

MINUTA DE OBSERVACIONES

“NUEVA LÍNEA 2X66 KV VALDIVIA-PICARTE,
TENDIDO DEL PRIMER CIRCUITO”

NUP 1096

VERIFICACIÓN CUMPLIMIENTO

HITO RELEVANTE N° 4:

“CONSTRUCCIÓN DE LAS FUNDACIONES”

Auditoría y Seguimiento Técnico

SUBGERENCIA DE LICITACIONES DE TRANSMISIÓN

Departamento de Control y Supervisión de Obras

	MINUTA DE OBSERVACIONES NUEVA LÍNEA 2 X 66 KV VALDIVIA – PICARTE, TENDIDO DEL PRIMER CIRCUITO NUP 1096 NOVIEMBRE 2024	
---	--	---

CONTROL DOCUMENTAL

APROBADO POR

Revisión	Aprobado por	Cargo
0	Cristina Rosales Lepe	Jefa Depto. Control y Supervisión de Obras

REVISADO POR

Revisión	Revisado por	Cargo
0	Javier Bahamondes Herrera	Jefe de Proyecto Departamento Control y Supervisión de Proyectos

REALIZADO POR

Revisión	Realizado por	Cargo
0	Fernando Urbina R.	Auditor; Elequipos Servicios de Ingeniería S.A.

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN.....	4
2	OBJETIVO.....	5
3	COMENTARIOS A CUMPLIMIENTO DE HITO RELEVANTE N°4.....	5
3.1	Poliducto.....	6
3.2	Ductos	7
3.2.1	Construcción poliducto.....	7
3.2.2	Diámetro de ductos	9
3.2.3	Profundidad de los ductos	10
3.2.4	Configuración de ductos en banco.....	11
3.2.5	Utilización de ductos del poliducto	11
3.2.6	Pruebas y ensayos	11
3.3	Cámaras	12
3.3.1	Sistema de puesta a tierra.....	12
3.3.2	Pruebas y ensayos	12
3.3.3	Separación entre cámaras	12
4	CONCLUSIONES.....	14

	MINUTA DE OBSERVACIONES NUEVA LÍNEA 2 X 66 KV VALDIVIA – PICARTE, TENDIDO DEL PRIMER CIRCUITO NUP 1096 NOVIEMBRE 2024	
---	--	---

1 INTRODUCCIÓN

El presente documento ha sido preparado para el Departamento de Control y Supervisión de Obras del Coordinador Eléctrico Nacional, correspondiente al proyecto **“Nueva Línea 2x66 kV Nueva Valdivia – Picarte, tendido del primer circuito”**, decretado vía Artículo 95 de la Ley General de Servicios Eléctricos según **resolución exenta N° 418 del 04 de agosto de 2017**. La empresa adjudicataria, Sociedad Austral de Electricidad S.A., tiene la responsabilidad de la ejecución, construcción y puesta en servicio del proyecto, el cual tiene como alcance las siguientes obras:

- Construcción de una nueva línea soterrada de 2x66 kV, con un circuito instalado de aproximadamente 3,7 km de extensión, entre la S/E Nueva Valdivia y la S/E Picarte, con una capacidad de 60 MVA por circuito y con un cable de reserva común para los dos circuitos proyectados
- Instalación de un paño de línea en la subestación Nueva Valdivia y uno en la subestación Picarte, en el espacio que para ese efecto dispondrá el propietario de cada subestación.

Las obras descritas deberán ser construidas y entrar en operación, a más tardar, dentro del plazo de 36 meses contados desde la fecha de adjudicación del Proyecto por el Coordinador Eléctrico Nacional (Art. N° 3 de la Resolución Exenta N° 418), la cual fue adjudicada según Decreto 5T del 31 de agosto de 2019, estableciéndose 36 meses desde esta última fecha para su entrada en operación, y que fija derechos y condiciones de ejecución y explotación de las nuevas obras que se indican del Sistema de Transmisión Zonal del artículo decimotercero de la ley N° 20.936.

Posteriormente, por medio de la Resolución Exenta Ministerial N°23/2021 del 04 de mayo del 2021, donde acoge Solicitud de Fuerza Mayor Relativa al Cumplimiento de los Hitos que indica, de la Obra Nueva “Nueva Línea 2x66 kV Nueva Valdivia – Picarte, Tendido del Primer Circuito” y se establecen los nuevos plazos de cumplimiento de los Hitos Relevantes N.º 2, N.º 3, N.º 4 y N.º 5 del Proyecto.

De acuerdo con lo establecido en las Bases de Licitación de la Auditoría, el Auditor debe emitir un **Informe de Cumplimiento de Hito Relevante N° 4 Construcción de las Fundaciones**.

	MINUTA DE OBSERVACIONES NUEVA LÍNEA 2 X 66 KV VALDIVIA – PICARTE, TENDIDO DEL PRIMER CIRCUITO NUP 1096 NOVIEMBRE 2024	
---	--	---

2 OBJETIVO

El objetivo de esta minuta es comunicar al Adjudicatario las observaciones y requerimientos adicionales necesarios para verificar el cumplimiento del Hito Relevante N°4: Construcción de las fundaciones de la obra “Nueva línea 2x66 kV Nueva Valdivia - Picarte, tendido del primer circuito” adjudicado a la empresa Sociedad Austral de Electricidad S.A. (SAESA), y que por Decreto Exento 188 Ministerio de Energía - Cambio de Titularidad a la empresa Sociedad Austral de Transmisión Troncal S.A. (SATT).

3 COMENTARIOS A CUMPLIMIENTO DE HITO RELEVANTE N°4

Realizada la consolidación y revisión de los antecedentes presentados por el adjudicatario hasta la fecha, consideramos que, con el objetivo de garantizar el cumplimiento de la normativa y la calidad de esta obra nueva, se debe consultar al adjudicatario sobre los comentarios destacados en esta minuta, lo cual permitirá validar los requisitos para el cumplimiento del Hito Relevante N°4.

➤ **Canalizaciones presentadas.**

Como cumplimiento del Hito Relevante N°4, se estableció que el 50% de las obras de canalización deben estar listas para realizar la ejecución del tendido de conductor: se evidencia la construcción de 26 cámaras (de la 02 a la 27) y 2.655 ml de canalizaciones, lo que correspondería a un 77,9% de las canalizaciones, cuyo total es de 3.408 ml. Para ello, en el año 2015 el adjudicatario hizo un convenio con la I. Municipalidad de Valdivia para utilizar un poliducto municipal construido en el año 2017 denominado “Proyecto de mejoramiento Avenida Errázuriz-Valdivia” para completar el tramo de canalizaciones por Av. Errázuriz desde Av. Simpson hasta Av. Circunvalación Sur (cámaras 02 a la 23); y también un segundo poliducto denominado “Proyecto de soterramiento MT y AT Sector Circunvalación Sur de Valdivia” para completar el tramo de canalizaciones por Av. Circunvalación Sur desde Av. Errázuriz hasta Av. Ramón Picarte (cámaras 23 a la 27).

De esta manera, según lo presentado por el adjudicatario, quedaría pendiente la construcción de 12 cámaras y las canalizaciones para ingresar a cada una de las subestaciones.

	MINUTA DE OBSERVACIONES NUEVA LÍNEA 2 X 66 KV VALDIVIA – PICARTE, TENDIDO DEL PRIMER CIRCUITO NUP 1096 NOVIEMBRE 2024	
---	--	---

3.1 POLIDUCTO

El adjudicatario envió el convenio de colaboración entre la I. Municipalidad de Valdivia y Sociedad Austral de Electricidad S.A., firmado por las partes el 09/09/2015, donde se indica que la municipalidad está desarrollando las obras civiles de construcción de un poliducto al amparo del proyecto denominado “Mejoramiento de Avenida Errázuriz-Valdivia”, el cual considera la instalación de ductos eléctricos para el soterramiento del tendido eléctrico de Saesa en dicha arteria, desde Avenida Puerto Montt hasta Av. Circunvalación Sur. En su artículo primero se indica la necesidad del convenio:

12 **poliducto. d) En ese contexto se vuelve necesario para**
13 **la I. Municipalidad de Valdivia el soterramiento de los**
14 **cables de líneas eléctricas de parte de SAESA.**
15 **Asimismo, dado que dicha empresa requiere que sus**
16 **líneas pasen precisamente por los tramos objeto del**
17 **Proyecto Errázuriz que se está desarrollando y con la**
18 **finalidad de evitar daños y molestias posteriores a la**
19 **ejecución del Proyecto por dichas obras para los vecinos**
20 **de dicho sector, se hace necesario firmar el presente**
21 **convenio de colaboración, pues de esta manera se**

En el artículo segundo del convenio, se da a SAESA el derecho de uso y goce en los espacios físicos o ductos eléctricos del futuro poliducto, mientras que en el artículo cuarto se indica que se construirá de acuerdo con planos y especificaciones técnicas elaboradas de común acuerdo por las partes.

- a) El poliducto fue diseñado y ejecutado de acuerdo al documento “Especificación técnica de construcción de canalizaciones subterráneas” con timbre del 16/10/2015. Sin embargo, el objetivo de estas EETT es el “soterramiento de líneas de MT y BT”. Se debe identificar y evidenciar el cumplimiento de las normativas técnicas requeridas para canalizaciones subterráneas de una línea de transmisión de Alta Tensión, objeto de la presente obra nueva.
- b) Se concluye que el adjudicatario no es el dueño de las canalizaciones presentadas sino la municipalidad, por lo que se debe declarar la forma en que se va a asegurar la continuidad y calidad del servicio en caso de que esta infraestructura municipal requiera de mantenimientos, tanto correctivas como preventivas, o en caso de que sufra daños por terremotos, inundaciones y otros.
- c) Indicar si las canalizaciones del poliducto Circunvalación Sur pertenecen o no al adjudicatario.

Se contradice con los informes de avance semanal de la empresa RIMALCO, y con lo presentado por EMINSUR en su informe “AS-Built Tramo entre cámaras C02 y C27”. Donde no se visualizan los ductos de baja tensión (ver Figuras N°3 y N°4).



Figura 3. Extracto “Informe de avance Semanal”, de las obras de mejoramiento avenida Errázuriz.



Figura 4. Extracto “Informe As-Built Tramo entre cámaras C02 y C27”

Es necesario respaldar la disposición final de los ductos instalados en los poliductos de la Av. Errázuriz y de la Av. Circunvalación Sur mediante documentación técnica adecuada, ya que las fotografías por sí solas no son suficientes para validar su correcta instalación. Además, se requiere el soporte

documental correspondiente a los cálculos que permitan verificar que la disposición implementada cumple con los requisitos constructivos para cruce de avenidas de alto tránsito como veredas de bajo impacto.

3.2.2 Diámetro de ductos

El documento LT608T031-P-LT-ET-005 “Especificaciones de montaje cable subterráneo”, establecen un diámetro de 140 mm para los ductos del tendido de cables AT, así como el uso de separadores que aseguren la distancia mínima entre ellos. Se debe evidenciar a través de documentación, no basta con fotografías, que el diámetro de los ductos instalados en el poliducto de Av. Errázuriz cumple con esta especificación, así como de la correcta instalación de separadores.

De acuerdo al plano “PLANO FINIQUITO_PP_WF_200_AV_107_VLZ_24598_A2”, los ductos instalados en Av. Circunvalación Sur, entre las cámaras C23 y C27, son de 110mm de diámetro (ver figura N°5), lo cual contraviene lo exigido en las mencionadas EETT. Se debe evidenciar a través de documentación, no basta con fotografías, que el diámetro de los ductos instalados en el poliducto de Av. Circunvalación Sur cumple con esta especificación.

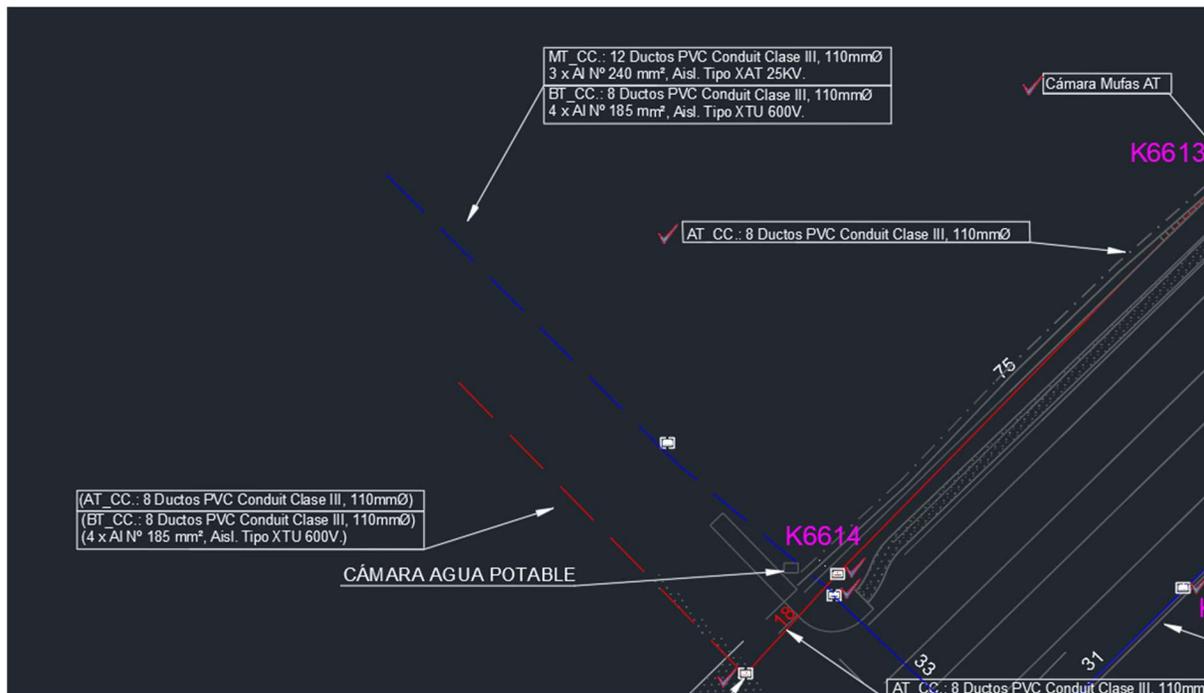


Figura 5. Extracto “PLANO FINIQUITO_PP_WF_200_AV_107_VLZ_24598_A2”

3.2.3 Profundidad de los ductos

De acuerdo con el documento LT608T031-P-CE-MC-001-2 “Memoria de cálculo canalizaciones”, la profundidad de la clave de los ductos más superficiales debe ser superior a 1,3 m en terreno tipo “zona verde”. En el documento “Espec. Técnica Construcción Canalización Subterránea” usadas en el poliducto, dicha profundidad mínima es de 0,95 m, por lo que no se estaría cumpliendo con las especificaciones de la obra.

Además, algunas fotografías del “Informe asbuilt entre las cámaras C02 y C027” sugieren que no se cumplió en todos los casos con el criterio de profundidad mínima requerida por el proyecto (ver Figura 6, donde los ductos están muy cerca de la tapa de la cámara, y el cuello de dicha tapa sobresale varios centímetros por sobre la superficie). Se debe evidenciar a través de documentación, no basta con fotografías, el cumplimiento de la profundidad mínima de los ductos instalados en el poliducto.

Imagen	Contenido
	Vista General Cámara C9.
	Vista Interior Cámara C9.

Figura 6: Registro fotográfico de cámara C9, extraído de “Informe As-Built Tramo entre cámaras C02 y C27”

	MINUTA DE OBSERVACIONES NUEVA LÍNEA 2 X 66 KV VALDIVIA – PICARTE, TENDIDO DEL PRIMER CIRCUITO NUP 1096 NOVIEMBRE 2024	
---	--	---

3.2.4 Configuración de ductos en banco

De acuerdo con el registro fotográfico presentado en el “Informe asbuilt entre las cámaras C02 y C027”, se observa que la configuración de los ductos estipulada en los planos de las cámaras no siempre fue respetada (ver ejemplo en Figura 7), presentando variaciones que no solo podrían complicar el tendido de los conductores y la identificación de las fases, sino que también podrían incumplir los diseños de disipación de calor. Se solicita una aclaración por parte del adjudicatario a este respecto.



Figura 7: Disposición de ductos en cámara C20 (izquierda) y C16 (derecha).

3.2.5 Utilización de ductos del poliducto

De acuerdo con los registros fotográficos enviados, los ductos construidos serían suficientes para satisfacer los requerimientos de la obra nueva. Pero según el convenio con la municipalidad, el poliducto fue construido para soterrar los servicios públicos existentes en los postes. Por ello, se solicita aclarar si dichos servicios pre-existentes fueron soterrados a través de este poliducto o mediante alguna otra canalización especialmente construida para esas instalaciones de BT y MT como las presentadas en la Figura 1.

3.2.6 Pruebas y ensayos

De acuerdo al documento LT608T031-P-LT-ET-001 “Especificaciones de Construcción de Línea de Transmisión” se establecen ensayos y pruebas para la instalación del banco de ductos, de los cuales no se han enviado evidencias: densidad y Proctor de rellenos y arena fina, certificación del material de relleno para ductos, etc. Es importante destacar la verificación del porcentaje y uniformidad de la humedad de los rellenos, dada la propensión a inundación presente en el sector donde se ubica la obra. Tampoco se evidenció el trabajo de limpieza de los ductos, que resulta ser una forma simple de identificar obstrucciones y/o posibles cruzamientos, y asegurar la continuidad de los tramos entre cámaras.

	MINUTA DE OBSERVACIONES NUEVA LÍNEA 2 X 66 KV VALDIVIA – PICARTE, TENDIDO DEL PRIMER CIRCUITO NUP 1096 NOVIEMBRE 2024	
---	--	---

Es importante destacar que en el artículo sexto del mencionado convenio con la municipalidad se estableció que la construcción del poliducto “SAESA prestará su colaboración con la presencia permanente de un Inspector Técnico calificado, durante la ejecución de las obras”. Por lo tanto, se requiere que el adjudicatario evidencie la calidad y cumplimiento normativo del poliducto de acuerdo a las necesidades de la obra nueva.

3.3 CÁMARAS

3.3.1 Sistema de puesta a tierra

No se evidencia la construcción de los sistemas de puesta a tierra para las cámaras de mufas y de empalme, los cuales deben ejecutarse durante la construcción de las canalizaciones presentadas, y antes del tendido de los cables de AT.

3.3.2 Pruebas y ensayos

El día 27/02/24, el adjudicatario emite carta N°1549546 con un informe de hormigones. Sin embargo, en el documento LT608T031-P-LT-ET-001 “Especificaciones de Construcción de Línea de Transmisión” se establecen otros ensayos y pruebas para la construcción de las cámaras, de los cuales no se han enviado evidencias: densidad y Proctor de sello de excavación dadas las características inundables del terreno. Complemento del punto 2.2.6.

3.3.3 Separación entre cámaras

Se debe verificar que la distancia o separación entre las cámaras de la canalización cumple con las normativas eléctricas vigentes. En específico, lo dicho en la norma NCH 4 /2003, en su artículo 8.2.16.9, en los tramos presentes en la siguiente tabla:

8.2.16.9.- En tramos rectos se aceptará, colocar cámaras hasta, una distancia máxima de 120 m entre ellas. El ducto que se utilice en estos casos será de un diámetro mínimo de 50 mm.

En la Tabla N°1 se muestran las separaciones informadas entre cámaras que no estarían cumpliendo con la normativa vigentes para canalizaciones de instalaciones de alta tensión a la fecha de construcción del poliducto. Se debe aclarar esta situación.

Item	Cámara (Inicio)	Cámara (Fin)	Distancia entre cámaras (m)
1	C6	C7	184,36
2	C9	C10	160,01
3	C10	C11	147,98
4	C11	C12	144,26
5	C12	C13	205,04
6	C13	C14	172,74
7	C14	C15	136,68
8	C15	C16	216,22
9	C16	C17	175,69
10	C17	C18	150,79
11	C20	C21	144,09
12	C21	C22	137
13	C22	C23	157,76

Tabla1. Separación en metros entre cámaras.

	<p>MINUTA DE OBSERVACIONES NUEVA LÍNEA 2 X 66 KV VALDIVIA – PICARTE, TENDIDO DEL PRIMER CIRCUITO NUP 1096 NOVIEMBRE 2024</p>	
---	--	---

4 CONCLUSIONES

Para dar cumplimiento al Hito Relevante N.º 4 (HR4), es imprescindible que el adjudicatario emita una respuesta a las observaciones planteadas en esta minuta. Las respuestas permitirán subsanar los puntos señalados y proceder con el levantamiento correspondiente al HR4. La gestión oportuna de esta solicitud es esencial para avanzar en el cumplimiento de los compromisos establecidos.