

# INGENIERÍA DE DETALLE

## ALIMENTACIÓN DE REFUERZO EN 110 kV – S/E DESALANT

### MEMORIA DESCRIPTIVA DEL PROYECTO



**Antofagasta, agosto 2024**

0	27/08/2024	M. Devandas	M. San Martín	L. Giangrandi	
B	10/05/2024	M. Devandas	M. San Martín	L. Giangrandi	
A	30/04/2024	M. Devandas	M. San Martín	L. Giangrandi	
	<b>Fecha</b>	<b>Preparado Por</b>	<b>Revisado Por</b>	<b>Aprobado Por</b>	<b>Cliente</b>

## TABLA DE CONTENIDOS

<b>1</b>	<b>GENERALIDADES .....</b>	<b>3</b>
1.1	INTRODUCCIÓN.....	3
1.2	OBJETIVO .....	5
1.3	ALCANCE.....	5
<b>2</b>	<b>REFERENCIAS .....</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>UBICACIÓN DE LAS INSTALACIONES.....</b>	<b>6</b>
<b>4</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES DEL PROYECTO .....</b>	<b>8</b>
4.1	SOLUCIÓN DE CONEXIÓN A LAT 110 kV EXISTENTE .....	9
4.2	ALIMENTADOR SUBTERRÁNEO 110 kV PROYECTADO .....	13
4.3	SOLUCIÓN DE CONEXIÓN A ALIMENTADOR GIS 110 kV en PATIO S/E.....	17

## **1 GENERALIDADES**

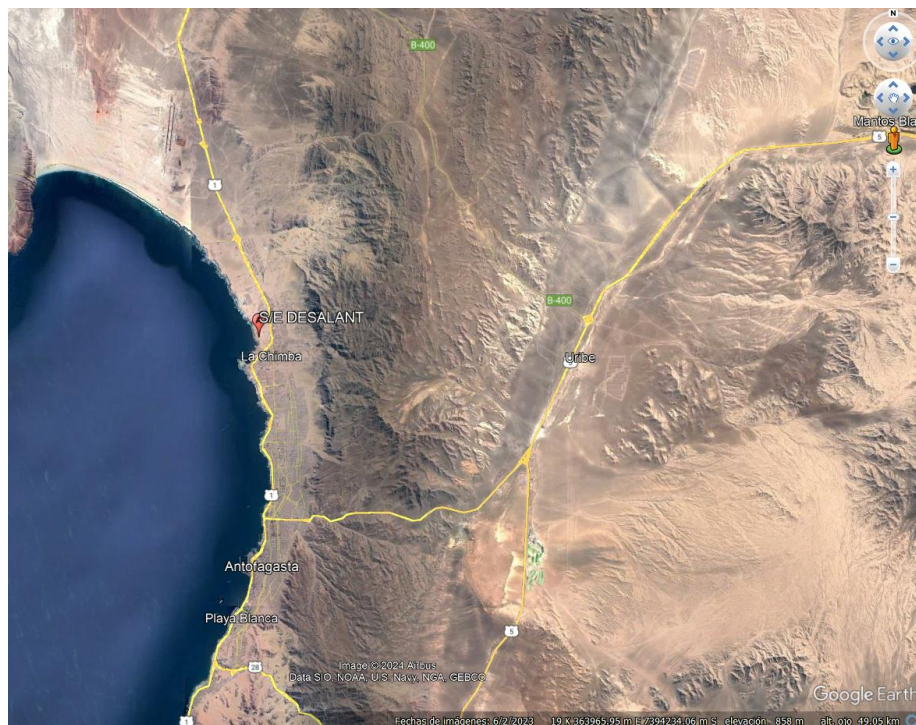
### **1.1 INTRODUCCIÓN**

Aguas de Antofagasta S.A (ADASA), en adelante el Cliente, realizará la implementación de un alimentador subterráneo 110 kV que sirva de respaldo al alimentador directamente enterrado existente que actualmente da servicio a la subestación DESALANT, con la finalidad de mejorar la confiabilidad y seguridad de servicio de la alimentación en 110 kV a dicha S/E.

Por este motivo, ADASA ha solicitado a Ingenova Asesorías S.A. el desarrollo de la Ingeniería de Detalle que contempla el diseño del alimentador subterráneo de respaldo en 110 kV, con trazado de aproximadamente 760 metros de longitud, desde el punto de conexión a la Línea de Alta Tensión (LAT) 110 kV proveniente desde el Tap Off DESALANT hasta el punto de conexión en el patio 110 kV de la S/E DESALANT de ADASA, que comprende el desarrollo a nivel de detalle de las memorias de cálculo, especificaciones técnicas, listas de materiales y partidas de obra, planos de disposición y de detalles asociados al alimentador subterráneo en 110 kV para alimentación de respaldo de la S/E DESALANT.

El diseño del alimentador subterráneo en 110 kV para alimentación de respaldo de la S/E DESALANT comprende desde la conexión a los conductores de fase existentes de la LAT 110 kV proveniente desde el Tap Off DESALANT, que se realizará en sector cercano a la torre de remate N° 8 existente, hasta la conexión a las terminaciones exteriores asociadas al alimentador 110 kV hacia el switchgear GIS de la S/E DESALANT, que se realizará en el patio 110 kV existente en dicha S/E.

Las obras proyectadas asociadas al alimentador subterráneo en 110 kV para alimentación de respaldo de la S/E DESALANT se ubicarán en la Región de Antofagasta, en el entorno de la ciudad de Antofagasta y en sector adyacente a la planta desaladora de propiedad de ADASA, como se muestra en la Imagen 1.1 y en la Imagen 1.2.



**Imagen 1.1 Ubicación general del Proyecto**



**Imagen 1.2 Ubicación específica del Proyecto**

## 1.2 OBJETIVO

El objetivo fundamental del presente documento es presentar la descripción de las instalaciones proyectadas, incluyendo las soluciones de conexión a instalaciones existentes, asociadas a la implementación del alimentador subterráneo 110 kV para alimentación de respaldo de la S/E DESALANT, en el marco del proyecto “Alimentación de Refuerzo en 110 kV - S/E DESALANT” de ADASA.

## 1.3 ALCANCE

El alcance del presente documento comprende la descripción de las principales características del alimentador subterráneo 110 kV para alimentación de respaldo de la S/E DESALANT; la descripción de la solución de conexión, en sector cercano a la torre de remate N° 8 existente, de dicho alimentador a la Línea de Alta Tensión (LAT) 110 kV proveniente desde el Tap Off DESALANT; y la descripción de la solución de conexión de dicho alimentador, en el patio 110 kV de la S/E DESALANT existente, al alimentador 110 kV hacia el switchgear GIS de la S/E DESALANT.

## 2 REFERENCIAS

Los siguientes documentos y planos del proyecto son utilizados como antecedentes para el desarrollo del presente documento:

- Diagrama Unilineal General 110 kV S/E DESALANT N° 2588-01-ELE-PL-001
- Trazado Línea LAT 1x110 kV Subterránea N° 2588-01-ELE-PL-002
- Disposición de Estructura N° 8A N° 2588-01-ELE-PL-003
- Disposición de Llegada Cable 110 kV a S/E DESALANT N° 2588-01-ELE-PL-006
- Canalización Línea LAT 1x110 kV Subterránea N° 2588-01-ELE-PL-010
- Detalle Cruce Subterráneo Ruta 1 – Planta y Secciones N° 2588-01-ELE-PL-011



### 3 UBICACIÓN DE LAS INSTALACIONES

El proyecto “Alimentación de Refuerzo en 110 kV – S/E DESALANT” estará situado en el entorno de la ciudad de Antofagasta de la Región de Antofagasta, específicamente en sector adyacente a la planta desaladora de propiedad de ADASA. La ubicación del proyecto se muestra en la Imagen 3.1.



**Imagen 3.1** Ubicación específica del Proyecto

Las coordenadas de interés del proyecto se muestran en la siguiente tabla.

**Tabla 3.1** Coordenadas de puntos de interés del proyecto

Coordenadas de puntos de interés del proyecto			
-	Torre N° 8 LAT desde Tap Off DESALANT	Estructura N° 8A Conexión a LAT 110 kV existente	Conexión a Alimentador 110 kV GIS Patio 110 kV S/E DESALANT
Huso	19 Sur	19 Sur	19 Sur
Norte (m)	7.395.858,90	7.395.859,75	7.395.679,45
Este (m)	357.910,14	357.920,11	357.239,29
Región	Antofagasta	Antofagasta	Antofagasta
Provincia	Antofagasta	Antofagasta	Antofagasta
Comuna	Antofagasta	Antofagasta	Antofagasta

Las coordenadas de ubicación de las cámaras asociadas al alimentador de respaldo 110 kV del proyecto se muestran en la siguiente tabla.

**Tabla 3.2** Coordenadas de cámaras proyectadas asociadas a alimentador de respaldo 110 kV

Coordenadas de cámaras de alimentador de respaldo 110 kV del proyecto			
Ítem	Descripción	Este (m)	Norte (m)
1	Cámara N° 1	357.919,62	7.395.858,21
2	Cámara N° 2	357.898,60	7.395.855,34
3	Cámara N° 3	357.839,86	7.395.843,27
4	Cámara N° 4	357.756,49	7.395.818,40
5	Cámara N° 5	357.673,12	7.395.793,53
6	Cámara N° 6	357.598,38	7.395.771,23
7	Cámara N° 7	357.517,88	7.395.747,22
8	Cámara N° 8	357.437,39	7.395.723,21
9	Cámara N° 9	357.356,89	7.395.699,19
10	Cámara N° 10	357.278,00	7.395.673,00
11	Cámara N° 11	357.255,59	7.395.668,78
12	Cámara N° 12	357.242,00	7.395.670,00

Coordenadas en sistema coordenado DATUM WGS84 HUSO 19S.

**Tabla 3.3** Coordenadas de estructuras proyectadas asociadas a alimentador de respaldo 110 kV

Coordenadas de cámaras de alimentador de respaldo 110 kV del proyecto			
Ítem	Descripción	Este (m)	Norte (m)
1	Estructura N° 8A	357.920,11	7.395.859,75
2	Estructura Soporte Terminación 1	357.237,48	7.395.677,14
3	Estructura Soporte Terminación 2	357.239,21	7.395.677,40
4	Estructura Soporte Terminación 3	357.240,94	7.395.677,67

Coordenadas en sistema coordenado DATUM WGS84 HUSO 19S.

## **4 DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES DEL PROYECTO**

El alimentador subterráneo 110 kV proyectado para alimentación de respaldo de la S/E DESALANT se diseña con la finalidad de mejorar la confiabilidad y seguridad de servicio de la alimentación en 110 kV a dicha S/E, ya que en caso de falla del alimentador enterrado 110 kV existente se procedería a la puesta en servicio del alimentador de respaldo 110 kV proyectado, disminuyendo así el tiempo de reposición del servicio en caso de falla del alimentador enterrado 110 kV existente.

El alimentador subterráneo 110 kV proyectado tiene un trazado de aproximadamente 760 metros de longitud; inicia en el punto de conexión a la Línea de Alta Tensión (LAT) 110 kV proveniente desde el Tap Off DESALANT, en sector adyacente a la torre de remate N° 8 existente donde se proyecta la estructura N° 8A; y finaliza en el punto de conexión en el patio 110 kV de la S/E DESALANT, en las terminaciones exteriores del alimentador 110 kV hacia el switchgear GIS de dicha S/E.

El proyecto considera que los chicotes de conexión asociados a ambos extremos del alimentador de respaldo 110 kV quedarán desinstalados cuando dicho alimentador quede fuera de servicio.

Para el caso de que se requiera la puesta en servicio del alimentador 110 kV de respaldo se procedería a la desinstalación de los chicotes de conexión asociados al alimentador 110 kV existente y posteriormente se realizaría la instalación de los chicotes de conexión asociados al alimentador de respaldo 110 kV proyectado. Dichas actividades deberán ser realizadas con la LAT 110 kV proveniente desde Tap Off DESALANT desenergizada.

Para volver a la condición original (alimentador 110 kV principal en servicio) se procedería a la desinstalación de los chicotes de conexión asociados al alimentador de respaldo 110 kV proyectado y posteriormente se realizaría la instalación de los chicotes de conexión asociados al alimentador 110 kV existente. Dichas actividades deberán ser realizadas con la LAT 110 kV y la S/E DESALANT desenergizadas.

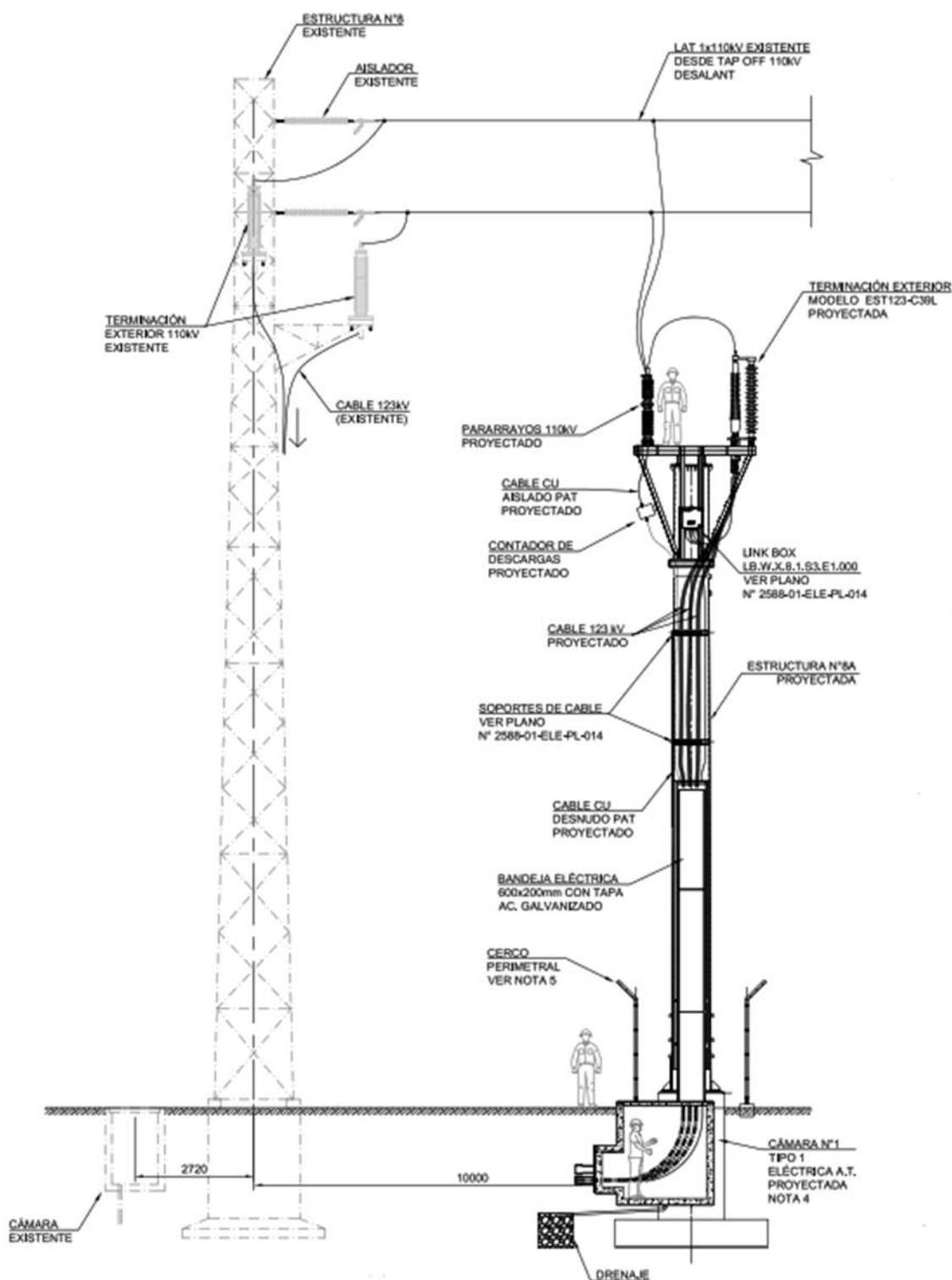


#### **4.1 SOLUCIÓN DE CONEXIÓN A LAT 110 kV EXISTENTE**

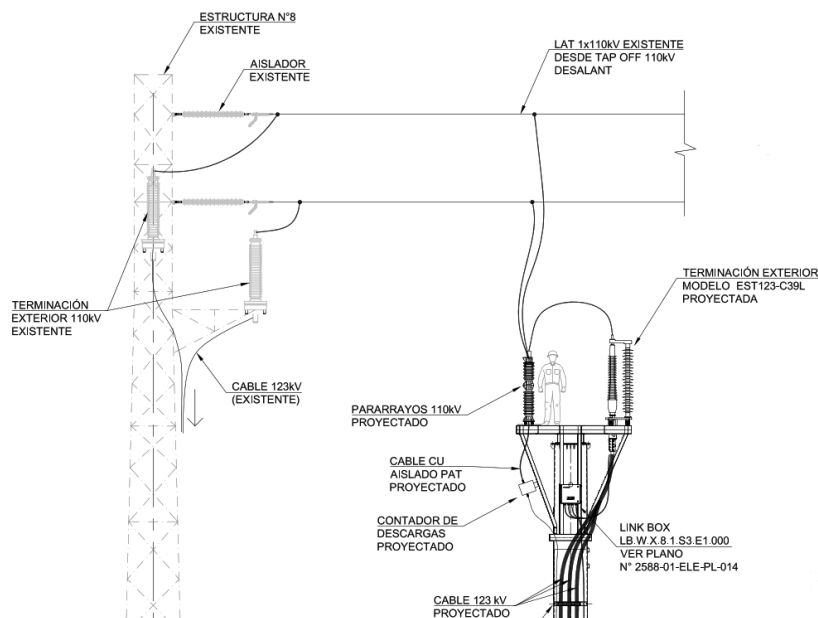
La solución de conexión a la LAT 110 kV existente proveniente desde el Tap Off DESALANT considera la instalación de estructura N° 8A proyectada en sector adyacente a la torre de remate N° 8 existente de la LAT 110 kV, en la que se instalarán los pararrayos 110 kV y las terminaciones exteriores 110 kV asociadas al alimentador subterráneo 110 kV para alimentación de respaldo de la S/E DESALANT. Desde dicha estructura proyectada se instalarán los puentes de conexión del alimentador 110 kV proyectado a los conductores de fase de la LAT 110 kV existente proveniente desde el Tap Off DESALANT, utilizando conductores desnudos AAAC Alliance (246,9 kcmil) y la ferretería correspondiente. Adicionalmente, se considera el reemplazo de los puentes de conexión del alimentador 110 kV existente a los conductores de la LAT 110 kV existente proveniente desde el Tap Off DESALANT, utilizando conductores desnudos AAAC Alliance (246,9 kcmil), y el reemplazo de la ferretería asociada a dichos puentes de conexión.

La estructura N° 8A estará formada por un poste metálico poligonal de 14,285 metros de altura conformado por cuatro (4) secciones cuya base será anclada sobre fundación de hormigón armado; conjunto de cruceta metálica para soporte de los tres (3) pararrayos 110 kV y de las tres (3) terminaciones exteriores 110 kV; conjunto metálico de soporte para la caja de conexión de pantallas asociada al alimentador 110 kV para alimentación de respaldo de la S/E DESALANT. Adicionalmente, se fijarán al poste metálico los elementos de soporte requeridos para la sujeción de los cables monopoles que conforman el alimentador 110 kV y los elementos de soporte requeridos para la sujeción de la bandeja portaconductores (b.p.c.) metálica con tapa proyectada para la canalización vertical de los cables monopoles 110 kV en su recorrido a lo largo del poste metálico asociado a la estructura N° 8A.

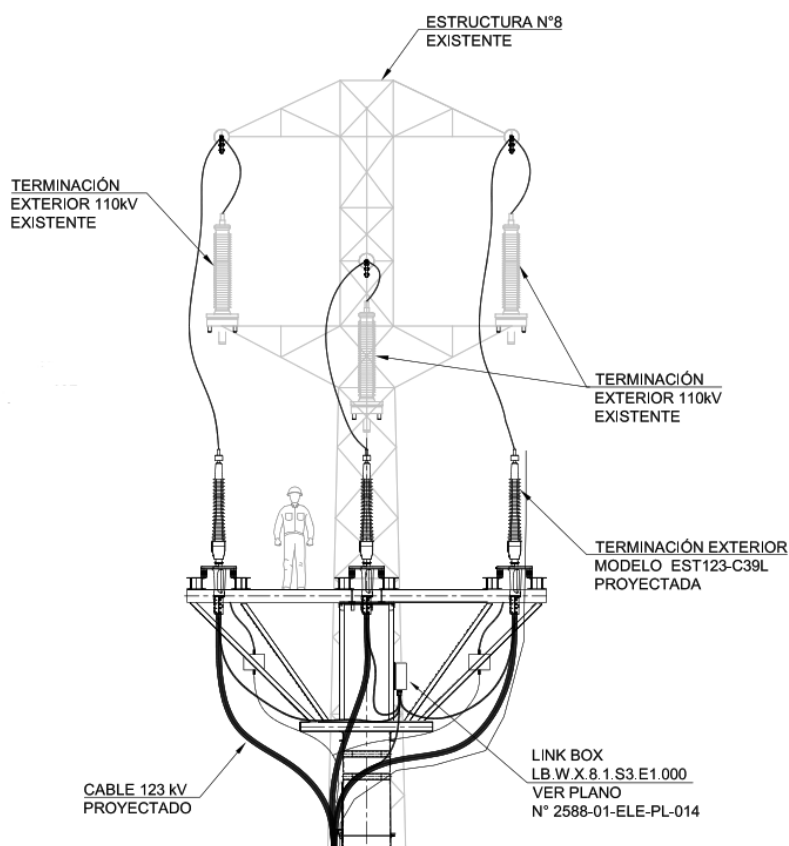
La vista lateral de la solución de conexión a la LAT 110 kV proveniente desde Tap Off DESALANT, y los detalles de conexión, se muestran en la Imagen 4.1, en la Imagen 4.2 y en la Imagen 4.3.



**Imagen 4.1** Vista Lateral Conexión a LAT 110 kV desde Tap Off DESALANT



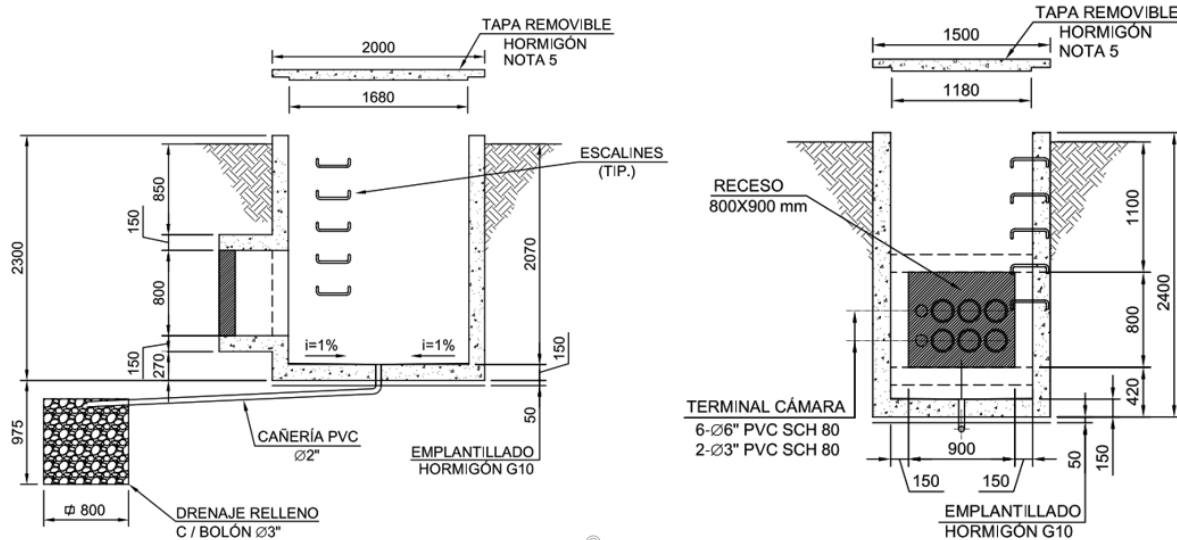
**Imagen 4.2** Detalle de Conexión a LAT 110 kV desde Tap Off DESALANT – Vista Lateral



**Imagen 4.3** Detalle de Conexión a LAT 110 kV desde Tap Off DESALANT – Vista Frontal

Para mayor detalle de la solución de conexión a LAT 110 kV proveniente de Tap Off DESALANT ver plano “Disposición de Conexión a LAT 110 kV en Estructura N° 8A” N° 2588-01-PL-ELE-003 y plano “Ferretería Conexión Línea LAT 110 kV Subterránea” N° 2588-01-ELE-PL-013.

Adyacente a la estructura N° 8A, se proyecta la construcción de la cámara eléctrica N° 1 en donde iniciará el recorrido subterráneo del alimentador 110 kV proyectado para alimentación de respaldo de la S/E DESALANT. Las vistas laterales de la cámara eléctrica N° 1 se muestran en la Imagen 4.2.



**Imagen 4.4** Vistas Laterales Cámara Eléctrica N° 1

Para la puesta a tierra de la estructura N° 8A, y de los elementos proyectados en dicha estructura, se considera la instalación de malla de puesta a tierra alrededor de la fundación de la estructura y de la cámara eléctrica N° 1, enterrada a 0,6 metros de profundidad, con conductores de cobre desnudo, blando, N° 4/0 AWG. Los chicotes de conexión a la malla de puesta a tierra se realizarán con conductores de cobre desnudo, blando, N° 2/0 AWG. Las uniones entre conductores de malla base y de chicotes de conexión a malla base se realizará mediante fusiones exotérmicas. Para mayor detalle de la puesta a tierra de estructuras metálicas y equipos asociados a la solución de conexión a la LAT 110 kV proveniente de Tap Off DESALANT ver plano “Puesta a Tierra - Detalles” N° 2588-01-PL-ELE-015.



## 4.2 ALIMENTADOR SUBTERRÁNEO 110 kV PROYECTADO

El tramo subterráneo del alimentador 110 kV para alimentación de respaldo de la S/E DESALANT, inicia en la cámara eléctrica N° 1 proyectada en sector adyacente a la estructura proyectada N° 8A, finaliza en la llegada al patio 110 kV de la S/E DESALANT y tiene una longitud total aproximada de 760 metros. Se puede subdividir en seis sub-tramos:

- **Subtramo 1:** es el subtramo previo al cruce subterráneo de la Ruta 1, que inicia en la cámara eléctrica proyectada N° 1, finaliza en la cámara eléctrica proyectada N° 2 y tiene una longitud aproximada de 25 metros. A lo largo de este subtramo se considera un banco de ductos (con 6 ductos PVC de 6" y 2 ductos PVC de 3") de 800 mm de ancho x 1.200 mm de profundidad
- **Subtramo 2:** es el subtramo correspondiente al cruce subterráneo de la Ruta 1, que inicia en la cámara eléctrica proyectada N° 2, finaliza en la cámara eléctrica proyectada N° 3 y tiene una longitud aproximada de 60 metros. Para dicho subtramo se considera un arreglo de ductos (con 6 ductos PVC de 6" y 2 ductos PVC de 3") montados en soportes metálicos adosados a túnel de atraveso de Ruta 1 de diámetro y profundidad por definir según ingeniería de detalle de cruce subterráneo a presentar ante el MOP para que autorice la ejecución del cruce subterráneo de la Ruta 1 y de sus cañerías asociadas
- **Subtramo 3:** es el subtramo posterior al cruce subterráneo de la Ruta 1 y previo al cruce de la calle Amatista en sector cercano a S/E DESALANT, que inicia en la cámara eléctrica proyectada N° 3, finaliza en la cámara eléctrica proyectada N° 10 y tiene una longitud aproximada de 610 metros. A lo largo de este subtramo se considera un banco de ductos (con 6 ductos PVC 6" y 2 ductos PVC de 3") de 800 mm de ancho x 1.200 mm de profundidad
- **Subtramo 4:** es el subtramo correspondiente al trazado en sector cercano a acceso a polígono de Equino Terapia y al cruce subterráneo de calle Amatista, que inicia en la cámara eléctrica proyectada N° 10, finaliza en la cámara eléctrica proyectada N° 12 y tiene una longitud aproximada de 45 metros. A lo largo de este subtramo se considera un banco de ductos reforzado (con 6 ductos PVC 6" y 2 ductos PVC de 3") de 800 mm de ancho x 1.400 mm de profundidad
- **Subtramo 5:** es el subtramo posterior al cruce subterráneo de la calle Amatista hasta la llegada al patio 110 kV de la S/E DESALANT, que inicia en la cámara eléctrica proyectada N° 12, finaliza en la llegada a canalizaciones proyectadas en el patio 110 kV de la S/E DESALANT y tiene una longitud aproximada de 10 metros. A lo largo de este subtramo se considera un banco de ductos (con 6 ductos PVC 6" y 2 ductos PVC de 3") de 800 mm de ancho x 1.200 mm de profundidad
- **Subtramo 6:** es el subtramo en interior de patio 110 kV de la S/E DESALANT que finaliza en la conexión a terminaciones 110 kV proyectadas en la S/E DESALANT y tiene una longitud aproximada de 10 metros. A lo largo de este subtramo se considera una escalera portaconductores de 600 mm de ancho x 200 mm de profundidad

El proyecto considera, para la etapa de operación, una franja de seguridad asociada al alimentador de respaldo 110 kV proyectado de 3,0 m, en concordancia con lo definido en el pliego RPTD N° 7. Para la etapa de construcción, considerando aspectos como tamaño y tipo de maquinarias así como barreras o cercos provisorios requeridos para evitar accidentes, se considera una franja de seguridad de 5,0 metros.

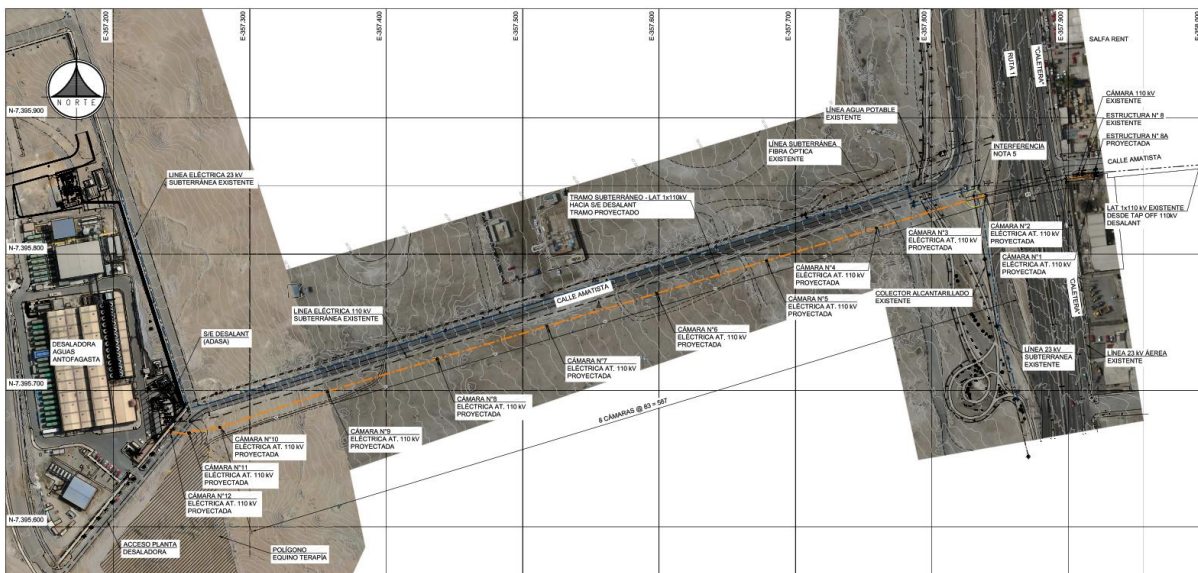
El alimentador de respaldo 110 kV, a lo largo de su trazado, tiene paralelismos con las siguientes instalaciones existentes:

- Alimentador enterrado existente 110 kV para alimentación de la S/E DESALANT, a lo largo de todo el trazado del alimentador de respaldo 110 kV proyectado
- Línea 23 kV existente, en subtramo entre Cámara N° 3 y Cámara N° 4 (Subtramo 3)

El alimentador de respaldo 110 kV, a lo largo de su trazado, tiene cruces con las siguientes instalaciones existentes:

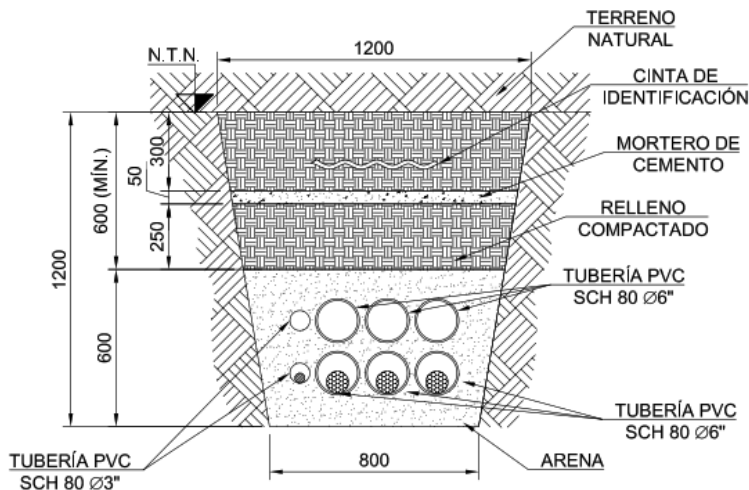
- Línea aérea 23 kV existente, en sector cercano a Cámara N° 1 (Subtramo 1)
- Cruce subterráneo de Ruta 1 y de caletas asociadas (Subtramo 2)
- Línea subterránea 23 kV existente, en sector entre Cámara N° 3 y Cámara N° 4 (Subtramo 3)
- Colector de alcantarillado existente, en sector entre Cámara N° 3 y Cámara N° 4 (Subtramo 3)
- Cruces subterráneos de huellas de circulación vehicular en Subtramo 3 de alimentador 110 kV
- Colector existente, en sector entre Cámara N° 11 y Cámara N° 12 (Subtramo 4)
- Cruce subterráneo de calle Amatista (Subtramo 4)

La vista de planta del trazado del alimentador subterráneo 110 kV se muestra en la Imagen 4.5. Para mayor detalle, ver plano “Trazado Línea LAT 110 kV Subterránea” N° 2588-01-ELE-PL-002.



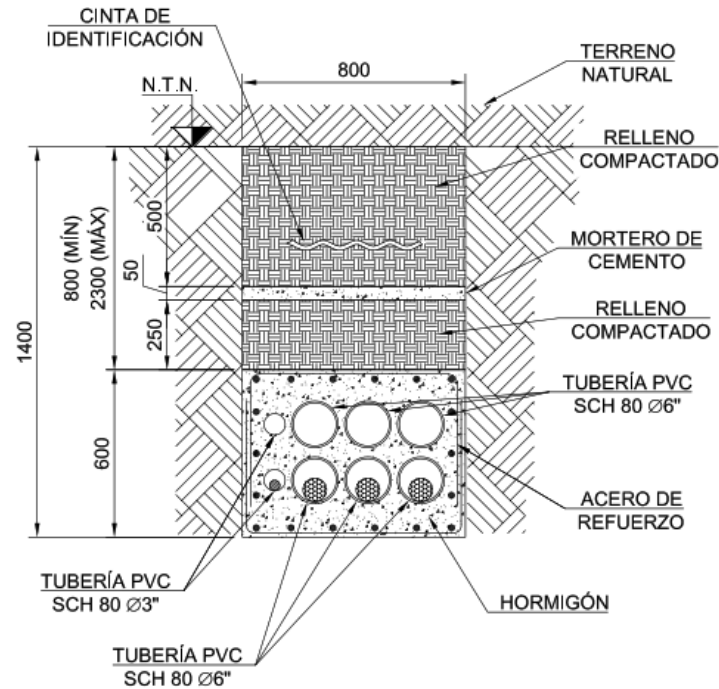
**Imagen 4.5** Trazado de alimentador subterráneo 110 kV

La vista lateral del banco de ductos de 800 mm de ancho x 1.200 mm de profundidad se muestra en la Imagen 4.6.



**Imagen 4.6** Vista Lateral de banco de ductos

La vista lateral del banco de ductos reforzado de 800 mm de ancho x 1.400 mm de profundidad se muestra en la Imagen 4.7.

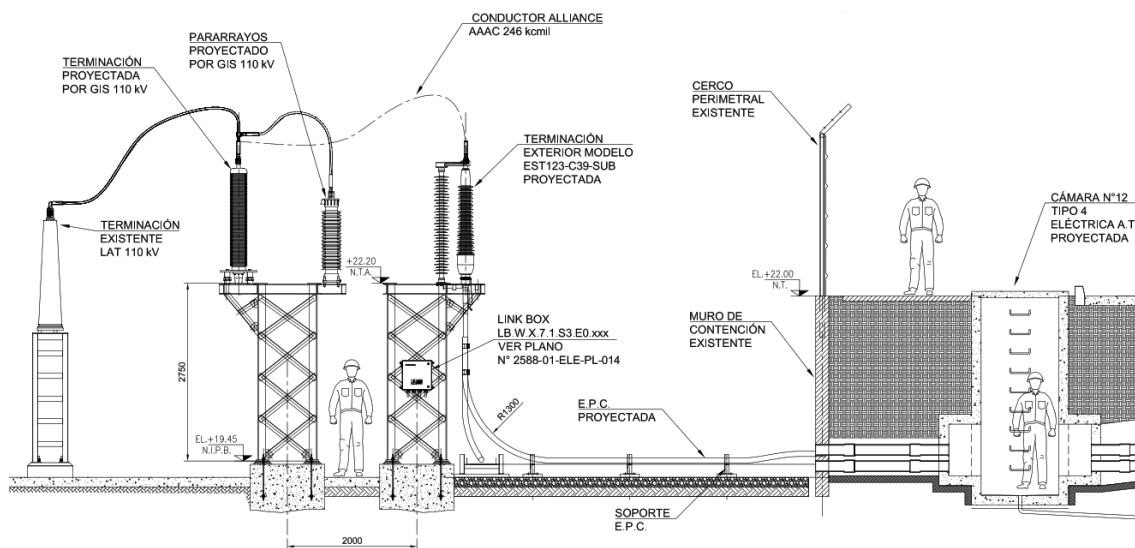


**Imagen 4.7** Vista Lateral de banco de ductos reforzado

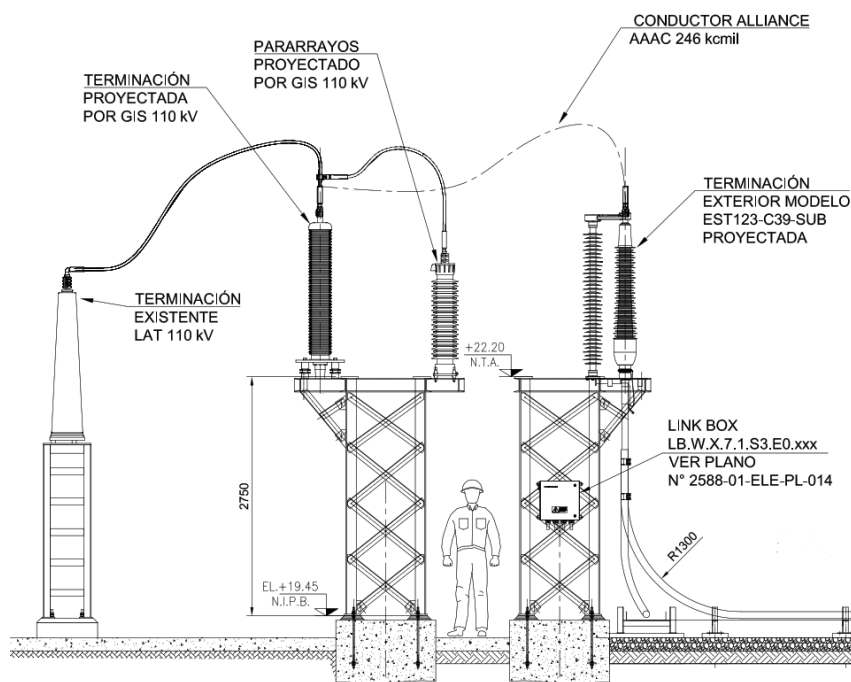
Para mayor detalle de las canalizaciones subterráneas asociadas al alimentador 110 kV proyectado, ver plano “Canalización Línea 1xLAT 110 kV Subterránea” N° 2588-01-ELE-PL-010 y plano “Atravesio con Ruta 1 - Planta” N° 2588-01-EL-PL-011.



**Imagen 4.8** Vista Lateral Conexión a Alimentador 110 kV en patio 110 kV de S/E DESALANT



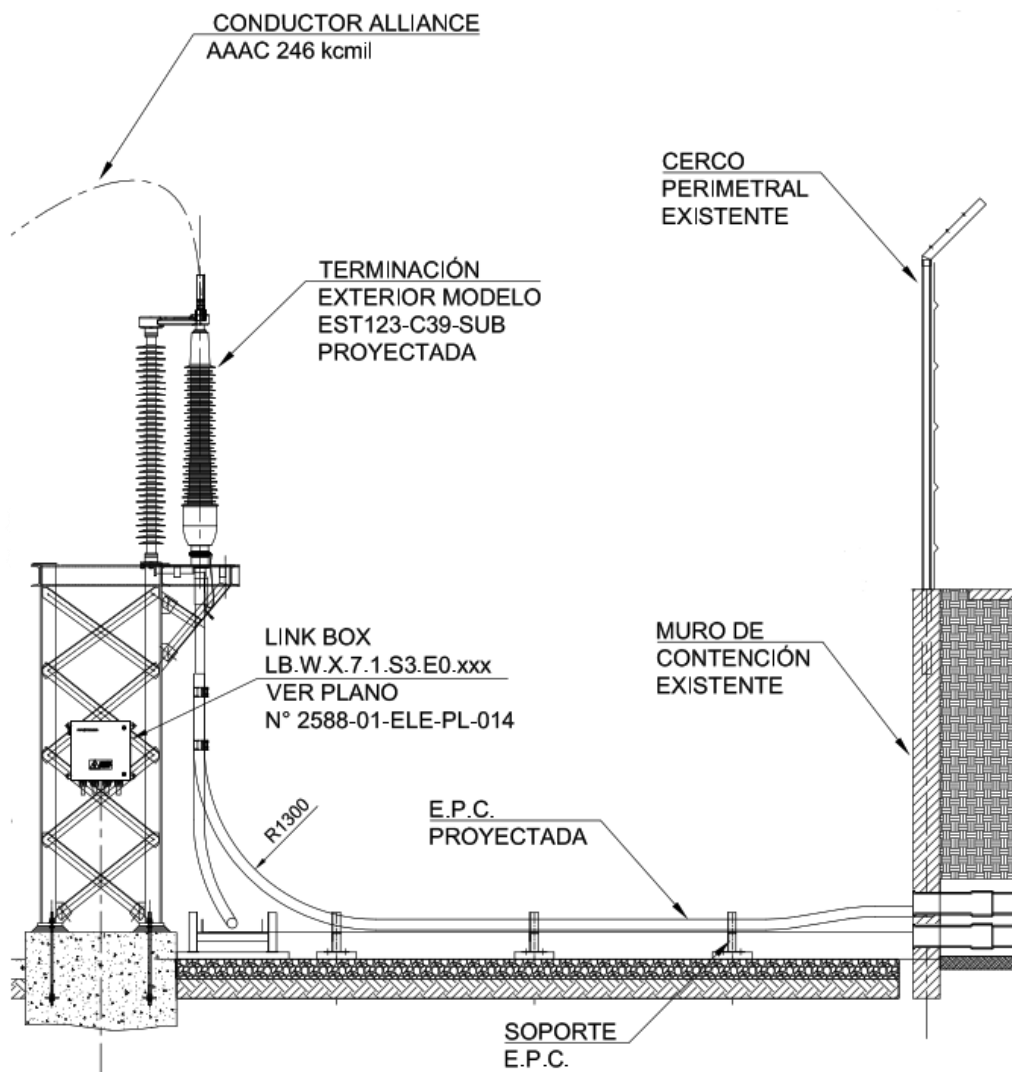
**Imagen 4.9** Vista Lateral Solución para conexión en patio 110 kV de S/E DESALANT



**Imagen 4.10** Detalle de Conexión a Alimentador 110 kV en patio 110 kV de S/E DESALANT

Para mayor detalle de la solución de conexión al alimentador 110 kV hacia el switchgear GIS de la S/E DESALANT en el patio 110 kV de dicha S/E ver plano “Disposición de Llegada Alimentador 110 kV a patio 110 kV de S/E DESALANT” N° 2588-01-PL-ELE-006 y plano “Ferretería Conexión Línea LAT 110 kV Subterránea” N° 2588-01-ELE-PL-013.

Para la canalización del alimentador 110 kV desde la entrada a patio 110 kV de la S/E DESALANT hasta las terminaciones exteriores 110 kV proyectadas en la S/E DESALANT, se considera la instalación de escalerillas portaconductores (e.p.c.) metálicas, con tapa, sobre estructuras metálicas de soporte ancladas sobre la losa de fundación existente en la S/E DESALANT. La vista lateral de la canalización por escalerillas portaconductores proyectadas en el patio 110 kV de la S/E DESALANT se muestra en la Imagen 4.11.



**Imagen 4.11** Detalle de Canalización de alimentador 110 kV en patio 110 kV de S/E DESALANT

Para mayor detalle de la canalización en llegada a patio 110 kV de S/E DESALANT ver plano “Disposición de Llegada Alimentador 110 kV a patio 110 kV de S/E DESALANT” N° 2588-01-PL-ELE-006.