

INFORME DE CUMPLIMIENTO DE HITO
RELEVANTE N°4
CONSTRUCCIÓN DE FUNDACIONES
DECRETO EXENTO 185 DE 2020

“NUEVA SUBESTACIÓN SECCIONADORA LOS
POETAS Y NUEVA LÍNEA 1X66 KV ALGARROBO –
LOS POETAS”

NUP 2408

SUBGERENCIA DE LICITACIONES DE TRANSMISIÓN

Departamento de Control y Supervisión de Obras

CONTROL DOCUMENTAL

APROBADO POR

Revisión	Aprobado por	Cargo
0	Sergio Ortiz Orrego	Subgerente Licitaciones de Transmisión Coordinador Eléctrico Nacional
0	Cristina Rosales Lepe	Jefe de Departamento de Control y Supervisión de Obras Coordinador Eléctrico Nacional

REVISADO POR

Revisión	Revisado por	Cargo
0	Roger Rojas G.	Ingeniero de Control y Supervisión de Obras Coordinador Eléctrico Nacional

REALIZADO POR

Revisión	Realizado por	Cargo
B	Alejandro Flores R.	Auditor Ancare Energy SpA

REGISTRO DE CAMBIOS

Fecha	Autor	Revisión	Descripción del Cambio
18.10.2024	Alejandro Flores R.	A	Versión Preliminar
11.11.2024	Alejandro Flores R.	0	Versión Final

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1	ALCANCE DEL PROYECTO	4
2	DESCRIPCIÓN DEL HITO RELEVANTE N°4	6
3	REVISIÓN DE DOCUMENTOS Y VISITA A TERRENO	7
3.1	VERIFICACIÓN DE INFORMES Y/O PROTOCOLOS DE ENTREGA	7
3.2	FUNDACIONES QUE SE DEBEN VERIFICAR	7
3.3	PROTOCOLOS DE LA CONSTRUCCIÓN DE LAS FUNDACIONES	10
4	CONCLUSIONES Y COMENTARIOS GENERALES	13
5	ANEXOS	14
	ANEXO N°1: PROTOCOLOS DE FUNDACIONES PATIOS 66 kV	14
	ANEXO N°2: PROTOCOLOS DE FUNDACIONES LLTT.....	14

1 ALCANCE DEL PROYECTO

El proyecto consiste en la construcción de una nueva subestación, denominada Los Poetas, para el seccionamiento de la línea 1x66 kV Tap Algarrobo - Las Balandras en las cercanías del actual Tap El Manzano, con sus respectivos paños de línea, y la construcción de una nueva línea de simple circuito en 66 kV y, al menos, 40 MVA de capacidad de transmisión a 35°C temperatura ambiente con sol, entre la nueva subestación Los Poetas y la subestación Tap Algarrobo. A su vez, el proyecto considera el traslado de la línea 1x66 kV Tap El Manzano – El Totoral, mediante la desconexión del extremo en el Tap El Manzano para su posterior conexión a la nueva subestación Los Poetas.

Además, el proyecto considera que la configuración del patio de 66 kV de la subestación Los Poetas corresponderá a barra simple y barra de transferencia, con capacidad de, al menos, 300 MVA, con 75°C en el conductor y 35°C temperatura ambiente con sol, donde se deberán construir dos paños para el seccionamiento de la línea 1x66 kV Tap Algarrobo - Las Balandras, un paño para el traslado de la línea desde la subestación El Totoral y paño para la nueva línea.

El proyecto contempla todas las tareas, labores y obras necesarias para evitar interrupciones en el suministro a clientes regulados, debiendo considerarse para ello una secuencia constructiva que evite o minimice dichas interrupciones.

El proyecto incluye también todas las obras, modificaciones y labores necesarias para la ejecución y puesta en servicio de las nuevas instalaciones, tales como adecuaciones en los patios respectivos, adecuación de las protecciones, comunicaciones, SCADA, obras civiles, montaje, malla de puesta a tierra y pruebas de los nuevos equipos, entre otras.

La subestación se deberá emplazar dentro de un radio de 3 kilómetros desde el Tap El Manzano.

La disposición de los edificios, equipos, estructuras y otros elementos que conformen la subestación, deberá permitir que las expansiones futuras se realicen de manera adecuada, haciendo posible el ingreso ordenado y sin interferencias de futuras líneas y circuitos, evitando generar espacios ciegos que impidan la plena utilización de las barras.

Será responsabilidad del adjudicatario asegurar la compatibilidad tecnológica de los equipos utilizados en la ejecución del proyecto, de las instalaciones, y de la disposición de los equipos en la subestación, de manera tal de posibilitar futuras ampliaciones de la subestación, así como también el cumplimiento de lo dispuesto en la normativa vigente en relación con el acceso abierto a las instalaciones de transmisión.

Por su parte, será de responsabilidad de los propietarios de las diferentes instalaciones de generación y/o transporte coordinarse para efectuar las adecuaciones que se requieran en sus propias instalaciones para efectos de la ejecución del proyecto. En este sentido, es de responsabilidad y costo de los propietarios de las instalaciones existentes efectuar las adecuaciones que se requieran en ellas producto de las obras nuevas, y que no se encuentren incorporadas en el alcance del presente proyecto.

El proyecto se ubicará cercano a la Ruta F-90, comuna de Algarrobo, Provincia de San Antonio, Región de Valparaíso.

• **Figura 1 – Ubicación del Proyecto**

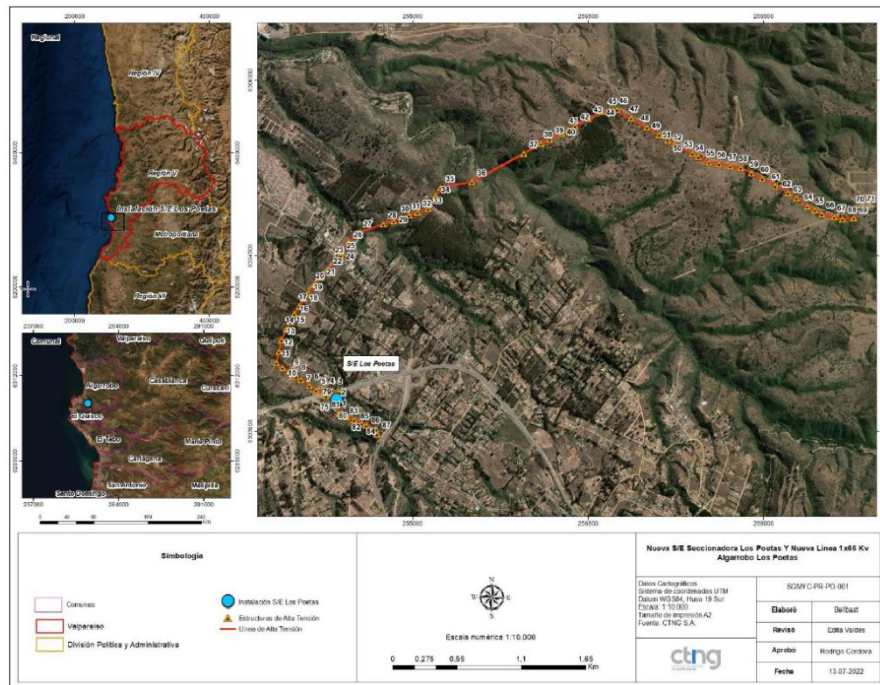
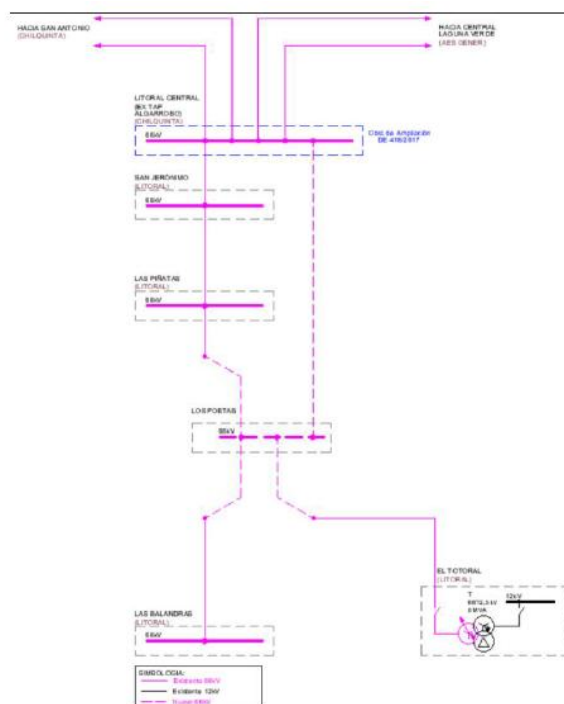


Figura 2 – Unilínea del proyecto



2 DESCRIPCIÓN DEL HITO RELEVANTE N°4

Según lo establecido en las Bases de Licitación para la Adjudicación de los Derechos de Expansión de la Transmisión contempladas en el Decreto Exento N° 185 de 2020 del Ministerio de Energía y el decreto que fija los Derechos y condiciones de Explotación de la obra “Nueva Subestación Los Poetas y Nuevas 1x66 kV Algarrobo- Los Poetas”, contemplada en el Decreto Exento N° 15T de 2022 del Ministerio de Energía, de fecha 14 de abril de 2022, que Fija los Derechos y Condiciones de Explotación y Fija Empresas Adjudicatarias de la Construcción y Ejecución de la Obra Nueva Subestación Los Poetas y Nuevas 1x66 kV Algarrobo- Los Poetas, ambos decretos del Ministerio de Energía, el Hito Relevante N°4 corresponde a:

- La verificación del cumplimiento del hito se efectúa mediante la inspección en terreno por parte del personal de la Auditoría Técnica del avance en la construcción según el tipo de proyecto:
 - Proyectos que contemplan faenas en subestaciones: La terminación de la construcción de la totalidad de las fundaciones para todos los equipos primarios y para todas las estructuras altas y bajas, listas para montaje.
 - Proyectos que contemplan faenas en líneas de transmisión, contemplando enlaces, tramos de seccionamiento y bypass, entre otras: para los casos que aplique la construcción de fundaciones, el cumplimiento del hito se verificará con la terminación de la construcción de al menos un 50% de las fundaciones de las estructuras de las líneas, listas para montaje. Para los casos que aplique la instalación de postes de hormigón, el cumplimiento del hito se verificará con la instalación de al menos un 50% de los postes, junto con el aplomado de estos y la compactación de material de relleno hasta la cota del terreno. En caso de líneas en las que se apliquen tanto la construcción de fundaciones para estructuras como la instalación de postes de hormigón, el hito se verificará cuando se cumpla simultáneamente las condiciones antes descritas para cada tipo de estructura.

Por tanto, el Hito Relevante N°4 deberá cumplirse, dentro de los 774 días corridos siguientes, señalados en su respectivo decreto de adjudicación contados desde su publicación en el diario oficial, es decir, el día 27 de mayo de 2024.

Al respecto, la empresa Transmisora del Norte Grande S.A. (CTNG), el Adjudicatario, mediante carta CX-GPG-CEN-022-2024 del 12 de abril de 2024 solicitó una prórroga de 65 días para la fecha de cumplimiento de este Hito Relevante. Por tanto, el Hito Relevante N°4 del Proyecto debía cumplirse el día 31 de julio de 2024.

Previo a la visita de inspección en terreno por parte del Auditor Técnico, el Adjudicatario debe hacer entrega oportuna al Auditor de los protocolos de recepción conforme por la Inspección Técnica de Obras de las fundaciones terminadas de las correspondientes instalaciones que serán sometidas a la inspección del Auditor.

3 REVISIÓN DE DOCUMENTOS Y VISITA A TERRENO

3.1 VERIFICACIÓN DE INFORMES Y/O PROTOCOLOS DE ENTREGA

La entrega de los protocolos se realizó vía enlace de descarga al Auditor del proyecto, conforme se indica en la siguiente Tabla 3-1. Copia de esas cartas se entregan en el Anexo 1 del presente informe.

Tabla 3-1: Antecedentes Verificados

Instalación	Informe/Protocolo	Forma con la que se formaliza la entrega
1.- SE68 Los Poetas 2.- SE62 Litoral Central	Protocolos construcción fundaciones estructuras altas y bajas.	Correo Electrónico y descarga desde sitio del Adjudicatario 29.07.2024
1.- LT50 Los Poetas - Las Balandras 2.- LT53 Los Poetas – Totoral 3.- LT68 Litoral Central - Los Poetas	Protocolos fundaciones LLTT 66 kV. Protocolos civiles 66 kV.	Correo Electrónico y descarga desde sitio del Adjudicatario 29.07.2024

3.2 FUNDACIONES QUE SE DEBEN VERIFICAR

El detalle de las fundaciones de las estructuras altas, de las estructuras bajas y de los equipos eléctricos de la S/E Seccionadora Los Poetas, S/E Litoral Central y de las fundaciones de las líneas de 66 kV, que deben considerarse para la verificación del Hito Relevante N°4, se encuentra en los Anexos N°2 y N°3 del presente informe y en las siguientes Tabla 3-2 y Tabla 3-5.

Tabla 3-2: Fundaciones S/E Seccionadora Los Poetas y S/E Litoral Central

Subestaciones							
S/E Seccionadora Los Poetas				S/E Litoral Central			
Fundación	Tipo	Cantidad	Código	Fundación	Tipo	Cantidad	Código
FUNDACIONES ESTRUCTURAS ALTAS							
Pilares Marco de Línea	F1	5	F1.1, F1.2, F1.3, F1.4, F1.5.	Pilares Marco de Línea	F8B	2	F8.B(1), F8.B(2)

Subestaciones							
S/E Seccionadora Los Poetas				S/E Litoral Central			
Fundación	Tipo	Cantidad	Código	Fundación	Tipo	Cantidad	Código
Pilares Marco de Barra	F9	8	F9.1, F9.2, F9.3, F9.4, F9.5, F9.6, F9.7, F9.8.	-	-	-	-
FUNDACIONES ESTRUCTURAS BAJAS							
Pararrayos	-	-	-	Pararrayos	F1	3	F1.1, F1.2, F1.3
TTPP	F2	5	F2.1, F2.2, F2.3, F2.4, F2.5	TTPP	F2	1	F2
Desconector CPT	F5	4	F5.1, F5.2, F5.3, F5.4	Desconector CPT	F5	1	F5
TTCC	F3	15	F3.1, F3.2, F3.3, F3.4, F3.5, F3.6, F3.7, F3.8, F3.9, F3.10, F3.11, F3.12, F3.13, F3.14, F3.15	TTCC	F3	3	F3.1, F3.2, F3.3
Aislador Pedestal	F7	13	F7.1, F7.2, F7.3, F7.4, F7.5, F7.6, F7.7, F7.8, F7.9, F7.10, F7.11, F7.12, F7.13	Aislador Pedestal	F7	4	F7.1, F7.2, F7.3, F7.4
Interruptor	F6	5	F6.1, F6.2, F6.3, F6.4, F6.5	Interruptor	F6	1	F6
TTPP para SSAA	F8	1	F8.1	-	-	-	-

Subestaciones							
S/E Seccionadora Los Poetas				S/E Litoral Central			
Fundación	Tipo	Cantidad	Código	Fundación	Tipo	Cantidad	Código
Desconectador SPT	F4	10	F4.1, F4.2, F4.3, F4.4, F4.5, F4.6, F4.7, F4.8, F4.9, F4.10	Desconectador SPT	F4	1	F4

La información que se entrega en las columnas “Código” de la Tabla 3-2 corresponde a un número que identifica a cada fundación individual, tanto para su coordinación con el plano de ubicación de fundaciones, como con los correspondientes protocolos de la construcción de cada una de ellas.

En resumen, la cantidad de fundaciones a considerar en la S/E Seccionadora Los Poetas es de 66 y en la S/E Litoral Central 16, según la distribución que se indica en la Tabla 3-3 siguiente. Para todas esas fundaciones debe verificarse la terminación de su construcción.

Tabla 3-3: Cantidad de Fundaciones

Fundaciones	S/E Los Poetas	S/E Litoral Central	Total
Estructuras altas	13	2	15
Estructuras bajas	53	14	67
Total	66	16	82

Tabla 3-4: Fundaciones LLTT

1.- LT50 Los Poetas - Las Balandras		
Estructuras		Fundaciones
Tipo; Material; N°/Código	Cantidad	Cantidad
Portal de hormigón 029B	1	E-029B

2.- LT53 Los Poetas - Total		
Estructuras		Fundaciones
Tipo; Material N°/Código	Cantidad	Cantidad
Portal de hormigón 001, 002, 005, 006	4	E-001, E-002, E-005, E-006
Poste de hormigón 003, 004	2	E-003, E-004
3.- LT68 Litoral Central - Los Poetas		
Estructuras		Fundaciones
Tipo; Material N°/Código	Cantidad	Cantidad
Portal de hormigón 002, 003, 007, 008, 009, 010, 019, 053, 054	9	E-002, E-003, E-007, E-008, E-009, E-010, E-019, E-053, E-054
Poste de hormigón 004, 005, 005A, 006, 011, 012, 013, 014, 015, 016, 017, 018, 031, 032, 039, 052	16	E-004, E-005, E-005A, E-006, E-011, E-012, E-013, E-014, E-015, E-016, E-017, E-018, E-031, E-032, E-039, E-052

En resumen, la cantidad de fundaciones a considerar para las líneas de 66 kV es de 32; 15 de estructura portal de hormigón y 18 de poste de hormigón, todas construidas en la obra. Para el cumplimiento del Hito Relevante N°4 se debe verificar la terminación de la construcción del 50% de las fundaciones de estructuras en postes de hormigón (16 fundaciones).

La información que se entrega en las columnas “Código” de la Tabla 3-3 corresponde a un número que identifica a cada estructura cuya construcción de sus fundaciones debe verificarse, tanto para su coordinación con la ubicación de cada estructura como con los correspondientes protocolos de la construcción de sus fundaciones.

3.3 PROTOCOLOS DE LA CONSTRUCCIÓN DE LAS FUNDACIONES

Respecto de los protocolos necesarios para constatar la correcta construcción de las fundaciones, dichos antecedentes se detallan en el Anexo N°1 y Anexo N°2 del presente informe, y corresponden a los que se indican a continuación, para los cuales se detallan las verificaciones y controles que incluyen :

- Trazado y replanteo
 - Verificación de las coordenadas de la fundación según plano.
- Excavación

- Medidas geométricas de la excavación.
- Cota del sello de la fundación.
- Enfierradura
 - Trazado y niveles
 - Barras: cantidad, diámetro, largo, distancia entre barras, longitud de traslajos, verticalidad / horizontalidad, amarras, distancia entre estribos, limpieza, trabas, separadores, tipos de acero según plano o ET, ubicación y fijación de armadura.
- Moldaje (zapata, vástago)
 - Trazado y niveles.
 - Calidad estructural, alineamiento y aplomo, ubicación ejes y elevaciones, dimensiones, amarras, biselado de aristas, desmoldante, limpieza, apuntalamiento.
- Pernos de anclaje (colocación de pernos)
 - Verticalidad, limpieza, conjuntos completos, cantidad dimensiones, chequeo topográfico, protección para hormigonado, galvanizado en caliente.
 - Distancias entre pernos, cotas de los pernos.
- Hormigonado zapata
 - Chequeo previo: Verificación y liberación topográfica previa al vaciado del hormigón, dimensiones y cuantía de separadores, moldajes con desmoldantes, moldajes estancos, correcto apuntalamiento y fijación de moldajes, moldajes en ejes y verticales, sector a hormigonar libre de elementos extraños y sueltos.
 - Verificación del tiempo de transporte y entrega del hormigón, según la NCh N°170-2016.
 - Control de la trazabilidad del hormigón, según la NCh N°170-2016.
- Hormigonado vástago
 - Chequeo previo: Verificación y liberación topográfica previa al vaciado del hormigón, dimensiones y cuantía de separadores, moldajes con desmoldantes, moldajes estancos, correcto apuntalamiento y fijación de moldajes, moldajes en ejes y verticales, sector a hormigonar libre de elementos extraños y sueltos.
 - Verificación del tiempo de transporte y entrega del hormigón, según la NCh N°170-2016.
 - Control de la trazabilidad del hormigón, según la NCh N°170-2016.
- Pernos de Anclaje (Post hormigonado)
 - Chequeo previo: Verificación y liberación topográfica previa al vaciado del hormigón, dimensiones y cuantía de separadores, moldajes con desmoldantes, moldajes estancos, correcto apuntalamiento y

fijación de moldajes, moldajes en ejes y verticales, sector a hormigonar libre de elementos extraños y sueltos.

- Verticalidad, limpieza, conjuntos completos, cantidad, dimensiones, sujeción, chequeo topográfico, protección para hormigonado, galvanizado en caliente.
- Distancia entre pernos de anclaje (lateral y diagonal).
- Cota pernos de anclaje.

El Adjudicatario hizo entrega de esos protocolos mediante enlace d descarga, los cuales se incluyen en los siguientes Anexos del presente informe:

- Anexo N°1: Fundaciones patios de SSEE 66 kV
- Anexo N°2: Fundaciones LLTT

El Auditor verificó la completitud y calidad de esos protocolos, que correspondieran a todas las fundaciones de las estructuras altas y bajas de la subestación, y que cubrieran el 50% de las fundaciones de las estructuras metálicas y las de las estructuras en postes de hormigón del seccionamiento de las líneas de 220 y 110 kV. En particular, se verificó que su información permitiera verificar el cumplimiento de lo indicado en su correspondiente plano de diseño. El Auditor no tiene comentarios al respecto.

Además, verificó que dichos protocolos estaban debidamente firmados por parte de INGESAT SPA, contratista del EPC de la construcción de las obras del Proyecto y por parte de la ITO del Adjudicatario y que contaran con la toma de conocimiento de parte del Adjudicatario CTGN. Sin comentarios.

4 CONCLUSIONES Y COMENTARIOS GENERALES

Considerando los requerimientos para el cumplimiento del Hito Relevante N°4, establecidos en las Bases de Licitación para la Adjudicación de los Derechos de Explotación y Ejecución de las Obras Nuevas de los Sistemas de Transmisión Nacional y Zonal que deben iniciar su proceso de licitación o estudio de franja, según corresponda, en los doce meses siguientes, del plan de expansión del año 2019 contempladas en el Decreto Exento N° 185 de 2020 del Ministerio de Energía y el Decreto N°15T de 2021 del Ministerio de Energía que fija derechos y condiciones de ejecución y explotación y fija empresas adjudicatarias de la construcción y ejecución, de las obras contempladas en los Decretos Exentos N°418 de 2017, N°293 de 2018, N°4 de 2019, N°171 de 2020 y N°185, de 2020, todos del Ministerio de Energía, y descritos en el ítem 2 del presente informe, y considerando que el cumplimiento de dicho Hito se comprueba mediante:

- La terminación de la construcción de la totalidad de las fundaciones para todos los equipos primarios y para todas las estructuras altas y bajas, listas para montaje.
- • La terminación de la construcción de al menos un 50% de las fundaciones de las estructuras de las líneas, listas para montaje.

El Coordinador Eléctrico Nacional, en conformidad con los antecedentes presentados por el adjudicatario Compañía Transmisora del Norte Grande S.A. (“CTNG”) (continuador legal de Transquinta S.A.), en el correo electrónico individualizado en el presente informe, los cuales fueron revisados y verificados por el Auditor del proyecto quien recomienda al Coordinador que el Hito Relevante N°4 para el proyecto “Nueva Subestación Seccionadora Los Poetas y Nueva Línea 1x66 kV Algarrobo – Los Poetas”, el Hito Relevante N°4 para el proyecto se dé por cumplido con fecha 29 de julio de 2024.

5 ANEXOS

ANEXO N°1: PROTOCOLOS DE FUNDACIONES PATIOS 66 kV

Los Poetas

- 1.- Paño B1 – Balandras
- 2.- Paño B2 - Totoral
- 3.- Paño B3 - Litoral Central
- 4.- Paño B4 – Piñatas
- 5.- Paño BR – Transferencia
- 6.- Marco de Barra – Línea
- 7.- TTPP Barra
- 8.- TTPP SSAA

Litoral Central

- 1.- Paño B9 Los Poetas

ANEXO N°2: PROTOCOLOS DE FUNDACIONES LLTT

- 1.- LT50 Los Poetas - Las Balandras
- 2.- LT53 Los Poetas – Totoral
- 3.- LT68 Litoral Central - Los Poetas