo siguiente:

- Construcción de una nueva subestación, denominada Las Juntas, con patio en 66 kV en configuración barra principal seccionada con barra de transferencia.
- Seccionamiento de la línea 2x66 kV Los Molles – Ovalle, mediante la construcción de enlaces en 66 kV y los respectivos paños de conexión en la S/E Las Juntas.

En virtud de lo señalado anteriormente, se detallan a continuación las características y obras requeridas para la nueva subestación Las Juntas:

#### Patio 66 kV

- Construcción de patio de 66 kV en configuración barra principal seccionada con barra de transferencia, con espacio en barras y plataforma para diez posiciones de manera



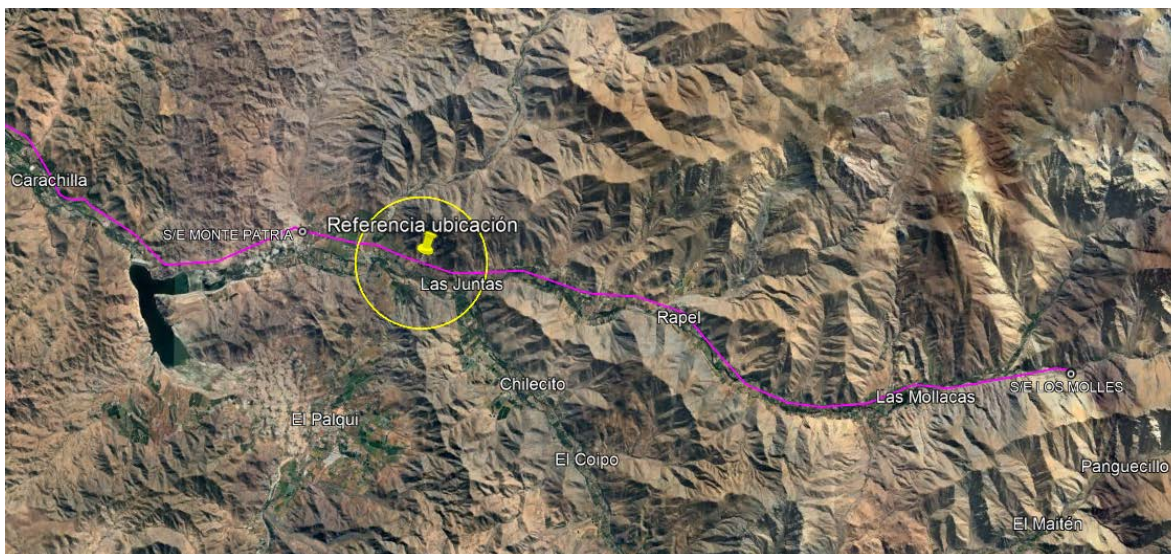
de realizar la conexión del seccionamiento de la línea 2x66 kV Los Molles – Ovalle, la conexión de un paño acoplador de barras, la construcción de un paño seccionador de barras y posiciones para la conexión de nuevos proyectos en la zona.

- Construcción de un paño acoplador de barras.
- Construcción de un paño seccionador de barras.

#### Seccionamiento de la línea 2x66 kV Los Molles – Ovalle

- Construcción de enlaces de seccionamiento de 66 kV en estructuras de doble circuito que se extenderán a la nueva subestación Las Juntas.
- Instalación de conductor que permita una capacidad de transmisión de, al menos la capacidad de la línea que secciona.
- Construcción de cuatro paños, en configuración barra principal y barra de transferencia, en el patio de 66 kV de la subestación Las Juntas.

La nueva subestación Las Juntas deberá emplazarse a aproximadamente 32,5 km al oeste de la subestación Los Molles, siguiendo el trazado de la línea 2x66 kV Los Molles – Ovalle, dentro de un radio de 3 km respecto a ese punto.



**Figura 2:** Identificación del área referencial para realizar el proyecto nueva S/E Las Juntas.

Dado lo anteriormente expuesto, y para efectos de la ingeniería conceptual desarrollada en el presente plan de expansión, se ha considerado una ubicación tentativa para la subestación Las Juntas dentro del rango factible para su emplazamiento.

#### **1.2.24.3 Factibilidad técnica**

La ingeniería conceptual que se propone en el presente anexo ha tenido en consideración antecedentes públicos disponibles que permiten asegurar la factibilidad técnica de ejecución, por cuanto es posible emplazar las nuevas instalaciones indicadas anteriormente

sin identificar interferencias para su construcción y sin afectar la operación de las instalaciones en servicio.

La nueva subestación Las Juntas emplazarse a aproximadamente 32,5 km al oeste de la subestación Los Molles, siguiendo el trazado de la línea 2x66 kV Los Molles – Ovalle, dentro de un radio de 3 km respecto a ese punto.

En ese sentido, se propuso una ubicación tentativa para la subestación para efectos del desarrollo de la valorización y otros análisis, verificando que la subestación cumpliera con los objetivos solicitados por el proyecto.

Mediante las figuras presentadas en el punto anterior, se puede concluir que existen espacios disponibles para emplazar la nueva subestación y enlaces de seccionamiento, requiriéndose para la ejecución de las obras la adquisición y servidumbres por nuevos terrenos.

En cuanto a los impactos medioambientales y sociales del proyecto de subestación, y dada la tipología combinada el proyecto, b.1) y b.2) según el Reglamento del Sistema de Evaluación Impacto Ambiental (SEIA), obligatoriamente correspondería un ingreso al SEIA. Para estos efectos, ameritaría la elaboración y tramitación de, al menos, una Declaración de Impacto Ambiental (DIA), junto con la tramitación de los respectivos Permisos Sectoriales Ambientales (PAS) que pudiesen surgir de la Obtención de la Resolución de Calificación Ambiental (RCA).

#### **1.2.24.4 Listado de equipos y estructuras principales.**

La ubicación se ha realizado a nivel de ingeniería conceptual y es precisa en cuanto a los equipos eléctricos principales y en el tipo de obras civiles a construir, pero las cantidades de materiales eléctricos menores y de obras civiles son estimadas sobre la base de planos y documentos de instalaciones similares que ha tenido a la vista esta Comisión.

Algunos materiales menores no se incluyen por cuanto su determinación se realiza en la etapa de ingeniería de detalle, como es el caso de conectores, cadenas de aisladores y otros similares.

Para la valorización de la obra “Nueva S/E Las Juntas” se consideró lo siguiente.

**Tabla 1:** Suministro y montaje de equipos principales obra S/E Las Juntas

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Transformador de Potencial 66 kV	6
2	Transformador de Corriente 66 kV	6
3	Interruptor 66 kV	2
4	Desconectador 3F 66 kV s/cpt	4

**Tabla 2:** Estructuras y obras civiles principales obra S/E Las Juntas

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Marco Barra 66 kV, 2 pilares 1 viga	6

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
2	Portal de línea 66 kV, 2 pilares 1 viga	4

Por su parte, para la valorización del seccionamiento de la 2x66 kV Los Molles – Ovalle se consideró lo siguiente:

**Tabla 3:** Suministro y montaje de equipos principales para el seccionamiento línea 2x66 kV Los Molles – Ovalle

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Pararrayos 66 kV	12
2	Transformador de Potencial 66 kV	12
3	Transformador de Corriente 66 kV	12
4	Interruptor 66 kV	4
5	Desconectador 3F 66 kV s/cpt	8
6	Desconectador 3F 66 kV c/cpt	4

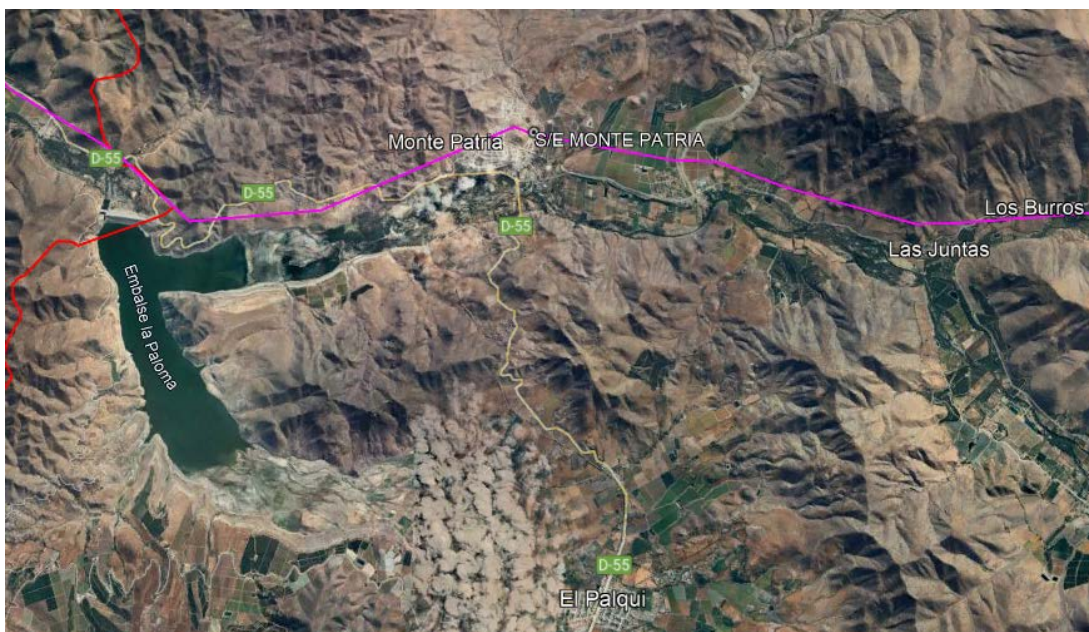
**Tabla 4:** Estructuras y obras civiles principales para el seccionamiento línea 2x66 kV Los Molles – Ovalle

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Portal de línea 66 kV, 2 pilares 1 viga	8
2	Torre de anclaje 66 kV doble circuito (90°)	6

## 1.2.25 NUEVA S/E EL PALQUI Y NUEVA LÍNEA 2X66 KV EL PALQUI – LAS JUNTAS

### 1.2.25.1 Situación existente

La nueva subestación El Palqui se ha propuesto en el presente plan de expansión como parte de un conjunto de proyectos que tienen por objetivo asegurar el abastecimiento de la demanda asociada a la comuna de Monte Patria y sus alrededores. Para el caso particular de la subestación El Palqui, se contempla que esta se ubique en algún punto cercano a la localidad de El Palqui, en la comuna de Monte Patria, en la Región de Coquimbo, y se conecte en 66 kV a la nueva subestación Las Juntas, obra que también se encuentra contenida en el presente plan de expansión, y además que cuente con un patio en 13,8 kV y un transformador de 66/13,8 kV y un patio de 23 kV y un transformador de 66/23kV, ambos de al menos 20 MVA.



**Figura 1:** Situación actual de la zona a intervenir por el proyecto.

#### **1.2.25.2 Instalaciones a realizar**

La obra general propuesta en el presente plan de expansión consiste en lo siguiente:

- Construcción de una nueva subestación, denominada El Palqui, con patio en 66 kV y en configuración barra principal seccionada con barra de transferencia y patios en 13,8 kV y 23 kV en configuración barra simple.
- Instalación de un transformador de poder 66/13,8 kV de al menos 20 MVA de capacidad, con Cambiador de Derivación Bajo Carga.
- Instalación de un transformador de poder 66/23 kV de al menos 20 MVA de capacidad, con Cambiador de Derivación Bajo Carga.
- Construcción de una nueva línea 2x66 kV entre la nueva S/E Las Juntas y la S/E El Palqui.

En virtud de lo señalado anteriormente, se detallan a continuación las características y obras requeridas para la nueva subestación y línea:

##### Patio 66 kV

- Construcción de patio de 66 kV en configuración barra principal seccionada con barra de transferencia, con espacio en barras y plataforma para ocho posiciones de manera de permitir la conexión de la nueva línea 2x66 kV El Palqui – Las Juntas, la conexión del equipo de transformación 66/13,8 kV, la conexión del equipo de transformación 66/23 kV, la conexión de un paño acoplador de barras y un paño seccionador de barras, además de dos posiciones para la conexión de futuros proyectos.
- Construcción de un paño para la conexión del transformador de poder 66/13,8 kV de 20 MVA.

- Construcción de un paño para la conexión del transformador de poder 66/23 kV de 20 MVA.
- Construcción de un paño acoplador de barras.
- Construcción de un paño seccionador de barras.

#### Transformador 66/13,8 kV, 20 MVA

- Instalación de un transformador de poder 66/13,8 kV de 20 MVA de capacidad con cambiador de derivación bajo carga (CDBC).
- Canalización subterránea y conexión mediante mufas y cable aislado a la sala de celdas.
- Construcción de foso recolector de aceite, muros cortafuegos, canalizaciones, fundaciones y toda obra civil requerida para la correcta instalación y funcionamiento del equipo.

#### Transformador 66/23 kV, 20 MVA

- Instalación de un transformador de poder 66/23 kV de 20 MVA de capacidad con cambiador de derivación bajo carga (CDBC).
- Canalización subterránea y conexión mediante mufas y cable aislado a la sala de celdas.
- Construcción de muros cortafuegos, canalizaciones, fundaciones y toda obra civil requerida para la correcta instalación y funcionamiento del equipo.

#### Patio 13,8 kV

- Construcción de patio de 13,8 kV en configuración barra simple, con espacio en barras y plataforma para al menos cuatro paños, los cuales incluyen la conexión del equipo de transformación de 20 MVA y la conexión de tres paños para alimentadores. Para efectos de esta ingeniería conceptual se ha considerado el desarrollo de este patio como una sala de celdas, para lo cual se dimensionó una sala de celdas que cumpla con los espacios solicitados para la instalación de las posiciones descritas en el alcance de este proyecto, considerando además las correspondientes celdas asociadas a equipos de medida y de servicios auxiliares.
- Instalación de una celda de conexión al transformador 66/13,8 kV de 20 MVA.
- Instalación de tres celdas para conexión de alimentadores.
- Instalación de una celda para conexión de servicios auxiliares.
- Instalación de una celda para conexión de equipos de medida.



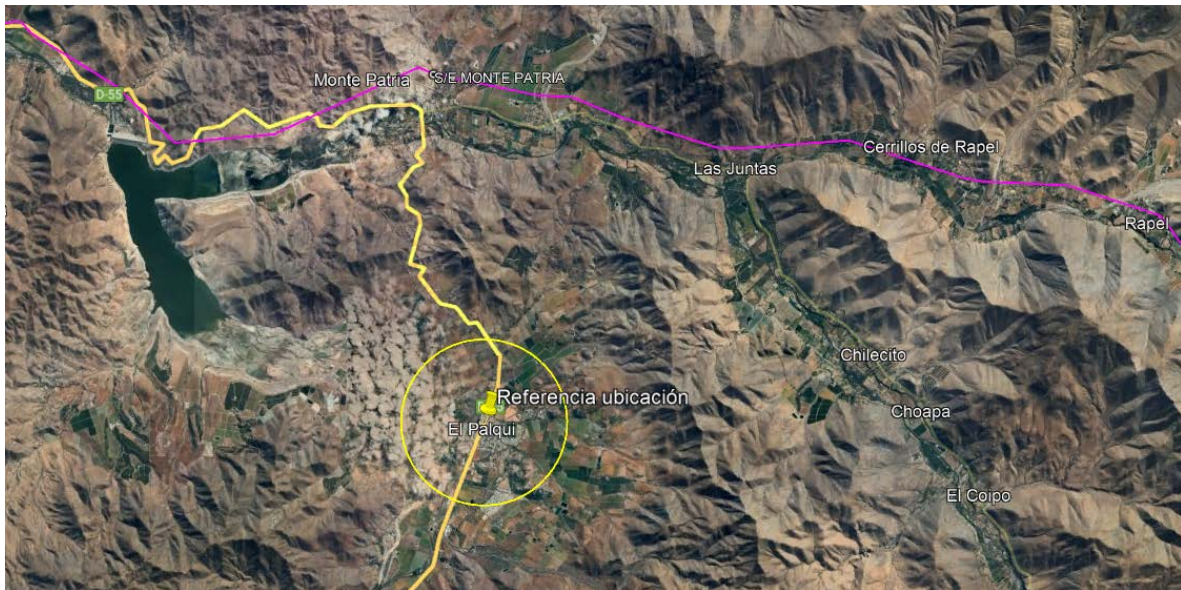
### Patio 23 kV

- Construcción de patio de 23 kV en configuración barra simple, con espacio en barras y plataforma para al menos cuatro paños, los cuales incluyen la conexión del equipo de transformación de 20 MVA y la conexión de tres paños para alimentadores. Para efectos de esta ingeniería conceptual se ha considerado el desarrollo de este patio como una sala de celdas, para lo cual se dimensionó una sala de celdas que cumpla con los espacios solicitados para la instalación de las posiciones descritas en el alcance de este proyecto, considerando además las correspondientes celdas asociadas a equipos de medida y de servicios auxiliares.
- Instalación de una celda de conexión al transformador 66/23 kV de 20 MVA.
- Instalación de tres celdas para conexión de alimentadores.
- Instalación de una celda para conexión de servicios auxiliares.
- Instalación de una celda para conexión de equipos de medida.

### Nueva línea 2x66 kV El Palqui– Las Juntas

- Construcción de una nueva línea de doble circuito entre la subestación El Palqui y la nueva subestación El Palqui, con una capacidad de, al menos 40 MVA por circuito a 35° con sol.
- Construcción de dos paños de línea en la subestación El Palqui en configuración barra principal con barra de transferencia.
- Construcción de dos paños de línea en la subestación Las Juntas, en configuración barra principal con barra de transferencia.

La subestación El Palqui se deberá emplazar dentro de un radio de 2 km respecto de la intersección de la carretera D-55 y la calle José Miguel Carrera, en la localidad del Palqui, en la comuna de Monte Patria, región de Coquimbo.



**Figura 2:** Identificación del área referencial para realizar el proyecto nueva S/E El Palqui.

Dado lo anteriormente expuesto, y para efectos de la ingeniería conceptual desarrollada en el presente plan de expansión, se ha considerado una ubicación tentativa para la subestación El Palqui dentro del rango factible para su emplazamiento. Adicionalmente, la ubicación de la subestación deberá garantizar el cumplimiento del propósito esencial de la obra, posibilitando el debido acceso y la conexión por parte de alimentadores de los sistemas de distribución de la zona.

A su vez, utilizando la ubicación mencionada anteriormente, se elaboró un trazado referencial para la nueva línea de conexión entre las subestaciones El Palqui y Las Juntas, para lo cual se ha estimado una longitud aproximada de 7,8 km considerando estructuras de doble circuito y utilizando un conductor que permita la transmisión de una capacidad de, al menos, 40 MVA por circuito a 35° C con sol.

### **1.2.25.3 Factibilidad técnica**

La ingeniería conceptual que se propone en el presente anexo ha tenido en consideración antecedentes públicos disponibles que permiten asegurar la factibilidad técnica de ejecución, por cuanto es posible emplazar las nuevas instalaciones indicadas anteriormente sin identificar interferencias para su construcción y sin afectar la operación de las instalaciones en servicio.

En ese sentido, se propuso una ubicación tentativa para la subestación para efectos del desarrollo de la valorización y otros análisis, verificando que la subestación cumpliera con los objetivos solicitados por el proyecto.

Mediante las figuras presentadas en el punto anterior, se puede concluir que existen espacios disponibles para emplazar la nueva subestación y nueva línea, requiriéndose para la ejecución de las obras la adquisición y servidumbres por nuevos terrenos.

En cuanto a los impactos medioambientales y sociales del proyecto de subestación, y dada la tipología combinada del proyecto, b.1) y b.2) según el Reglamento del Sistema de Evaluación Impacto Ambiental (SEIA), obligatoriamente correspondería un ingreso al SEIA. Para estos efectos, ameritaría la elaboración y tramitación de, al menos, una Declaración de Impacto Ambiental (DIA), junto con la tramitación de los respectivos Permisos Sectoriales Ambientales (PAS) que pudiesen surgir de la Obtención de la Resolución de Calificación Ambiental (RCA).

#### **1.2.25.4 Listado de equipos y estructuras principales.**

La cubicación se ha realizado a nivel de ingeniería conceptual y es precisa en cuanto a los equipos eléctricos principales y en el tipo de obras civiles a construir, pero las cantidades de materiales eléctricos menores y de obras civiles son estimadas sobre la base de planos y documentos de instalaciones similares que ha tenido a la vista esta Comisión.

Algunos materiales menores no se incluyen por cuanto su determinación se realiza en la etapa de ingeniería de detalle, como es el caso de conectores, cadenas de aisladores y otros similares.

Para la valorización de la obra “Nueva S/E El Palqui y nueva línea 2x66 kV El Palqui – Las Juntas” se consideró lo siguiente.

**Tabla 1:** Suministro y montaje de equipos principales obra S/E El Palqui

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Transformador 3F 66/13.8 kV, 20 MVA	1
2	Transformador 3F 66/23 kV, 20 MVA	1
3	Transformador de Potencial 66 kV	6
4	Transformador de Corriente 66 kV	12
5	Pararrayos 15 kV	3
6	Pararrayos 23 kV	3
7	Pararrayos 66 kV	6
8	Mufa para Cable de Poder XLPE 15 kV	9
9	Mufa para Cable de Poder XLPE 23 kV	9
10	Interruptor 66 kV	4
11	Desconectador 3F 66 kV s/cpt	8
12	Celda 15 kV barra simple. Paño de transformación	1
13	Celda 15 kV barra simple. Seccionador de barras/Remonte	1
14	Celda 15 kV barra simple. Servicios auxiliares	1
15	Celda 15 kV barra simple. Equipos de medida	1
15	Celda 15 kV barra simple. Paño alimentador	3
16	Celda 23 kV barra simple. Paño de transformación	1
17	Celda 23 kV barra simple. Seccionador de barras/Remonte	1
18	Celda 23 kV barra simple. Servicios auxiliares	1
19	Celda 23 kV barra simple. Equipos de medida	1
20	Celda 23 kV barra simple. Paño alimentador	3

**Tabla 2:** Estructuras y obras civiles principales obra S/E El Palqui

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Marco Barra 66 kV, 2 pilares 1 viga	9
2	Portal de línea 66 kV, 2 pilares 1 viga	8
3	Sala de celdas	1
4	Parrón para mufas 15 kV, 1 viga	8
5	Parrón para mufas 15 kV, 1 pilar	4
6	Parrón para mufas 23 kV, 1 viga	8
7	Parrón para mufas 23 kV, 1 pilar	4
8	Foso recolector de aceite para equipos 66 kV	1
9	Muro cortafuego para equipos 66 kV	2

**Tabla 5:** Suministro y montaje de equipos principales obra línea 2x66 kV El Palqui – Las Juntas

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Transformador de Potencial 66 kV	12
2	Transformador de Corriente 66 kV	12
3	Pararrayos 66 kV	12
4	Interruptor 66 kV	4
5	Desconectador 3F 66 kV s/cpt	8
6	Desconectador 3F 66 kV c/cpt	4
7	Trampa de onda	8

**Tabla 6:** Estructuras y obras civiles principales obra línea 2x66 kV El Palqui – Las Juntas

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Torre de suspensión 66 kV doble circuito	30
2	Torre de anclaje 66 kV doble circuito (30°)	13
3	Torre de anclaje 66 kV doble circuito (90°)	12
4	Portal de línea 66 kV, 2 pilares 1 viga	8

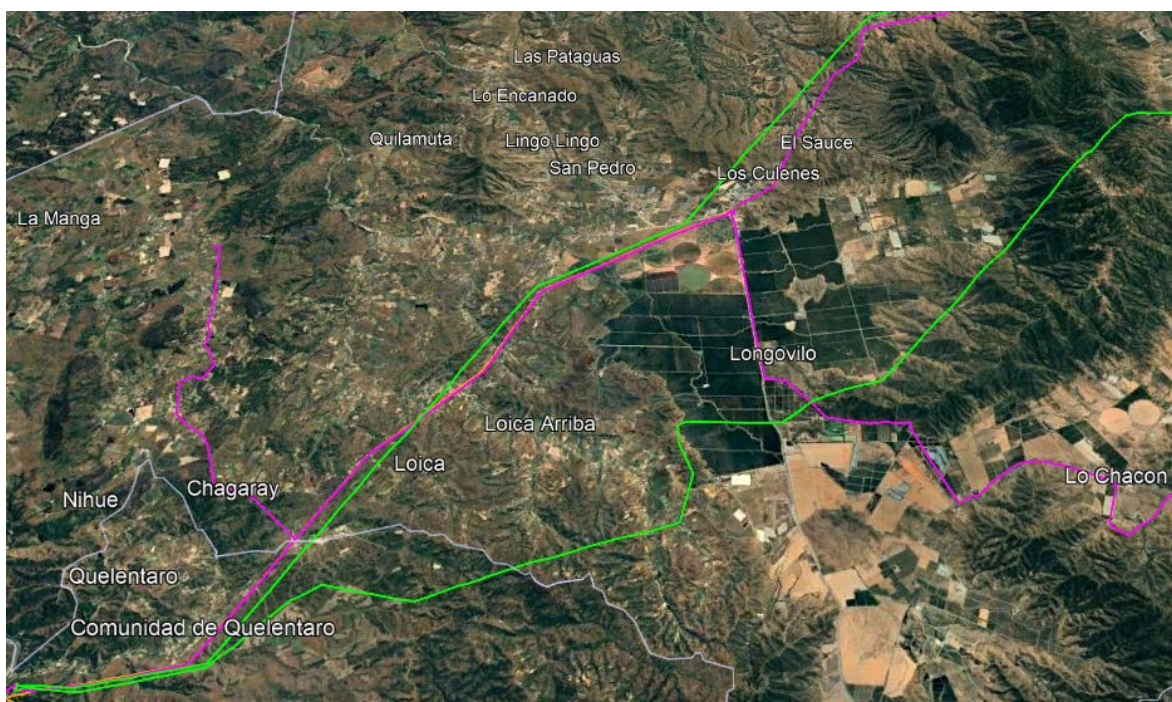
## 1.2.26 NUEVA S/E LONGOVILO

### 1.2.26.1 Situación existente

La nueva subestación Longovilo se ha propuesto en el presente plan de expansión con el objetivo de aportar suficiencia al sistema de transmisión, asegurando el abastecimiento de la demanda en la provincia de Melipilla, en la Región Metropolitana, mediante el

seccionamiento del circuito N°3 de la línea 3x220 kV Rapel – Seccionadora Alto Melipilla (futura 3x220 kV Seccionadora Alto Melipilla – Loica) y de la línea 1x66 kV El Peumo – Santa Rosa, junto con la instalación de un transformador 220/66 kV de, al menos 90MVA de capacidad con Cambiador de Derivación Bajo Carga (CBDC).

El circuito N° 3 de la línea 3x220 kV Rapel – Seccionadora Alto Melipilla, de propiedad de Eletrans II S.A., se extiende entre la comuna de Melipilla, en la Región Metropolitana, y la comuna de Litueche, en la Región del Libertador Bernardo O’Higgins. El tramo tiene una longitud aproximada de 67 km y posee un conductor AAAC Greeley con una capacidad de, aproximadamente, 310 MVA con 80°C en el conductor y 35°C temperatura ambiente con sol. Por su parte, la línea 1x66 kV El Peumo – Santa Rosa, de propiedad de CGE Transmisión S.A., se extiende dentro de la comuna de San Pedro, en la Región Metropolitana. El tramo tiene una longitud de, aproximadamente, 11,7 km y posee un conductor AAAC Alliance con una capacidad de, aproximadamente, 40 MVA con 75°C en el conductor y 35°C temperatura ambiente con sol. Lo anterior de acuerdo con la información obtenida de la plataforma Infotécnica del Coordinador.



**Figura 1:** Situación actual de la zona a intervenir por el proyecto.

#### **1.2.26.2 Instalaciones a realizar**

La obra general propuesta en el presente plan de expansión consiste en lo siguiente:

- Construcción de una nueva subestación, denominada Longovilo, con patios en 220 kV y 66 kV, en configuración interruptor y medio y barra principal seccionada con barra de transferencia, respectivamente.



- Instalación de un transformador de poder 220/66 kV de al menos 90 MVA de capacidad con Cambiador de Derivación Bajo Carga (CDBC) y sus respectivos paños de conexión en la S/E Longovilo, en ambos niveles de tensión.
- Seccionamiento del circuito N°3 de la línea 3x220 kV Rapel – Seccionadora Alto Melipilla y sus respectivos paños de conexión en la S/E Longovilo.
- Seccionamiento de la línea 1x66 kV El Peumo – Santa Rosa y sus respectivos paños de conexión en la S/E Longovilo.

En virtud de lo señalado anteriormente, se detallan a continuación las características y obras requeridas para la nueva subestación:

#### Patio 220 kV

- Construcción de un patio en 220 kV en configuración interruptor y medio, con capacidad de al menos 2.000 MVA con 75°C en el conductor y 35°C temperatura ambiente con sol, con espacio en barras y plataforma para cuatro diagonales, para realizar la conexión del seccionamiento del circuito N°3 de la línea 3x220 kV Seccionadora Alto Melipilla – Rapel, la conexión del transformador 220/66 kV y la conexión de nuevos proyectos en la zona.
- Construcción de una diagonal asociada a la conexión del transformador 220/66 kV y un enlace de seccionamiento del circuito N°3 de la línea 3x220 kV Seccionadora Alto Melipilla – Loica.
- Construcción de media diagonal asociada a la conexión de un enlace de seccionamiento del circuito N°3 de la línea 3x220 kV Seccionadora Alto Melipilla – Rapel.

#### Patio 66 kV

- Construcción de un patio en 66 kV en configuración barra principal seccionada y barra de transferencia, con capacidad de al menos 500 MVA con 75°C en el conductor y 35°C temperatura ambiente con sol, con espacio en barras y plataforma para once posiciones, para realizar la conexión del seccionamiento de la línea 1x66 kV El Peumo – Santa Rosa, la conexión del transformador 220/66 kV, la conexión de la línea asociada la obra “Nueva S/E Navidad y nueva línea 2x66 kV Navidad – Longovilo”, la conexión de un paño acoplador de barras, la conexión de un paño seccionador de barras y la conexión de nuevos proyectos en la zona, considerando que dos de estas posiciones quedarán reservadas para obras decretadas en procesos de expansión de la transmisión.
- Construcción de un paño acoplador de barras.
- Construcción de un paño seccionador de barras.
- Construcción de dos paños, en configuración barra principal seccionada con barra de transferencia, en el patio de 66 kV de la subestación Longovilo.

### Transformador 220/66 kV, 90 MVA

- Instalación de un transformador de poder 220/66 kV de al menos 90 MVA de capacidad, con cambiador de derivación bajo carga.
- Construcción de foso recolector de aceite, canalizaciones, fundaciones y toda obra civil requerida para la correcta instalación y funcionamiento del equipo.

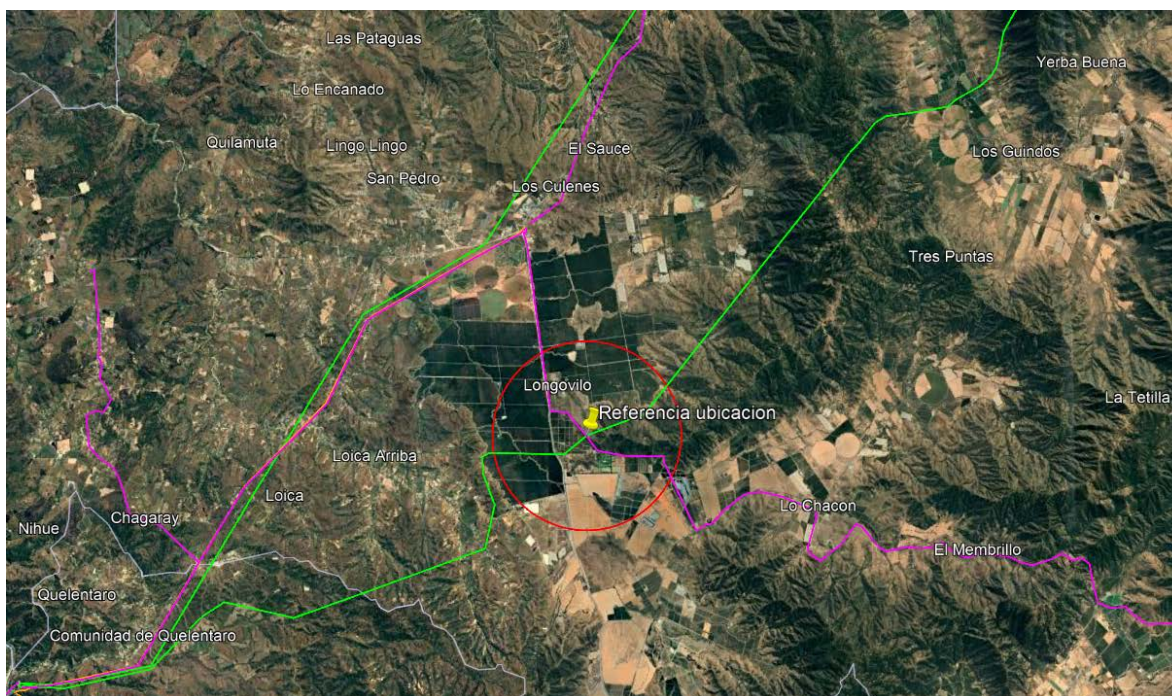
### Seccionamiento circuito N°3 de la línea 3x220 kV Rapel – Seccionadora Alto Melipilla

- Construcción de enlaces de seccionamiento de 220 kV en estructuras de doble circuito.
- Instalación de conductor que permita una capacidad de transmisión de, al menos, la capacidad de la línea que se secciona.

### Seccionamiento de la línea 1x66 kV El Peumo – Santa Rosa

- Construcción de enlaces de seccionamiento de 66 kV en estructuras de doble circuito.
- Instalación de conductor que permita una capacidad de transmisión de, al menos, la capacidad de la línea que se secciona.

La nueva subestación Longovilo deberá emplazarse dentro de un radio de 3 km respecto a la intersección del circuito N°3 de la línea 3x220 kV Seccionadora -Alto Melipilla – Loica y la línea 1x66 kV El Peumo – Santa Rosa.



**Figura 2:** Identificación del área referencial para realizar el proyecto nueva S/E Longovilo.

Dado lo anteriormente expuesto, y para efectos de la ingeniería conceptual desarrollada en el presente plan de expansión, se ha considerado una ubicación tentativa para la subestación Longovilo dentro del rango factible para su emplazamiento, obteniendo que, de manera preliminar los enlaces de seccionamiento en 220 kV y 66 kV tendrán una longitud aproximada de 0,8 km y 1 km, respectivamente.

#### **1.2.26.3 Factibilidad técnica**

La ingeniería conceptual que se propone en el presente anexo ha tenido en consideración antecedentes públicos disponibles que permiten asegurar la factibilidad técnica de ejecución, por cuanto es posible emplazar las nuevas instalaciones indicadas anteriormente sin identificar interferencias para su construcción y sin afectar la operación de las instalaciones en servicio.

Se propuso una ubicación tentativa para la subestación para efectos del desarrollo de la valorización y otros análisis, verificando que la subestación cumpliera con los objetivos solicitados por el proyecto.

Mediante las figuras presentadas en el punto anterior, se puede concluir que existen espacios disponibles para emplazar la nueva subestación y enlaces de seccionamiento, requiriéndose para la ejecución de las obras la adquisición y servidumbres por nuevos terrenos.

En cuanto a los impactos medioambientales y sociales del proyecto de subestación, y dada la tipología combinada el proyecto, b.1) y b.2) según el Reglamento del Sistema de Evaluación Impacto Ambiental (SEIA), obligatoriamente correspondería un ingreso al SEIA. Para estos efectos, ameritaría la elaboración y tramitación de una Declaración de Impacto Ambiental (DIA), junto con la tramitación de los respectivos Permisos Sectoriales Ambientales (PAS) que pudiesen surgir de la Obtención de la Resolución de Calificación Ambiental (RCA).

#### **1.2.26.4 Listado de equipos y estructuras principales.**

La ubicación se ha realizado a nivel de ingeniería conceptual y es precisa en cuanto a los equipos eléctricos principales y en el tipo de obras civiles a construir, pero las cantidades de materiales eléctricos menores y de obras civiles son estimadas sobre la base de planes y documentos de instalaciones similares que ha tenido a la vista esta Comisión.

Algunos materiales menores no se incluyen por cuanto su determinación se realiza en la etapa de ingeniería de detalle, como es el caso de conectores, cadenas de aisladores y otros similares.

Para la valorización de la obra “Nueva S/E Longovilo” se consideró lo siguiente:

**Tabla 1:** Suministro y montaje de equipos principales obra S/E Longovilo.

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Transformador 3F 220/66 kV, 90 MVA	1
2	Transformador de Potencial 66 kV	10

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
3	Transformador de Potencial 220 kV	15
4	Transformador de Corriente 66 kV	15
5	Transformador de Corriente 220 kV	30
6	Pararrayos 66 kV	6
7	Pararrayos 220 kV	9
8	Trampa de Onda	4
9	Interruptor 66 kV	5
10	Interruptor 220 kV	5
11	Desconectador 3F 66 kV s/cpt	10
12	Desconectador 3F 66 kV c/cpt	2
13	Desconectador 1F 220 kV Pantógrafo	9
14	Desconectador 3F 220 kV s/cpt	6
15	Desconectador 3F 220 kV c/cpt	3

**Tabla 2:** Estructuras y obras civiles principales obra S/E Longovilo.

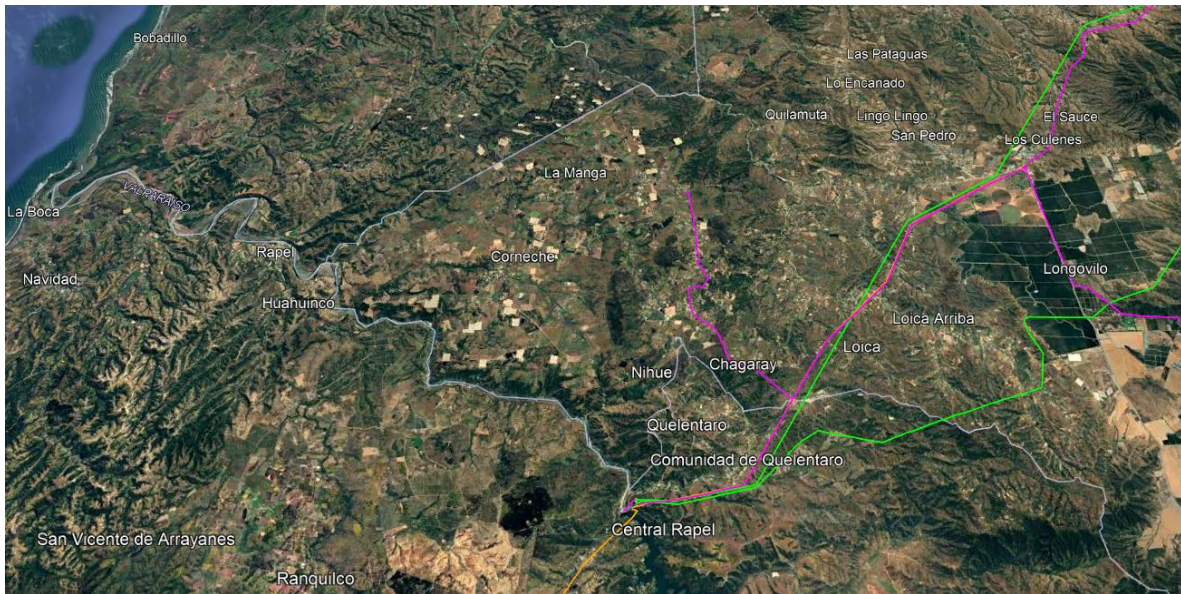
ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Torre de anclaje 66 kV doble circuito (90°)	3
2	Torre de anclaje 220 kV doble circuito (90°)	2
3	Portal de línea 66 kV, 2 pilares 1 viga	10
4	Portal de línea 220 kV, 2 pilares 1 viga	3
5	Portal de línea 220 kV, 1 pilar 1 viga	3
6	Marco Barra 66 kV, 2 pilares 1 viga	9
7	Marco Barra 220 kV, 2 pilares 1 viga	6
8	Foso recolector de aceite para equipos 220 kV	1

## **1.2.27 NUEVA S/E NAVIDAD Y NUEVA LÍNEA 2X66 KV NAVIDAD – LONGOVILO**

### **1.2.27.1 Situación existente**

La nueva subestación Navidad se ha propuesto en el presente plan de expansión como parte de un conjunto de proyectos con el objetivo de aportar a la suficiencia del sistema de transmisión. Para el caso particular de la subestación Navidad, se contempla que se ubique en algún punto cercano a la localidad de Rapel, en la Región de O'Higgins, y que se conecte a la nueva subestación Longovilo, obra que también se encuentra contenida en el presente plan de expansión. Adicionalmente la nueva subestación Navidad contará con patios de 66 kV y 13,2 kV y un equipo de transformación 66/13,2 kV de al menos 30 MVA de capacidad.





**Figura 1:** Situación actual de la zona a intervenir por el proyecto.

### 1.2.27.2 Instalaciones a realizar

La obra general propuesta en el presente plan de expansión consiste en lo siguiente:

- Construcción de una nueva subestación, denominada Navidad, con un patio en 66 kV en configuración barra principal y barra de transferencia, y un patio en 13,2 kV en configuración barra simple.
- Instalación de un transformador de poder de 66/13,2 kV de al menos 30 MVA de capacidad con Cambiador de Derivación Bajo Carga (CDBC).
- Construcción de un nuevo banco de condensadores en 13,2 kV de 5 MVar.
- Construcción de una nueva línea de transmisión 2x66 kV entre las nuevas S/E Navidad y S/E Longovilo.

En virtud de lo señalado anteriormente, se detallan a continuación las características y obras requeridas para la nueva subestación y línea:

#### Patio 66 kV

- Construcción de un patio de 66 kV en configuración barra principal y barra de transferencia, con capacidad de al menos 500 MVA con 75°C en el conductor y 35°C temperatura ambiente con sol, con espacio en barras y plataforma para seis posiciones, para realizar la conexión del equipo de transformación 66/13,2 kV, la conexión de la nueva línea 2x66 kV Navidad – Longovilo, la construcción de un paño acoplador y la conexión de nuevos proyectos en la zona.
- Construcción de un paño para la conexión del transformador de poder 66/13,2 kV de 30 MVA.
- Construcción de un paño acoplador de barras.



### Patio 13,2 kV

- Construcción de un patio de 13,2 kV en configuración barra simple, con espacio para, al menos, cuatro paños para alimentadores, el paño de conexión para el transformador de poder 66/13,2 kV, la conexión de un banco de condensadores y espacio en barra y plataforma para la construcción de dos paños futuros.
- Para efectos de esta ingeniería conceptual se ha considerado el desarrollo de este patio como una sala de celdas, para lo cual se dimensionó una sala de celdas que cumpla con los espacios solicitados para la instalación de las posiciones descritas en el alcance de este proyecto, considerando además las correspondientes celdas asociadas a equipos de medida y de servicios auxiliares.
- Instalación de una celda para la conexión del transformador 66/13,2 kV de 30 MVA.
- Instalación de cinco celdas para la conexión de alimentadores, donde una corresponde a la conexión del banco de condensadores de 5 MVar.
- Instalación de una celda para la conexión de servicios auxiliares.
- Instalación de una celda para equipos de medida.

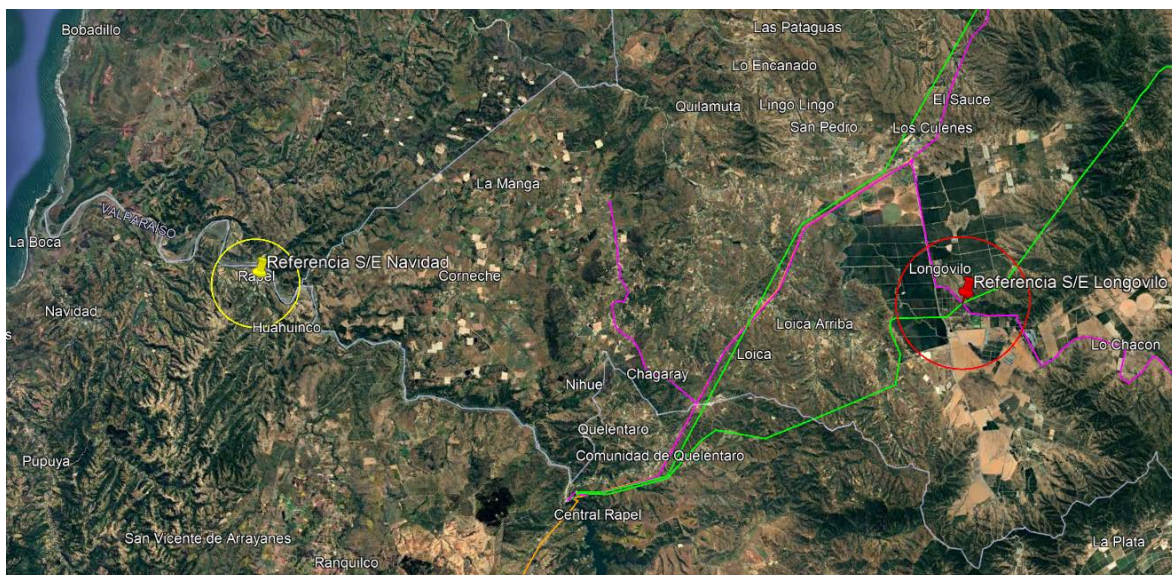
### Transformador 66/13,2 kV

- Instalación de un transformador de poder de 66/13,2 kV de 30 MVA de capacidad con Cambiador de Derivación Bajo Carga (CDBC).
- Canalización subterránea y conexión mediante mufas y cable aislado a la sala de caldas.
- Construcción de muros cortafuegos, canalizaciones, fundaciones y toda obra civil requerida para la correcta instalación y funcionamiento del equipo.

### Nueva línea 2x66 kV Navidad – Longovilo

- Construcción de una nueva línea de doble circuito entre las nuevas subestaciones Navidad y Longovilo, esta última también contenida en el presente plan de expansión. Esta línea debe tener una capacidad de al menos 50 MVA por circuito a 35°C temperatura ambiente con sol.
- Construcción de dos paños de línea en la subestación Navidad en configuración barra principal y barra de transferencia.
- Construcción de dos paños de línea en la subestación Longovilo en configuración barra principal y barra de transferencia.

La subestación Navidad se deberá emplazar dentro de un radio de 2 km respecto de la intersección de las carreteras I-80-G e I-226, en la localidad de Rapel, en la Región de O'Higgins, considerando únicamente el sector al sur del río Rapel.



**Figura 2:** Identificación del área referencial para el proyecto nueva S/E Navidad (circunferencia amarilla) y nueva S/E Longovilo (circunferencia roja).

Dado lo anteriormente expuesto, y para efectos de la ingeniería conceptual desarrollada en el presente plan de expansión, se ha considerado una ubicación tentativa para la subestación Navidad dentro del rango factible para su emplazamiento.

A su vez, utilizando la ubicación mencionada anteriormente, se elaboró un trazado referencial para la nueva línea de conexión entre las subestaciones Navidad y Longovilo, para la cual se ha estimado una longitud aproximada de 33,3 km considerando estructuras de doble circuito y utilizando un conductor que permita la transmisión de una capacidad de, al menos, 50 MVA por circuito con 35°C con sol.

### 1.2.27.3 Factibilidad técnica

La ingeniería conceptual que se propone en el presente anexo ha tenido en consideración antecedentes públicos disponibles que permiten asegurar la factibilidad técnica de ejecución, por cuanto es posible emplazar las nuevas instalaciones indicadas anteriormente sin identificar interferencias para su construcción y sin afectar la operación de las instalaciones en servicio.

En ese sentido, se propuso una ubicación tentativa para la subestación para efectos del desarrollo de la valorización y otros análisis, verificando que la subestación cumpliera con los objetivos solicitados por el proyecto.

Mediante las figuras presentadas en el punto anterior, se puede concluir que existen espacios disponibles para emplazar la nueva subestación y nueva línea, requiriéndose para la ejecución de las obras la adquisición y servidumbres por nuevos terrenos.

En cuanto a los impactos medioambientales y sociales del proyecto de subestación, y dada la tipología combinada del proyecto, b.1) y b.2) según el Reglamento del Sistema de Evaluación Impacto Ambiental (SEIA), obligatoriamente correspondería un ingreso al SEIA. Para estos efectos, ameritaría la elaboración y tramitación de, al menos, una Declaración

de Impacto Ambiental (DIA), junto con la tramitación de los respectivos Permisos Sectoriales Ambientales (PAS) que pudiesen surgir de la Obtención de la Resolución de Calificación Ambiental (RCA).

#### **1.2.27.4 Listado de equipos y estructuras principales.**

La cubicación se ha realizado a nivel de ingeniería conceptual y es precisa en cuanto a los equipos electricos principales y en el tipo de obras civiles a construir, pero las cantidades de materiales eléctricos menores y de obras civiles son estimadas sobre la base de planos y documentos de instalaciones similares que ha tenido a la vista esta Comisión.

Algunos materiales menores no se incluyen por cuanto su determinación se realiza en la etapa de ingeniería de detalle, como es el caso de conectores, cadenas de aisladores y otros similares.

Para la valorización de la obra “Nueva S/E Navidad y nueva línea 2x66 kV Navidad – Longovilo” se consideró lo siguiente:

**Tabla 1:** Suministro y montaje de equipos principales obra S/E Navidad.

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Transformador de Potencial 66 kV	3
2	Transformador de Corriente 66 kV, 3 Núcleos	6
3	Transformador 3F 66/15 kV, 30 MVA	1
4	Pararrayos 66 kV	3
5	Pararrayos 15 kV	3
6	Mufa para Cable de Poder XLPE 23 kV	9
7	Mufa para Cable de Poder XLPE 15 kV	6
8	Interruptor 66 kV	2
9	Desconectador 3F 66 kV s/cpt	4
10	Celda 15 kV barra simple. Servicios auxiliares	1
11	Celda 15 kV barra simple. Seccionador de barras/Remonte	1
12	Celda 15 kV barra simple. Paño de transformación	1
13	Celda 15 kV barra simple. Paño alimentador	5
14	Celda 15 kV barra simple. Equipos de medida	1
15	Banco CCEE 13,2 kV, 5 MVar	1

**Tabla 2:** Estructuras y obra civiles principales obra S/E Navidad.

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Portal de línea 66 kV, 2 pilares 1 viga	4
2	Parrón para mufas 23 kV, 1 viga	8
3	Parrón para mufas 23 kV, 1 pilar	4
4	Parrón para mufas 15 kV, 1 viga	8
5	Parrón para mufas 15 kV, 1 pilar	4
6	Muro cortafuego para equipos 66 kV	1
7	Marco Barra 66 kV, 2 pilares 1 viga	6

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
8	Foso recolector de aceite para equipos 66 kV	1

**Tabla 3:** Suministro y montaje de equipos principales obra línea 2x66 kV Navidad – Longovilo.

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Transformador de Potencial 66 kV	12
2	Transformador de Corriente 66 kV	12
3	Trampa de Onda	8
4	Pararrayos 66 kV	12
5	Interruptor 66 kV	4
6	Desconectador 3F 66 kV s/cpt	8
7	Desconectador 3F 66 kV c/cpt	4

**Tabla 4:** Estructuras y obras civiles principales obra línea 2x66 kV Navidad – Longovilo.

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Torre de suspensión 66 kV doble circuito	103
2	Torre de anclaje 66 kV doble circuito (90°)	27
3	Torre de anclaje 66 kV doble circuito (30°)	57
4	Portal de línea 66 kV, 2 pilares 1 viga	8

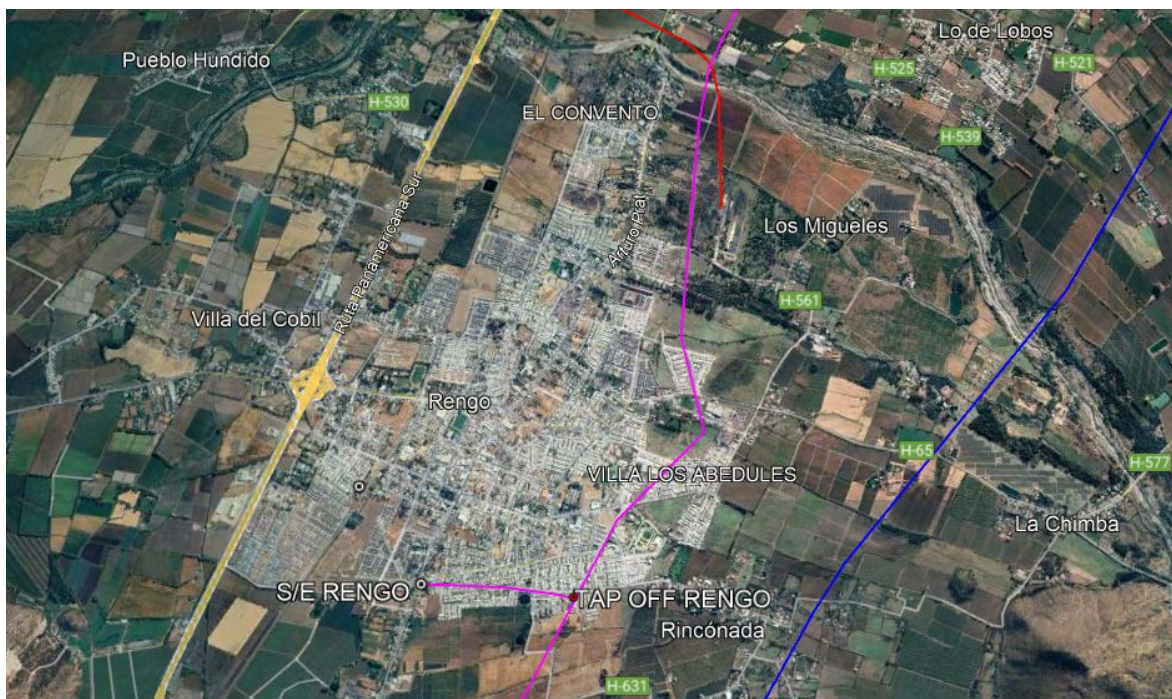
## 1.2.28 NUEVA S/E LA BRAVA

### 1.2.28.1 Situación existente

La nueva subestación La Brava se ha propuesto en el presente plan de expansión con el objetivo de permitir el abastecimiento de la demanda asociada a la localidad de Rengo y sus alrededores, mediante el seccionamiento de la línea 1x66 kV Tap Rengo – Rosario y la instalación de un transformador 66/15 kV y 30 MVA de capacidad con Cambiador de Derivación Bajo Carga (CDBC).

La línea de transmisión 1x66 kV Tap Rengo – Rosario, de propiedad de CGE Transmisión S.A., se extiende en la comuna de Rengo en la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins. El tramo tiene una longitud aproximada de 8,2 km y posee un conductor CU, 2/0 AWG, con una capacidad de, aproximadamente, 40 MVA a 35° con sol, de acuerdo con la información obtenida de la plataforma Infotécnica del Coordinador.





**Figura 1:** Situación actual de la zona a intervenir por el proyecto.

#### **1.2.28.2 Instalaciones a realizar**

La obra general propuesta en el presente plan de expansión consiste en lo siguiente:

- Construcción de una nueva subestación, denominada La Brava, con patios en 66 kV y 15 kV, en configuraciones barra principal seccionada con barra de transferencia y barra simple respectivamente.
- Instalación de un transformador de poder 66/15 kV de 30 MVA de capacidad, con Cambiador de Derivación Bajo Carga
- Seccionamiento de la línea 1x66 kV Tap Rengo – Rosario, mediante la construcción de enlaces en 66 kV y los respectivos paños de conexión en la S/E La Brava.

En virtud de lo señalado anteriormente, se detallan a continuación las características y obras requeridas para la nueva subestación La Brava:

##### Patio 66 kV

- Construcción de patio de 66 kV en configuración barra principal seccionada con barra de transferencia, con espacio en barras y plataforma para realizar la conexión del seccionamiento de la línea 1x66 kV Tap Rengo – Rosario, la conexión del equipo de transformación de 30 MVA, la conexión de un paño acoplador de barras, la construcción de un paño seccionador de barras y una posición para la conexión de un nuevo proyecto en la zona.
- Construcción de un paño para la conexión del transformador de poder de 30 MVA.
- Construcción de un paño acoplador de barras.



- Construcción de un paño seccionador de barras.

#### Transformador 66/15 kV, 30 MVA

- Instalación de un transformador de poder 66/15 kV de 30 MVA de capacidad con cambiador de derivación bajo carga (CDBC).
- Canalización subterránea y conexión mediante mufas y cable aislado a la sala de celdas.
- Construcción de foso recolector de aceite, muros cortafuegos, canalizaciones, fundaciones y toda obra civil requerida para la correcta instalación y funcionamiento del equipo.

#### Patio 15 kV

- Construcción de patio de 15 kV en configuración barra simple, con espacio en barras y plataforma para ocho paños, los cuales incluyen la conexión del equipo de transformación de 30 MVA, la conexión de un banco de condensadores, la conexión de cuatro paños para alimentadores y espacio para dos paños futuros. Para efectos de esta ingeniería conceptual se ha considerado el desarrollo de este patio como una sala de celdas, para lo cual se dimensionó una sala de celdas que cumpla con los espacios solicitados para la instalación de las posiciones descritas en el alcance de este proyecto, considerando además las correspondientes celdas asociadas a equipos de medida y de servicios auxiliares.
- Instalación de una celda de conexión al transformador 66/15 kV de 30 MVA.
- Instalación de cuatro celdas para conexión de alimentadores.
- Instalación de una celda de conexión al banco de condensadores.
- Instalación de una celda para conexión de servicios auxiliares.
- Instalación de una celda para conexión de equipos de medida.
- Instalación de un banco de condensadores de 5 MVar.

#### Seccionamiento de la línea 1x66 kV Tap Rengo – Rosario

- Construcción de enlaces de seccionamiento de 66 kV en estructuras de doble circuito y enlaces que se extenderán a la nueva subestación La Brava.
- Instalación de conductor que permita una capacidad de transmisión de, al menos 90 MVA con 75°C en el conductor y a 35°C temperatura ambiente con sol.
- Construcción de dos paños, en configuración barra principal y barra de transferencia, en el patio de 66 kV de la subestación La Brava.

La nueva subestación La Brava deberá emplazarse a aproximadamente 1 km al norte de Tap Rengo, siguiendo el trazado de la línea 1x66 kV Tap Rengo – Rosario, dentro de un radio de 2 km respecto a ese punto.



**Figura 2:** Identificación del área referencial para realizar el proyecto nueva S/E La Brava.

Dado lo anteriormente expuesto, y para efectos de la ingeniería conceptual desarrollada en el presente plan de expansión, se ha considerado una ubicación tentativa para la subestación La Brava dentro del rango factible para su emplazamiento.

### **1.2.28.3 Factibilidad técnica**

La ingeniería conceptual que se propone en el presente anexo ha tenido en consideración antecedentes públicos disponibles que permiten asegurar la factibilidad técnica de ejecución, por cuanto es posible emplazar las nuevas instalaciones indicadas anteriormente sin identificar interferencias para su construcción y sin afectar la operación de las instalaciones en servicio.

La nueva subestación La Brava deberá emplazarse a aproximadamente 1 km al norte de Tap Rengo, siguiendo el trazado de la línea 1x66 kV Tap Rengo – Rosario, dentro de un radio de 2 km respecto a ese punto.

En ese sentido, se propuso una ubicación tentativa para la subestación para efectos del desarrollo de la valorización y otros análisis, verificando que la subestación cumpliera con los objetivos solicitados por el proyecto.

Mediante las figuras presentadas en el punto anterior, se puede concluir que existen espacios disponibles para emplazar la nueva subestación y enlaces de seccionamiento, requiriéndose para la ejecución de las obras la adquisición y servidumbres por nuevos terrenos.

En cuanto a los impactos medioambientales y sociales del proyecto de subestación, y dada la tipología combinada el proyecto, b.1) y b.2) según el Reglamento del Sistema de Evaluación Impacto Ambiental (SEIA), obligatoriamente correspondería un ingreso al SEIA.

Para estos efectos, ameritaría la elaboración y tramitación de, al menos, una Declaración de Impacto Ambiental (DIA), junto con la tramitación de los respectivos Permisos Sectoriales Ambientales (PAS) que pudiesen surgir de la Obtención de la Resolución de Calificación Ambiental (RCA).

#### **1.2.28.4 Listado de equipos y estructuras principales.**

La cubicación se ha realizado a nivel de ingeniería conceptual y es precisa en cuanto a los equipos eléctricos principales y en el tipo de obras civiles a construir, pero las cantidades de materiales eléctricos menores y de obras civiles son estimadas sobre la base de planos y documentos de instalaciones similares que ha tenido a la vista esta Comisión.

Algunos materiales menores no se incluyen por cuanto su determinación se realiza en la etapa de ingeniería de detalle, como es el caso de conectores, cadenas de aisladores y otros similares.

Para la valorización de la obra “Nueva S/E La Brava” se consideró lo siguiente.

**Tabla 1:** Suministro y montaje de equipos principales obra S/E La Brava

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Transformador 3F 66/15 kV 30 MVA	1
2	Transformador de Potencial 66 kV	6
3	Transformador de Corriente 66 kV	12
4	Pararrayos 15 kV	3
5	Pararrayos 66 kV	3
6	Mufa para Cable de Poder XLPE 15 kV	15
7	Interruptor 66 kV	3
8	Desconectador 3F 66 kV s/cpt	6
9	Banco CCEE 15 kV - 5 MVar	1
10	Celda 15 kV barra simple. Paño de transformación	1
11	Celda 15 kV barra simple. Servicios auxiliares	1
12	Celda 15 kV barra simple. Equipos de medida	1
13	Celda 15 kV barra simple. Paño alimentador	4
14	Celda 15 kV barra simple. BBCC	1

**Tabla 2:** Estructuras y obras civiles principales obra S/E La Brava

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Marco Barra 66 kV, 2 pilares 1 viga	8
2	Portal de línea 66 kV, 2 pilares 1 viga	6
3	Sala de celdas	1
4	Parrón para mufas 15 kV, 1 viga	16
5	Parrón para mufas 15 kV, 1 pilar	8
6	Foso recolector de aceite para equipos 66 kV	1
8	Muro cortafuego para equipos 66 kV	1

Por su parte, para la valorización del seccionamiento de la 1x66 kV Tap Rengo – Rosario se consideró lo siguiente:

**Tabla 3:** Suministro y montaje de equipos principales para el seccionamiento línea 1x66 kV Tap Rengo – Rosario

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Pararrayos 66 kV	6
2	Transformador de Potencial 66 kV	4
3	Transformador de Corriente 66 kV	6
4	Interruptor 66 kV	2
5	Desconectador 3F 66 kV s/cpt	4
6	Desconectador 3F 66 kV c/cpt	2

**Tabla 4:** Estructuras y obras civiles principales para el seccionamiento línea 1x66 kV Tap Rengo – Rosario

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Portal de línea 66 kV, 2 pilares 1 viga	4

## 1.2.29 NUEVA S/E PICHILEMU Y NUEVA LÍNEA 2X110 KV PICHILEMU – PORTEZUELO

### 1.2.29.1 Situación existente

La nueva subestación Pichilemu se ha propuesto en el presente plan de expansión como parte de un conjunto de proyectos con el objetivo de permitir el abastecimiento de la demanda asociada a la ciudad de Pichilemu y sus alrededores. De esta forma, para el caso de la nueva subestación Pichilemu, se contempla que esta se ubique en algún punto cercano a la localidad de Pichilemu, Región del Libertador Bernardo O'Higgins, y que se conecte a la subestación Portezuelo mediante una línea de doble circuito en 110 kV, incorporando un transformador de, al menos, 30 MVA.



**Figura 1:** Situación actual de la zona a intervenir por el proyecto.

### **1.2.29.2 Instalaciones a realizar**

La obra general propuesta en el presente plan de expansión consiste en lo siguiente:

- Construcción de una nueva subestación, denominada Pichilemu con patios en 110 kV y 13,2 kV, en configuraciones barra principal seccionada con barra de transferencia y barra simple respectivamente.
- Instalación de un transformador de poder 110/13,2 kV de al menos 30 MVA de capacidad, con Cambiador de Derivación Bajo Carga
- Construcción de una nueva línea 2x110 kV entre la nueva S/E Pichilemu y la S/E Portezuelo.

En virtud de lo señalado anteriormente, se detallan a continuación las características y obras requeridas para la nueva subestación y línea:

#### Patio 110 kV

- Construcción de patio de 110 kV en configuración barra principal seccionada con barra de transferencia, con capacidad de con espacio en barras y plataforma para siete posiciones de manera de permitir la conexión de la nueva línea 2x110 kV Pichilemu – Portezuelo, la conexión del equipo de transformación de 30 MVA, la conexión de un paño acoplador de barras y un paño seccionador de barras, además de dos posiciones para la conexión de futuros proyectos.
- Construcción de un paño para la conexión del transformador de poder 110/13,2 kV de 30 MVA.
- Construcción de un paño acoplador de barras.
- Construcción de un paño seccionador de barras.

#### Transformador 110/13,2 kV, 30 MVA

- Instalación de un transformador de poder 110/13,2 kV de 30 MVA de capacidad con cambiador de derivación bajo carga (CDBC).
- Canalización subterránea y conexión mediante mufas y cable aislado a la sala de celdas.
- Construcción de foso recolector de aceite, canalizaciones, fundaciones y toda obra civil requerida para la correcta instalación y funcionamiento del equipo.

#### Patio 13,2 kV

- Construcción de patio de 13,2 kV en configuración barra simple, con espacio en barras y plataforma para al menos siete paños, los cuales incluyen la conexión del equipo de transformación de 30 MVA, la conexión de cuatro paños para alimentadores y espacio para dos paños futuros. Para efectos de esta ingeniería conceptual se ha considerado el desarrollo de este patio como una sala de celdas, para lo cual se dimensionó una sala de celdas que cumpla con los espacios solicitados para la instalación de las posiciones descritas en el alcance de este proyecto, considerando



además las correspondientes celdas asociadas a equipos de medida y de servicios auxiliares.

- Instalación de una celda de conexión al transformador 110/13,2 kV de 30 MVA.
- Instalación de cuatro celdas para conexión de alimentadores.
- Instalación de una celda para conexión de servicios auxiliares.
- Instalación de una celda para conexión de equipos de medida.

#### Nueva línea 2x110 kV Pichilemu – Portezuelo

- Construcción de una nueva línea de doble circuito en 110 kV entre la subestación Portezuelo y la nueva subestación Pichilemu, con una capacidad de, al menos 70 MVA por circuito a 35° temperatura ambiente con sol.
- Construcción de dos paños de línea en la subestación Pichilemu en configuración barra principal con barra de transferencia.
- Construcción de dos paños de línea en la subestación Portezuelo en configuración barra simple.

La subestación Pichilemu deberá emplazarse cerca de la localidad de Pichilemu en la Región de O'Higgins, en la intersección de la Ruta 90 con la Ruta I-448, dentro de un radio de 2 km respecto a ese punto. Adicionalmente, la ubicación de la instalación deberá garantizar el cumplimiento del propósito esencial de la obra, posibilitando el debido acceso y la conexión por parte de alimentadores de los sistemas de distribución de la zona.



**Figura 2:** Identificación del área referencial para realizar el proyecto nueva S/E Pichilemu.

Dado lo anteriormente expuesto, y para efectos de la ingeniería conceptual desarrollada en el presente plan de expansión, se ha considerado una ubicación tentativa para la subestación Pichilemu dentro del rango factible para su emplazamiento. Adicionalmente, la ubicación de la subestación deberá garantizar el cumplimiento del propósito esencial de la

obra, posibilitando el debido acceso y la conexión por parte de alimentadores de los sistemas de distribución de la zona.

A su vez, utilizando la ubicación mencionada anteriormente, se elaboró un trazado referencial para la nueva línea de conexión entre las subestaciones Portezuelo y Pichilemu, para lo cual se ha estimado una longitud aproximada de 44 km considerando un tramo en estructuras de doble circuito y utilizando un conductor que permita la transmisión de una capacidad de, al menos, 70 MVA de capacidad por circuito a 35° C temperatura ambiente con sol.

#### **1.2.29.3 Factibilidad técnica**

La ingeniería conceptual que se propone en el presente anexo ha tenido en consideración antecedentes públicos disponibles que permiten asegurar la factibilidad técnica de ejecución, por cuanto es posible emplazar las nuevas instalaciones indicadas anteriormente sin identificar interferencias para su construcción y sin afectar la operación de las instalaciones en servicio.

En ese sentido, se propuso una ubicación tentativa para la subestación para efectos del desarrollo de la valorización y otros análisis, verificando que la subestación cumpliera con los objetivos solicitados por el proyecto.

Mediante las figuras presentadas en el punto anterior, se puede concluir que existen espacios disponibles para emplazar la nueva subestación y nueva línea, requiriéndose para la ejecución de las obras la adquisición y servidumbres por nuevos terrenos.

En cuanto a los impactos medioambientales y sociales del proyecto de subestación, y dada la tipología combinada del proyecto, b.1) y b.2) según el Reglamento del Sistema de Evaluación Impacto Ambiental (SEIA), obligatoriamente correspondería un ingreso al SEIA. Para estos efectos, ameritaría la elaboración y tramitación de, al menos, una Declaración de Impacto Ambiental (DIA), junto con la tramitación de los respectivos Permisos Sectoriales Ambientales (PAS) que pudiesen surgir de la Obtención de la Resolución de Calificación Ambiental (RCA).

#### **1.2.29.4 Listado de equipos y estructuras principales.**

La ubicación se ha realizado a nivel de ingeniería conceptual y es precisa en cuanto a los equipos eléctricos principales y en el tipo de obras civiles a construir, pero las cantidades de materiales eléctricos menores y de obras civiles son estimadas sobre la base de planos y documentos de instalaciones similares que ha tenido a la vista esta Comisión.

Algunos materiales menores no se incluyen por cuanto su determinación se realiza en la etapa de ingeniería de detalle, como es el caso de conectores, cadenas de aisladores y otros similares.

Para la valorización de la obra “Nueva S/E Pichilemu y nueva línea 2x110 kV Pichilemu – Portezuelo” se consideró lo siguiente.

**Tabla 1:** Suministro y montaje de equipos principales obra S/E Pichilemu

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Transformador 3F 110/13,8 kV, 30 MVA	1
2	Transformador de Potencial 110 kV	6
3	Transformador de Corriente 110 kV	9
4	Mufa para Cable de Poder XLPE 15 kV	9
5	Interruptor 110 kV	3
6	Desconectador 3F 110 kV s/cpt	7
7	Celda 15 kV barra simple. Paño de transformación	1
8	Celda 15 kV barra simple. Seccionador de barras/Remonte A	1
9	Celda 15 kV barra simple. Servicios auxiliares	1
10	Celda 15 kV barra simple. Equipos de medida	1
11	Celda 15 kV barra simple. Paño alimentador	4

**Tabla 2:** Estructuras y obras civiles principales obra S/E Pichilemu

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Marco Barra 110 kV, 2 pilares 1 viga	6
2	Portal de línea 110 kV, 2 pilares 1 viga	6
3	Sala de celdas	1
4	Parrón de MT 15 kV, 1 viga	8
5	Parrón de MT 15 kV, 1 pilar	4
6	Foso recolector de aceite para equipos 110 kV	1

**Tabla 3:** Suministro y montaje de equipos principales obra línea 2x110 kV Pichilemu – Portezuelo

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Transformador de Potencial 110 kV	12
2	Transformador de Corriente 110 kV	12
3	Pararrayos 110 kV	12
4	Trampa de Onda	4
5	Interruptor 110 kV	4
6	Desconectador 3F 110 kV s/cpt 3150 A	6
7	Desconectador 3F 110 kV c/cpt 3150 A	4

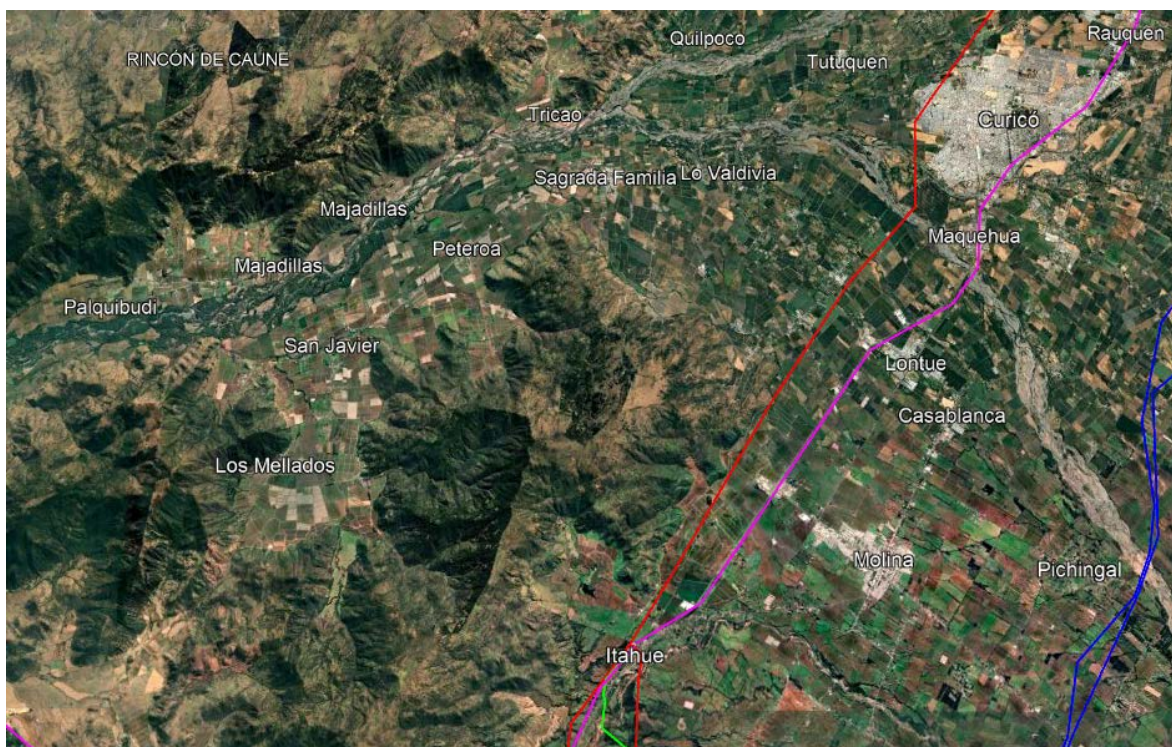
**Tabla 4:** Estructuras y obras civiles principales obra línea 2x110 kV Pichilemu – Portezuelo

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Torre de suspensión 110 kV doble circuito	151
2	Torre de anclaje 110 kV doble circuito (30°)	43
3	Torre de anclaje 110 kV doble circuito (90°)	31

### 1.2.30 NUEVA S/E SAGRADA FAMILIA Y NUEVA LÍNEA 2X66 KV SAGRADA FAMILIA – ITAHUE

#### 1.2.30.1 Situación existente

La nueva subestación Sagrada Familia se ha propuesto en el presente plan de expansión con el objetivo de asegurar el abastecimiento de la demanda suministrada a través de la S/E Villa Prat a la comuna de Sagrada Familia y sus alrededores, pertenecientes a la Región del Maule.



**Figura 1:** Situación actual de la zona a intervenir por el proyecto.

#### 1.2.30.2 Instalaciones a realizar

La obra general propuesta en el presente plan de expansión consiste en lo siguiente:

- Construcción de una nueva subestación, denominada Sagrada Familia, con un patio en 66 kV en configuración barra principal y barra de transferencia, y un patio en 13,2 kV en configuración barra simple.
- Instalación de un transformador de poder de 66/13,2 kV de al menos 30 MVA con Cambiador en Derivación Bajo Carga (CDBC).
- Construcción de una nueva línea de transmisión 2x66 kV entre la nueva subestación Sagrada Familia y la subestación Itahue.

En virtud de lo señalado anteriormente, se detallan a continuación las características y obras requeridas para la nueva subestación y línea:

### Patio 66 kV

- Construcción de un patio de 66 kV en configuración barra principal y barra de transferencia, con capacidad de al menos 500 MVA con 75°C en el conductor y 35°C temperatura ambiente con sol, con espacio en barras y plataforma para seis posiciones, para realizar la conexión del equipo de transformación 66/13,2 kV, la conexión de la nueva línea 2x66 kV Sagrada Familia – Itahue, la construcción de un paño acoplador y la conexión de nuevos proyectos en la zona.
- Construcción de un paño para la conexión del transformador de poder 66/13,2 kV de 30 MVA.
- Construcción de un paño acoplador de barras.

### Patio 13,2 kV

- Construcción de un patio de 13,2 kV en configuración barra simple, con espacio para, al menos, cuatro paños para alimentadores, el paño de conexión para el transformador de poder 66/13,2 kV y espacio en barra y plataforma para la construcción de dos paños futuros.
- Para efectos de esta ingeniería conceptual se ha considerado el desarrollo de este patio como una sala de celdas, para la cual se dimensionó una sala de celdas que cumpla con los espacios solicitados para la instalación de las posiciones descritas en el alcance del proyecto, considerando además las correspondientes a celdas asociados a equipos de medida y servicios auxiliares.
- Instalación de una celda para la conexión del transformador 66/13,2 kV de 30 MVA.
- Instalación de cuatro celdas para la conexión de alimentadores.
- Instalación de una celda para la conexión de servicios auxiliares.
- Instalación de una celda para equipos de medida.

### Transformador 66/13,2 kV

- Instalación de un transformador de poder de 66/13,2 kV de 30 MVA de capacidad con Cambiador de Derivación Bajo Carga (CDBC).
- Canalización subterránea y conexión mediante mufas y cable aislado a la sala de caldas.
- Construcción de muros cortafuegos, canalizaciones, fundaciones y toda obra civil requerida para la correcta instalación y funcionamiento del equipo.

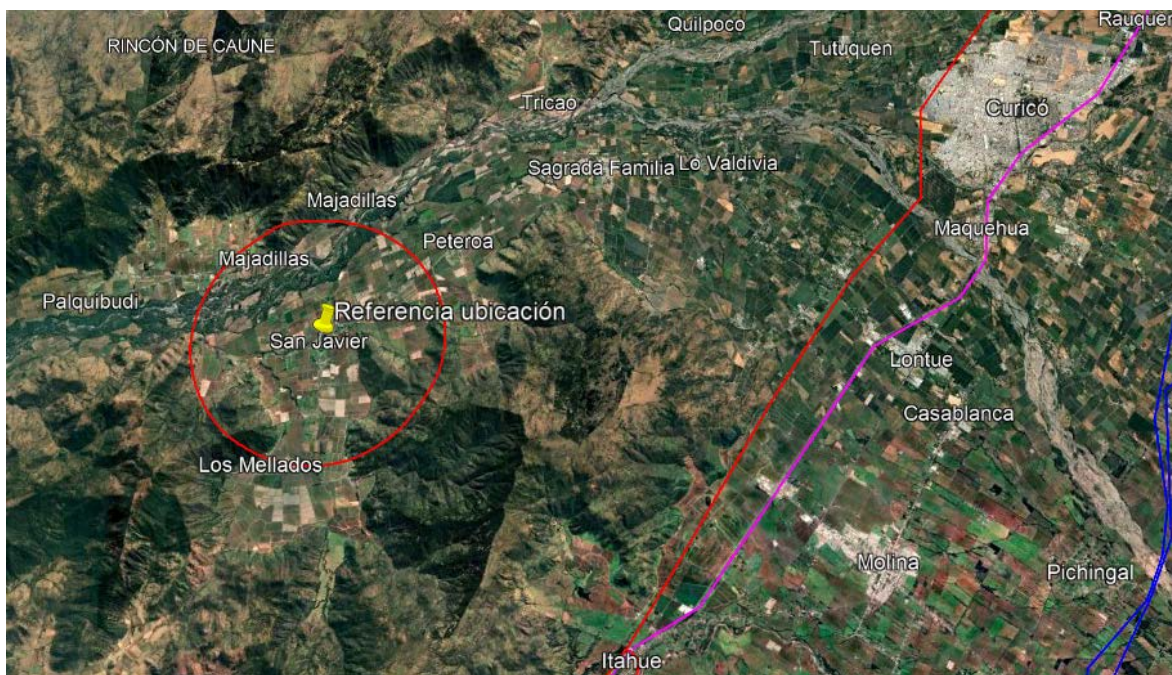
### Nueva línea 2x66 kV Sagrada Familia – Itahue

- Construcción de una nueva línea doble circuito entre la nueva subestación Sagrada Familia y la subestación Itahue. Esta línea debe tener una capacidad de al menos 50 MVA por circuito a 35°C temperatura ambiente con sol.



- Construcción de dos paños de línea en la subestación Sagrada Familia en configuración barra principal y barra de transferencia.
- Construcción de dos paños de línea en la subestación Itahue en configuración barra principal seccionada y barra de transferencia.

La subestación Sagrada Familia se deberá emplazar dentro un radio de 4 km respecto de la intersección de las carreteras K-16 y K-180, en la comuna de Sagrada Familia, Región del Maule, considerando únicamente el sector al sur del río Mataquito.



**Figura 2:** Identificación del área referencial para el proyecto nueva S/E Sagrada Familia.

Dado lo anteriormente expuesto, y para efectos de la ingeniería conceptual desarrollada en el presente plan de expansión, se ha considerado una ubicación tentativa para la subestación Sagrada Familia dentro del rango factible para su emplazamiento.

A su vez, utilizando la ubicación mencionada anteriormente, se elaboró un trazado referencial para la nueva línea entre la subestación Sagrada Familia e Itahue, para la cual se ha estimado una longitud aproximada de 15,4 km considerando estructuras de doble circuito y utilizando un conductor que permita la transmisión de una capacidad de, al menos, 50 MVA por circuito con 35°C con sol.

### **1.2.30.3 Factibilidad técnica**

La ingeniería conceptual que se propone en el presente anexo ha tenido en consideración antecedentes públicos disponibles que permiten asegurar la factibilidad técnica de ejecución, por cuanto es posible emplazar las nuevas instalaciones indicadas anteriormente sin identificar interferencias para su construcción y sin afectar la operación de las instalaciones en servicio.

En ese sentido, se propuso una ubicación tentativa para la subestación para efectos del desarrollo de la valorización y otros análisis, verificando que la subestación cumpliera con los objetivos solicitados por el proyecto.

Mediante las figuras presentadas en el punto anterior, se puede concluir que existen espacios disponibles para emplazar la nueva subestación y nueva línea, requiriéndose para la ejecución de las obras la adquisición y servidumbres por nuevos terrenos.

En cuanto a los impactos medioambientales y sociales del proyecto de subestación, y dada la tipología combinada del proyecto, b.1) y b.2) según el Reglamento del Sistema de Evaluación Impacto Ambiental (SEIA), obligatoriamente correspondería un ingreso al SEIA. Para estos efectos, ameritaría la elaboración y tramitación de, al menos, una Declaración de Impacto Ambiental (DIA), junto con la tramitación de los respectivos Permisos Sectoriales Ambientales (PAS) que pudiesen surgir de la Obtención de la Resolución de Calificación Ambiental (RCA).

#### **1.2.30.4 Listado de equipos y estructuras principales.**

La cubicación se ha realizado a nivel de ingeniería conceptual y es precisa en cuanto a los equipos eléctricos principales y en el tipo de obras civiles a construir, pero las cantidades de materiales eléctricos menores y de obras civiles son estimadas sobre la base de planos y documentos de instalaciones similares que ha tenido a la vista esta Comisión.

Algunos materiales menores no se incluyen por cuanto su determinación se realiza en la etapa de ingeniería de detalle, como es el caso de conectores, cadenas de aisladores y otros similares.

Para la valorización de la obra “Nueva S/E Sagrada Familia y nueva línea 2x66 kV Sagrada Familia – Itahue” se consideró lo siguiente:

**Tabla 1:** Suministro y montaje de equipos principales obra S/E Sagrada Familia.

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Transformador de Potencial 66 kV	3
2	Transformador de Corriente 66 kV	6
3	Transformador 3F 66/15 kV 30 MVA	1
4	Pararrayos 66 kV	3
5	Pararrayos 15 kV	3
6	Mufa para Cable de Poder XLPE 23 kV	9
7	Interruptor 66 kV	2
8	Desconectador 3F 66 kV s/cpt	4
9	Celda 15 kV barra simple. Servicios auxiliares	1
10	Celda 15 kV barra simple. Seccionador de barras/Remonte	1
11	Celda 15 kV barra simple. Paño de transformación	1
12	Celda 15 kV barra simple. Paño alimentador	4
13	Celda 15 kV barra simple. Equipos de medida	1

**Tabla 2:** Estructuras y obras civiles principales obra S/E Sagrada Familia.

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Portal de línea 66 kV, 2 pilares 1 viga	4
2	Parrón para mufas 23 kV, 1 viga	8
3	Parrón para mufas 23 kV, 1 pilar	4
4	Muro cortafuego para equipos 66 kV	1
5	Marco Barra 66 kV, 2 pilares 1 viga	6
6	Foso recolector de aceite para equipos 66 kV	1

**Tabla 3:** Suministro y montaje de equipos principales obra línea 2x66 kV Sagrada Familia – Itahue.

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Transformador de Potencial 66 kV	12
2	Transformador de Corriente 66 kV	12
3	Trampa de Onda	8
4	Pararrayos 66 kV	12
5	Interruptor 66 kV	4
6	Desconectador 3F 66 kV s/cpt	8
7	Desconectador 3F 66 kV c/cpt	4

**Tabla 4:** Estructuras y obras civiles principales obra línea 2x66 kV Sagrada Familia – Itahue.

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Torre de suspensión 66 kV doble circuito	60
2	Torre de anclaje 66 kV doble circuito (90°)	15
3	Torre de anclaje 66 kV doble circuito (30°)	22
4	Portal de línea 66 kV, 2 pilares 1 viga	8

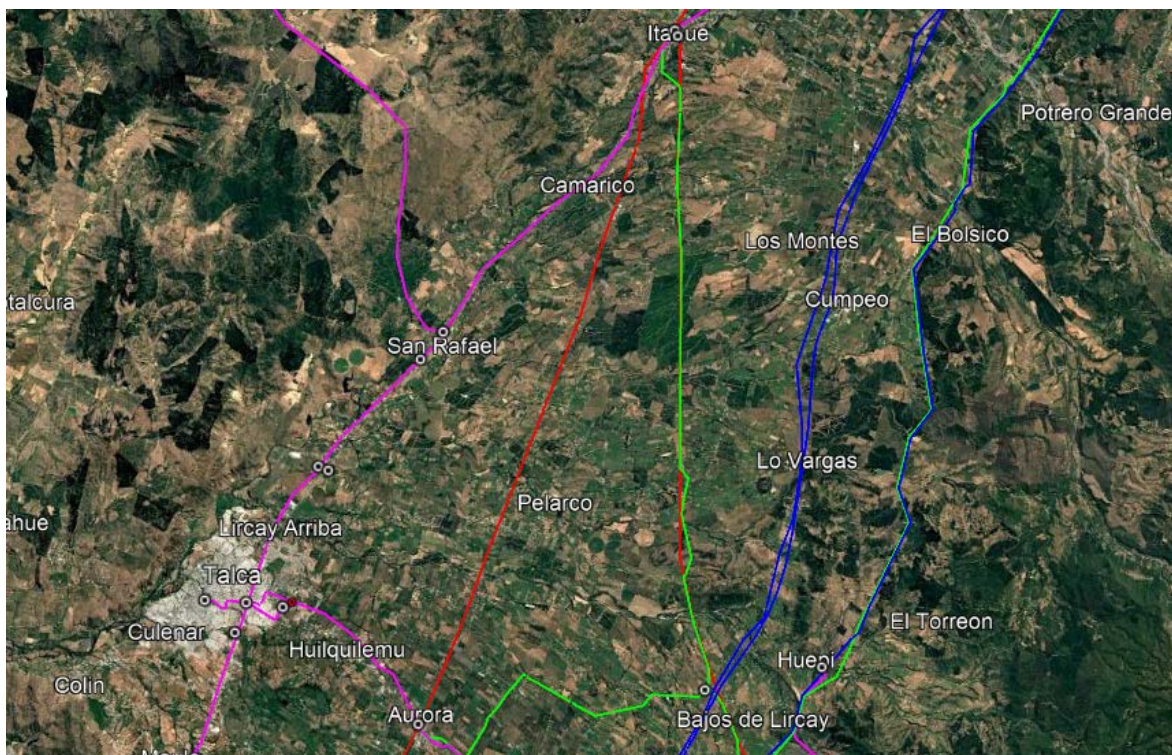
### 1.2.31 NUEVA S/E PELARCO

#### 1.2.31.1 Situación existente

La nueva subestación Pelarco se ha propuesto en el presente plan de expansión como parte de un conjunto de proyectos con el objetivo de asegurar el abastecimiento de la demanda suministrada a la ciudad de Talca, mediante el seccionamiento de la línea 1x154 kV Itahue – Maule.

La línea de transmisión 1x154 kV Itahue – Maule, de propiedad de Transelec S.A., se extiende entre las comunas de Molina y San Clemente, en la Región del Maule. El tramo tiene una longitud aproximada de 43 km y posee un conductor CU 300 MCM con una capacidad de, aproximadamente, 120 MVA con 65°C en el conductor y 35° C temperatura ambiente con sol, de acuerdo con la información obtenida de la plataforma Infotécnica del Coordinador.





**Figura 1:** Situación actual de la zona a intervenir por el proyecto.

#### **1.2.31.2 Instalaciones a realizar**

La obra general propuesta en el presente plan de expansión consiste en lo siguiente:

- Construcción de una nueva subestación, denominada Pelarco, con patios en 154 kV y 66 kV, ambos en configuración barra principal seccionada y barra de transferencia. Además, la nueva subestación deberá contar con un patio de 13,8 kV, en configuración barra simple.
- Instalación de un transformador de poder 154/66 kV de al menos 90 MVA de capacidad, con Cambiador de Derivación Bajo Carga (CBDC).
- Instalación de un transformador de poder 66/13,8 kV, de al menos, 30 MVA de capacidad, con Cambiador de Derivación Bajo Carga (CBDC).
- Seccionamiento de la línea 1x154 Itahue – Maule, mediante la construcción de enlaces en 154 kV y los respectivos paños de conexión en la S/E Pelarco.

En virtud de lo señalado anteriormente, se detallan a continuación las características y obras requeridas para la nueva subestación y seccionamiento de la línea:

##### Patio 154 kV

- Construcción de patio de 154 kV en configuración barra principal seccionada y barra de transferencia, con capacidad de barra de al menos 800 MVA con 75°C en el conductor y 35°C temperatura ambiente con sol, con espacio en barras y plataforma para siete posiciones, para realizar la conexión del seccionamiento de la línea 1x154

kV Itahue – Maule, la conexión del equipo de transformación 154/66 kV, la conexión de un paño acoplador de barras, la conexión de un paño seccionador de barras y la conexión de nuevos proyectos en la zona.

- Construcción de un paño acoplador de barras.
- Construcción de un paño seccionador de barras.

#### Transformador 154/66 kV, 90 MVA

- Instalación de un transformador de poder 154/66 kV de, al menos, 90 MVA de capacidad.
- Construcción de foso recolector de aceite, canalizaciones, fundaciones y toda obra civil requerida para la correcta instalación y funcionamiento del equipo.

#### Patio 66 kV

- Construcción de patio de 66 kV en configuración barra principal seccionada y barra de transferencia, con capacidad de barra de al menos 500 MVA con 75°C en el conductor y 35°C temperatura ambiente con sol, con espacio en barras y plataforma para ocho posiciones, para realizar la conexión del equipo de transformación 154/66 kV, la conexión del equipo de transformación 66/13,8 kV, la conexión de la nueva línea 2x66 kV Trueno – Pelarco, la conexión de un paño acoplador de barras, la conexión de un paño seccionador de barras y la conexión de nuevos proyectos en la zona.
- Construcción de un paño acoplador de barras.
- Construcción de un paño seccionador de barras.

#### Transformador 66/13,8 kV, 30 MVA

- Instalación de un transformador de poder 66/13,8 kV de, al menos, 30 MVA de capacidad.
- Canalización subterránea y conexión mediante mufas y cable aislado a la sala de celdas.
- Construcción de foso recolector de aceite, canalizaciones, fundaciones y toda obra civil requerida para la correcta instalación y funcionamiento del equipo.

#### Patio 13,8 kV

- Construcción de patio de 13,8 kV en configuración barra simple, con espacio en barras y plataforma para siete paños, los cuales incluyen la conexión del equipo de transformación de 30 MVA, la conexión de cuatro paños para alimentadores y espacio para dos paños futuros. Para efectos de esta ingeniería conceptual se ha considerado el desarrollo de este patio como una sala de celdas, para lo cual se dimensionó una sala de celdas que cumpla con los espacios solicitados para la instalación de las posiciones descritas en el alcance de este proyecto, considerando



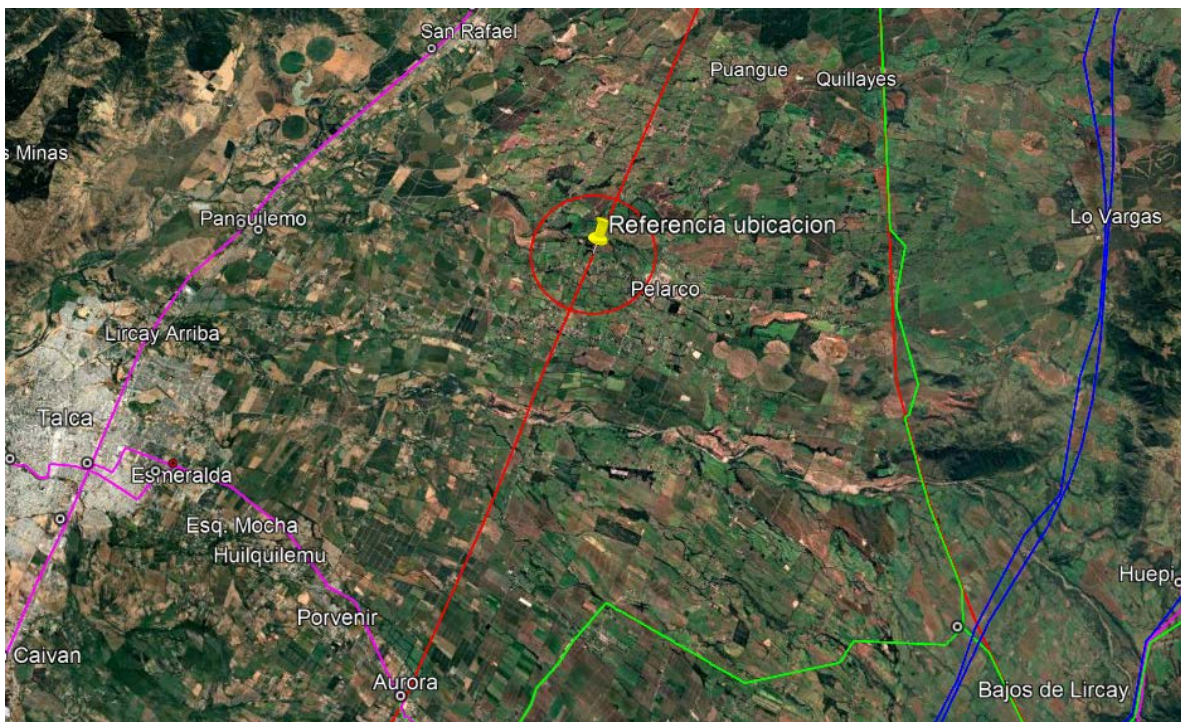
además las correspondientes celdas asociadas a equipos de medida y de servicios auxiliares.

- Instalación de una celda de conexión al transformador 66/13,8 kV de 30 MVA.
- Instalación de cuatro celdas para conexión de alimentadores.
- Instalación de una celda para conexión de servicios auxiliares.
- Instalación de una celda para conexión de equipos de medida.

#### Seccionamiento de la línea 1x154 kV Itahue – Maule

- Construcción de enlaces de seccionamiento de 154 kV en estructuras de doble circuito.
- Instalación de conductor que permita una capacidad de transmisión de al menos, 120 MVA con 65°C en el conductor y 35° C temperatura ambiente con sol.
- Construcción de dos paños, en configuración barra principal y barra de transferencia, en el patio de 154 kV de la subestación Pelarco.

La nueva subestación Pelarco deberá emplazarse a aproximadamente 15 km al norte de la subestación Maule, siguiendo el trazado de la línea 1x154 kV Itahue – Maule, dentro de un radio de 2 km respecto a ese punto, considerando únicamente el sector ubicado hacia el oriente de dicha línea de transmisión. Adicionalmente, la ubicación de la instalación deberá garantizar el cumplimiento del propósito esencial de la obra, posibilitando el debido acceso y la conexión por parte de alimentadores de los sistemas de distribución de la zona.



**Figura 2:** Identificación del área referencial para realizar el proyecto nueva S/E Pelarco.

Dado lo anteriormente expuesto, y para efectos de la ingeniería conceptual desarrollada en el presente plan de expansión, se ha considerado una ubicación tentativa para la subestación Pelarco dentro del rango factible para su emplazamiento, obteniendo que, de manera preliminar los enlaces de seccionamiento en 154 kV tendrán una longitud aproximada de 0,6 km cada uno. Asimismo, el conductor seleccionado para los enlaces de 154 kV es aquel que mantiene las características actuales del tramo que se secciona.

#### **1.2.31.3 Factibilidad técnica**

La ingeniería conceptual que se propone en el presente anexo ha tenido en consideración antecedentes públicos disponibles que permiten asegurar la factibilidad técnica de ejecución, por cuanto es posible emplazar las nuevas instalaciones indicadas anteriormente sin identificar interferencias para su construcción y sin afectar la operación de las instalaciones en servicio.

Se propuso una ubicación tentativa para la subestación para efectos del desarrollo de la valorización y otros análisis, verificando que la subestación cumpliera con los objetivos solicitados por el proyecto.

Mediante las figuras presentadas en el punto anterior, se puede concluir que existen espacios disponibles para emplazar la nueva subestación y enlaces de seccionamiento, requiriéndose para la ejecución de las obras la adquisición y servidumbres por nuevos terrenos.

En cuanto a los impactos medioambientales y sociales del proyecto de subestación, y dada la tipología combinada el proyecto, b.1) y b.2) según el Reglamento del Sistema de Evaluación Impacto Ambiental (SEIA), obligatoriamente correspondería un ingreso al SEIA. Para estos efectos, ameritaría la elaboración y tramitación de una Declaración de Impacto Ambiental (DIA), junto con la tramitación de los respectivos Permisos Sectoriales Ambientales (PAS) que pudiesen surgir de la Obtención de la Resolución de Calificación Ambiental (RCA).

#### **1.2.31.4 Listado de equipos y estructuras principales.**

La ubicación se ha realizado a nivel de ingeniería conceptual y es precisa en cuanto a los equipos eléctricos principales y en el tipo de obras civiles a construir, pero las cantidades de materiales eléctricos menores y de obras civiles son estimadas sobre la base de planos y documentos de instalaciones similares que ha tenido a la vista esta Comisión.

Algunos materiales menores no se incluyen por cuanto su determinación se realiza en la etapa de ingeniería de detalle, como es el caso de conectores, cadenas de aisladores y otros similares.

Para la valorización de la obra “Nueva S/E Pelarco” se consideró lo siguiente.

**Tabla 1:** Suministro y montaje de equipos principales obra S/E Pelarco

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Transformador 3F 66/15 kV 30 MVA	1
2	Transformador 3F 154/66 kV, 90 MVA	1
3	Transformador de Potencial 66 kV	6
4	Transformador de Potencial 154 kV	6
5	Transformador de Corriente 66 kV	12
6	Transformador de Corriente 154 kV	12
7	Pararrayos 15 kV	3
8	Pararrayos 66 kV	6
9	Pararrayos 154 kV	3
10	Mufa para Cable de Poder XLPE 15 kV	9
11	Interruptor 66 kV	4
12	Interruptor 154 kV	3
13	Desconectador 3F 66 kV s/cpt	8
14	Desconectador 3F 154 kV s/cpt	7
15	Celda 15 kV barra simple. Paño de transformación	1
16	Celda 15 kV barra simple. Servicios auxiliares	1
17	Celda 15 kV barra simple. Equipos de medida	1
18	Celda 15 kV barra simple. Paño alimentador	4

**Tabla 2:** Estructuras y obras civiles principales obra S/E Pelarco

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Marco Barra 154 kV, 2 pilares 1 viga	9
2	Portal de línea 154 kV, 2 pilares 1 viga	6
3	Marco Barra 66 kV, 2 pilares 1 viga	9
4	Portal de línea 66 kV, 2 pilares 1 viga	8

Por su parte, para la valorización del seccionamiento de la línea 1x154 kV Itahue – Maule se consideró lo siguiente:

**Tabla 3:** Suministro y montaje de equipos principales para el seccionamiento línea 1x154 kV Itahue – Maule.

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Transformador de Potencial 154 kV	6
2	Transformador de Corriente 154 kV	6
3	Pararrayos 154 kV	6
4	Trampa de Onda	4
5	Interruptor 154 kV	2
6	Desconectador 3F 110 kV s/cpt	4
7	Desconectador 3F 110 kV c/cpt	2

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
8	Condensador de acoplamiento 154 kV	4

**Tabla 4:** Estructuras y obras civiles principales para el seccionamiento línea 1x154 kV Itahue – Maule.

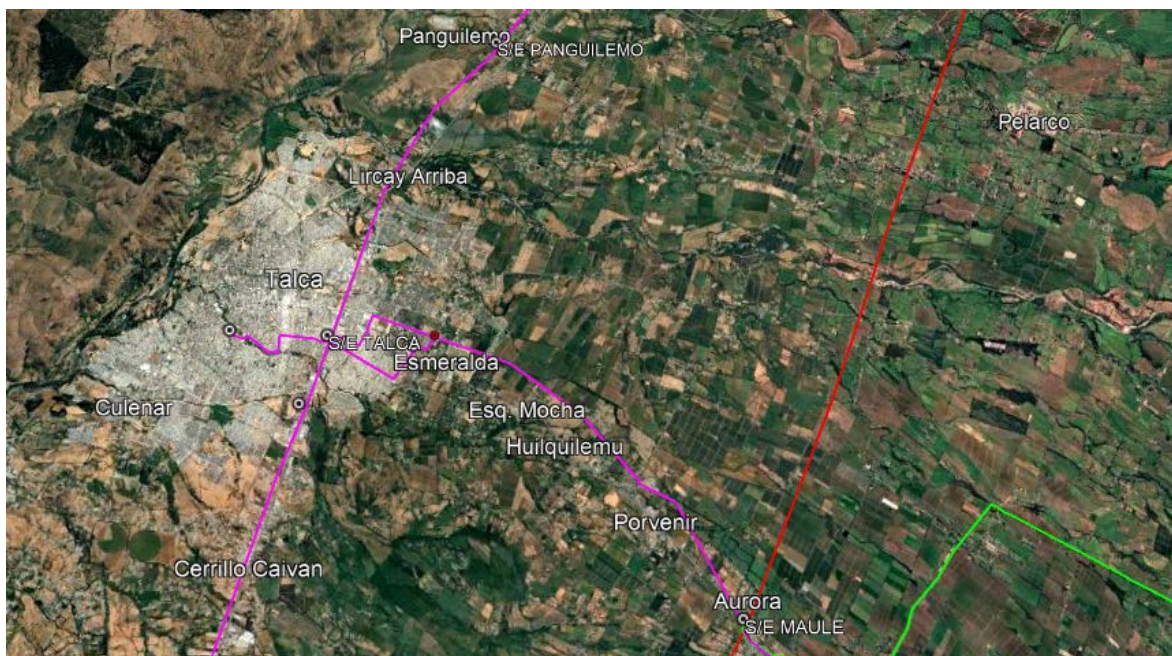
ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Torre de anclaje 110 kV doble circuito, 1 cond. por fase (90°)	3
2	Portal de línea 154 kV, 2 pilares 1 viga	4

### 1.2.32 NUEVA S/E TRUENO Y NUEVA LÍNEA 2X66 KV TRUENO – PELARCO

#### 1.2.32.1 Situación existente

La nueva subestación Trueno se ha propuesto en el presente plan de expansión como parte de un conjunto de proyectos con el objetivo de asegurar el abastecimiento de la demanda suministrada a la ciudad de Talca y sus alrededores, mediante el seccionamiento de la línea 2x66 kV Panguilemo – Talca y la instalación de un transformador 66/15 kV y 30 MVA de capacidad, en algún punto cercano a la zona que recibirá el apoyo.

La línea de transmisión 2x66 kV Panguilemo – Talca, de propiedad de CGE Transmisión S.A., se extiende en la comuna de Talca en la Región del Maule. El tramo tiene una longitud aproximada de 9,1 km y posee un conductor CU 2/0 con una capacidad de, aproximadamente, 36 MVA a 35°C con sol por circuito, de acuerdo con la información obtenida de la plataforma Infotécnica del Coordinador.



**Figura 1:** Situación actual de la zona a intervenir por el proyecto.



### **1.2.32.2 Instalaciones a realizar**

La obra general propuesta en el presente plan de expansión consiste en lo siguiente:

- Construcción de una nueva subestación, denominada Trueno, con patios en 66 kV y 15 kV, en configuraciones doble barra principal con barra de transferencia y barra simple respectivamente.
- Instalación de un transformador de poder 66/15kV de 30 MVA de capacidad, con Cambiador de Derivación Bajo Carga
- Seccionamiento de la línea 2x66 kV Panguilemo – Talca, mediante la construcción de enlaces en 66 kV y los respectivos paños de conexión en la S/E Trueno.
- Construcción de una nueva línea 2x66 kV entre la S/E Trueno y la nueva S/E Pelarco.

En virtud de lo señalado anteriormente, se detallan a continuación las características y obras requeridas para la nueva subestación y línea:

#### Patio 66 kV

- Construcción de patio de 66 kV en configuración doble barra principal y barra de transferencia, con espacio en barras y plataforma para once posiciones, de manera de realizar la conexión del seccionamiento de la línea 2x66 kV Panguilemo –Talca, la conexión del equipo de transformación de 30 MVA, la conexión de la nueva línea 2x66 kV Trueno– Pelarco, la conexión de un paño acoplador de barras, la conexión de un paño seccionador de barras y dos posiciones para la conexión de nuevos proyectos en la zona.
- Construcción de un paño para la conexión del transformador de poder 66/15 kV de 30 MVA.
- Construcción de un paño acoplador de barras.
- Construcción de un paño seccionador de barras.

#### Transformador 66/15 kV, 30 MVA

- Instalación de un transformador de poder 66/15 kV de 30 MVA de capacidad con cambiador de derivación bajo carga (CDBC).
- Canalización subterránea y conexión mediante mufas y cable aislado a la sala de celdas.
- Construcción de foso recolector de aceite, muros cortafuegos, canalizaciones, fundaciones y toda obra civil requerida para la correcta instalación y funcionamiento del equipo.

#### Patio 15 kV

- Construcción de patio de 15 kV en configuración barra simple, con espacio en barras y plataforma para siete paños, los cuales incluyen la conexión del equipo de transformación de 30 MVA, la conexión de cuatro paños para alimentadores y espacio para dos paños futuros. Para efectos de esta ingeniería conceptual se ha



considerado el desarrollo de este patio como una sala de celdas, para lo cual se dimensionó una sala de celdas que cumpla con los espacios solicitados para la instalación de las posiciones descritas en el alcance de este proyecto, considerando además las correspondientes celdas asociadas a equipos de medida y de servicios auxiliares.

- Instalación de una celda de conexión al transformador 66/15 kV de 30 MVA.
- Instalación de cuatro celdas para conexión de alimentadores.
- Instalación de una celda para conexión de servicios auxiliares.
- Instalación de una celda para conexión de equipos de medida.

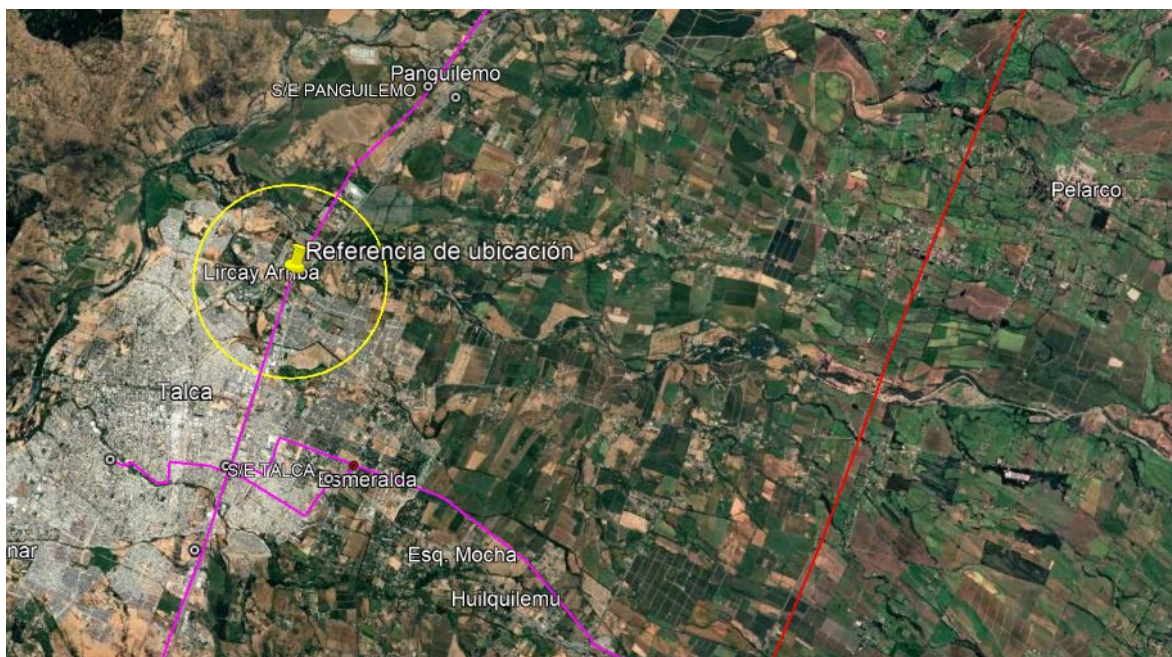
#### Seccionamiento de la línea 2x66 kV Panguilemo – Talca

- Construcción de enlaces de seccionamiento de 66 kV en estructuras de doble circuito.
- Instalación de conductor que permita una capacidad de transmisión de, al menos 90 MVA por circuito con 75°C en el conductor y a 35°C temperatura ambiente con sol en el tramo hacia subestación Talca.
- Instalación de un conductor que permita una capacidad de transmisión de, al menos 36,2 MVA por circuito con 75°C en el conductor y a 35°C temperatura ambiente con sol en el tramo hacia subestación Panguilemo.
- Construcción de cuatro paños, en configuración doble barra principal y barra de transferencia, en el patio de 66 kV de la subestación Trueno.

#### Nueva línea 2x66 kV Trueno – Pelarco

- Construcción de una nueva línea de doble circuito entre las subestaciones Trueno y Pelarco, con una capacidad de, al menos 90 MVA por circuito a con 75°C en el conductor y 35°C temperatura ambiente con sol.
- Construcción de dos paños de línea en la subestación Trueno en configuración doble barra principal con barra de transferencia.
- Construcción de dos paños de línea en la subestación Pelarco, en configuración barra principal con barra de transferencia.

La nueva subestación Trueno deberá emplazarse a aproximadamente 4 km al norte de la subestación Talca, siguiendo el trazado de la línea 2x66 kV Panguilemo – Talca, dentro de un radio de 2 km respecto a ese punto, considerando únicamente el sector ubicado al sur del río Lircay. Adicionalmente, la ubicación de la instalación deberá garantizar el cumplimiento del propósito esencial de la obra, posibilitando el debido acceso y la conexión por parte de alimentadores de los sistemas de distribución de la zona.



**Figura 2:** Identificación del área referencial para realizar el proyecto nueva S/E Trueno.

Dado lo anteriormente expuesto, y para efectos de la ingeniería conceptual desarrollada en el presente plan de expansión, se ha considerado una ubicación tentativa para la subestación Trueno dentro del rango factible para su emplazamiento.

A su vez, utilizando la ubicación mencionada anteriormente, se elaboró un trazado referencial para la nueva línea de conexión entre las subestaciones Trueno y Pelarco, para lo cual se ha estimado una longitud aproximada de 17 km considerando un tramo en estructuras de doble circuito y utilizando un conductor que permita la transmisión de una capacidad de, al menos, 90 MVA por circuito a 35° C con sol.

### **1.2.32.3 Factibilidad técnica**

La ingeniería conceptual que se propone en el presente anexo ha tenido en consideración antecedentes públicos disponibles que permiten asegurar la factibilidad técnica de ejecución, por cuanto es posible emplazar las nuevas instalaciones indicadas anteriormente sin identificar interferencias para su construcción y sin afectar la operación de las instalaciones en servicio.

En ese sentido, se propuso una ubicación tentativa para la subestación para efectos del desarrollo de la valorización y otros análisis, verificando que la subestación cumpliera con los objetivos solicitados por el proyecto.

Mediante las figuras presentadas en el punto anterior, se puede concluir que existen espacios disponibles para emplazar la nueva subestación y enlaces de seccionamiento, requiriéndose para la ejecución de las obras la adquisición y servidumbres por nuevos terrenos.

En cuanto a los impactos medioambientales y sociales del proyecto de subestación, y dada la tipología combinada el proyecto, b.1) y b.2) según el Reglamento del Sistema de Evaluación Impacto Ambiental (SEIA), obligatoriamente correspondería un ingreso al SEIA. Para estos efectos, ameritaría la elaboración y tramitación de, al menos, una Declaración de Impacto Ambiental (DIA), junto con la tramitación de los respectivos Permisos Sectoriales Ambientales (PAS) que pudiesen surgir de la Obtención de la Resolución de Calificación Ambiental (RCA).

#### **1.2.32.4 Listado de equipos y estructuras principales.**

La cubicación se ha realizado a nivel de ingeniería conceptual y es precisa en cuanto a los equipos eléctricos principales y en el tipo de obras civiles a construir, pero las cantidades de materiales eléctricos menores y de obras civiles son estimadas sobre la base de planos y documentos de instalaciones similares que ha tenido a la vista esta Comisión.

Algunos materiales menores no se incluyen por cuanto su determinación se realiza en la etapa de ingeniería de detalle, como es el caso de conectores, cadenas de aisladores y otros similares.

Para la valorización de la obra “Nueva S/E Trueno y nueva línea 2x66 kV Trueno – Pelarco” se consideró lo siguiente.

**Tabla 1:** Suministro y montaje de equipos principales obra S/E Trueno

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Transformador 3F 66/15 kV 30 MVA	1
2	Transformador de Potencial 66 kV	6
3	Transformador de Corriente 66 kV	9
4	Pararrayos 15 kV	3
5	Pararrayos 66 kV	3
6	Mufa para Cable de Poder XLPE 15 kV	9
7	Interruptor 66 kV	3
8	Desconectador 3F 66 kV s/cpt	8
9	Celda 15 kV barra simple. Paño de transformación	1
10	Celda 15 kV barra simple. Seccionador de barras/Remonte	1
11	Celda 15 kV barra simple. Servicios auxiliares	1
12	Celda 15 kV barra simple. Equipos de medida	1
13	Celda 15 kV barra simple. Paño alimentador	4

**Tabla 2:** Estructuras y obras civiles principales obra S/E Trueno

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Marco Barra 66 kV, 2 pilares 1 viga	12
2	Portal de línea 66 kV, 2 pilares 1 viga	8
3	Sala de celdas	1
4	Parrón para mufas 15 kV, 1 viga	8

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
5	Parrón para mufas 15 kV, 1 pilar	4
6	Foso recolector de aceite para equipos 66 kV	1
8	Muro cortafuego para equipos 66 kV	1

Por su parte, para la valorización del seccionamiento de la 2x66 kV Panguilemo – Talca se consideró lo siguiente:

**Tabla 3:** Suministro y montaje de equipos principales para el seccionamiento línea 2x66 kV Panguilemo – Talca

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Pararrayos 66 kV	12
2	Transformador de Potencial 66 kV	12
3	Transformador de Corriente 66 kV	12
4	Interruptor 66 kV	4
5	Desconectador 3F 66 kV s/cpt	12
6	Desconectador 3F 66 kV c/cpt	4

**Tabla 4:** Estructuras y obras civiles principales para el seccionamiento línea 2x66 kV Panguilemo – Talca

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Portal de línea 66 kV, 2 pilares 1 viga	8
2	Torre de anclaje 66 kV doble circuito, 1 cond. por fase (90°)	6

**Tabla 5:** Suministro y montaje de equipos principales obra línea 2x66 kV Trueno – Pelarco

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Transformador de Potencial 66 kV	12
2	Transformador de Corriente 66 kV	18
3	Torre de suspensión 66 kV doble circuito	54
4	Torre de anclaje 66 kV doble circuito (30°)	12
5	Torre de anclaje 66 kV doble circuito (90°)	7
6	Pararrayos 66 kV	12
7	Interruptor 66 kV	4
8	Desconectador 3F 66 kV s/cpt	10
9	Desconectador 3F 66 kV c/cpt	4

**Tabla 6:** Estructuras y obras civiles principales obra línea 2x66 kV Trueno – Pelarco

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Torre de suspensión 66 kV doble circuito	54
2	Torre de anclaje 66 kV doble circuito (30°)	12



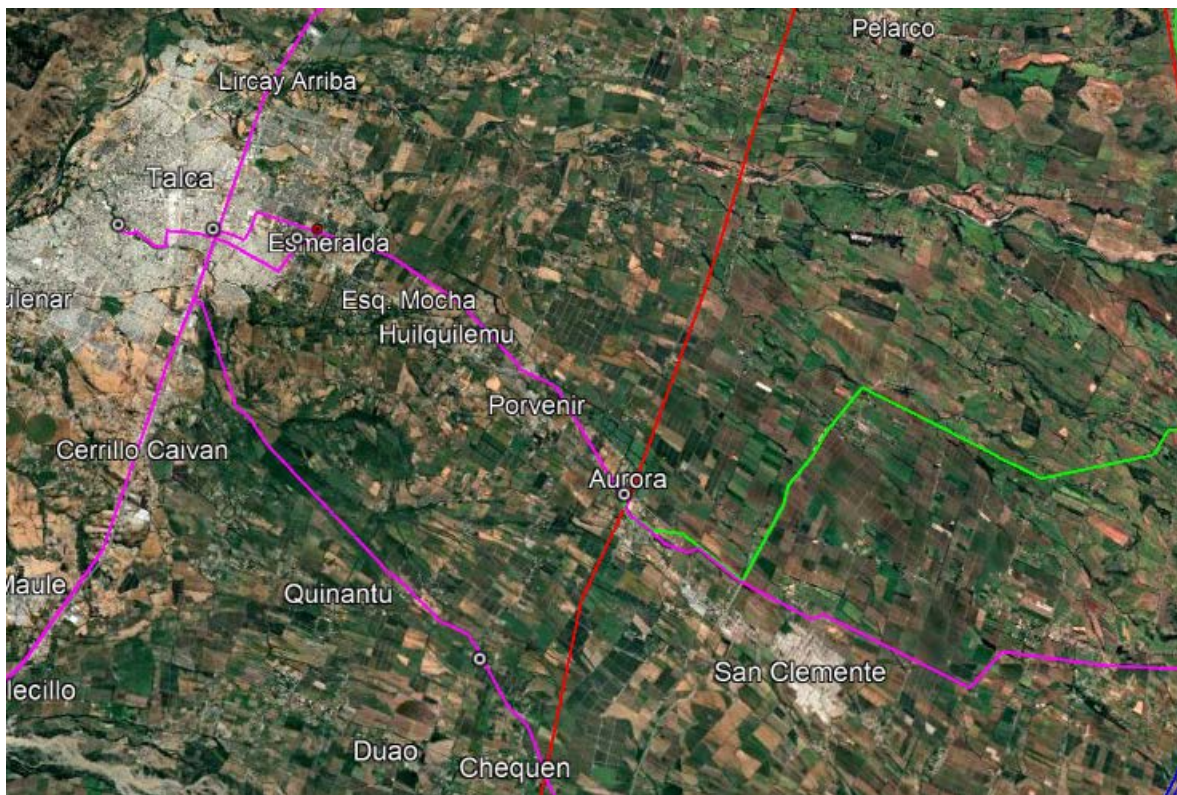
ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
3	Torre de anclaje 66 kV doble circuito (90°)	7
4	Portal de línea 66 kV, 2 pilares 1 viga	8

### 1.2.33 NUEVA S/E CHEQUÉN Y NUEVAS LÍNEAS 1X220 KV CHEQUÉN – SANTA ISABEL Y 2X66 KV CHEQUÉN – EL RUIL

#### 1.2.33.1 Situación existente

La nueva subestación Chequén se ha propuesto en el presente plan de expansión como parte de un conjunto de proyectos con el objetivo de asegurar el abastecimiento de la demanda suministrada a la ciudad de Talca y sus alrededores, mediante el seccionamiento de la línea 1x66 kV Tap San Clemente – San Ignacio y la instalación de dos transformadores 220/66 kV y 90 MVA de capacidad, en algún punto cercano a la zona que recibirá el apoyo.

La línea de transmisión 1x66 kV Tap San Clemente – San Ignacio, de propiedad de Alfa Transmisora de Energía S.A., se extiende entre la comuna de San Clemente y Yervas buenas en la Región del Maule. El tramo tiene una longitud aproximada de 10,6 km y posee un conductor AAAC Flint 740 MCM con una capacidad de, aproximadamente, 79 MVA a 35°C con sol, de acuerdo con la información obtenida de la plataforma Infotécnica del Coordinador.



**Figura 1:** Situación actual de la zona a intervenir por el proyecto.



### **1.2.33.2 Instalaciones a realizar**

La obra general propuesta en el presente plan de expansión consiste en lo siguiente:

- Construcción de una nueva subestación, denominada Chequén, con patios en 220 kV y 66 kV en configuraciones interruptor y medio y doble barra principal con barra de transferencia respectivamente.
- Instalación de dos transformadores de poder 220/66 kV, ambos de 90 MVA de capacidad, con Cambiador de Derivación Bajo Carga.
- Seccionamiento de la línea 1x66 kV Tap San Clemente – San Ignacio, mediante la construcción de enlaces en 66 kV y los respectivos paños de conexión en la S/E Chequén.
- Construcción de una nueva línea 1x220 kV entre la S/E Santa Isabel y la nueva S/E Chequén.
- Construcción de una nueva línea 2x66 kV entre la S/E Chequén y la S/E El Ruil.

En virtud de lo señalado anteriormente, se detallan a continuación las características y obras requeridas para la nueva subestación y línea:

#### **Patio 220 kV**

- Construcción de patio de 220 kV en configuración interruptor y medio, con espacio en barras y plataforma para 4 diagonales, de manera de permitir la conexión de dos equipos de transformación 220/66 kV de 90 MVA, la conexión de la nueva línea 1x220 kV Chequén – Santa Isabel y espacio en barra y plataforma para la conexión de nuevos proyectos en la zona.
- Construcción de una diagonal para la conexión de la línea 1x220 kV Chequén – Santa Isabel y un equipo de transformación 220/66 kV.
- Construcción de media diagonal (dos interruptores) asociada a la conexión de un equipo de transformación 220/66 kV.

#### **Patio 66 kV**

- Construcción de patio de 66 kV en configuración doble barra principal y barra de transferencia, con espacio en barras y plataforma para 10 posiciones, de manera de realizar la conexión del seccionamiento de la línea 1x66 kV Tap San Clemente – San Ignacio, la conexión de los dos equipos de transformación de 90 MVA, la conexión de la nueva línea 2x66 kV Chequén – El Ruil, la conexión de un paño acoplador de barras, la conexión de un paño seccionador de barras y dos posiciones para la conexión de nuevos proyectos en la zona.
- Construcción de un paño para la conexión del transformador de poder 66/15 kV de 30 MVA.
- Construcción de un paño acoplador de barras.
- Construcción de un paño seccionador de barras.

### Transformadores 220/66 kV, 90 MVA

- Instalación de dos transformadores de poder 220/66 kV de, al menos, 90 MVA de capacidad cada uno, con cambiador de derivación bajo carga (CDBC).
- Construcción de foso recolector de aceite, muros cortafuegos, canalizaciones, fundaciones y toda obra civil requerida para la correcta instalación y funcionamiento del equipo.

### Seccionamiento de la línea 1x66 kV Tap San Clemente – San Ignacio

- Construcción de enlaces de seccionamiento de 66 kV en estructuras de doble circuito en estructuras de doble circuito.
- Instalación de conductor que permita una capacidad de transmisión de, al menos 90 MVA con 75°C en el conductor y a 35°C temperatura ambiente con sol en el tramo hacia Tap San Clemente.
- Instalación de un conductor que permita una capacidad de transmisión de, al menos 79 MVA por circuito con 75°C en el conductor y a 35°C temperatura ambiente con sol en el tramo hacia subestación San Ignacio.
- Construcción de dos paños, en configuración doble barra principal y barra de transferencia, en el patio de 66 kV de la subestación Chequén.

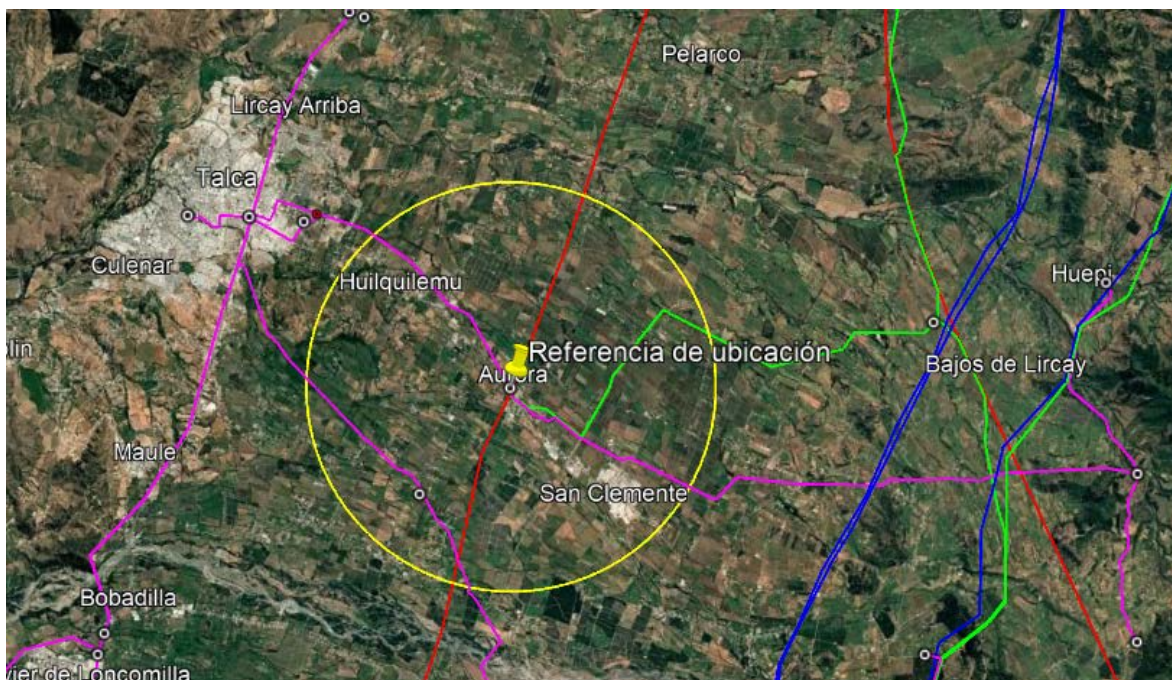
### Nueva línea 1x220 kV Chequén – Santa Isabel

- Construcción de una nueva línea de circuito simple en 220 kV entre las subestaciones Chequén y Santa Isabel, con una capacidad de, al menos 260 MVA con 75°C en el conductor y 35°C temperatura ambiente con sol.
- Construcción de un paño de línea en la subestación Chequén en configuración interruptor y medio.
- Construcción de un paño de línea en la subestación Santa Isabel en configuración doble barra principal y barra de transferencia.

### Nueva línea 2x66 kV Chequén – El Ruil

- Construcción de una nueva línea de doble circuito en 66 kV entre las subestaciones Chequén y El Ruil, con una capacidad de, al menos 90 MVA por circuito con 75°C en el conductor y 35°C temperatura ambiente con sol.
- Construcción de dos paños de línea en la subestación Chequén en configuración doble barra principal con barra de transferencia.
- Construcción de dos paños de línea en la subestación El Ruil, en configuración barra principal con barra de transferencia.

La subestación se deberá emplazar en las cercanías de la subestación Maule, dentro de un radio de 8 km respecto a ese punto.



**Figura 2:** Identificación del área referencial para realizar el proyecto nueva S/E Chequén.

Dado lo anteriormente expuesto, y para efectos de la ingeniería conceptual desarrollada en el presente plan de expansión, se ha considerado una ubicación tentativa para la subestación Chequén dentro del rango factible para su emplazamiento.

A su vez, utilizando la ubicación mencionada anteriormente, se elaboró un trazado referencial para la nueva línea en 66 kV entre las subestaciones Chequén y El Ruil, para lo cual se ha estimado una longitud aproximada de 14,8 km considerando un tramo en estructuras de doble circuito y utilizando un conductor que permita la transmisión de una capacidad de, al menos, 90 MVA por circuito a 35° C con sol. Además, se elaboró un trazado referencial para la línea en 220 kV entre la subestación Chequén y Santa Isabel, con una longitud estimada de 24,6 km considerando un tramo de estructuras de circuito simple y utilizando un conductor que permita la transmisión de una capacidad de, al menos, 260 MVA a 35° C con sol.

### **1.2.33.3 Factibilidad técnica**

La ingeniería conceptual que se propone en el presente anexo ha tenido en consideración antecedentes públicos disponibles que permiten asegurar la factibilidad técnica de ejecución, por cuanto es posible emplazar las nuevas instalaciones indicadas anteriormente sin identificar interferencias para su construcción y sin afectar la operación de las instalaciones en servicio.

En ese sentido, se propuso una ubicación tentativa para la subestación para efectos del desarrollo de la valorización y otros análisis, verificando que la subestación cumpliera con los objetivos solicitados por el proyecto.

Mediante las figuras presentadas en el punto anterior, se puede concluir que existen espacios disponibles para emplazar la nueva subestación y enlaces de seccionamiento, requiriéndose para la ejecución de las obras la adquisición y servidumbres por nuevos terrenos.

En cuanto a los impactos medioambientales y sociales del proyecto de subestación, y dada la tipología combinada el proyecto, b.1) y b.2) según el Reglamento del Sistema de Evaluación Impacto Ambiental (SEIA), obligatoriamente correspondería un ingreso al SEIA. Para estos efectos, ameritaría la elaboración y tramitación de, al menos, una Declaración de Impacto Ambiental (DIA), junto con la tramitación de los respectivos Permisos Sectoriales Ambientales (PAS) que pudiesen surgir de la Obtención de la Resolución de Calificación Ambiental (RCA).

#### **1.2.33.4 Listado de equipos y estructuras principales.**

La cubicación se ha realizado a nivel de ingeniería conceptual y es precisa en cuanto a los equipos eléctricos principales y en el tipo de obras civiles a construir, pero las cantidades de materiales eléctricos menores y de obras civiles son estimadas sobre la base de planos y documentos de instalaciones similares que ha tenido a la vista esta Comisión.

Algunos materiales menores no se incluyen por cuanto su determinación se realiza en la etapa de ingeniería de detalle, como es el caso de conectores, cadenas de aisladores y otros similares.

Para la valorización de la obra “Nueva S/E Chequén y nuevas líneas 1x220 kV Chequén – Santa Isabel y 2x66 kV Chequén – El Ruil” se consideró lo siguiente.

**Tabla 1:** Suministro y montaje de equipos principales obra S/E Chequén

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Transformador 3F 220/66 kV, 100 MVA	2
2	Transformador de Potencial 66 kV	6
3	Transformador de Potencial 220 kV	15
4	Transformador de Corriente 66 kV	12
5	Transformador de Corriente 220 kV	18
6	Transformador de Corriente 220 kV	12
7	Pararrayos 66 kV	6
8	Pararrayos 220 kV	15
9	Trampa de Onda	2
10	Interruptor 66 kV	4
11	Interruptor 220 kV	5
12	Desconectador 3F 66 kV s/cpt	11
13	Desconectador 1F 220 kV Pantógrafo	9
14	Desconectador 3F 220 kV s/cpt	6
15	Desconectador 3F 220 kV c/cpt	3

**Tabla 2:** Estructuras y obras civiles principales obra S/E Chequén

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Marco Barra 220 kV, 2 pilares 1 viga	6
2	Marco Barra 66 kV, 2 pilares 1 viga	9
3	Portal de línea 220 kV, 1 pilar 1 viga	3
4	Portal de línea 220 kV, 2 pilar 1 viga	3
5	Portal de línea 66 kV, 2 pilares 1 viga	15
6	Foso recolector de aceite para equipos 220kV	1
7	Muro cortafuego para equipos 220kV	1

Por su parte, para la valorización del seccionamiento de la 1x66 kV Tap San Clemente – San Ignacio se consideró lo siguiente:

**Tabla 3:** Suministro y montaje de equipos principales para el seccionamiento línea 1x66 kV Tap San Clemente – San Ignacio

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Pararrayos 66 kV	6
2	Transformador de Potencial 66 kV	6
3	Transformador de Corriente 66 kV	6
4	Interruptor 66 kV	2
5	Desconectador 3F 66 kV s/cpt	6
6	Desconectador 3F 66 kV c/cpt	2

**Tabla 4:** Estructuras y obras civiles principales para el seccionamiento línea 1x66 kV Tap San Clemente – San Ignacio

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Portal de línea 66 kV, 2 pilares 1 viga	4
2	Torre de anclaje 66 kV doble circuito (90°)	2
3	Torre de anclaje 66 kV doble circuito (30°)	1
4	Torre de suspensión 66 kV doble circuito	3

**Tabla 5:** Suministro y montaje de equipos principales obra línea 2x66 kV Chequén– El Ruil

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Transformador de Potencial 66 kV	12
2	Transformador de Corriente 66 kV	12
3	Pararrayos 66 kV	12
4	Interruptor 66 kV	4
5	Desconectador 3F 66 kV s/cpt	10
6	Desconectador 3F 66 kV c/cpt	4



**Tabla 6:** Estructuras y obras civiles principales obra línea 2x66 kV Chequén – El Ruil

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Torre de anclaje 66 kV doble circuito (90°)	4
2	Torre de anclaje 66 kV doble circuito (30°)	10
3	Torre de suspensión 66 kV doble circuito	45
4	Portal de línea 66 kV, 2 pilares 1 viga	8

**Tabla 7:** Suministro y montaje de equipos principales obra línea 1x220 kV Chequén– Santa Isabel (paño en S/E Santa Isabel)

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Transformador de Potencial 220 kV	3
2	Transformador de Corriente 220 kV	3
3	Pararrayos 220 kV	3
4	Interruptor 220 kV	1
5	Desconectador 3F 66 kV s/cpt	2
6	Desconectador 3F 66 kV c/cpt	1
7	Interruptor 66 kV	4
8	Condensador de Acoplamiento 220 kV	2

**Tabla 8:** Estructuras y obras civiles principales obra línea 1x220 kV Chequén – Santa Isabel

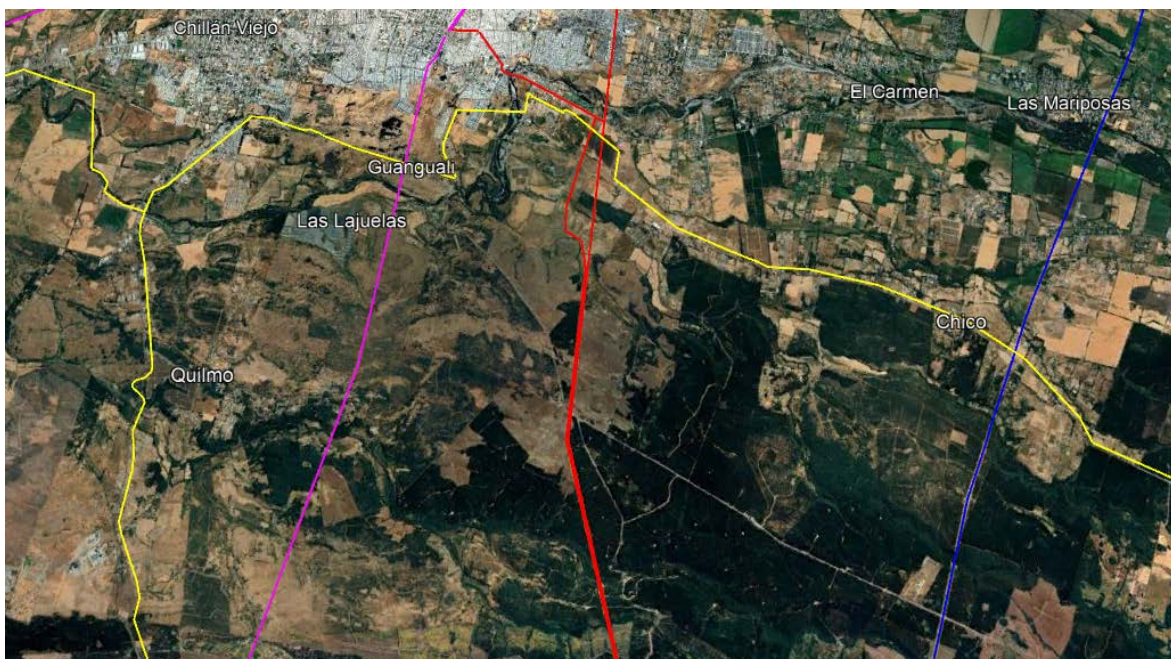
ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Torre de anclaje 220 kV simple circuito (90°)	10
2	Torre de anclaje 220 kV simple circuito (30°)	18
3	Torre de suspensión 220 kV simple circuito	63
4	Portal de línea 220 kV, 2 pilares 1 viga	2

### 1.2.34 NUEVA S/E GUANGUALÍ Y NUEVA LÍNEA 2X66 KV GUANGUALÍ – RÍO VIEJO

#### 1.2.34.1 Situación existente

La nueva subestación Guangualí se ha propuesto en el presente plan de expansión como parte de un conjunto de proyectos que tienen por objetivo asegurar el abastecimiento de la demanda suministrada a través de la subestación Chillán. La nueva subestación Guangualí se construirá mediante el seccionamiento de la línea 1x66 kV Quilmo 2 – Chillán, contará con patios de 66 y 15 kV, y un transformador de poder 66/15 kV de 50 MVA de capacidad.

La línea de transmisión 1x66 kV Quilmo 2 – Chillán, de propiedad de CGE Transmisión S.A., ubicada en la comuna de Chillán, en la Región del Ñuble. EL tramo tiene una longitud aproximada de 2,31 km y posee un conductor CU 1/0 AWG 7 con una capacidad, aproximada, de 25 MVA a 35°C temperatura ambiente con sol, de acuerdo con la información obtenida de la plataforma Infotécnica del Coordinador.



**Figura 1:** Situación actual de la zona a intervenir por el proyecto.

#### **1.2.34.2 Instalaciones a realizar**

La obra general propuesta en el presente plan de expansión consiste en lo siguiente:

- Construcción de una nueva subestación, denominada Guangualí, mediante el seccionamiento de la línea 1x66 kV Quilmo 2 – Chillán, con un patio de 66 kV en configuración barra principal seccionada y barra de transferencia, y un patio de 15 kV en configuración barra simple.
- Instalación de un transformador de poder de 66/15 kV de al menos 50 MVA de capacidad con Cambiador de Derivación bajo Carga (CDBC).
- Construcción de una nueva línea 2x66 kV entre las nuevas S/E Guangualí y S/E Río Viejo, también contenida en el presente plan de expansión.

En virtud de lo señalado anteriormente, se detallan a continuación las características y obras requeridas para la nueva subestación y línea:

##### Patio 66 kV

- Construcción de un patio de 66 kV en configuración barra principal seccionada y barra de transferencia, con capacidad de barra de al menos 500 MVA con 75°C en el conductor y 35°C temperatura ambiente con sol, con espacio en barras y plataforma para nueve posiciones, para realizar la conexión del equipo de transformación 66/15 kV, la conexión del seccionamiento de la línea 1x66 kV Quilmo 2 – Chillán, la conexión de la nueva línea 2x66 kV Guangualí – Río Viejo, la construcción de un palo acoplador, la construcción de un paño seccionador de barras y la conexión de nuevos proyectos en la zona,

considerando que una de estas posiciones quedará reservada para obras decretadas en procesos de expansión de la transmisión.

- Construcción de un paño para la conexión del transformador de poder 66/15 kV de 50 MVA.
- Construcción de un paño para la conexión del seccionamiento de la línea 1x66 kV Quilmo 2 – Chillán.
- Construcción de un paño para la conexión de la nueva línea 2x66 kV Guangualí – Río Viejo.
- Construcción de un paño acoplador de barras.
- Construcción de un paño seccionador de barras.

#### Patio 15 kV

- Construcción de un patio de 15 kV en configuración barra simple, con espacio para, al menos, seis paños para alimentadores, el paño de conexión para el transformador de poder 66/15 kV, y espacio en barra y plataforma para la construcción de dos paños futuros.
- Para efectos de esta ingeniería conceptual se ha considerado el desarrollo de este patio como una sala de celdas, para lo cual se dimensionó una sala de celdas que cumpla con los espacios solicitados para la instalación de las posiciones descritas en el alcance de este proyecto, considerando además las correspondientes celdas asociadas a equipos de medida y de servicios auxiliares.
- Instalación de una celda para la conexión del transformador 66/15 kV de 50 MVA.
- Instalación de seis celdas para la conexión de alimentadores.
- Instalación de una celda para la conexión de servicios auxiliares.
- Instalación de una celda para equipos de medida.

#### Transformador 66/15 kV

- Instalación de un transformador de poder de 66/15 kV de 50 MVA de capacidad con Cambiador de Derivación Bajo Carga (CDBC).
- Canalización subterránea y conexión mediante mufas y cable aislado a la sala de caldas.
- Construcción de muros cortafuegos, canalizaciones, fundaciones y toda obra civil requerida para la correcta instalación y funcionamiento del equipo.

#### Nueva línea 2x66 kV Guangualí – Río Viejo

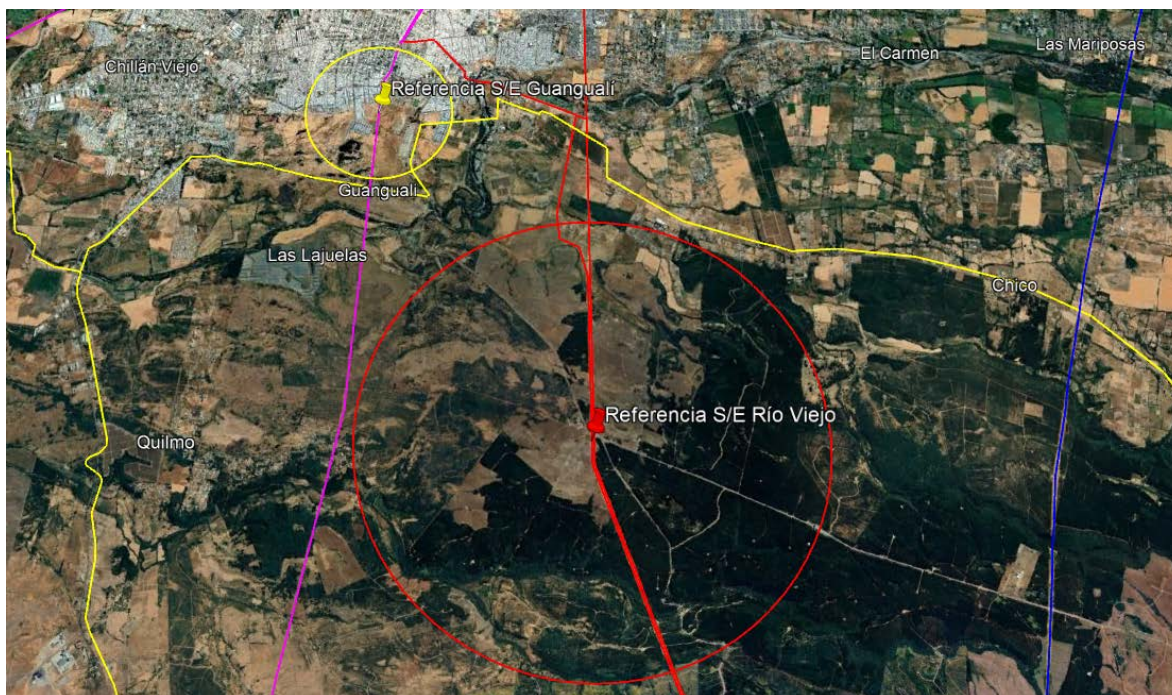
- Construcción de una nueva línea de doble circuito entre las nuevas subestaciones Guangualí y Río Viejo, esta última también contenida en el presente plan de expansión. Esta línea debe tener una capacidad de al menos 90 MVA por circuito a 35°C temperatura ambiente con sol.

- Construcción de dos paños de línea en la subestación Guangualí en configuración barra principal y barra de transferencia.
- Construcción de dos paños de línea en la subestación Río Viejo en configuración doble barra principal con barra de transferencia.

#### Seccionamiento de la línea 1x66 kV Quilmo 2 – Chillán

- Construcción de enlaces de seccionamiento de 66 kV en estructuras de doble circuito.
- Instalación de un conductor que permita una capacidad de al menos, 25 MVA a 35°C temperatura ambiente con sol.
- Construcción de dos paños, en configuración barra principal seccionada y barra de transferencia en el patio de 66 kV de la subestación Guangualí.

La subestación Guangualí se deberá emplazar a aproximadamente 1 km al sur de la subestación Chillán, siguiendo el trazado de la línea 1x66 kV Quilmo 2 – Chillán, dentro de un radio de 2 km respecto a ese punto, considerando únicamente el sector ubicado al norponiente del río Chillán.



**Figura 2:** Identificación del área referencial para el proyecto nueva S/E Guangualí (circunferencia amarilla) y nueva S/E Río Viejo (circunferencia roja).

Dado lo anteriormente expuesto, y para efectos de la ingeniería conceptual desarrollada en el presente plan de expansión, se ha considerado una ubicación tentativa para la subestación Guangualí dentro del rango factible para su emplazamiento.

A su vez, utilizando la ubicación mencionada anteriormente, se elaboró un trazado referencial para la nueva línea de conexión entre las subestaciones Guangualí y Río Viejo,



para la cual se ha estimado una longitud aproximada de 5,58 km considerando estructuras de doble circuito y utilizando un conductor que permita la transmisión de una capacidad de, al menos, 90 MVA por circuito con 35°C con sol.

#### **1.2.34.3 Factibilidad técnica**

La ingeniería conceptual que se propone en el presente anexo ha tenido en consideración antecedentes públicos disponibles que permiten asegurar la factibilidad técnica de ejecución, por cuanto es posible emplazar las nuevas instalaciones indicadas anteriormente sin identificar interferencias para su construcción y sin afectar la operación de las instalaciones en servicio.

En ese sentido, se propuso una ubicación tentativa para la subestación para efectos del desarrollo de la valorización y otros análisis, verificando que la subestación cumpliera con los objetivos solicitados por el proyecto.

Mediante las figuras presentadas en el punto anterior, se puede concluir que existen espacios disponibles para emplazar la nueva subestación y nueva línea, requiriéndose para la ejecución de las obras la adquisición y servidumbres por nuevos terrenos.

En cuanto a los impactos medioambientales y sociales del proyecto de subestación, y dada la tipología combinada del proyecto, b.1) y b.2) según el Reglamento del Sistema de Evaluación Impacto Ambiental (SEIA), obligatoriamente correspondería un ingreso al SEIA. Para estos efectos, ameritaría la elaboración y tramitación de, al menos, una Declaración de Impacto Ambiental (DIA), junto con la tramitación de los respectivos Permisos Sectoriales Ambientales (PAS) que pudiesen surgir de la Obtención de la Resolución de Calificación Ambiental (RCA).

#### **1.2.34.4 Listado de equipos y estructuras principales.**

La cubicación e ha realizado a nivel de ingeniería conceptual y es precisa en cuanto a los equipos electricos principales y en el tipo de obreas civiles a construir, pero las cantidades de materiales eléctricos menores y de obras civiles son estimadas sobre la base de planos y documentos de instalaciones similares que ha tenido a la vista esta Comisión.

Algunos materiales menores no se incluyen por cuanto su determinación se realiza en la etapa de ingeniería de detalle, como es el caso de conectores, cadenas de aisladores y otros similares.

Para la valorización de la obra “Nueva S/E Guangualí y nueva línea 2x66 kV Guangualí – Río Viejo” se consideró lo siguiente:

**Tabla 1:** Suministro y montaje de equipos principales obra S/E Guangualí.

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Transformador de Potencial 66 kV	10
2	Transformador de Corriente 66 kV	15
3	Transformador 3F 66/15 kV, 50 MVA	1
4	Pararrayos 66kV	3



ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
5	Pararrayos 66 kV	6
6	Mufa para Cable de Poder XLPE 15 kV	12
7	Interruptor 66 kV	5
8	Desconectador 3F 66 kV s/cpt	11
9	Desconectador 3F 66 kV c/cpt	2
10	Celda 15 kV barra simple. Servicios auxiliares	1
11	Celda 15 kV barra simple. Seccionador de barras/Remonte	1
12	Celda 15 kV barra simple. Paño de transformación	1
13	Celda 15 kV barra simple. Paño alimentador	6
14	Celda 15 kV barra simple. Equipos de medida	1

**Tabla 2:** Estructura y obras civiles principales obra S/E Guangualí.

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Torre de anclaje 66 kV doble circuito (90°)	2
2	Portal de línea 66 kV, 2 pilares 1 viga	11
3	Parrón para mufas 15 kV, 1 viga	8
4	Parrón para mufas 15 kV, 1 pilar	4
5	Muro cortafuego para equipos 66 kV	1
6	Marco Barra 66 kV. 2 pilares 1 viga	12
7	Foso recolector de aceite para equipos 66 kV	1

**Tabla 3:** Suministro y montaje de equipos principales obra línea 2x66 kV Guangualí – Río Viejo.

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Transformador de Potencial 66 kV	12
2	Transformador de Corriente 66 kV, 3 Núcleos	12
3	Pararrayos 66 kV	12
4	Interruptor 66 kV	4
5	Desconectador 3F 66 kV s/cpt	8
6	Desconectador 3F 66 kV c/cpt	4

**Tabla 4:** Estructura y obras civiles principales obra línea 2x66 kV Guangualí – Río Viejo.

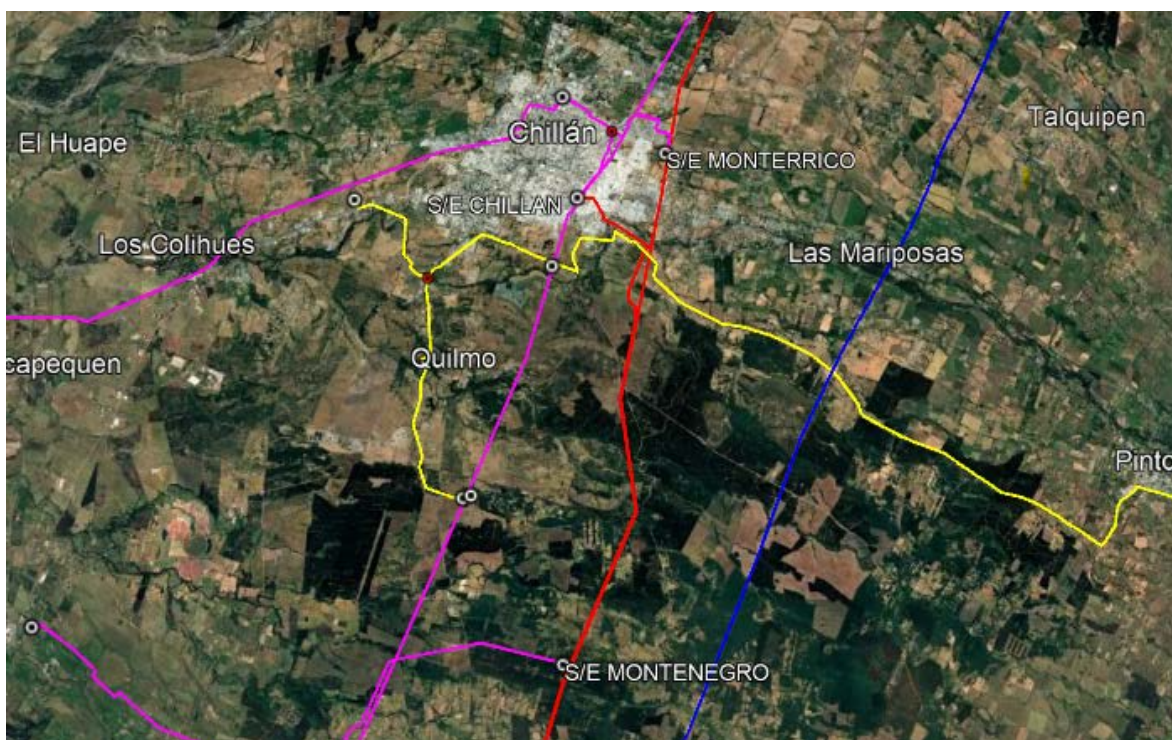
ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Torre de suspensión 66 kV doble circuito	17
2	Torre de anclaje 66 kV doble circuito (90°)	4
3	Torre de anclaje 66 kV doble circuito (30°)	16
4	Portal de línea 66 kV, 2 pilares 1 viga	8

### 1.2.35 NUEVA S/E RÍO VIEJO

#### 1.2.35.1 Situación existente

La nueva subestación Río Viejo se ha propuesto en el presente plan de expansión como parte de un conjunto de obras que componen el proyecto “Apoyo Ñuble” con el objetivo de asegurar el abastecimiento de la demanda suministrada a través de la S/E Chillán. La obra consiste en una nueva subestación mediante el seccionamiento de las líneas 1x154 kV Monterrico – Montenegro y 1x154 kV Pueblo Seco – Chillán y la instalación de dos equipos de transformación 154/66 kV de, al menos, 90 MVA cada uno.

La línea de transmisión 1x154 kV Monterrico – Montenegro de propiedad de Transelec S.A., se extiende entre las comunas de Chillán y San Clemente, en la Región de Ñuble. El tramo tiene una longitud aproximada de 17 km y posee un conductor ACAR 750 MCM con una capacidad de, aproximadamente, 205 MVA a 35° C temperatura ambiente con sol, de acuerdo con la información obtenida de la plataforma Infotécnica del Coordinador. Por otra parte, la línea 1x154 kV Pueblo Seco – Chillán de propiedad de Transelec S.A., también se extiende en la Región de Ñuble y tiene una longitud aproximada de 32,7 km y posee un conductor de cobre 300 MCM con una capacidad de, aproximadamente, 73 MVA a 35° temperatura ambiente con sol.



**Figura 1:** Situación actual de la zona a intervenir por el proyecto.

#### 1.2.35.2 Instalaciones a realizar

La obra general propuesta en el presente plan de expansión consiste en lo siguiente:

- Construcción de una nueva subestación, denominada Río Viejo, con patios en 154 kV y 66 kV, en configuración doble barra principal con barra de transferencia y barra principal seccionada y barra de transferencia, respectivamente.
- Instalación de dos transformadores de poder 154/66 kV, de al menos 90 MVA de capacidad cada uno y ambos con Cambiador de Derivación Bajo Carga (CBDC).
- Instalación de un banco de condensadores en 154 kV de, al menos, 30 MVar.
- Seccionamiento de las líneas 1x154 kV Monterrico – Montenegro y 1x154 kV Pueblo Seco – Chillán, mediante la construcción de enlaces en 154 kV y los respectivos paños de conexión en la S/E Río Viejo.

En virtud de lo señalado anteriormente, se detallan a continuación las características y obras requeridas para la nueva subestación y seccionamiento de la línea:

#### Patio 154 kV

- Construcción de patio de 154 kV en configuración doble barra principal y barra de transferencia, con capacidad de barra de al menos 700 MVA con 75°C en el conductor y 35°C temperatura ambiente con sol, con espacio en barras y plataforma para once posiciones, para permitir la conexión de los dos equipos de transformación 154/66 kV, la conexión del seccionamiento de la línea 1x154 kV Monterrico – Montenegro, la conexión de un banco de condensadores, la conexión de un paño acoplador de barras, la conexión de un paño seccionador de barras y la conexión de nuevos proyectos en la zona.
- Construcción de un paño acoplador de barras.
- Construcción de un paño seccionador de barras.
- Instalación de un banco de condensadores de 30 MVar en 154 kV.
- Construcción de un paño para la conexión del banco de condensadores.
- Construcción de dos paños para la conexión de los dos transformadores de poder.

#### Transformadores 154/66 kV, 90 MVA

- Instalación de dos transformadores de poder 154/66 kV de, al menos, 90 MVA de capacidad cada uno, con cambiador de derivación bajo carga (CBDC).
- Construcción de foso recolector de aceite, canalizaciones, fundaciones y toda obra civil requerida para la correcta instalación y funcionamiento del equipo.

#### Patio 66 kV

- Construcción de patio de 66 kV en configuración barra principal seccionada y barra de transferencia, con capacidad de barra de al menos 300 MVA con 75°C en el conductor y 35°C temperatura ambiente con sol, con espacio en barras y plataforma para ocho posiciones, para realizar la conexión de los dos equipos de transformación 154/66 kV, la conexión de la línea asociada a la obra “Nueva S/E Guangulí y nueva línea 2x66 kV Guangulí – Río Viejo”, la conexión de un paño acoplador de barras, la

conexión de un paño seccionador de barras y la conexión de nuevos proyectos en la zona.

- Construcción de dos paños para la conexión de los equipos de transformación 154/66 kV.
- Construcción de un paño acoplador de barras.
- Construcción de un paño seccionador de barras.

#### Seccionamiento de la línea 1x154 kV Monterrico – Montenegro

- Construcción de enlaces de seccionamiento de 154 kV en estructuras de doble circuito.
- Instalación de conductor que permita una capacidad de transmisión de al menos, 205 MVA a 35° C temperatura ambiente con sol.
- Construcción de dos paños, en configuración doble barra principal y barra de transferencia, en el patio de 154 kV de la subestación Río Viejo.

#### Seccionamiento de la línea 1x154 kV Pueblo Seco – Chillán

- Construcción de enlaces de seccionamiento de 154 kV en estructuras de doble circuito.
- Instalación de conductor que permita una capacidad de transmisión de al menos, 205 MVA a 35° C temperatura ambiente con sol en el enlace hacia Pueblo Seco.
- Instalación de conductor que permita una capacidad de transmisión de al menos, 73 MVA a 35° C temperatura ambiente con sol en el enlace hacia Chillán.
- Construcción de dos paños, en configuración barra principal y barra de transferencia, en el patio de 154 kV de la subestación Río Viejo.

La nueva subestación Río Viejo deberá emplazarse a aproximadamente 9 km al norte de la subestación Montenegro, siguiendo el trazado de la línea 1x154 kV Monterrico – Montenegro, dentro de un radio de 3 km respecto a ese punto.



**Figura 2:** Identificación del área referencial para realizar el proyecto nueva S/E Río Viejo.

Dado lo anteriormente expuesto, y para efectos de la ingeniería conceptual desarrollada en el presente plan de expansión, se ha considerado una ubicación tentativa para la subestación Río Viejo dentro del rango factible para su emplazamiento, obteniendo que, de manera preliminar los enlaces de seccionamiento en 154 kV tendrán una longitud aproximada de 0,4 km cada uno.

### **1.2.35.3 Factibilidad técnica**

La ingeniería conceptual que se propone en el presente anexo ha tenido en consideración antecedentes públicos disponibles que permiten asegurar la factibilidad técnica de ejecución, por cuanto es posible emplazar las nuevas instalaciones indicadas anteriormente sin identificar interferencias para su construcción y sin afectar la operación de las instalaciones en servicio.

Se propuso una ubicación tentativa para la subestación para efectos del desarrollo de la valorización y otros análisis, verificando que la subestación cumpliera con los objetivos solicitados por el proyecto.

Mediante las figuras presentadas en el punto anterior, se puede concluir que existen espacios disponibles para emplazar la nueva subestación y enlaces de seccionamiento, requiriéndose para la ejecución de las obras la adquisición y servidumbres por nuevos terrenos.

En cuanto a los impactos medioambientales y sociales del proyecto de subestación, y dada la tipología combinada el proyecto, b.1) y b.2) según el Reglamento del Sistema de



Evaluación Impacto Ambiental (SEIA), obligatoriamente correspondería un ingreso al SEIA. Para estos efectos, ameritaría la elaboración y tramitación de una Declaración de Impacto Ambiental (DIA), junto con la tramitación de los respectivos Permisos Sectoriales Ambientales (PAS) que pudiesen surgir de la Obtención de la Resolución de Calificación Ambiental (RCA).

#### 1.2.35.4 Listado de equipos y estructuras principales.

La cubicación se ha realizado a nivel de ingeniería conceptual y es precisa en cuanto a los equipos eléctricos principales y en el tipo de obras civiles a construir, pero las cantidades de materiales eléctricos menores y de obras civiles son estimadas sobre la base de planos y documentos de instalaciones similares que ha tenido a la vista esta Comisión.

Algunos materiales menores no se incluyen por cuanto su determinación se realiza en la etapa de ingeniería de detalle, como es el caso de conectores, cadenas de aisladores y otros similares.

Para la valorización de la obra “Nueva S/E Río Viejo” se consideró lo siguiente.

**Tabla 1:** Suministro y montaje de equipos principales obra S/E Río Viejo

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Transformador 3F 154/66 kV, 90 MVA	2
2	Transformador de Potencial 66 kV	6
3	Transformador de Potencial 154 kV	9
4	Transformador de Corriente 66 kV	15
5	Transformador de Corriente 154 kV	15
6	Pararrayos 154 kV	3
8	Interruptor 66 kV	4
8	Interruptor 154 kV	5
9	Desconectador 3F 66 kV s/cpt	8
10	Desconectador 3F 154 kV s/cpt	14
11	Desconectador 3F 154 kV c/cpt	1
12	Banco CCEE 154 kV - 30 MVar	1

**Tabla 2:** Estructuras y obras civiles principales obra S/E Río Viejo

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Marco Barra 154 kV, 2 pilares 1 viga	12
2	Portal de línea 154 kV, 2 pilares 1 viga	13
3	Marco Barra 66 kV, 2 pilares 1 viga	6
4	Portal de línea 66 kV, 2 pilares 1 viga	8

Por su parte, para la valorización del seccionamiento de las líneas 1x154 kV Monterrico – Montenegro y 1x154 kV Pueblo Seco – Chillán se consideró lo siguiente:

**Tabla 3:** Suministro y montaje de equipos principales para el seccionamiento.

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Transformador de Potencial 154 kV	12
2	Transformador de Corriente 154 kV	12
3	Pararrayos 154 kV	12
4	Trampa de Onda	8
5	Interruptor 154 kV	4
6	Desconectador 3F 110 kV s/cpt	12
7	Desconectador 3F 110 kV c/cpt	4

**Tabla 4:** Estructuras y obras civiles principales para el seccionamiento.

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Torre de anclaje 154 kV doble circuito (90°)	4
2	Portal de línea 154 kV, 2 pilares 1 viga	8

### 1.2.36 NUEVA LÍNEA 2X66 KV LA UNIÓN – LOS TAMBORES

#### 1.2.36.1 Situación existente

El proyecto consiste en la construcción de una nueva línea de transmisión que conecte las subestaciones La Unión y Los Tambores, ambas propiedad de Sistema de Transmisión del Sur S.A., ubicadas en la comuna de La Unión, en la Región Los Ríos.



**Figura 1:** Situación actual de la zona a intervenir por el proyecto.

Los patios de 66 kV de las subestaciones La Unión y Los Tambores son, respectivamente en configuración barra simple y barra principal seccionada. La subestación La Unión se conecta al SEN a través de las líneas 2x66 kV La Unión – Llolelhue, 1x66 kV La Unión – Los Tambores y 1x66 kV La Unión – Remehue. Por su parte, la subestación Los Tambores se conecta al SEN mediante las líneas 1x66 kV La Unión – Los Tambores y 1x66 kV Los Tambores – Remehue.

El presente plan de expansión contiene las obras “Ampliación en S/E La Unión 66 kV (BS)” y “Ampliación en S/E Los Tambores 66 kV (BPS)” que permitirán la conexión de la nueva línea.

#### **1.2.36.2 Instalaciones a realizar**

La obra general propuesta en el presente plan de expansión consiste en lo siguiente:

- Construcción de una nueva línea de transmisión 2x66 kV entre las subestaciones La Unión y Los Tambores con, al menos, 50 MVA de capacidad por circuito a 35°C temperatura ambiente con sol entre las subestaciones La Unión y Los Tambores.
- Construcción de dos paños de línea en subestación La Unión en configuración barra simple.
- Construcción de dos paños de línea en subestación Los Tambores en configuración barra simple.

De acuerdo con la ubicación de las subestaciones, se elaboró un trazado referencial para la nueva línea de transmisión de doble circuito en 66 kV entre las subestaciones La Unión y Los Tambores, para la cual se ha considerado una extensión aproximada para la nueva línea de 7,7 km considerando estructuras de doble circuito y utilizando un conductor que permita la transmisión de una capacidad de, al menos, 50 MVA por circuito con 35°C temperatura ambiente con sol.

#### **1.2.36.3 Factibilidad técnica**

La ingeniería conceptual que se propone en el presente anexo ha tenido en consideración antecedentes públicos disponibles que permiten asegurar la factibilidad técnica de ejecución, por cuanto es posible emplazar las nuevas instalaciones indicadas anteriormente sin identificar interferencias para su construcción y sin afectar la operación de las instalaciones en servicio.

Como fue mencionado anteriormente, la nueva línea 2x66 kV La Unión – Los Tambores tendrá una extensión aproximada de 7,7 km, en la comuna de La Unión, en la Región de los Ríos.

Por parte de la línea de transmisión, se observa que el trazado deberá evitar o minimizar interferencias con elementos de valoración ambiental y territorial como zonas con potencial paleontológico alto.

En cuanto a los impactos medioambientales y sociales del proyecto de línea, y dada la tipología combinada el proyecto, b.1) y b.2) según el Reglamento del Sistema de Evaluación Impacto Ambiental (SEIA), obligatoriamente correspondería un ingreso al SEIA. Para estos efectos, el proyecto posiblemente ameritaría la elaboración y tramitación de una

Declaración de Impacto Ambiental (DIA), junto con la tramitación de los respectivos Permisos Sectoriales Ambientales (PAS) que pudiesen surgir de la Obtención de la Resolución de Calificación Ambiental (RCA).

#### **1.2.36.4 Listado de equipos y estructuras principales.**

La cubicación se ha realizado a nivel de ingeniería conceptual y es precisa en cuanto a los equipos eléctricos principales y en el tipo de obras civiles a construir, pero las cantidades de materiales eléctricos menores y de obras civiles son estimadas sobre la base de planos y documentos de instalaciones similares que ha tenido a la vista esta Comisión.

Algunos materiales menores no se incluyen por cuanto su determinación se realiza en la etapa de ingeniería de detalle, como es el caso de conectores, cadenas de aisladores y otros similares.

Para la valorización de la obra “Nueva línea 2x66 kV La Unión – Los Tambores” se consideró lo siguiente:

**Tabla 1:** Suministro y montaje de equipos principales.

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Transformador de Potencial 66 kV	12
2	Transformador de Corriente 66 kV	12
3	Pararrayos 66 kV	12
4	Interruptor 66 kV	4
5	Desconectador 3F 66 kV s/cpt	4
6	Desconectador 3F 66 kV c/cpt	4

**Tabla 2:** Estructuras y obras civiles principales.

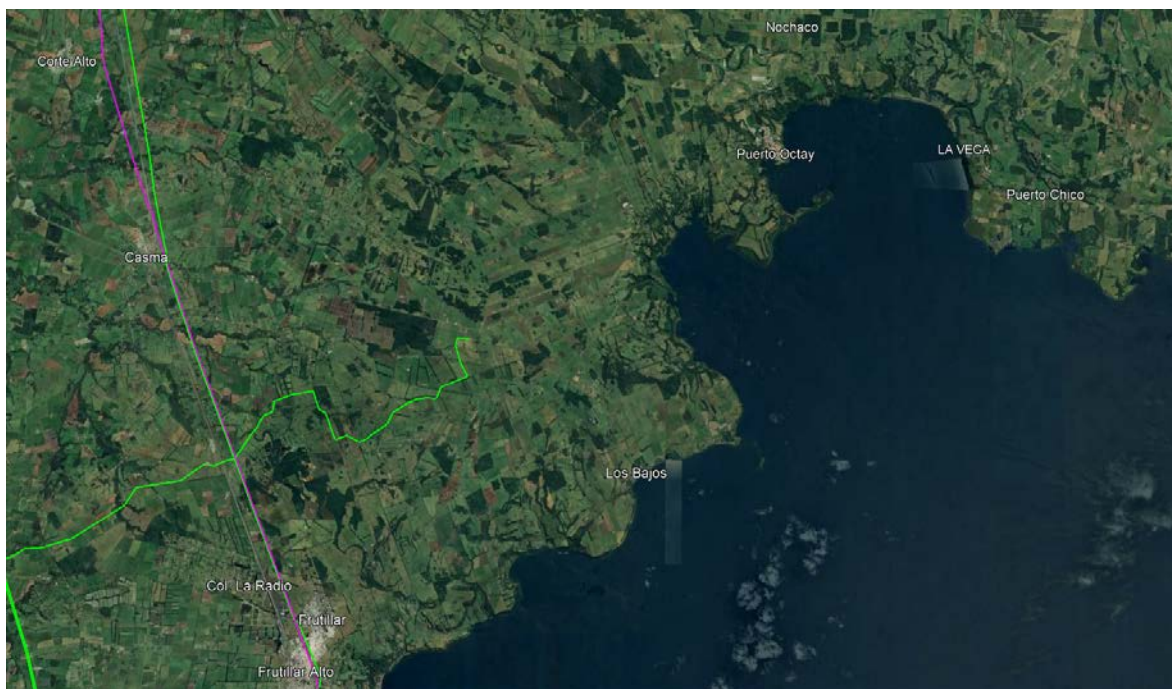
ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Torre de suspensión 66 kV doble circuito	32
2	Torre de anclaje 66 kV doble circuito (90°)	7
3	Torre de anclaje 66 kV doble circuito (30°)	11

### **1.2.37 NUEVA S/E PUERTO OCTAY Y NUEVA LÍNEA 2X66 KV PUERTO OCTAY – FRUTILLAR NORTE**

#### **1.2.37.1 Situación existente**

La nueva subestación Puerto Octay se ha propuesto en el presente plan de expansión como parte de un conjunto de proyectos con el objetivo de asegurar el abastecimiento de la demanda suministrada a la localidad Puerto Octay y sus alrededores, en la Región de Los Lagos. Se contempla que la subestación Puerto Octay se ubique en las cercanías a la localidad de mismo nombre y que se conecte a la subestación Frutillar Norte.

Adicionalmente la nueva subestación Puerto Octay contará con patios de 66 kV y 23 kV y un equipo de transformación 66/23 kV de al menos 30 MVA de capacidad.



**Figura 1:** Situación actual de la zona a intervenir por el proyecto.

#### **1.2.37.2 Instalaciones a realizar**

La obra general propuesta en el presente plan de expansión consiste en lo siguiente:

- Construcción de una nueva subestación, denominada Puerto Octay, con un patio en 66 kV en configuración barra principal y barra de transferencia, y un patio en 23 kV en configuración barra simple.
- Instalación de un transformador de poder de 66/23 kV de al menos 30 MVA de capacidad con Cambiador de Derivación Bajo Carga (CDBC).
- Construcción de una nueva línea de transmisión 2x66 kV entre la nueva S/E Puerto Octay y la S/E Frutillar Norte.

En virtud de lo señalado anteriormente, se detallan a continuación las características y obras requeridas para la nueva subestación y línea:

##### Patio 66 kV

- Construcción de un patio de 66 kV en configuración barra principal y barra de transferencia, con capacidad de al menos 500 MVA con 75°C en el conductor y 35°C temperatura ambiente con sol, con espacio en barras y plataforma para seis posiciones, para realizar la conexión del equipo de transformación 66/23 kV, la conexión de la nueva línea 2x66 kV Puerto Octay – Frutillar Norte, la construcción de un paño acoplador y la conexión de nuevos proyectos en la zona.



- Construcción de un paño para la conexión del transformador de poder 66/23 kV de 30 MVA.
- Construcción de un paño acoplador.

#### Patio 23 kV

- Construcción de un patio de 23 kV en configuración barra simple, con espacio para, al menos, cuatro paños para alimentadores, el paño de conexión para el transformador de poder 66/23 kV y espacio en barra y plataforma para la construcción de dos paños futuros.
- Para efectos de esta ingeniería conceptual se ha considerado el desarrollo de este patio como una sala de celdas, para lo cual se dimensionó una sala de celdas que cumpla con los espacios solicitados para la instalación de las posiciones descritas en el alcance de este proyecto, considerando además las correspondientes celdas asociadas a equipos de medida y de servicios auxiliares.
- Instalación de una celda para la conexión del transformador 66/23 kV de 30 MVA.
- Instalación de cuatro celdas para la conexión de alimentadores.
- Instalación de una celda para la conexión de servicios auxiliares.
- Instalación de una celda para equipos de medida.

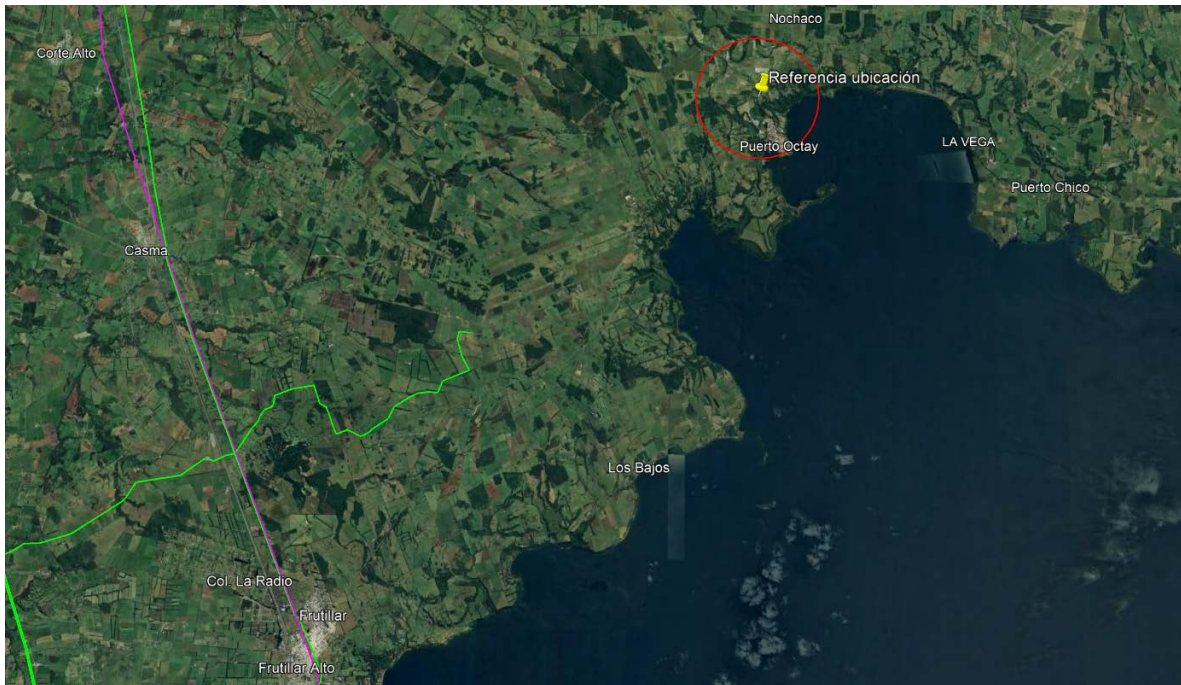
#### Transformador 66/23 kV

- Instalación de un transformador de poder de 66/23 kV de 30 MVA de capacidad con Cambiador de Derivación Bajo Carga (CDBC).
- Canalización subterránea y conexión mediante mufas y cable aislado a la sala de caldas.
- Construcción de muros cortafuegos, canalizaciones, fundaciones y toda obra civil requerida para la correcta instalación y funcionamiento del equipo.

#### Nueva línea 2x66 kV Puerto Octay – Frutillar Norte

- Construcción de una nueva línea de doble circuito entre la nueva subestación Puerto Octay y la subestación Frutillar Norte, con una capacidad de al menos 50 MVA por circuito a 35°C temperatura ambiente con sol.
- Construcción de dos paños de línea en la subestación Puerto Octay en configuración barra principal y barra de transferencia.
- Construcción de dos paños de línea en la subestación Frutillar Norte en configuración barra principal y barra de transferencia.

La subestación Puerto Octay se deberá emplazar dentro de un radio de 2 km respecto de la intersección de las carreteras U-95 y U-551-V, en la localidad de Puerto Octay, en la Región de Los Lagos.



**Figura 2:** Identificación del área referencial para el proyecto nueva S/E Puerto Octay.

Dado lo anteriormente expuesto, y para efectos de la ingeniería conceptual desarrollada en el presente plan de expansión, se ha considerado una ubicación tentativa para la subestación Puerto Octay dentro del rango factible para su emplazamiento.

A su vez, utilizando la ubicación mencionada anteriormente, se elaboró un trazado referencial para la nueva línea de conexión entre las subestaciones Puerto Octay y Frutillar Norte, para la cual se ha estimado una longitud aproximada de 21,8 km considerando estructuras de doble circuito y utilizando un conductor que permita la transmisión de, al menos, 50 MVA por circuito con 35°C con sol.

### **1.2.37.3 Factibilidad técnica**

La ingeniería conceptual que se propone en el presente anexo ha tenido en consideración antecedentes públicos disponibles que permiten asegurar la factibilidad técnica de ejecución, por cuanto es posible emplazar las nuevas instalaciones indicadas anteriormente sin identificar interferencias para su construcción y sin afectar la operación de las instalaciones en servicio.

En ese sentido, se propuso una ubicación tentativa para la subestación para efectos del desarrollo de la valorización y otros análisis, verificando que la subestación cumpliera con los objetivos solicitados por el proyecto.

Mediante las figuras presentadas en el punto anterior, se puede concluir que existen espacios disponibles para emplazar la nueva subestación y nueva línea, requiriéndose para la ejecución de las obras la adquisición y servidumbres por nuevos terrenos. Se observa que la ubicación deberá evitar o minimizar interferencias con elementos de valoración ambiental y territorial como humedales.

En cuanto a los impactos medioambientales y sociales del proyecto de subestación, y dada la tipología combinada del proyecto, b.1) y b.2) según el Reglamento del Sistema de Evaluación Impacto Ambiental (SEIA), obligatoriamente correspondería un ingreso al SEIA. Para estos efectos, ameritaría la elaboración y tramitación de, al menos, una Declaración de Impacto Ambiental (DIA), junto con la tramitación de los respectivos Permisos Sectoriales Ambientales (PAS) que pudiesen surgir de la Obtención de la Resolución de Calificación Ambiental (RCA).

#### **1.2.37.4 Listado de equipos y estructuras principales.**

La cubicación se ha realizado a nivel de ingeniería conceptual y es precisa en cuanto a los equipos electricos principales y en el tipo de obreas civiles a construir, pero las cantidades de materiales eléctricos menores y de obras civiles son estimadas sobre la base de planos y documentos de instalaciones similares que ha tenido a la vista esta Comisión.

Algunos materiales menores no se incluyen por cuanto su determinación se realiza en la etapa de ingeniería de detalle, como es el caso de conectores, cadenas de aisladores y otros similares.

Para la valorización de la obra “Nueva S/E Puerto Octay y nueva línea 2x66 kV Puerto Octay – Frutillar Norte” se consideró lo siguiente:

**Tabla 1:** Suministro y montaje de equipos principales obra S/E Puerto Octay.

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Transformador de Potencial 66 kV	3
2	Transformador de Corriente 66 kV	5
3	Transformador 3F 66/23 kV, 30 MVA	1
4	Pararrayos 66 kV	3
5	Pararrayos 15 kV	3
6	Mufa para Cable de Poder XLPE 23 kV	9
7	Interruptor 66 kV	2
8	Desconectador 3F 66 kV s/cpt	4
9	Celda 23 kV barra simple. Servicios auxiliares	1
10	Celda 23 kV barra simple. Seccionador de barras/Remonte	1
11	Celda 23 kV barra simple. Paño de transformación	1
12	Celda 23 kV barra simple. Paño alimentador	4
13	Celda 23 kV barra simple. Equipos de medida	1

**Tabla 2:** Estructuras y obra civiles principales obra S/E Puerto Octay.

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Portal de línea 66 kV, 2 pilares 1 viga	4
2	Parrón para mufas 23 kV, 1 viga	8
3	Parrón para mufas 23 kV, 1 pilar	4
4	Muro cortafuego para equipos de 66 kV	1
5	Marco Barra 66 kV, 2 pilares 1 viga	6

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
6	Foso recolector de aceite para equipos 66 kV	1

**Tabla 3:** Suministro y montaje de equipos principales obra línea 2x66 kV Puerto Octay – Frutillar Norte.

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Transformador de Potencial 66 kV	12
2	Transformador de Corriente 66 kV	12
3	Trampa de Onda	8
4	Pararrayos 66 kV	12
5	Interruptor 66 kV	4
6	Desconectador 3F 66 kV s/cpt	8
7	Desconectador 3F 66 kV c/cpt	4

**Tabla 4:** Estructuras y obras civiles principales obra línea 2x66 kV Puerto Octay – Frutillar Norte.

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Torre de suspensión 66 kV doble circuito	91
2	Torre de anclaje 66 kV doble circuito (90°)	10
3	Torre de anclaje 66 kV doble circuito (30°)	27
4	Portal de línea 66 kV, 2 pilares 1 viga	8