

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

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

### **1.1.1 AMPLIACIÓN EN S/E TEMUCO**

#### **1.1.1.1 Contexto de la obra**

Los proyectos de ampliación en S/E Temuco se enmarcan en un grupo obras que tienen como objetivo resolver los problemas de suficiencia detectados en la ciudad de Temuco y sus alrededores. En ese sentido, la función principal de las ampliaciones en S/E Temuco promovidas en la presente propuesta de obras necesarias y urgentes es conectar la nueva subestación Raluncoyán, que se proyecta en la zona poniente de la ciudad de Temuco, al resto del Sistema Eléctrico Nacional.

De acuerdo con lo anterior, dada la naturaleza de las obras a desarrollar, se ha separado la ampliación en dos proyectos según la naturaleza de su función y, en particular, atendida la calificación que actualmente posee la subestación Temuco, adscrita al Sistema de Transmisión Nacional.

Por lo tanto, se presentan en esta ingeniería conceptual las consideraciones tomadas para la determinación del alcance y valorización de las obras “Ampliación en S/E Temuco 220 kV (BPS+BT) y nuevo patio 66 kV (BPS+BT)”, de calificación Nacional; y “Ampliación en S/E Temuco (NTR ATAT)”, obra adscrita al sistema Zonal E.

#### **1.1.1.2 Situación existente**

La subestación Temuco, propiedad de Transelec S.A., se ubica a aproximadamente a 127 m.s.n.m, en la Región de la Araucanía, comuna de Temuco y con coordenadas referenciales UTM WGS84 zona 18H: 712.428 m Este, 5.712.804 m Norte.

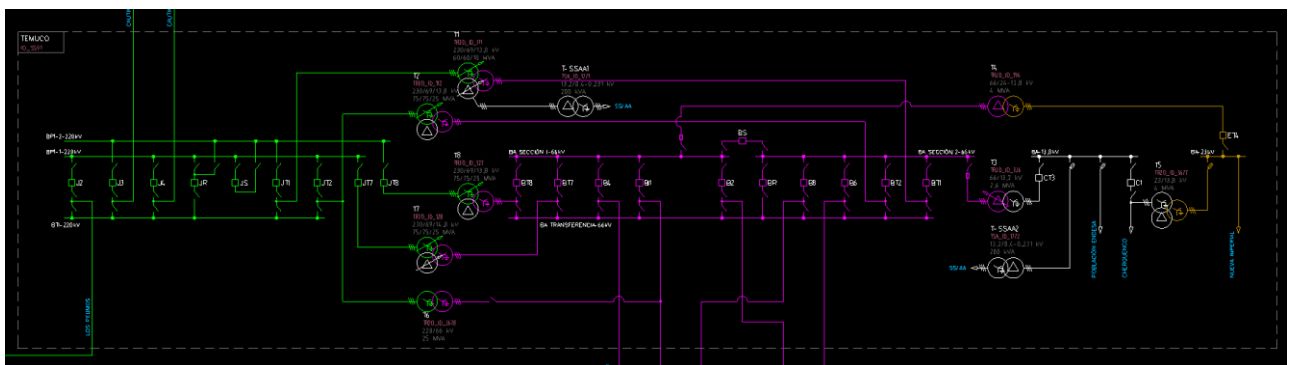


**Figura 1:** Imagen satelital S/E Temuco.

Actualmente la subestación Temuco cuenta con un patio de 220 kV en configuración barra principal seccionada con barra de transferencia y un patio de 66 kV en la misma configuración, unidos mediante cinco transformadores 220/66 kV totalizando aproximadamente 310 MVA de capacidad, ambos patios en tecnología AIS o Air Insulated Substation. Adicionalmente, la subestación cuenta con dos patios en media tensión con niveles 23 kV y 13,8 kV.

La subestación se encuentra conectada al Sistema Eléctrico Nacional mediante los tramos 1x220 kV Temuco – Los Peumos y 2x220 kV Temuco – Cautín en el nivel de tensión de 220 kV, mientras que en 66 kV se conectan a la subestación las líneas 1x66 kV Temuco – Pillanlelbún, 2x66 kV Temuco – Pumahue y 2x66 kV Temuco – Padre Las Casas.

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



**Figura 2:** Diagrama unilineal de S/E Temuco

### **1.1.1.3 Instalaciones a realizar**

La obra general incorporada en la presente propuesta consiste en lo siguiente:

#### Ampliación en S/E Temuco 220 kV (BPS+BT) y nuevo patio 66 kV (BPS+BT) (Nacional)

- Ampliación de barras principales y de transferencia del patio de 220 kV en una posición, junto con la correspondiente extensión de plataforma y otras instalaciones comunes asociadas.
- Construcción de un nuevo patio de 66 kV en configuración barra principal seccionada y barra de transferencia, con espacio en barras y plataforma para cinco posiciones.
- Construcción de paño acoplador de barras en 66 kV.
- Construcción de paño seccionador de barras en 66 kV.
- Ampliación de equipos asociados a servicios auxiliares en caso de corresponder.

#### Ampliación en S/E Temuco (NTR ATAT) (Zonal E)

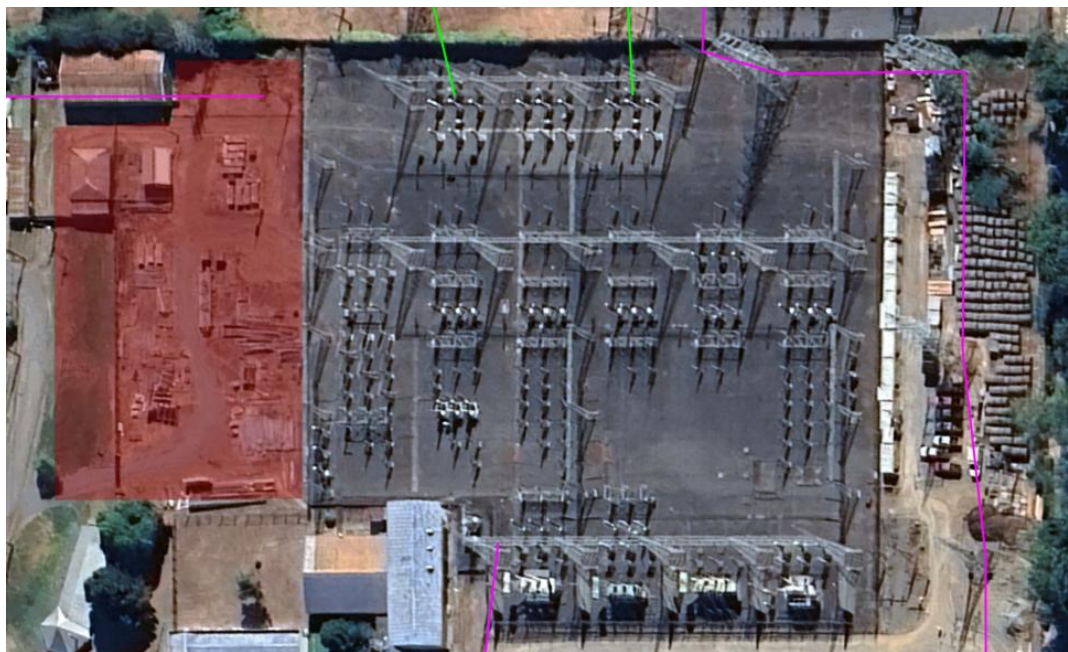
- Instalación de un nuevo transformador 220/66 kV de 90 MVA de capacidad.
- Construcción de un paño en 220 kV tecnología AIS, en configuración barra principal con barra de transferencia.
- Construcción de una bahía GIS de 66 kV, en configuración barra principal con barra de transferencia.
- Construcción de canalizaciones y otras obras civiles, junto con nuevos equipos de protección y adecuaciones asociados al equipo y que permitan su correcto funcionamiento.

En vista de la situación actual de la subestación Temuco, y dada la imposibilidad de ampliar el patio de 66 kV existente, la obra ha considerado la construcción de un nuevo patio en dicho nivel de tensión en el terreno disponible en el sector norponiente de la subestación. A su vez, debido al espacio limitado con el que cuenta la instalación, se ha considerado para efectos de esta ingeniería conceptual que la construcción del nuevo patio de 66 kV se realice en tecnología aislada en gas o GIS, contemplando la construcción de un galpón para dichos efectos.

Por su parte, la ampliación de barras en el patio de 220 kV se ha proyectado que se desarrolle también hacia el sector poniente de la subestación, permitiendo la construcción del transformador de poder 220/66 kV y su respectivo paño de conexión en 220 kV siguiendo el estándar de los otros paños en dicho nivel de tensión, es decir, en tecnología AIS o aislada en aire.

A su vez, siempre atendiendo la disponibilidad de espacio en la subestación, se ha proyectado la construcción de estructuras especiales para permitir la conexión del nuevo equipo de transformación a su correspondiente paño en 66 kV.

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



**Figura 3:** Propuesta de intervención en S/E Temuco.

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 o modificaciones a lo planteado en esta ingeniería conceptual en caso de que corresponda y sea 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 básica y 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 galpón GIS para albergar el patio de 66 kV.
- Construcción de mufas y conexión de ductos GIS para conexión en 66 kV del transformador de poder
- 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.

#### **1.1.1.4 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.

#### **1.1.1.5 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 Temuco se consideró lo siguiente.

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

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Bahía GIS 66 kV. Paño seccionador de barras	1
2	Bahía GIS 66 kV. Paño acoplador	1
3	Transformador 3F, 220/66 kV, 90 MVA	1
4	Transformador de Corriente 220 kV	3
5	Pararrayos 220 kV	3
6	Interruptor 220 kV	1
7	Bahía GIS 66 kV. Paño conexión transformador	1

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
8	Ducto conductor GIS 66 kV (m)	20
9	Mufa GIS 66 kV	3
10	Desconectador 3F 220 kV s/cpt	2

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

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Foso recolector de aceite para equipos 220 kV	1
2	Marco de barras 220 kV	3
3	Galpón GIS patio 66 kV	1
4	Muro cortafuego para equipos 220 kV	1

## 1.2 OBRAS DEL SISTEMA DE TRANSMISIÓN ZONAL

### 1.2.1 AUMENTO DE CAPACIDAD LÍNEA 1X66 KV CURICÓ – RAUQUÉN

#### 1.2.1.1 Situación existente

La línea 1x66 kV Curicó – Rauquén, de propiedad de CGE Transmisión S.A., se extiende en la comuna de Curicó en la Región del Maule. El tramo tiene una longitud aproximada de 16,7 km y posee un conductor Cu 2/0 AWG con una capacidad de 20 MVA a 35°C temperatura ambiente con sol, de acuerdo con la información obtenida de la plataforma Infotécnica del Coordinador.

Adicionalmente, es del caso señalar que el tramo Curicó – Rauquén será intervenido por el seccionamiento establecido según la obra “Nueva S/E Seccionadora Buenavista” contenida en el Decreto Exento N° 229 de 2021, del Ministerio de Energía.





**Figura 1:** Situación actual del tramo a intervenir por el proyecto.

#### **1.2.1.2 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 Curicó – Rauquén en el tramo comprendido entre la subestación Curicó y el punto de seccionamiento asociado a la subestación Buenavista, y entre dicho punto de seccionamiento y la subestación Rauquén, de manera de permitir la transmisión de una capacidad de, a lo menos la misma capacidad contemplada para los enlaces de seccionamiento en 66 kV asociados al proyecto Buenavista.

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 la capacidad de los enlaces de seccionamiento de la subestación Buenavista, la cual para efectos de esta ingeniería conceptual se ha considerado como 60 MVA.

En virtud de lo previamente expuesto, para efectos de la valorización se ha considerado la utilización de un conductor de aluminio AAAC Darien.

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.

Junto con lo anterior, a partir de los datos obtenidos desde la plataforma Infotécnica del Coordinador, se ha determinado que algunos equipos asociados al paño B1 de la subestación Curicó se verían sobrepasados en sus características nominales producto del aumento de capacidad, por lo cual para efectos de la ingeniería conceptual de este proyecto se ha contemplado su reemplazo. Las actividades consideradas para esto se resumen a continuación.

- Reemplazo de transformadores de corriente 66 kV
- Reemplazo de desconectador con puesta a tierra 66 kV
- Retiro de equipos en desuso.
- Demolición o reutilización de fundaciones, estructuras u otras obras civiles para la instalación de los nuevos equipos.
- Adecuación de sistemas de protecciones, si corresponde.

#### **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 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.

#### **1.2.1.4 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 “Aumento de capacidad de línea 1x66 kV Curicó – Rauquén” se consideró lo siguiente.

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

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Transformador de Corriente 66 kV	3
2	Desconectador 3F 66 kV c/cpt	1

### **1.2.2 AMPLIACIÓN EN S/E RANGUILÍ (NTR ATMT) Y NUEVO SISTEMA DE ALMACENAMIENTO**

#### **1.2.2.1 Situación existente**

La subestación Ranguili, propiedad de CGE Transmisión S.A., se ubica a aproximadamente 149 m.s.n.m., en la Región del Libertador Bernardo O’Higgins, comuna de Lolol y con coordenadas referenciales UTM WGS84 zona 19H: 248.400 m Este, 6.138.101 m Norte.

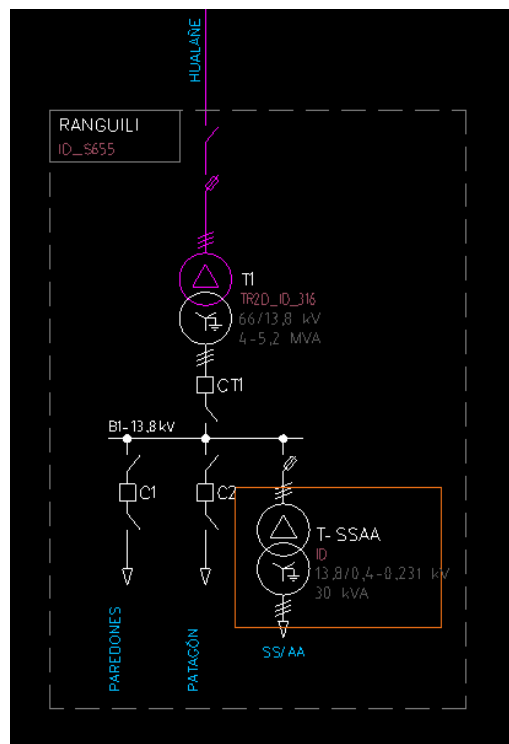


**Figura 1:** Imagen satelital S/E Ranguilí.

Actualmente la subestación Ranguilí cuenta con un patio de 66 kV en configuración barra simple y un patio de 13,8 kV en la misma configuración, unidos mediante un transformador 66/13,8 kV de 5,2 MVA de capacidad, todos en tecnología AIS o Air Insulated Substation.

La subestación se encuentra conectada al Sistema Eléctrico Nacional de forma radial, mediante el tramo 1x66 kV Ranguilí – Hualañé.

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



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

#### 1.2.2.2 Instalaciones a realizar

La obra general incorporada en la presente propuesta consiste en lo siguiente:

- Instalación de un nuevo transformador 66/13,8 kV de 20 MVA de capacidad junto con sus respectivos paños de conexión en ambos niveles de tensión.
- Ampliación de la barra principal del patio de 66 kV de la subestación Ranguilí, en tres posiciones, de manera de permitir la conexión del nuevo equipo de transformación y nuevos proyectos en la zona. Se reserva una de estas posiciones para proyectos contenidos en futuros procesos de planificación.
- Instalación de interruptores en 66 kV y otros equipos para los paños asociados a transformadores existentes y la línea 1x66 kV Ranguilí – Hualañé, completando dichos paños.
- Construcción de nueva sección de barra en el patio de media tensión (13,8 kV) para la conexión del nuevo equipo de transformación, alimentadores, un banco de condensadores y un sistema de almacenamiento.
- Instalación de tres paños para alimentadores.
- Instalación de un banco de condensadores de 5 MVar con su respectivo paño de conexión en 13,8 kV.

- Instalación de un sistema de almacenamiento mediante baterías de potencia nominal 7 MW y capacidad de almacenamiento de 28 MWh, junto con su conexión al patio de 13,8 kV de la subestación Ranguilí.

En vista de la situación actual de la subestación Ranguilí, se ha determinado para efectos de esta ingeniería conceptual que la extensión de barras del patio de 66 kV se realice en el espacio disponible dentro de la misma subestación en su sector oriente, permitiendo además la instalación del nuevo transformador, del banco de condensadores y la construcción de la nueva sección de barras en media tensión, la cual se proyecta como una sala de celdas en vista de las limitaciones de espacio disponible.

Por otra parte, y relacionado con las posibles limitaciones de espacio, se ha considerado en la presente ingeniería conceptual la compra de terreno cercano a la subestación para la instalación del nuevo sistema de almacenamiento.

En cuanto al sistema de almacenamiento, se ha considerado la instalación de baterías en contenedores, con sus correspondientes unidades de control, inversores y los equipos necesarios para permitir su conexión en 13,8 kV. Respecto a la interconexión del sistema BESS, se considera su conexión mediante tramo soterrado en cable aislado hacia una celda en la nueva sala de celdas proyectada en la subestación Ranguilí, por lo tanto, la valorización incluye las obras civiles requeridas para lograr dicha conexión.

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 o modificaciones a lo planteado en esta ingeniería conceptual en caso de que corresponda y sea 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 básica y 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 fundaciones, canalizaciones y otras obras civiles para la correcta instalación y funcionamiento del banco de condensadores.
- Instalación de mufas y canalización subterránea para la conexión mediante cable de poder en 13,8 kV del nuevo transformador, del banco de condensadores y del sistema de almacenamiento.
- 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.

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.

### 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 Ranguilí se consideró lo siguiente.

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

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Transformador 3F 66/13,8 kV, 20 MVA	1
2	Transformador de Corriente 66 kV	12
3	Conjunto sistema BESS (incluye inversores y sist. de control)	1
4	Banco de condensadores 13,8 kV 5 MVar	1
5	Pararrayos 66 kV	3
6	Mufa para Cable de Poder XLPE 15 kV	12
7	Interruptor 66 kV	4
8	Desconectador 3F 66 kV s/cpt montaje vertical	2
9	Celda 15 kV barra simple. Paño de transformación	1
10	Celda 15 kV barra simple. Equipos de medida	1



ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
11	Celda 15 kV barra simple. Servicios auxiliares	1
12	Celda 15 kV barra simple. Conexión BBCC	1
13	Celda 15 kV barra simple. Interconexión barras	1
14	Celda 15 kV barra simple. Conexión BESS	1
15	Celda 15 kV barra simple. Paño alimentador	3

**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
6	Pedestal de barra tipo parrón 66 kV	4
7	Viga barra tipo parrón 66 kV	12
8	Sala de celdas	1

### 1.2.3 NUEVA S/E PUNILLA

#### 1.2.3.1 Situación existente

La nueva subestación Punilla se ha incorporado en la presente propuesta con el objetivo de mejorar las condiciones técnicas de transmisión de la región de Ñuble, en particular para atender problemas de suficiencia en términos de sobrecargas de los tramos Parral – San Gregorio y Tap Ñiquén – San Carlos. De esta forma, la solución que entrega la subestación que se propone incorpora el seccionamiento de la línea 1x154 kV Monterrico – Buli y la instalación de un transformador 154/13,8 kV de al menos 30 MVA de capacidad.

La línea de transmisión 1x154 kV Monterrico – Buli, (actualmente 1x154 kV Monterrico – Parral) de propiedad de Transelec S.A., se extiende las comunas de Chillán y San Carlos para el tramo Monterrico – Buli, en la región del Ñuble, teniendo una longitud aproximada de 62 km considerando su extensión hasta Parral, con un conductor tipo AAC de 402,8 mm<sup>2</sup> de sección 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.



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

#### **1.2.3.2 Instalaciones a realizar**

La obra general presentada en la propuesta consiste en lo siguiente:

- Construcción de una nueva subestación, denominada Punilla, con patios en 154 kV y 13,8 kV, en configuraciones barra principal seccionada con barra de transferencia y barra simple, respectivamente.
- Instalación de un transformador de poder 154/13,8 kV de, al menos, 30 MVA de capacidad, con Cambiador de Derivación Bajo Carga (CBDC).
- Seccionamiento de la línea 1x154 kV Monterrico – Buli mediante la construcción de enlaces en 154 kV y sus respectivos paños de conexión en la subestación Punilla.

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

##### Patio 154 kV

- Construcción de patio de 154 kV en configuración barra principal seccionada y barra de transferencia, con capacidad de al menos 700 MVA, con espacio en barras y plataforma para siete posiciones.
- Construcción de dos paños en 154 kV para el seccionamiento de la línea 1x154 kV Monterrico – Buli.

- Construcción del paño de conexión en 154 kV para el transformador de poder de 30 MVA.
- Construcción de un paño seccionador de barras en 154 kV.
- Construcción de un paño acoplador en 154 kV.
- Espacio en barras para dos proyectos adicionales.

#### Seccionamiento de la línea 1x154 kV Monterrico – Buli

- Construcción de un enlace de seccionamiento en 154 kV en estructuras de doble circuito.
- Instalación de conductor que permita una capacidad de transmisión al menos igual a la de la línea que se secciona.
- Construcción de los paños de seccionamiento en 154 kV ya mencionados en el apartado anterior.

#### Patio 13,8 kV

- Construcción de un patio de 13,8 kV en configuración barra simple. Para efectos de la valorización de la presente ingeniería conceptual, se consideró la construcción de una sala de celdas, con sus obras civiles correspondientes.
- Instalación de seis celdas para alimentadores.
- Instalación de una celda de conexión en media tensión para el nuevo equipo de transformación de 30 MVA.
- Instalación de una celda para la conexión de un banco de condensadores.
- Instalación de una celda para conexión de servicios auxiliares.
- Instalación de una celda para equipos de medida.

#### Transformador 154/13,8 kV, 30 MVA

- Instalación de un transformador de poder 154/13,8 KV de 30 MVA de capacidad con cambiador de derivación bajo carga.
- Construcción de foso recolector de aceite, muros cortafuego (si corresponde), canalizaciones, fundaciones y toda obra civil requerida para la correcta instalación y funcionamiento del equipo.
- Construcción de obras civiles para la conexión del equipo de transformación al patio de media tensión. Dado que la ingeniería conceptual de este proyecto ha contemplado un patio de media tensión en sala de celdas, se considera la instalación de mufas en 13,8 kV, cable aislado y la construcción de trincheras y canalizaciones subterráneas para permitir la conexión del transformador a la celda correspondiente a su paño en media tensión.

#### Banco de condensadores

- Instalación de un banco de condensadores de 13,8 kV y 5 MVAR de capacidad.
- Construcción del paño de conexión en 13,8 kV para el banco de condensadores, mencionado en el apartado anterior de la presente ingeniería conceptual.



- Construcción de fundaciones, canalizaciones y toda obra civil requerida para la correcta instalación y funcionamiento del equipo.

### Ubicación

La nueva subestación Punilla deberá emplazarse dentro de un radio de 2,5 km respecto de la intersección de la Ruta 5 con la Ruta N-31, en las cercanías de la localidad de San Carlos, considerando solamente el área hacia el oriente de la línea de ferrocarriles perteneciente a EFE.



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

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

### 1.2.3.3 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 Punilla deberá ubicarse a aproximadamente 2,5 km de la intersección de las Rutas 5 y N-31 cerca de la localidad de San Carlos, proponiéndose en ese sentido una ubicación tentativa para la subestación para efectos del desarrollo de la valorización y otros análisis, verificando que la instalación cumpliera con los objetivos solicitados por el proyecto, en particular, que la instalación posibilite el debido acceso y la conexión por parte de alimentadores de los sistemas de distribución de la zona.

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).

### 1.2.3.4 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 “Nueva S/E Punilla” se consideró lo siguiente.

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

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Transformador 3F 154/13,8 kV, 30 MVA	1
2	Transformador de Potencial 154 kV	6
3	Transformador de Corriente 154 kV	9
4	Pararrayos 154 kV	3



ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
5	Mufa para Cable de Poder XLPE 15 kV	12
6	Interruptor 154 kV	3
7	Desconectador 3F 154 kV s/cpt	7
8	Banco CCEE 15 kV - 5 MVar	1
9	Celda 15 kV barra simple. Paño de transformación	1
10	Celda 15 kV barra simple. Equipos de medida	1
11	Celda 15 kV barra simple. Servicios auxiliares	1
12	Celda 15 kV barra simple. Paño alimentador	6
13	Celda 15 kV barra simple. Paño conexión BBCC	1

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

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Marco Barra 154 kV, 2 pilares 1 viga	9
2	Portal de línea 154 kV, 2 pilares 1 viga	8
3	Sala de celdas 13,8 kV	1
4	Sala de control	1

Por su parte, para la valorización del seccionamiento de la línea 1x154 kV Monterrico – Buli se consideró lo siguiente:

**Tabla 3:** Suministro y montaje de equipos principales para el seccionamiento línea 1x154 kV Monterrico – Buli

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Transformador de Potencial 154 kV	6
2	Transformador de Corriente 154 kV	6
3	Pararrayos 154 kV	6
4	Interruptor 154 kV	2
5	Trampa de Onda	4
6	Desconectador 3F 154 kV s/cpt	4
7	Desconectador 3F 154 kV c/cpt	2

**Tabla 4:** Estructuras y obras civiles principales para el seccionamiento línea 1x154 kV Monterrico – Buli.

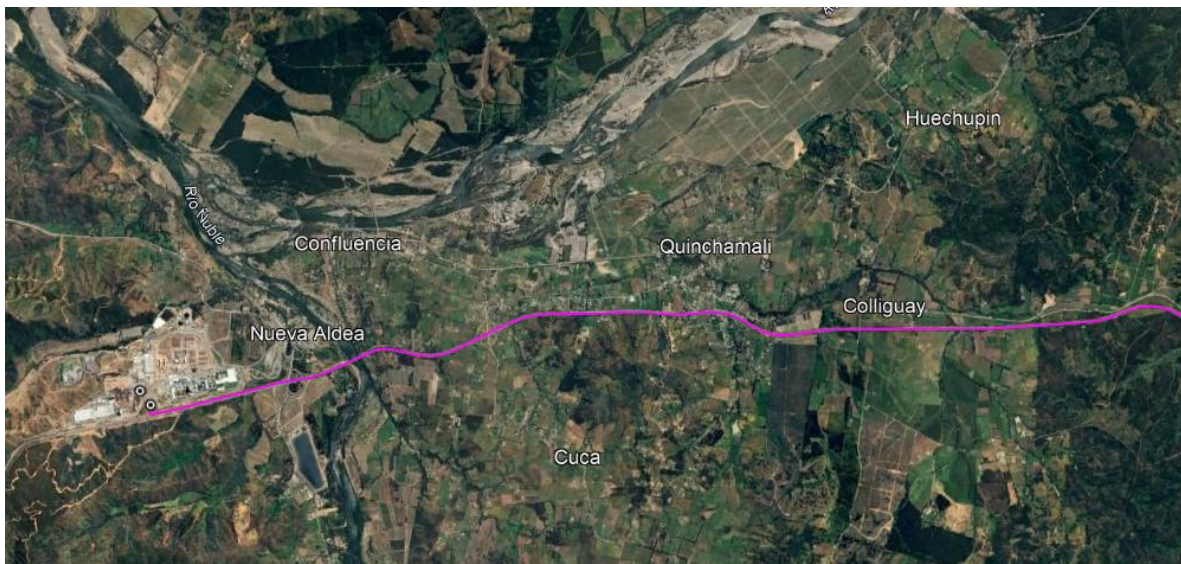
ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Torre de anclaje 154 kV simple circuito, 1 cond. por fase (90°)	3
2	Portal de línea 154 kV, 2 pilares 1 viga	4

## 1.2.4 NUEVA S/E QUINCHAMALÍ

### 1.2.4.1 Situación existente

La nueva subestación Quinchamalí se ha incorporado en la presente propuesta final con el objetivo de permitir el abastecimiento de la demanda asociada al sector de Quinchamalí, en la zona poniente de la comuna de Chillán, mediante el seccionamiento de la actual línea 1x66 kV Santa Elvira – Nueva Aldea (a futuro, 1x66 kV Santa Elisa – Nueva Aldea).

La línea de transmisión 1x66 kV Santa Elvira – Nueva Aldea, de propiedad de CGE Transmisión S.A., se extiende en la comuna de Chillán, en la región del Ñuble. El tramo tiene una longitud aproximada de 37,2 km y posee un conductor tipo AAAC de 158,5 mm<sup>2</sup> con una capacidad de, aproximadamente, 53 MVA a 25°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.

### 1.2.4.2 Instalaciones a realizar

La obra general presentada en la propuesta consiste en lo siguiente:

- Construcción de una nueva subestación, denominada Quinchamalí, con patios en 66 kV y 13,8 kV, en configuraciones barra principal seccionada con barra de transferencia y barra simple, respectivamente.
- 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 1x66 kV Santa Elvira – Nueva Aldea mediante la construcción de enlaces en 66 kV y sus respectivos paños de conexión en la subestación Quinchamalí.
- Instalación de un banco de condensadores en 66 kV de, al menos, 20 MVar.

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 y barra de transferencia, con capacidad de al menos 500 MVA, con espacio en barras y plataforma para ocho posiciones.
- Construcción de dos paños en 66 kV para el seccionamiento de la línea 1x66 kV Santa Elvira – Nueva Aldea.
- Construcción del paño de conexión en 66 kV para el transformador de poder de 30 MVA.
- Construcción de un paño seccionador de barras en 66 kV.
- Construcción de un paño acoplador en 66 kV.
- Construcción de paño de conexión en 66 kV para el banco de condensadores de 20 MVar.
- Espacio en barras para dos proyectos adicionales, de los cuales uno quedará reservado para futuros proyectos decretadas en procesos de expansión de la transmisión.

#### Seccionamiento de la línea 1x66 kV Santa Elvira – Nueva Aldea

- Construcción de un enlace de seccionamiento en 66 kV en estructuras de doble circuito.
- Instalación de conductor que permita una capacidad de transmisión al menos igual a la de la línea que se secciona.
- Construcción de los paños de seccionamiento en 66 kV ya mencionados en el apartado anterior.

#### Patio 13,8 kV

- Construcción de un patio de 13,8 kV en configuración barra simple. Para efectos de la valorización de la presente ingeniería conceptual, se consideró la construcción de una sala de celdas, con sus obras civiles correspondientes.
- Instalación de cuatro celdas para alimentadores.
- Instalación de una celda de conexión en media tensión para el nuevo equipo de transformación de 30 MVA.
- Instalación de una celda para conexión de servicios auxiliares.
- Instalación de una celda para equipos de medida.

#### Transformador 66/13,8 kV, 30 MVA

- Instalación de un transformador de poder 66/13,8 KV de 30 MVA de capacidad con cambiador de derivación bajo carga.

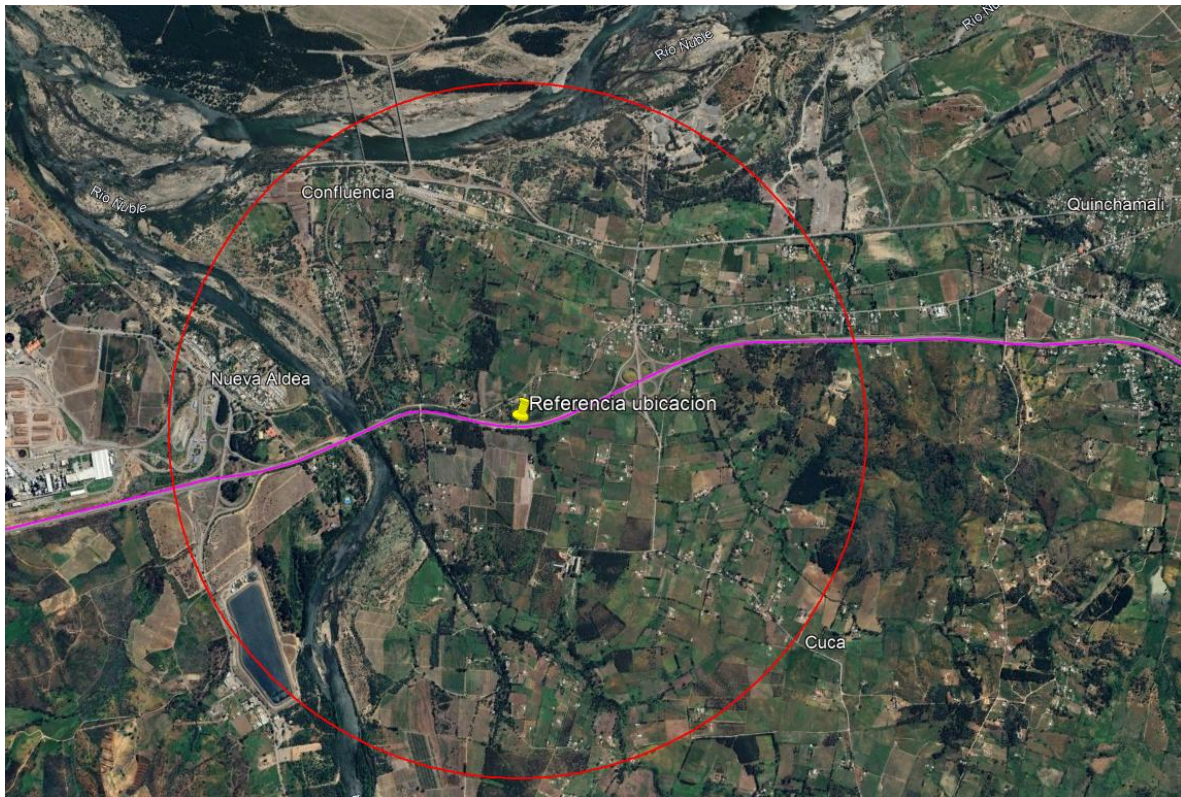
- Construcción de foso recolector de aceite, muros cortafuego (si corresponde), canalizaciones, fundaciones y toda obra civil requerida para la correcta instalación y funcionamiento del equipo.
- Construcción de obras civiles para la conexión del equipo de transformación al patio de media tensión. Dado que la ingeniería conceptual de este proyecto ha contemplado un patio de media tensión en sala de celdas, se considera la instalación de mufas en 13,8 kV, cable aislado y la construcción de trincheras y canalizaciones subterráneas para permitir la conexión del transformador a la celda correspondiente a su paño en media tensión.

#### Banco de condensadores

- Instalación de un banco de condensadores de 66 kV y 20 MVar de capacidad.
- Construcción del paño de conexión en 66 kV mencionado en apartados anteriores de la presente ingeniería conceptual.
- Construcción de fundaciones, canalizaciones y toda obra civil requerida para la correcta instalación y funcionamiento del equipo.

#### Ubicación

La nueva subestación Quinchamalí deberá emplazarse a aproximadamente 3,5 km al este de la subestación Nueva Aldea, siguiendo el trazado de la línea 1x66 kV Santa Elvira – Nueva Aldea, dentro de un radio de 3 km respecto a ese punto. Como restricción adicional, se debe considerar dentro del radio ya mencionado, la zona comprendida al sur del río Ñuble, al oriente del río Itata y al norte de la ruta 153 (norte de la línea 1x66 kV Santa Elvira – Nueva Aldea).



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

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

#### **1.2.4.3 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 Quinchamáli deberá ubicarse a aproximadamente 3,5 km al este de la subestación Nueva Aldea, siguiendo el trazado de la línea 1x66 kV Santa Elvira – Nueva Aldea, 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 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).

#### 1.2.4.4 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 “Nueva S/E Quinchamalí” se consideró lo siguiente.

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

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Transformador 3F 66/13,8 kV, 30 MVA	1
2	Transformador de Potencial 66 kV	6
3	Transformador de Corriente 66 kV	12
4	Pararrayos 66 kV	3
5	Mufa para Cable de Poder XLPE 15 kV	12
6	Interruptor 66 kV	4
7	Desconectador 3F 66 kV s/cpt	9
8	Banco CCEE 66 kV - 20 MVar	1
9	Celda 13,8 kV barra simple. Paño de transformación	1
10	Celda 13,8 kV barra simple. Equipos de medida	1
11	Celda 13,8 kV barra simple. Servicios auxiliares	1
12	Celda 13,8 kV barra simple. Paño alimentador	4

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

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

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
3	Sala de celdas 13,8 kV	1
4	Sala de control	1

Por su parte, para la valorización del seccionamiento de la línea 1x66 kV Santa Elvira – Nueva Aldea se consideró lo siguiente:

**Tabla 3:** Suministro y montaje de equipos principales para el seccionamiento línea 1x66 kV Santa Elvira – Nueva Aldea

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	4
6	Desconectador 3F 66 kV c/cpt	2

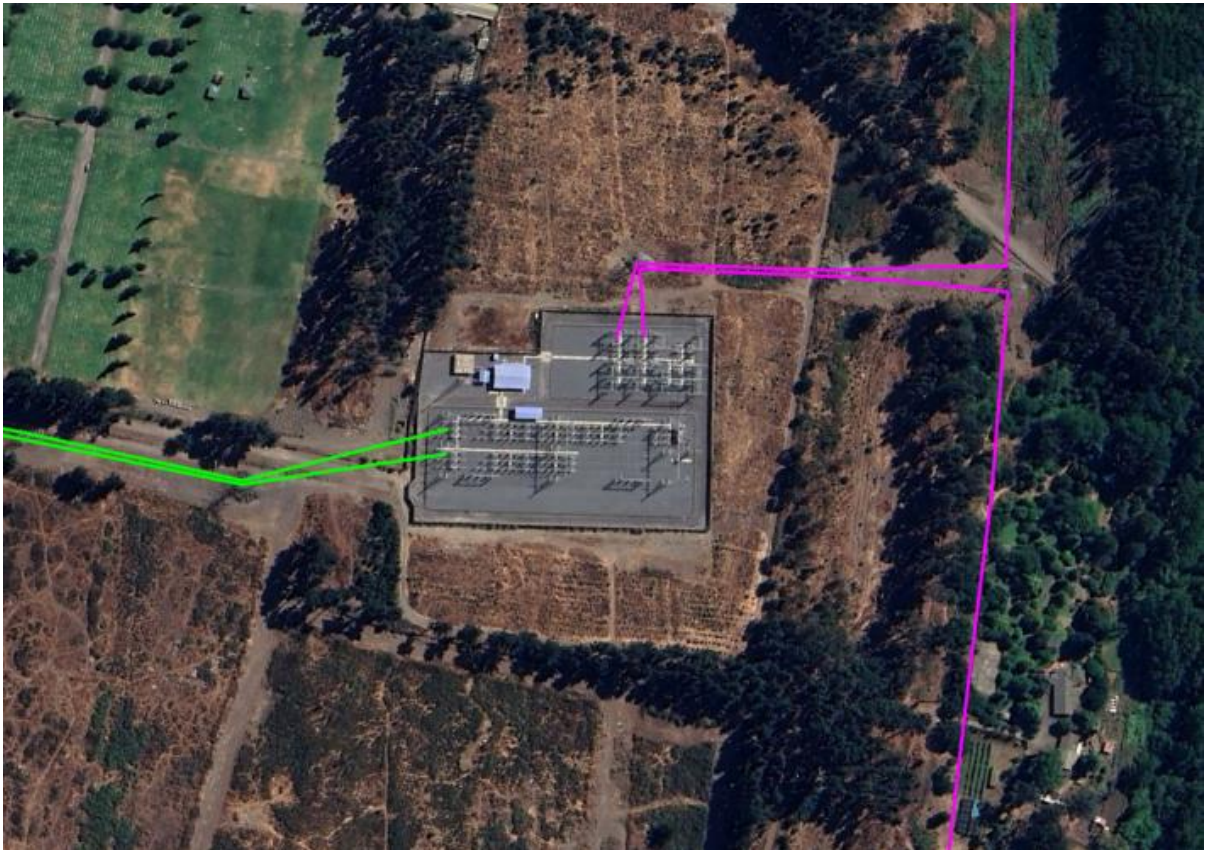
**Tabla 4:** Estructuras y obras civiles principales para el seccionamiento línea 1x66 kV Santa Elvira – Nueva Aldea.

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Torre de anclaje 66 kV simple circuito, 1 cond. por fase (90°)	2
2	Portal de línea 66 kV, 2 pilares 1 viga	4

## 1.2.5 AMPLIACIÓN EN S/E GUINDO (NTR ATMT)

### 1.2.5.1 Situación existente

La subestación Guindo, propiedad de Besalco Transmisión SpA, se ubica a aproximadamente a 7 m.s.n.m, en la Región de Biobío, comuna de San Pedro de la Paz y con coordenadas referenciales UTM WGS84 zona 18H: 666.795 m Este, 5.917.566 m Norte.

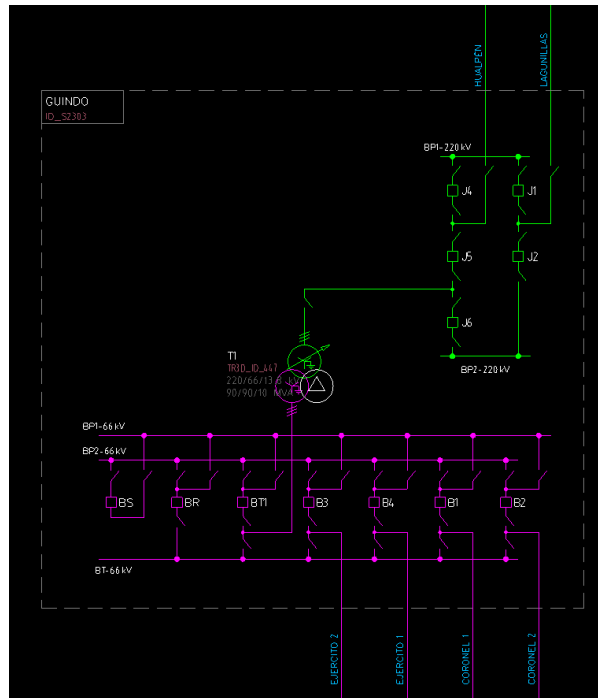


**Figura 1:** Imagen satelital S/E Guindo.

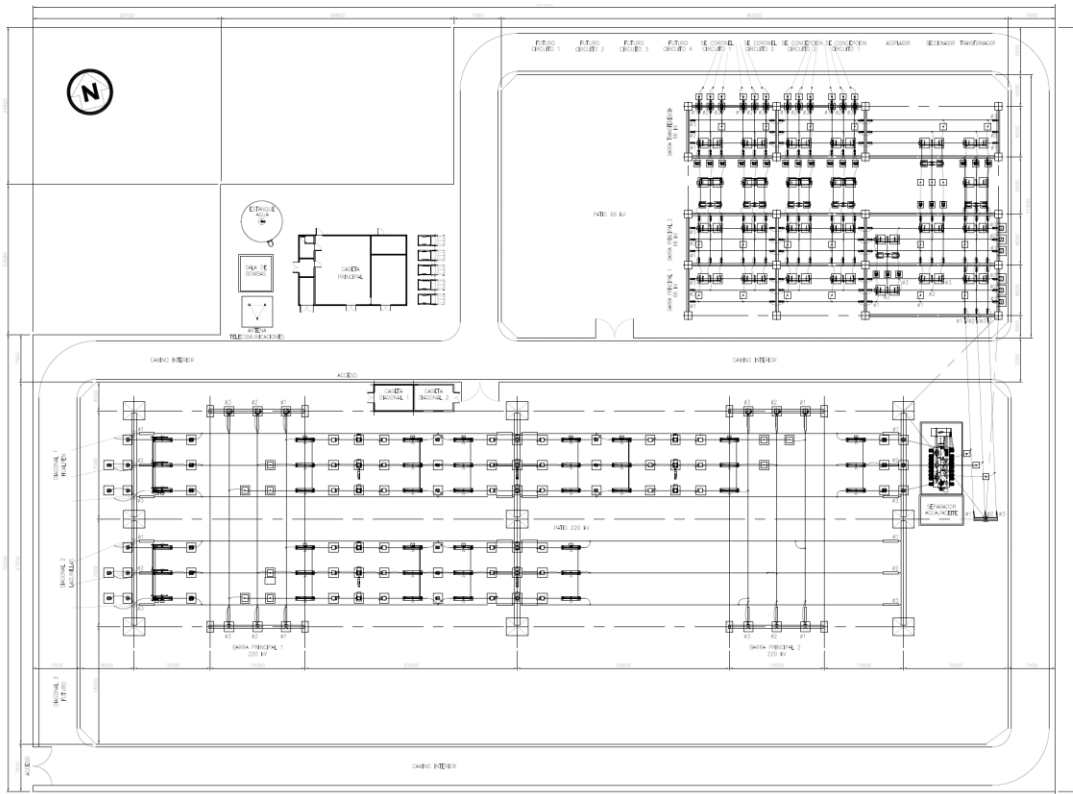
Actualmente la subestación Guindo cuenta con un patio de 220 kV en configuración interruptor y medio y un patio de 66 kV en configuración doble barra principal con barra de transferencia, unidos mediante un transformador 220/66 kV de 90 MVA de capacidad, todos en tecnología AIS o Air Insulated Substation.

La subestación se encuentra conectada al Sistema Eléctrico Nacional mediante los tramos 1x220 kV Guindo – Lagunillas y 1x220 kV Guindo – Hualpén en el nivel de tensión de 220 kV, mientras que en 66 kV se conectan a la subestación las líneas 2x66 kV Guindo – Ejército y 2x66 kV Guindo – Coronel.

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



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



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

### **1.2.5.2 Instalaciones a realizar**

La obra general incorporada en la presente propuesta consiste en lo siguiente:

- Instalación de un nuevo transformador 66/15 kV de 30 MVA de capacidad junto con sus respectivos paños de conexión en ambos niveles de tensión.
- Ampliación de las barras principales y de transferencia del patio de 66 kV de la subestación Guindo, en una posición, de manera de permitir la conexión del nuevo equipo de transformación.
- Construcción de un nuevo patio de media tensión (15 kV) para la conexión del nuevo equipo de transformación y alimentadores.
- Instalación de seis paños para alimentadores.

En vista de la situación actual de la subestación Guindo, se ha determinado para efectos de esta ingeniería conceptual que la extensión de barras del patio de 66 kV se realice en el espacio disponible para el crecimiento de ese patio, ubicando el equipo de transformación y el nuevo patio de 15 kV en la zona noroeste de la subestación, aprovechando el terreno disponible.

Considerando las disposiciones anteriores, la ingeniería conceptual de este proyecto contempla que el nuevo transformador se conecte a su paño de 66 kV de manera subterránea mediante el uso de mufas de forma tal que la instalación del equipo de transformación no intervenga con el crecimiento armónico futuro del patio de 66 kV. A su vez, se contempla la construcción del patio de 15 kV como una sala de celdas en atención al espacio disponible en 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 intervención en S/E Guindo.

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 o modificaciones a lo planteado en esta ingeniería conceptual en caso de que corresponda y sea 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 básica y 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.
- Instalación de mufas y canalización subterránea para la conexión mediante cable de poder en 66 kV del nuevo transformador.
- 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.

#### 1.2.5.3 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 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.

#### 1.2.5.4 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 Guindo se consideró lo siguiente.

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

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Transformador 3F 66/15 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	9
5	Mufa para Cable de Poder XLPE 66 kV	12
6	Interruptor 66 kV	1

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
7	Desconectador 3F 66 kV s/cpt	2
8	Celda 15 kV barra simple. Paño de transformación	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	6

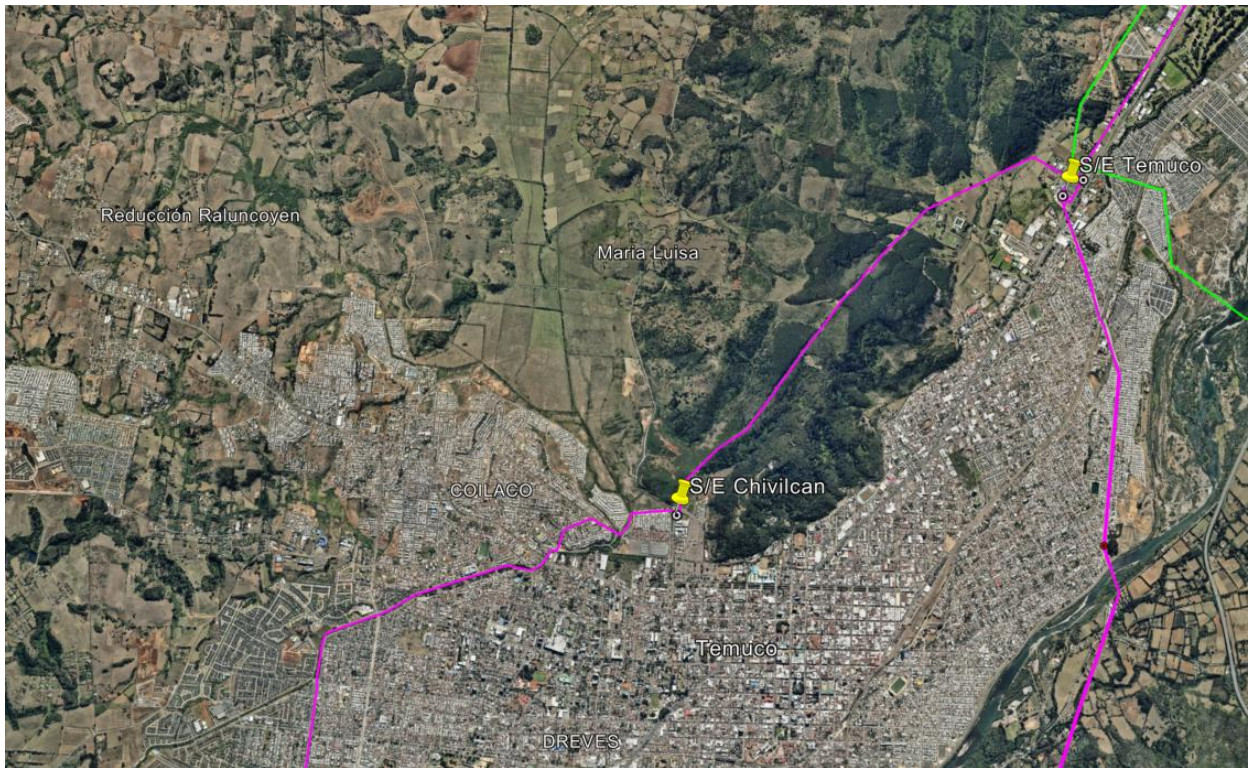
**Tabla 2:** Estructuras y obras civiles principales.

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
5	Marco de barras 66 kV	3
6	Sala de celdas	1

## **1.2.6 NUEVA S/E RALUNCOYÁN Y NUEVA LÍNEA 2X66 KV RALUNCOYÁN – TEMUCO**

### **1.2.6.1 Situación existente**

La nueva subestación Raluncoyán 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 de Temuco y sus alrededores, en la Región de la Araucanía. De esta forma, se contempla que la subestación Raluncoyán se ubique en el sector norponiente de la ciudad de Temuco y que se conecte a la subestación Temuco mediante una línea de doble circuito en 66 kV. A su vez, la nueva subestación Raluncoyán contará con patios de 66 kV y 15 kV y un equipo de transformación 66/15 kV de al menos 30 MVA de capacidad.



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

#### **1.2.6.2 Instalaciones a realizar**

La obra general promovida en la presente propuesta de obras necesarias y urgentes consiste en lo siguiente:

- Construcción de una nueva subestación, denominada Raluncoyán, con un patio en 66 kV en configuración barra principal seccionada y barra de transferencia, y un patio en 15 kV en configuración barra simple.
- 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 una nueva línea de transmisión 2x66 kV entre la nueva S/E Raluncoyán y la S/E Temuco.

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 siete posiciones, para realizar la conexión del equipo de transformación 66/15 kV, la conexión de la nueva línea 2x66 kV Raluncoyán – Temuco, la construcción de un paño acoplador y la conexión de nuevos proyectos en la zona provenientes de la planificación.

- Construcción de un paño para la conexión del transformador de poder 66/15 kV de 30 MVA.
- Construcción de un paño acoplador.
- 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 30 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

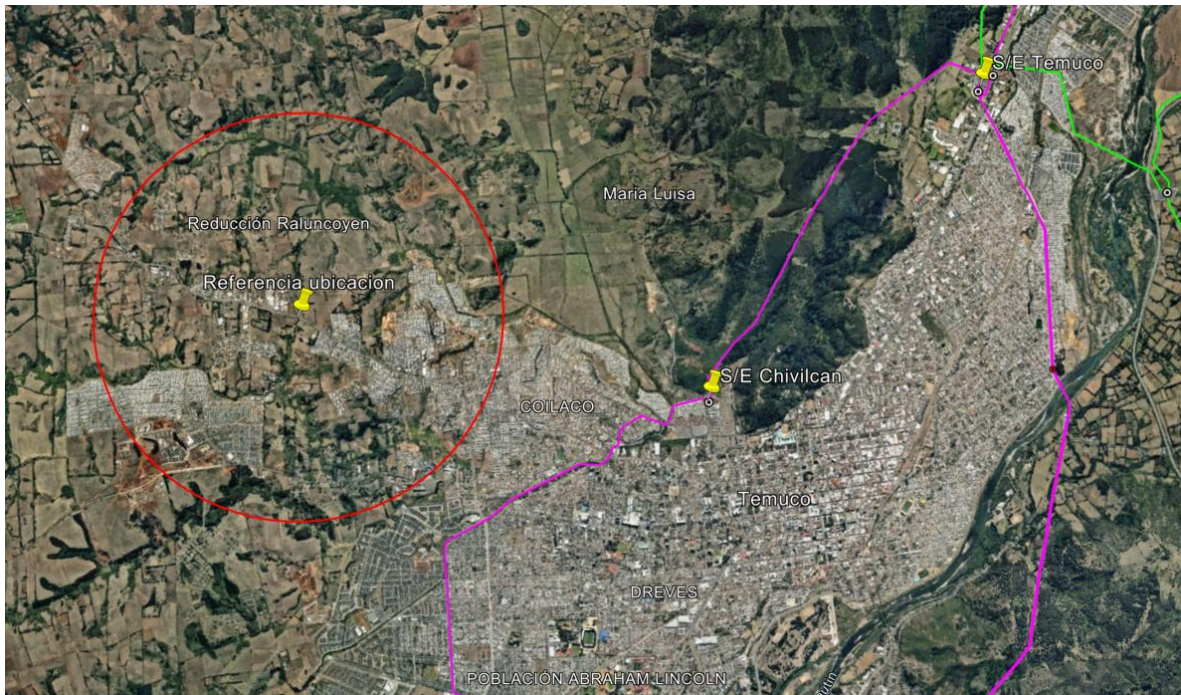
- Instalación de un transformador de poder de 66/15 kV de 30 MVA de capacidad con Cambiador de Derivación Bajo Carga (CDBC).
- Canalización subterránea y conexión mediante mufas y cable aislado a la sala de caldas.
- Construcción de muros cortafuegos, canalizaciones, fundaciones y toda obra civil requerida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

#### Nueva línea 2x66 kV Raluncoyán – Temuco

- Construcción de una nueva línea de doble circuito entre la nueva subestación Raluncoyán y la subestación Temuco, con 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 Puerto Octay en configuración barra principal y barra de transferencia.
- Construcción de dos paños de línea (bahías GIS) en el nuevo patio de 66 kV de la subestación Temuco, en configuración barra principal seccionada y barra de transferencia.

La subestación Raluncoyán se deberá emplazar dentro de un radio de 2 km respecto de la intersección de las rutas S-20 y S-320, al poniente de la ciudad de Temuco, y considerando el sector al sur del estero Cailaco.





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

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 Raluncoyán 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 Raluncoyán y Temuco, para la cual se ha estimado una longitud aproximada de 7 km considerando estructuras de doble circuito y utilizando un conductor que permita la transmisión de, al menos, 90 MVA por circuito con 35°C con sol.

#### **1.2.6.3 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).

#### 1.2.6.4 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 “Nueva S/E Raluncoyán y nueva línea 2x66 kV Raluncoyán – Temuco” se consideró lo siguiente:

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

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Transformador de Potencial 66 kV	6
2	Transformador de Corriente 66 kV	9
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 15 kV	9
7	Interruptor 66 kV	3
8	Desconectador 3F 66 kV s/cpt	5
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	6
13	Celda 15 kV barra simple. Equipos de medida	1

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

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

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
4	Muro cortafuego para equipos de 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 Raluncoyán – Temuco.

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Transformador de Potencial 66 kV	6
2	Transformador de Corriente 66 kV	6
3	Trampa de Onda	4
4	Pararrayos 66 kV	12
5	Interruptor 66 kV	2
6	Desconectador 3F 66 kV s/cpt	4
7	Desconectador 3F 66 kV c/cpt	2
8	Bahía GIS 66 kV. Paño de línea	2
9	Ducto conductor GIS 66 kV (m)	40
10	Mufa GIS 66 kV	6

**Tabla 4:** Estructuras y obras civiles principales obra línea 2x66 kV Raluncoyán – Temuco.

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Torre de suspensión 66 kV doble circuito, 1 cond. por fase	34
2	Torre de anclaje 66 kV doble circuito, 1 cond. por fase (90°)	4
3	Torre de anclaje 66 kV doble circuito, 1 cond. por fase (30°)	12
4	Portal de línea 66 kV, 2 pilares 1 viga	6