CAPÍTULO 1

ANTECEDENTES Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
LÍNEA DE ALTA TENSIÓN S/E NELTUME – PULLINQUE

CAPÍTULO 1
ANTECEDENTES Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Tabla de contenido

Título Pág.

1. ANTECEDENTES Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

1.1 Antecedentes generales del proyecto 1

1.1.1 Nombre del proyecto e identificación del Titular.....1
1.1.2 Objetivo y justificación del proyecto.....2
1.1.3 Ubicación del proyecto 2
1.1.4 Justificación de la localización del proyecto 4
1.1.5 Características generales del proyecto.....5
1.1.6 Derechos de paso y concesión eléctrica.....6
1.1.7 Superficie involucrada en las obras del proyecto 6
1.1.8 Monto estimado de la inversión 7
1.1.9 Mano de obra.....7

1.2 Definición de las partes, acciones y obras físicas 7

1.2.1 Etapas del proyecto 7
1.2.2 Obras del proyecto.....8
1.2.2.1 *LAT S/E Neltume – Pullinque*.....8
1.2.2.2 *Instalaciones de faenas* 15

1.3 Actividades del proyecto 20

1.3.1 Vida útil, fecha de inicio de la ejecución y cronograma de las actividades del proyecto 21
1.3.2 Actividades de la etapa de construcción 23
1.3.2.1 *Contratación de personal* 23
1.3.2.2 *Compra de bienes y contratación de servicios* 24
1.3.2.3 *Instalación de la base de operación del Contratista* 25
1.3.2.4 *Instalaciones en los frentes de faenas* 26
1.3.2.5 *Transporte de personal, materiales y equipos* 26
1.3.2.6 *Habilitación de la faja de seguridad* 27

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
LÍNEA DE ALTA TENSIÓN S/E NELTUME – PULLINQUE

CAPÍTULO 1
ANTECEDENTES Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Tabla de contenido

	Título	Pág.
1.3.2.7	*Habilitación de los accesos a las estructuras*	29
1.3.2.8	*Construcción de las fundaciones para las estructuras*	29
1.3.2.9	*Montaje y cableado de las estructuras*	31
1.3.2.10	*Limpieza de la base de operación del Contratista y frentes de faenas*	32
1.3.2.11	*Conexión y pruebas de energización*	33
1.3.2.12	*Retiro de la base de operación del Contratista*	33
1.3.3	Actividades de la etapa de operación	33
1.3.3.1	*Contratación de personal*	33
1.3.3.2	*Transmisión de energía eléctrica*	34
1.3.3.3	*Actividades de inspección*	34
1.3.3.4	*Mantenimiento de la faja de seguridad*	35
1.3.4	Actividades de la etapa de cierre y abandono	36
1.3.4.1	*Contratación de personal*	36
1.3.4.2	*Instalación de la base de operación del Contratista*	36
1.3.4.3	*Transporte de personal, materiales y equipos*	36
1.3.4.4	*Retiro de los conductores , estructuras y fundaciones*	36
1.3.4.5	*Restitución de las geoformas en la zona de las estructuras*	37
1.3.4.6	*Retiro de la base de operación del Contratista*	37
1.4	**Maquinaria, insumos y servicios**	**37**
1.4.1	Maquinaria	37
1.4.2	Insumos	38
1.4.3	Energía	39
1.4.4	Combustibles	39
1.4.5	Agua	40
1.4.5.1	*Agua potable*	40
1.4.5.2	*Agua de uso industrial*	40
1.4.6	Áridos y hormigón	41

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
LÍNEA DE ALTA TENSIÓN S/E NELTUME – PULLINQUE

CAPÍTULO 1
ANTECEDENTES Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Tabla de contenido

	Título	Pág.
1.5	**Manejo de residuos y emisiones**	**41**
1.5.1	Emisiones atmosféricas	42
1.5.2	Ruido	42
1.5.3	Campos Electromagnéticos	44
1.5.4	Residuos sólidos	45
1.5.4.1	*Residuos domésticos*	45
1.5.4.2	*Residuos industriales no peligrosos*	46
1.5.4.3	*Residuos industriales peligrosos*	46
1.5.5	Residuos líquidos	47
1.5.5.1	*Residuos líquidos domésticos*	47
1.5.5.2	*Residuos industriales líquidos*	48

CAPÍTULO 1

ANTECEDENTES Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

1.1 Antecedentes generales del proyecto

1.1.1 Nombre del proyecto e identificación del Titular

El proyecto se denomina "Línea de Alta Tensión (LAT) S/E Neltume - Pullinque" en adelante e indistintamente "LAT S/E Neltume - Pullinque" o simplemente "LAT" o "el proyecto", y es de propiedad de la Empresa Nacional de Electricidad S.A., Endesa Chile.

A continuación, se detallan los antecedentes del Titular y Representante Legal del proyecto "Línea de Alta Tensión S/E Neltume - Pullinque".

Titular	Empresa Nacional de Electricidad S.A.		
R.U.T.	91.081.000-6		
Dirección	Santa Rosa 76, Santiago		
Fono	02 – 675 20 00	Fax	02 - 635 39 38
Giro social	Generación de Energía Eléctrica		
Rep. Legal 1	Juan Benabarre Benaiges	R.U.T	5.899.848-6
Rep. Legal 2	Claudio Iglesis Guillard	R.U.T.	7.289.154-6
Dirección	Santa Rosa #76, Santiago		

1.1.2 Objetivo y justificación del proyecto

El proyecto "LAT S/E Neltume – Pullinque" tiene por objetivo construir y operar la infraestructura necesaria para transmitir e inyectar al Sistema Interconectado Central (SIC) la energía que generará la futura Central Hidroeléctrica Neltume (CH Neltume) la que se ubicará en la comuna de Panguipulli, Región de Los Ríos.

Para esto, es necesario construir y operar una línea de alta tensión de doble circuito con una tensión nominal de 220 kV, desde la futura S/E Neltume hasta un punto ubicado en el sector de Pullinque. Desde este sector, la LAT presentada en este EIA se conectará a la línea de transmisión eléctrica existente, que empalma con el SIC en la S/E Loncoche, a fin de evitar un nuevo trazado y por consiguiente la generación de nuevos impactos ambientales.

Por su parte, la S/E Neltume forma parte del proyecto Central Hidroeléctrica Neltume (denominado patio de mufas), que es parte del EIA de la CH Neltume.

En este sentido, la construcción y operación del proyecto LAT S/E Neltume – Pullinque permitirá incorporar la infraestructura necesaria para entregar la energía generada en la CH Neltume, de esta forma aumentar la potencia y energía en el SIC, mejorando la seguridad y continuidad del suministro eléctrico a mediano y largo plazo.

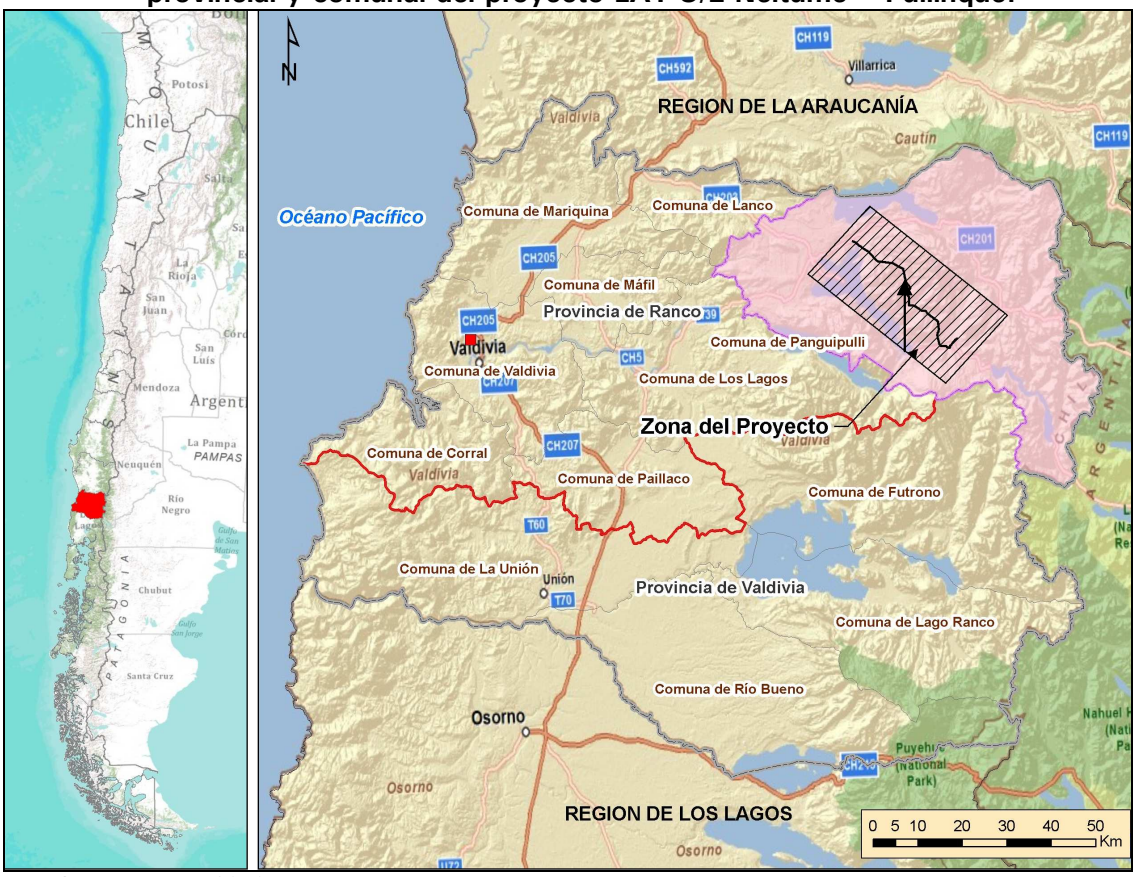
1.1.3 Ubicación del proyecto

El proyecto se localizará administrativamente en la comuna de Panguipulli, provincia de Valdivia, Región de Los Ríos, en el área comprendida entre la zona de Neltume y la localidad de Pullinque.

El trazado se iniciará en el patio de mufas de la CH Neltume para continuar y finalizar en el vértice 36 que se encuentra en las cercanías de Pullinque.

A continuación, la Figura 1.1 muestra la localización del proyecto en un contexto general.

Figura 1.1 Localización general según división político-administrativa a nivel regional, provincial y comunal del proyecto LAT S/E Neltume – Pullinque.



Elaboración: Ingendesa 2010.

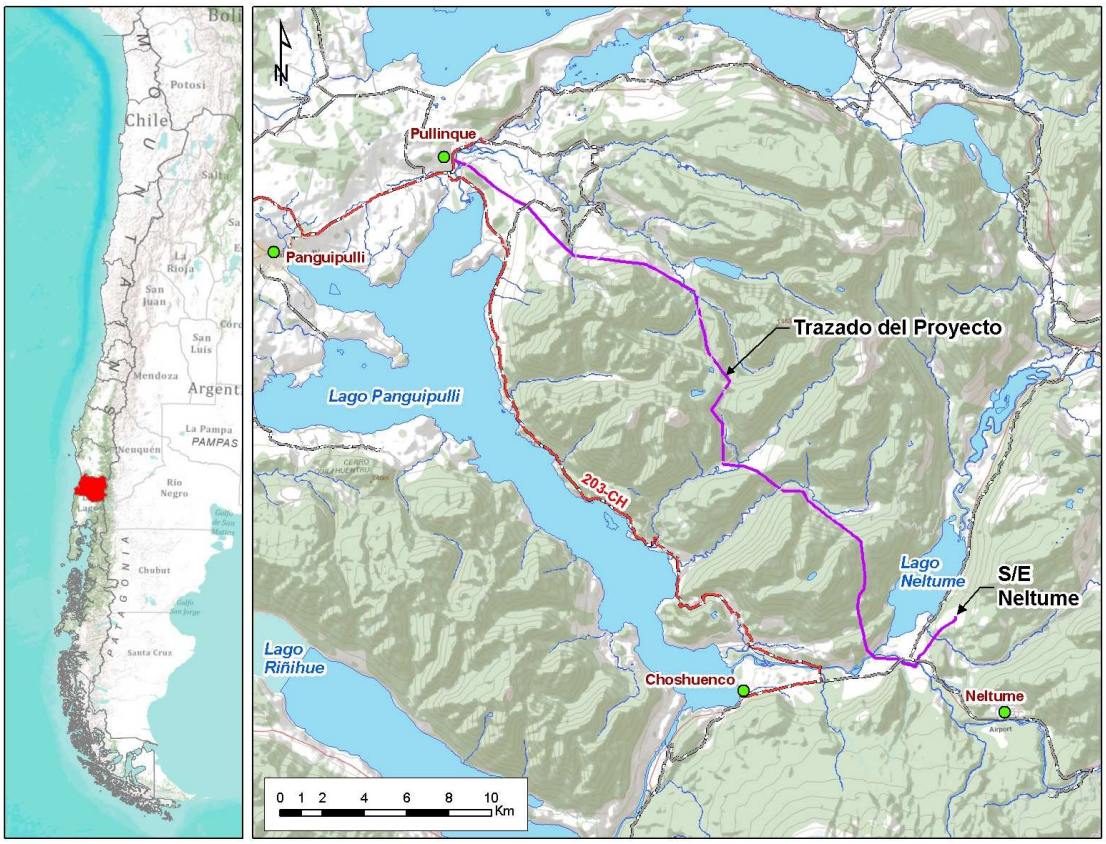
El acceso al área de emplazamiento del proyecto desde la Ruta 5 Sur, será por el Camino Internacional 203-CH (Lanco–Huahum), pasando por Lanco, Malalhue y Panguipulli, hasta llegar a la localidad de Pullinque.

Para acceder al sector donde se emplazará la S/E Neltume, se debe continuar por el Camino Internacional 203-CH hasta el cruce Coñaripe-Panguipulli-Choshuenco, desde donde se sigue por el tramo ribereño al lago Panguipulli, de 38 km de longitud, hasta el cruce Panguipulli-Choshuenco-Neltume. Se continúa en dirección oriente por el camino que une las localidades de Neltume y Choshuenco por, aproximadamente, cinco kilómetros. Luego, se debe tomar rumbo norte, bordeando el lago Neltume por aproximadamente dos kilómetros por el camino Carriringue - Choshuenco (Ruta T-29)

1.1.4 Justificación de la localización del proyecto

Tal como se puede visualizar en la Figura 1.2, el trazado de la LAT fue definido lejano a la ruta 203-CH, especialmente al tramo ribereño del lago Panguipulli. De este modo, el trazado se emplazará entre cerros a fin de no deslucir el paisaje de la zona, en especial la visibilidad existente desde dicha Ruta.

Figura 1.2 Localización del proyecto LAT S/E Neltume – Pullinque representada cartográficamente.

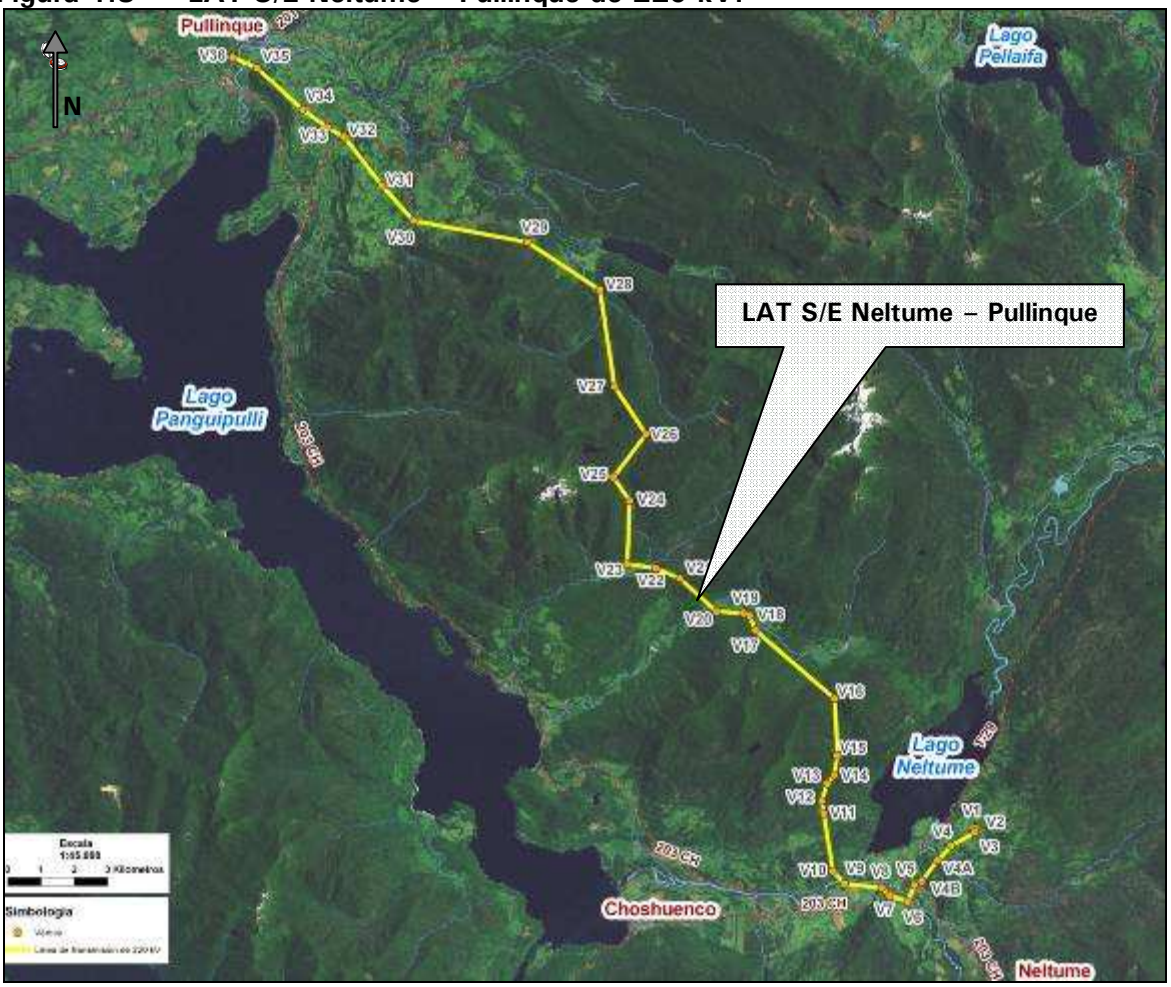


Elaboración: Ingendesa 2010.

1.1.5 Características generales del proyecto

El proyecto considera la construcción y operación de una línea de alta tensión de doble circuito y con una tensión nominal de 220 kV. Se iniciará en el vértice 1 (V1) ubicado en el patio de mufas de la futura CH Neltume, tendrá una longitud de 41,4 km y finalizará en el vértice 36 (V36) ubicado en la cercanía de Pullinque (ver Figura 1.3). Además, el proyecto considera la habilitación de los accesos a las estructuras.

Figura 1.3 LAT S/E Neltume – Pullinque de 220 kV.



Elaboración: Ingendesa 2010.

1.1.6 Derechos de paso y concesión eléctrica

El proyecto atraviesa predios privados, de los cuales 36 son predios de propiedad indígena que corresponden al 17% de la longitud del trazado, además de algunos caminos a lo largo de su trazado.

La faja de seguridad tendrá una servidumbre de 40 m de ancho y su establecimiento se realizará a través de una negociación directa con cada propietario de los predios a intervenir o bien por medio de un proceso de concesión eléctrica al Ministerio de Energía, tal como lo establece la Ley de Servicios Eléctricos. La negociación con los propietarios afectados por el paso de la línea se realizará a través de asesores negociadores, contratados directamente por Endesa Chile.

Cada propietario u ocupante ha sido contactado con la finalidad de dar a conocer el trazado dentro de su predio, para iniciar posteriormente el proceso de negociación entre ambas partes. Una vez logrado el acuerdo, éste será comunicado a la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC).

Ante la eventualidad de no alcanzar acuerdo entre las partes, se resolverá conforme a la ley, mediante una Comisión de Hombres Buenos (CHB), la cual deberá ser nombrada por el Ministerio de Energía.

La solicitud de concesión eléctrica y las gestiones para obtener las servidumbres de paso de los distintos propietarios afectados se iniciarán en forma paralela a la tramitación de este EIA.

1.1.7 Superficie involucrada en las obras del proyecto

La superficie estimada a ocupar por la faja de seguridad de la LAT es aproximadamente 165,6 ha (41,4 km de largo por 40 m de ancho). Sin embargo, la superficie afectada por el emplazamiento de las estructuras se estima en 1,27 ha. Además, la superficie estimada a ocupar por la habilitación de los accesos a las estructuras es de 23 ha. Por lo tanto, la superficie total involucrada en el proyecto corresponde a 188,6 ha.

1.1.8 Monto estimado de la inversión

El monto total estimado de la inversión para la ejecución del proyecto es de aproximadamente USD$ 37,5[(1)] millones, equivalente a aproximadamente $18.104.250.000.

1.1.9 Mano de obra

Se contempla la contratación de 135 trabajadores en promedio durante la etapa de construcción del proyecto. El máximo de trabajadores se estima en 240 personas. Mayores antecedentes de la mano de obra se presentan en el numeral 1.3.2.1 de este capítulo.

1.2 Definición de las partes, acciones y obras físicas

1.2.1 Etapas del proyecto

La Tabla 1.1 presenta las etapas del proyecto "LAT S/E Neltume – Pullinque" y señala una breve descripción de cada una de ellas.

Tabla 1.1 Etapas del proyecto "LAT S/E Neltume – Pullinque"

Etapa	Descripción general
Construcción	Se llevará a cabo la construcción de las obras físicas (temporales y permanentes), tales como la habilitación de la faja de seguridad, accesos a las estructuras, excavaciones, fundaciones, el montaje de las estructuras, el tendido de los conductores, la puesta en servicio de las obras y finalmente el retiro de las instalaciones provisorias y la limpieza de los sitios.
Operación	Se efectuarán todas las actividades asociadas al transporte de energía, a través de la LAT, y a la mantención operativa de la línea.
Cierre y Abandono	Una vez que las obras construidas cumplan su vida útil o por razones comerciales, se analizará la conveniencia de repotenciar o desmantelar. En este último caso, se restituirán las condiciones de cubierta vegetal del terreno y de los lugares donde se instalaron las estructuras. En caso que Endesa Chile opte por su modernización o repotenciamiento, el proyecto respectivo dará cumplimiento a las normas ambientales aplicables en ese momento.

Elaboración: Ingendesa 2010.

(1) Dólar observado el 29 de noviembre de 2010: $ 482,78

1.2.2 Obras del proyecto

Es necesario distinguir entre las obras e instalaciones permanentes de las temporales. Las obras e instalaciones permanentes son aquellas de carácter definitivo y las obras e instalaciones temporales son aquellas de corto plazo o que sirven para la construcción de las obras permanentes.

Para el desarrollo del presente proyecto se consideran como obras permanentes la línea de alta tensión, sus accesos a las estructuras y la faja de seguridad. En tanto, como instalaciones temporales se consideran la base de operación del Contratista a cargo de la construcción del proyecto y los frentes de faenas.

No se considera la instalación de una planta de producción de hormigón en la zona del proyecto, ya que los hormigones se obtendrán de proveedores autorizados y serán trasladados a los frentes de trabajo mediante camiones mezcladores. En caso que los camiones mezcladores no puedan acceder al frente de faena, se prepararán hormigones *in situ*.

El proyecto no contempla yacimientos, debido a que los áridos serán obtenidos de proveedores autorizados, ni considera la instalación de botaderos propios.

A continuación se describen las características de la LAT S/E Neltume – Pullinque, y de las Instalaciones de faenas.

1.2.2.1 *LAT S/E Neltume – Pullinque*

La LAT S/E Neltume – Pullinque contendrá los siguientes elementos principales:

- Fundaciones: son el apoyo o anclaje de las torres o estructuras. Cada torre presenta cuatro excavaciones que se rellenan con un armado metálico y hormigón. En la superficie se deja sobresalir la sección superior de cada anclaje metálico, el que constituye la base sobre la cual se arma el resto de la estructura;

- Estructuras: en el caso de esta línea corresponde a torres metálicas de acero galvanizado del tipo enrejado. Constan de cuatro patas, que van

firmemente unidas a las fundaciones por medio de anclajes. Las uniones de estas estructuras son empernadas;

- Crucetas: corresponde a la estructura que soporta y sujeta directamente a los aisladores y a través de éstos a los conductores, proporcionando la separación lateral del cuerpo principal de la estructura;

- Aisladores: su función es aislar, para evitar la energización de la estructura por medio de un material que no conduce la electricidad;

- Conductores: es el elemento que conduce la energía de un extremo al otro. Comúnmente se les conoce como cables;

- Malla Puesta a Tierra: la función de la malla es proteger la eventual transferencia de energía sobre las estructuras;

- Faja de Seguridad: tiene como objetivo proteger a las personas e instalaciones del proyecto. Esta faja de seguridad se constituye a través de servidumbres voluntarias o legales. Esta faja se mantiene permanentemente despejada de todo tipo de construcciones y de aquella vegetación cuya altura sobrepase los límites eléctricos;

- Accesos a las estructuras: son huellas que facilitan la aproximación del personal, vehículos, maquinaria y materiales al lugar de emplazamiento de las estructuras. Durante la etapa de operación de la línea de transmisión, los accesos serán utilizados para el mantenimiento de ésta y en caso de abandono del proyecto, permiten el desmantelamiento de la obra;

- Cable de Guardia: consiste en un cable de menor diámetro que el conductor, cuyo propósito es actuar como pararrayos y conducir la energía del rayo a tierra, protegiendo de esta manera los conductores y aisladores. Se instala en la cúpula o coronación de la torre, conectándolas entre sí; y

- Otros elementos menores: son todos aquellos que por su tamaño se usan sólo en algunos sectores específicos. Se consideran en este grupo los separadores de conductores, amortiguadores de vibración eólica y balizas de señalización aérea.

La LAT considera un total de 166 estructuras, de las cuales 75 corresponden a

estructuras de anclaje, 87 a estructuras de suspensión, dos a estructuras de remate, una estructura de transposición y el marco de línea (ML). El resumen de estructuras se presenta en la Tabla 1.2.

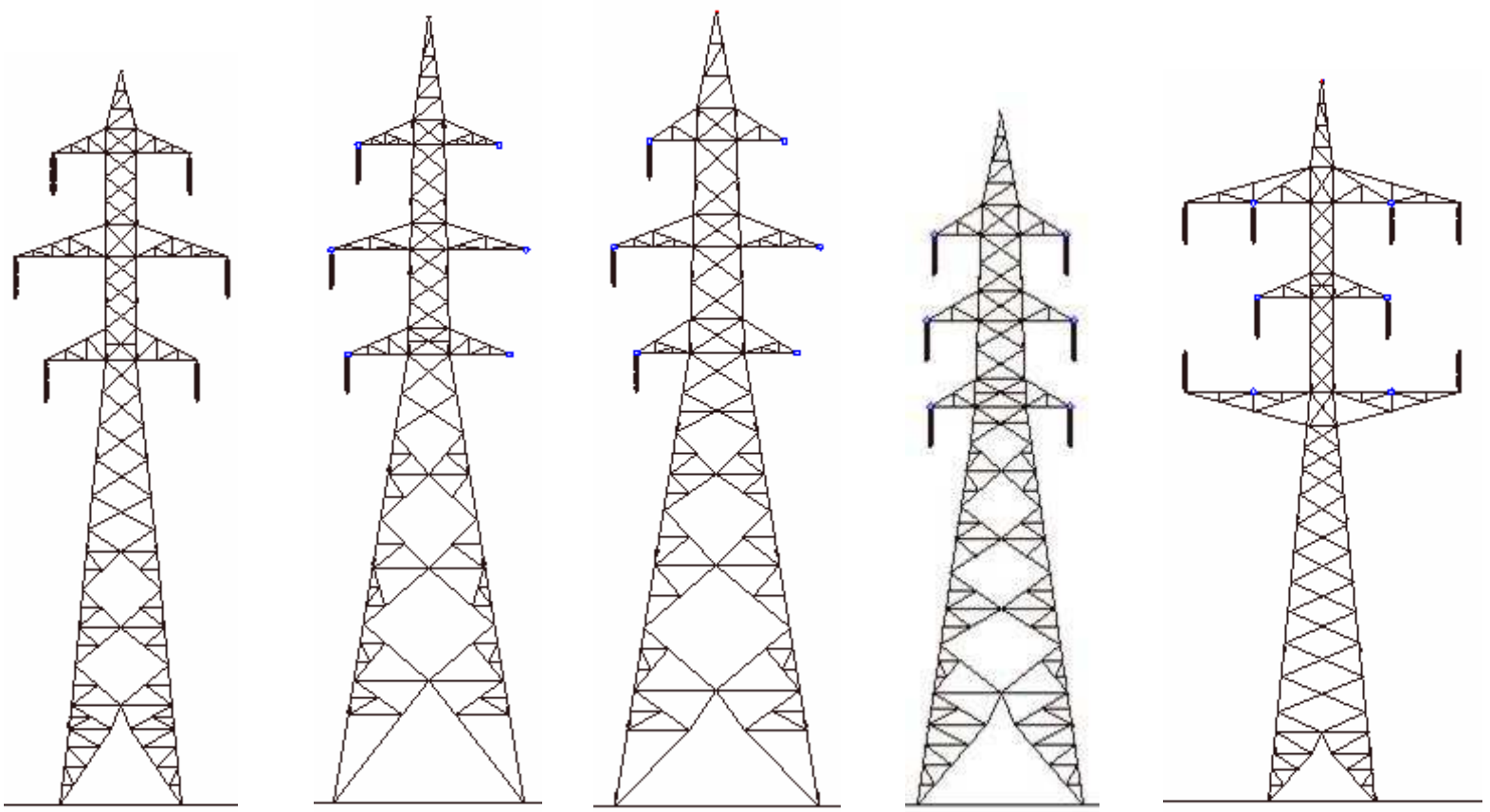
Tabla 1.2 Resumen de estructuras de la LAT S/E Neltume - Pullinque.

Tipo de torre	Cantidad de torres	Descripción
22AD30.6	63	Anclaje
22AD70.6	12	Anclaje
22RD90.2	2	Remate
22SD2.2	87	Suspensión
22TD5.2	1	Transposición
ML	1	Marco de Línea

Elaboración: Ingendesa 2010.

A continuación, la Figura 1.4, muestra la geometría de las estructuras de la LAT.

Figura 1.4 Geometría de las estructuras de la LAT S/E Neltume - Pullinque



Estructura de Suspensión Tipo 22SD2.2 (Altura promedio = 43 m)	Estructura de Anclaje[2] Tipo 22AD30.6 (Altura promedio = 46 m)	Estructura de Anclaje[2] Tipo 22AD70.6 (Altura promedio = 46 m)	Estructura de Remate Tipo 22RD90.2 (Altura promedio = 40 m)	Torre de Transposición Tipo 22TD5.2 (Altura promedio = 42 m)

Elaboración: Ingendesa 2010.

[2] La estructuras de anclaje que se utilicen en los vértices de la línea, llevarán cadenas para el puente eléctrico sólo por el lado exterior del ángulo de quiebre.

La Tabla 1.3 indica la ubicación de los vértices de la LAT. Los vértices son puntos donde la línea cambia de dirección y donde se instalan estructuras de anclaje.

Tabla 1.3 Coordenadas UTM de los vértices de la LAT (WGS 84, Husos 18 y 19).

Vértice	Este (m)	Norte (m)	Huso	Distancia parcial al vértice anterior (m)	Longitud acumulada (m)
V1	246.034	5.589.492	19	0	0
V2	246.099	5.589.479	19	65	65
V3	246.092	5.589.356	19	124	189
V4	245.413	5.588.903	19	816	1.005
V4A	245.026	5.588.432	19	610	1.615
V4B	244.593	5.587.777	19	785	2.399
V5	244.383	5.587.653	19	244	2.644
V6	244.219	5.587.133	19	546	3.189
V7	243.659	5.587.278	19	578	3.767
V8	243.403	5.587.499	19	338	4.105
V9	755.807	5.587.609	18	1.117	5.223
V10	755.495	5.587.921	18	441	5.664
V11	755.185	5.589.712	18	1.818	7.482
V12	755.124	5.590.102	18	395	7.877
V13	755.280	5.590.619	18	539	8.416
V14	755.496	5.590.885	18	343	8.759
V15	755.591	5.591.466	18	589	9.348
V16	755.515	5.593.179	18	1.714	11.062
V17	753.129	5.595.248	18	3.158	14.221
V18	752.952	5.595.686	18	472	14.693
V19	752.758	5.595.767	18	211	14.904
V20	751.969	5.595.812	18	790	15.694
V21	750.861	5.596.803	18	1.487	17.180
V22	750.140	5.597.115	18	785	17.966
V23	749.278	5.597.240	18	871	18.837
V24	749.348	5.599.151	18	1.912	20.749
V25	748.862	5.599.854	18	855	21.604
V26	749.841	5.601.149	18	1.624	23.228
V27	748.900	5.602.588	18	1.719	24.947
V28	748.454	5.605.501	18	2.948	27.895

Tabla 1.3 Coordenadas UTM de los vértices de la LAT (WGS 84, Husos 18 y 19).

Vértice	Este (m)	Norte (m)	Huso	Distancia parcial al vértice anterior (m)	Longitud acumulada (m)
V29	746.275	5.606.935	18	2.609	30.503
V30	742.849	5.607.583	18	3.487	33.990
V31	741.912	5.608.635	18	1.409	35.399
V32	740.778	5.610.105	18	1.856	37.255
V33	740.274	5.610.389	18	578	37.834
V34	739.519	5.610.931	18	930	38.764
V35	738.161	5.612.180	18	1.845	40.609
V36	737.417	5.612.502	18	810	41.419

Elaboración: Ingendesa 2010.

A modo de síntesis, la Tabla 1.4 presenta el detalle de las características de las estructuras de la LAT

Tabla 1.4 Características técnicas de la LAT

Características generales	
Tensión nominal	220 kV
Longitud total	41,4 km
Ancho de la faja de servidumbre	40 m
Ancho de la faja de seguridad	40 m
Superficie de la faja de seguridad	165,6 ha
Espaciamiento medio entre torres	256 m
Características	Doble circuito trifásico
Características del cable conductor	
Material	Aluminio Reforzado con Aleación de Aluminio (ACAR) 1100 MCM 48/13
Peso unitario	1.537 kg/km
Distancia mínima del suelo una vez tensado	7,3 m
Características del cable de guardia	
Material	Alumoweld, Aleación de Aluminio y/o Aluminio
Número de hilos por diámetro	≤ 15 mm
Sección	≤ 130 mm^2
Peso unitario	entre 0,5 kg/m y 0,6 kg/m
Características de las estructuras	

Tabla 1.4 Características técnicas de la LAT	
Estructuras de suspensión	
Número de estructuras	87
Altura	43 m (promedio)
Dimensiones de la base	7,36 x 7,36 m (promedio)
Color	Metálico
Estructuras de anclaje	
Número de estructuras	75
Altura	46 m (promedio)
Dimensiones de la base	10 x 10 m (promedio)
Color	Metálico
Estructuras de remate	
Número de estructuras	2
Altura	40 m (promedio)
Dimensiones de la base	12x12
Color	Metálico
Estructuras de transposición	
Número de estructuras	1
Altura	42 m
Dimensiones de la base	10 x 10 m (promedio)
Color	Metálico
Características de las fundaciones de las estructuras de suspensión	
Material	Hormigón armado
Dimensiones de cada pata	1,4 x 1,4 m
Profundidad	2,3 m
Características de las fundaciones de las estructuras de anclaje	
Material	Hormigón armado
Dimensiones de cada pata	3,8 x 3,8 m
Profundidad	3 m

Elaboración: Ingendesa 2010.

El detalle del trazado de la LAT S/E Neltume – Pullinque y la ubicación de sus vértices, se presenta en el plano de Planta General 09210-05-03-SGMA-PLN-001-01, adjunto al Anexo A de este EIA.

1.2.2.2 *Instalaciones de faenas*

Las instalaciones de faenas serán de dos tipos: la base de operación del Contratista y los frentes de faenas.

- **Base de operación del Contratista**

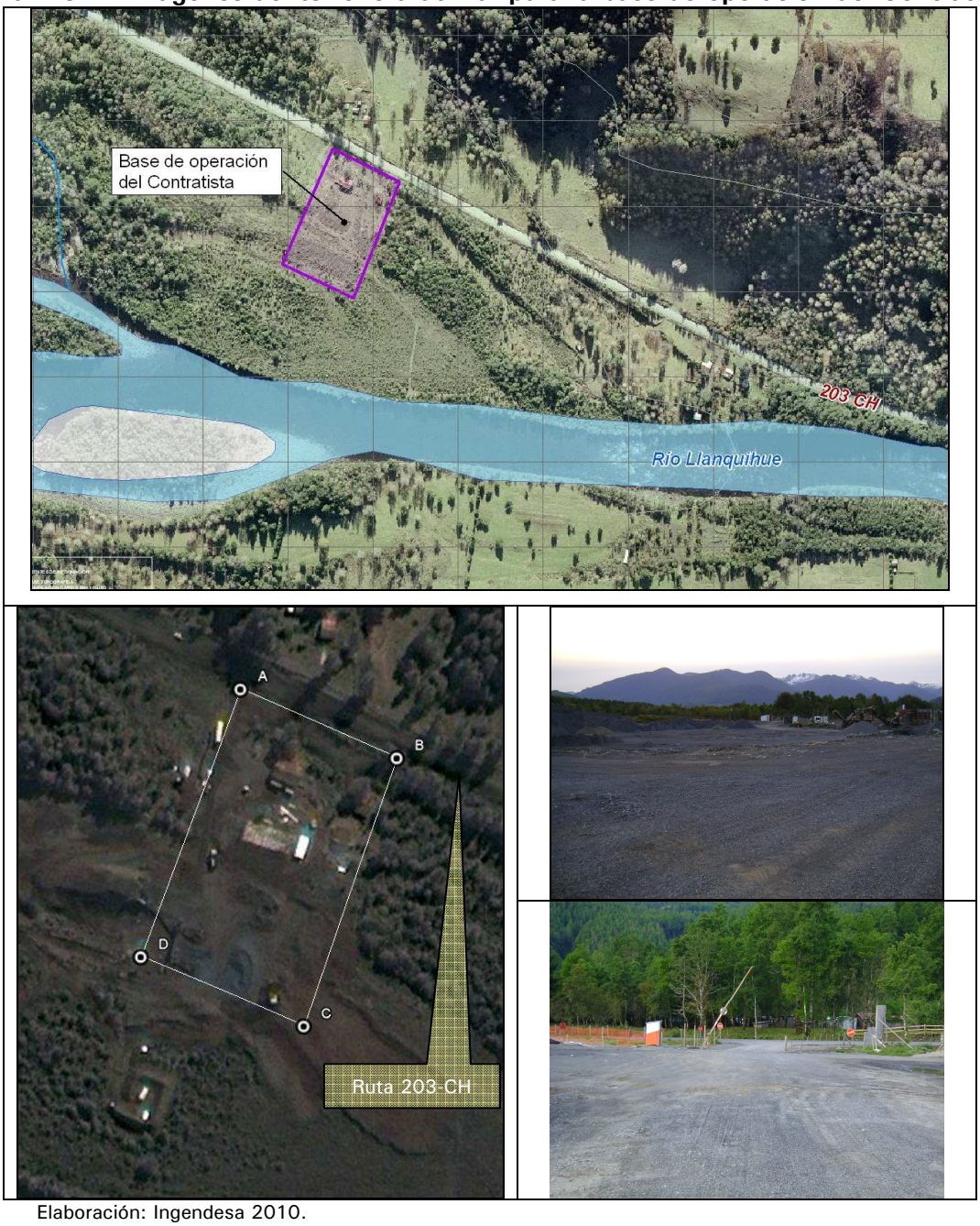
Se considera la implementación de una base de operación del Contratista en un predio que actualmente es utilizado como instalación de faenas de otro proyecto en la zona, cercana a la localidad de Choshuenco. De esta forma se utilizará un terreno que ya ha sido intervenido antrópicamente a fin de no provocar impactos en el área de influencia. A continuación, la Tabla 1.5 presenta las coordenadas del predio a utilizar como base de operación del Contratista, mientras que la Figura 1.5 muestra la ubicación del predio y algunas imágenes del terreno en donde se puede observar la intervención que existe en este terreno.

Tabla 1.5 Coordenadas UTM de la base de operación del Contratista (WGS 84, Huso 18)

Vértice	Este (m)	Norte (m)	Huso
A	751.052	5.587.967	18
B	751.131	5.587.928	18
C	751.077	5.587.791	18
D	750.993	5.587.831	18

Elaboración: Ingendesa 2010.

Figura 1.5 Imágenes del terreno a utilizar para la base de operación del Contratista



Elaboración: Ingendesa 2010.

La base de operación del Contratista contempla lo siguiente:

- Oficina del Contratista;
- Oficina de la Inspección Técnica de Obras (ITO);
- Baños químicos y duchas portátiles;
- Comedores;
- Zona para almacenamiento de materiales;
- Bodega de Acopio Temporal (BAT);
- Patio de salvataje para residuos no peligrosos;
- Bodega de almacenamiento de combustible;
- Caseta de seguridad; y
- Zona de estacionamientos para vehículos y maquinarias.

Desde esta base, se apoyará directamente los frentes de faenas durante la construcción de las obras.

En el área o recinto habilitado, se instalarán contenedores como oficinas, tanto para los profesionales de la empresa Contratista, como para los de la Inspección Técnica de Obra (ITO). En estos recintos se contará con agua potable en bidones con sistema de llave, para consumo humano, para lo cual Endesa Chile asegurará, por medio de su Contratista, el abastecimiento de este insumo a través de una empresa con autorización sanitaria.

Cabe mencionar que se considera la instalación de baños químicos y duchas portátiles. Para esto, Endesa Chile asegurará, la adecuada mantención y limpieza de estos, con el objeto de cumplir con lo establecido en los artículos 24 y 25 del D.S. N°594/99 del Ministerio de Salud, por medio de una empresa con autorización sanitaria.

No se considera la preparación de alimentos en la base de operación. La alimentación de los trabajadores será provista por una empresa local autorizada por la Autoridad Sanitaria en las cercanías de las obras. De esta forma se considera la implementación de comedores en la base de operación, los cuales estarán aislados de las áreas de trabajo y de cualquier fuente de contaminación ambiental, contará con mesas y sillas con cubierta de material lavable, según lo establecido en el artículo 28 del D.S. N°594/99 del Ministerio de Salud.

El proyecto no contempla la construcción e instalación de campamentos ni otro tipo de recintos para alojamiento y vivienda del personal. La empresa Contratista gestionará hospedaje para su personal en las ciudades y pueblos cercanos al proyecto. Por esto, se dispondrá de movilización diaria para los trabajadores desde los lugares de alojamiento a los frentes de trabajo y la base de operación.

Además, la base de operación del Contratista, contempla habilitar una zona para el almacenamiento temporal de materiales necesarios para la ejecución del proyecto, los cuales se mantendrán en forma ordenada y en sitios delimitados y señalizados.

También se contempla habilitar una bodega de acopio temporal (BAT) para almacenar residuos peligrosos, generados durante la etapa de construcción del proyecto. Para el funcionamiento de esta bodega, Endesa Chile tramitará, a través de su Contratista, la autorización sanitaria ante la Autoridad Sanitaria.

Las características de la BAT se detallan a continuación:

- Tendrá una base de concreto continua, impermeable y resistente estructural y químicamente a los residuos almacenados;
- Contará con un cierre perimetral de, a lo menos, 1,80 m de altura, el cual impedirá el libre acceso de personas y animales;
- Estará techada y protegida de condiciones ambientales tales como humedad, temperatura y radiación solar;
- Tendrá un sistema colector de eventuales derrames, con una capacidad de retención no inferior al volumen del contenedor de mayor capacidad ni al 20% del volumen total de los contenedores almacenados; y
- Contará con señalización de acuerdo a la Norma Chilena NCh 2.190 Of. 93 (versión actual Of. 2003).

En relación al almacenamiento temporal de residuos sólidos no peligrosos, se habilitará un patio de salvataje para su acumulación temporal, hasta su retiro y disposición final. Este lugar contará con Autorización Sanitaria, al igual que el sitio de disposición final, de acuerdo a lo establecido en los artículos 18 y 19 del D.S. N°594/99 del Ministerio de Salud. Además, para los residuos sólidos domésticos, se instalarán recipientes con tapa, debidamente rotulados y

localizados en los sectores con mayor tránsito de personal. Estos residuos se almacenarán temporalmente junto a los residuos domésticos generados en las oficinas del Contratista y de la ITO, hasta su retiro (transporte autorizado por la Autoridad Sanitaria) y disposición final en un sitio autorizado.

En caso que se requiera almacenar y manipular combustibles líquidos derivados del petróleo, el volumen no será superior a 200 litros y será colocado en tambores metálicos, debidamente rotulados y en una bodega habilitada en un sector dentro de la base de operación del Contratista (de material incombustible, con piso de concreto, bandeja o pretil con arena y letrero de advertencias tales como "INFLAMABLE-NO FUMAR O ENCENDER FUEGO"). Endesa Chile cumplirá con todos los requisitos técnicos y administrativos establecidos en el D.S. N° 160/2009, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, "Aprueba Reglamento de Seguridad para las Instalaciones y Operaciones de Producción y Refinación, Transporte, Almacenamiento, Distribución y Abastecimiento de Combustibles Líquidos" y que apliquen a sus instalaciones.

Además, la base de operación contará con caseta para los guardias para controlar el acceso a esta área de trabajo y una zona de estacionamiento de vehículos y maquinarias.

Cabe señalar, que esta base de operación será temporal por lo cual una vez concluida la etapa de construcción del proyecto, se retirará la totalidad de las construcciones temporales y contenedores habilitados, y se restaurará el terreno utilizado.

- **Instalaciones en los frentes de faenas**

Respecto a los frentes de faenas, éstos consideran la instalación y operación transitoria de infraestructura de apoyo a la labor constructiva, las cuales serán móviles y no pernoctará personal en ellas. Se dispondrá de baños químicos, los que se calcularán según lo establecido en los artículos 23 y 24 del D.S. Nº 594/99, del Ministerio de Salud, y agua potable en bidones con sistema de llave, cuyo abastecimiento se realizará por medio de una empresa con autorización sanitaria. El servicio de instalación y mantención de los baños químicos será contratado a una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria.

No se considera la preparación de alimentos en los frentes de faenas. La alimentación de los trabajadores será provista por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. De esta forma se considera la implementación de comedores móviles en los frentes de faenas, según lo establecido en el artículo 30 del D.S. N° 594/99 del Ministerio de Salud.

Finalmente, Endesa Chile obtendrá todas las autorizaciones y permisos que requieran la instalación de sus bases, así como su operación, mantención, desarme y retiro final cuando corresponda.

1.3 Actividades del proyecto

A continuación se describen las diferentes actividades que se desarrollarán en las distintas etapas del proyecto.

- **Etapa de construcción**

- Contratación de personal;
- Compra de bienes y contratación de servicios;
- Instalación de la base de operación del Contratista;
- Instalaciones en los frentes de faenas;
- Transporte de personal, materiales y equipos;
- Habilitación de la faja de seguridad;
- Habilitación de accesos a las estructuras;
- Construcción de las fundaciones para las estructuras;
- Montaje y cableado de las estructuras;
- Limpieza de la base de operación del Contratista y los frentes de faenas;
- Conexión y pruebas de energización; y
- Retiro de la base de operación del Contratista.

- **Etapa de operación**

- Contratación de personal;
- Transmisión de energía eléctrica;
- Actividades de inspección (mantenimiento preventivo, correctivo, y reparaciones de emergencia); y
- Mantenimiento de la faja de seguridad.

- **Etapa de cierre y abandono**

- Contratación de personal;
- Instalación de la base de operación del Contratista;
- Transporte de personal, materiales y equipos;
- Retiro de los conductores, estructuras y fundaciones;
- Restitución de las geoformas en la zona de las estructuras; y
- Retiro de la base de operación del Contratista.

1.3.1 Vida útil, fecha de inicio de la ejecución y cronograma de las actividades del proyecto

El proyecto LAT S/E Neltume – Pullinque tendrá una vida útil de 50 años.

La duración de la etapa de construcción del proyecto será de 18 meses y su fecha estimada de inicio se prevé para el año 2012. Sin embargo, el inicio de las obras estará condicionado, entre otros aspectos, a la obtención de la aprobación ambiental del proyecto.

A continuación, en la Tabla 1.6 se presenta el cronograma general de las actividades de construcción del proyecto.

Tabla 1.6 Cronograma de ejecución de las actividades de construcción del proyecto

Etapa de Construcción	Meses																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Contratación de personal temporal																		
Compra de bienes y contratación de servicios																		
Instalación de la base de operación del Contratista																		
Instalaciones en los frentes de faenas																		
Transporte de personal, materiales y equipos																		
Habilitación de la faja de seguridad																		
Habilitación de accesos a las estructuras																		
Construcción de las fundaciones para las estructuras																		
Montaje y cableado de las estructuras																		
Limpieza de la base de operación del Contratista y frentes de faenas																		
Conexión y pruebas de energización																		
Retiro de la base de operación del Contratista																		

Elaboración: Ingendesa 2010.

Algunas de las actividades indicadas en la Tabla 1.6 se desarrollarán simultáneamente, por ejemplo, la contratación de personal temporal, la compra de bienes y la contratación de servicios. Asimismo, otras actividades sólo será posible desarrollarlas en forma secuencial, por ejemplo, la construcción de las fundaciones y el montaje y cableado de las estructuras. Por esta razón, y dependiendo de la accesibilidad a las zonas de faenas, cada estructura o grupo de estructuras tendrá su propia secuencia de actividades, lo cual determinará que en algún momento, puedan existir tramos de la línea con diferentes grados de avance.

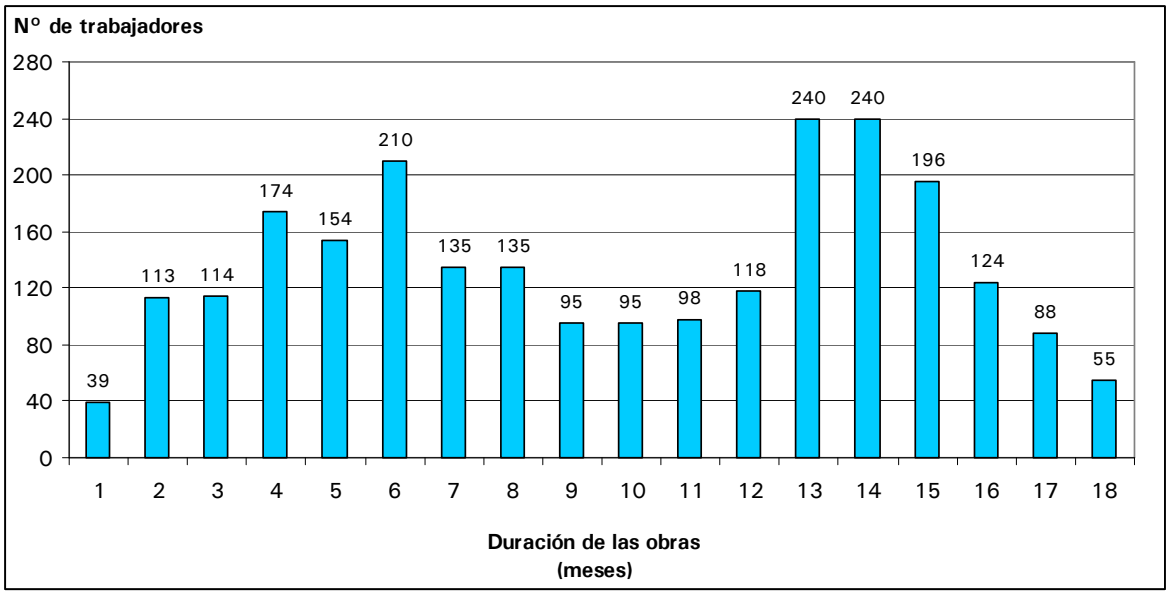
1.3.2 Actividades de la etapa de construcción

1.3.2.1 *Contratación de personal*

La ejecución de las obras será contratada a una empresa especializada en la construcción de este tipo de proyectos, la que deberá contar con mano de obra con distintos grados de calificación, según las labores necesarias para ejecutar el proyecto, incluyendo un 20% de mano de obra local.

En base a experiencia en proyectos anteriores, se estima que la demanda total de mano de obra que requerirá el proyecto en la etapa de construcción será de un promedio de 135 personas en los 18 meses que durará la etapa de construcción del proyecto. En el momento de mayor actividad trabajarán en el proyecto 240 personas. En la Figura 1.6, se muestra la distribución ocupacional mensual de la mano de obra requerida para la construcción del proyecto.

Figura 1.6 Demanda ocupacional mensual para la etapa de construcción del proyecto LAT S/E Neltume – Pullinque



Elaboración: Ingendesa 2010.

1.3.2.2 *Compra de bienes y contratación de servicios*

Esta actividad contempla la compra de bienes e insumos y la contratación de los servicios necesarios para ejecutar el proyecto. Respecto a la compra de bienes e insumos, Endesa Chile requiere importar una serie de piezas y materiales, tales como conductores, aisladores y cables, que habitualmente se transportan en embalajes de madera. Por lo anterior, y a fin de evitar riesgos asociados a la introducción de posibles plagas al país, Endesa Chile verificará que cada unidad de embalaje posea la marca exigida, según la Resolución Nº133/05, del SAG, en a lo menos dos caras externas visibles de cada unidad de embalaje, que indique el país de origen, el número del productor asignado por la Organización Nacional de Protección Fitosanitaria y la identificación del tratamiento realizado.

Endesa Chile supervisará, por medio de su ITO, que todas las empresas que se contraten cumplan con la normativa legal aplicable a su rubro (e.g. en el caso del servicio de suministro y mantención de baños químicos, Endesa Chile

solicitará una copia de la Resolución que acredite la autorización del funcionamiento emitida por la Autoridad Sanitaria).

1.3.2.3 *Instalación de la base de operación del Contratista*

El numeral 1.2.2.2, ítem Base de operación del Contratista, describe los servicios que se incluirán en esta instalación.

Endesa Chile dará cumplimiento a las exigencias establecidas en el D.S. Nº 594 de 1999 del Ministerio de Salud, "Reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo", por lo que asegurará la disposición de baños químicos en los frentes de faenas y agua potable en todas sus instalaciones.

La mantención de los equipos de construcción se efectuará en talleres que dispongan de los servicios requeridos y cuenten con las autorizaciones correspondientes. Cuando esto no sea posible, se habilitará un área al interior de la base de operación del Contratista. Las precauciones a considerar en dicha área en faena son las siguientes:

- Esta instalación será acondicionada con una protección del suelo (*e.g*, planchas metálicas, lona impermeable, etc.), la que actuará como aislante en el caso que durante el mantenimiento de maquinaria se derramaran pequeñas cantidades de lubricantes, aceites o cualquier residuo, tomando las precauciones necesarias para no provocar algún tipo de contaminación; y
- Terminada la reparación, el área será aseada y los residuos serán recolectados y dispuestos cumpliendo con la normativa aplicable. En el caso de los residuos peligrosos, éstos serán almacenados temporalmente en la BAT.

Para cumplir con estas exigencias, el Contratista contará con un encargado ambiental de la obra que se reportará al ITO de Endesa Chile, a fin de dar cuenta del estado de los aspectos ambientales ligados a la construcción del proyecto y de los compromisos ambientales.

1.3.2.4 *Instalaciones en los frentes de faenas*

El numeral 1.2.2.2, ítem Instalaciones en los frentes de faenas, describe los servicios que se incluirán en estas instalaciones.

Endesa Chile asegurará que dichas instalaciones cumplan con lo establecido en el D.S. Nº 594/99 del Ministerio de Salud, "Reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo".

Cada contratista contará con un encargado ambiental de la obra y un jefe de construcción, quienes se reportarán al inspector jefe de Endesa Chile para, entre otras materias, dar cuenta de la gestión ambiental ligada a la construcción del proyecto.

1.3.2.5 *Transporte de personal, materiales y equipos*

El transporte diario del personal a la base de operación del contratista y a los sitios donde se ejecutarán las obras se realizará por medio de camionetas, furgones y buses.

Para el caso de transporte del personal, la frecuencia está asociada al inicio y término de la jornada de trabajo. En el momento que se requiera mayor cantidad de trabajadores (ver Figura 1.6) y considerando el escenario correspondiente a que 240 trabajadores se concentren en un día, se estima un flujo de transporte de personal máximo de 10 viajes al día (ida y vuelta) considerando una capacidad máxima de los buses para 50 personas (ver Tabla 1.7).

Tabla 1.7 Flujo máximo de personal durante la etapa de construcción del proyecto (meses con mayor demanda de trabajadores).

Tipo de vehículo	Capacidad del vehiculo	Personal máximo	Flujo máximo (ida y vuelta)	Origen	Destino
Buses	50 personas	240	10 viajes/día	Localidades cercanas al proyecto	Base de operación del Contratista.
Furgón	12 personas	240	40 viajes/día	Base de operación del Contratista	Frentes de faenas

Elaboración: Ingendesa 2010.

El transporte de los materiales y equipos se realizará desde los lugares de venta o almacenamiento hasta la base de operación del Contratista, desde donde serán trasladados posteriormente hasta los distintos frentes de faenas. Para estos efectos, se hará uso de la red de vialidad existente, utilizándose principalmente camiones y camionetas, los que contarán con todos los elementos de seguridad y cumplirán con las disposiciones sobre transporte de materiales señaladas por la ley.

Los materiales y las piezas serán trasladados hasta la base de operación del Contratista desde donde se trasladarán hasta los frentes de faenas. La Tabla 1.8 muestra la estimación de viajes requeridos para el transporte de materiales, según capacidad de los camiones que se utilizarán en la etapa de construcción del proyecto.

Tabla 1.8 Flujo máximo de transporte de materiales y equipos durante la etapa de construcción del proyecto.

Tipo de vehículo	Camiones/mes	Flujo máximo (ida y vuelta)	Origen	Destino
Camión tolva	300	30 viajes/día	Base de operación del Contratista	Frentes de faenas
Camión pluma	100	10 viajes/día	Base de operación del Contratista	Frentes de faenas

Elaboración: Ingendesa 2010.

1.3.2.6 *Habilitación de la faja de seguridad*

La corta de vegetación se efectuará conforme a las normas y procedimientos aplicables, y se iniciará sólo después que Endesa Chile reciba de parte de la CONAF la resolución aprobatoria del Plan de Manejo Forestal (PMF) correspondiente.

Esta actividad comenzará con la marcación de los límites de la faja de seguridad, en los sectores donde exista vegetación que se requiera despejar.

La marcación será llevada a cabo por personal de topografía del Contratista y tendrá por objeto señalar claramente los deslindes de la faja, con el fin de evitar la corta de vegetación que no afectará la seguridad de la línea. Esta acción será supervisada por el ITO de Endesa Chile.

Las plantaciones forestales que se ubiquen dentro de la faja de seguridad, serán cortadas a tala rasa.

Para el caso de bosque nativo ubicado al interior de la faja de seguridad, se aplicará corta a tala rasa, a excepción de aquellas quebradas con bosque nativo que por las condiciones geomorfológicas (fuertes pendientes) y la ubicación de la torres, el tendido atraviesa a una distancia mínima de siete metros respecto a la altura máxima de los árboles. Para poder determinar estas áreas y con el propósito de intervenir la menor superficie posible, se efectuó un análisis mediante un estudio de los perfiles longitudinales del tendido eléctrico junto con la altura de la vegetación presente en el lugar, determinándose aquellas quebradas de bosque nativo que no serán intervenidas (ver Anexo D - PMF).

No se empleará fuego como medio para realizar roce en la faja de seguridad de la línea, ni como herramienta para reducir la cantidad de desechos vegetales producidos durante las faenas de corta.

El material de uso comercial será apilado y clasificado en trozos aserrables (según especie vegetal y calidad sanitaria) o cortado como leña para el uso preferentemente de las comunidades afectadas. Por su parte, el material vegetal que no pueda ser transportado, será dispuesto para favorecer su descomposición natural.

Dado que el trazado de la línea se desarrollará en terrenos con pendiente, el material vegetal de desecho se dispondrá formando fajas dispuestas en curvas de nivel perpendiculares a la pendiente.

La habilitación de la faja de seguridad requiere la corta de vegetación señalada en la Tabla 1.9.

Tabla 1.9 Superficie de corta de vegetación para la habilitación de la faja de seguridad (ha)

Vegetación nativa	Plantaciones forestales
105,5	11,3

Elaboración: Ingendesa 2010.

Endesa Chile se compromete a reforestar[3] 137,2 ha con especies nativas según lo definido en el PMF (Anexo D).

1.3.2.7 *Habilitación de los accesos a las estructuras*

El acceso a los predios en donde se montarán las estructuras será realizado mayoritariamente a través de la red vial pública existente. En el caso de las estructuras a ser emplazadas en puntos que no posean acceso se requerirá habilitar tramos o huellas de penetración al lugar de armado de las estructuras.

Los accesos tendrán un ancho aproximado de cuatro metros y procurarán mantener la menor pendiente posible. Se priorizará el uso de la faja de seguridad asociada a la línea de transmisión eléctrica.

La habilitación de los accesos requiere la corta de vegetación señalada en la Tabla 1.10.

Tabla 1.10 Superficie de corta de vegetación para la habilitación de accesos (ha)

Vegetación nativa	Plantaciones forestales
19,4	1

Elaboración: Ingendesa 2010.

Esta superficie será reforestada, de acuerdo a lo señalado en el Anexo D de este EIA (PMF).

1.3.2.8 *Construcción de las fundaciones para las estructuras*

En esta etapa se retirarán los tocones de árboles y arbustos, piedras de grandes dimensiones y promontorios de tierra en las zonas donde se establecerán las fundaciones de las estructuras.

Una vez despejada la superficie para una estructura, se procederá a efectuar las excavaciones necesarias para su instalación, por medio del siguiente procedimiento:

[3] La superficie a reforestar (137, 2 ha) considera la suma total de la corta necesaria para la habilitación de la faja de seguridad y la habilitación de las estructuras (Tabla 1.9 y Tabla 1.10).

- Excavación local, con retroexcavadora, compresor, martillo neumático y manualmente, según el tipo de terreno, en los cuatro puntos correspondientes a las patas de las estructuras;
- Colocación de los moldajes, las armaduras para la fundación y barras de fundación de las estructuras;
- Colocación del hormigón, la que se realizará vaciando directamente desde los camiones mixer a las fundaciones, apoyado por canoas. En caso que la huella de acceso no posibilite el paso del camión mixer o por un impedimento en el tiempo de espera de la mezcla, se utilizará una betonera portátil y se procederá a hacer la mezcla en terreno. Esta tarea se realizará sobre placas metálicas o lonas que permitan confinar el residuo y trasladarlo al lugar de disposición final; y
- Retiro de los moldajes y relleno compactado en torno a las fundaciones de hormigón. Para ello se usará preferentemente el mismo material proveniente de las excavaciones.

A fin de reducir la pérdida de suelo se utilizarán patas de distinta altitud para las estructuras, dependiendo de las características del terreno.

El hormigón necesario para el desarrollo de las obras será adquirido a proveedores autorizados y será trasladado a los frentes de trabajo mediante camiones mezcladores.

Las fundaciones para las estructuras requerirán un despeje de 100 m^2 (10 x 10 m) para cada torre de anclaje y de 25 m^2 (5 x 5 m) para cada torre de suspensión.

El tiempo estimado para realizar la construcción de las fundaciones será de aproximadamente, cinco días por estructura.

Eventualmente, sólo cuando las condiciones del terreno así lo requieran, se emplearán explosivos para fragmentar rocas que puedan aparecer durante la excavación de la fundación de las estructuras. Para esto, Endesa Chile asegurará que el contratista cuente con las autorizaciones que para estos efectos debe otorgar la Dirección General de Movilización Nacional.

Endesa Chile velará que en caso que sea necesario el almacenaje, uso, transporte y manipulación de explosivos se realice de acuerdo a la reglamentación aplicable.

1.3.2.9 *Montaje y cableado de las estructuras*

Todas las piezas que conformarán las estructuras de anclaje y suspensión se trasladarán en camiones hasta las bodegas dispuestas en la base de operación del Contratista y desde allí hasta los frentes de faenas.

Esta actividad se realizará empernando todas las piezas entre sí como un mecano. En los sectores donde exista buena accesibilidad para la maquinaria pesada, las diferentes partes de cada estructura serán trasladadas e instaladas con ayuda de un camión pluma, mientras que en los sectores donde no se pueda acceder con un camión pluma, las estructuras serán montadas manualmente, con ayuda de equipos menores.

Una vez armada la sección inferior de la estructura se le asegurará una pluma con tecle o huinche manual, levantando las piezas superiores. Mediante sucesivos cambios de posición de la pluma, se terminará el armado completo de la estructura.

Para el cableado de las estructuras se elegirán puntos cercanos a las estructuras de anclaje, dentro de la faja de seguridad, que permitan el tendido de los conductores en tramos de aproximadamente tres o cuatro kilómetros. En estos puntos se instalarán los equipos que se requieren para el tendido, como son el portacarrete y los carretes para el cable de guardia y el conductor, los huinches y los frenos.

Posteriormente se realizará el siguiente procedimiento para el tendido de los conductores:

- Se instalarán estructuras de madera en cada intersección de la línea con caminos (públicos y privados), canales de riego y en los cruces con otras líneas eléctricas existentes, los cuales ayudarán a elevar el cable de guardia y los conductores de la línea en construcción a una altura tal que no se interrumpa el servicio que presta dicha infraestructura. Endesa Chile solicitará los permisos correspondientes a la Dirección de Vialidad del

Ministerio de Obras Públicas, cuando se realicen cruces aéreos de la línea con caminos públicos conforme a lo establecido en la normativa aplicable;

- En las estructuras se instalarán los conjuntos de suspensión y de anclaje, los cuales tendrán poleas en sus extremos, por donde pasará el conductor. Instalados los conjuntos, se pasará un cable guía por las poleas, desde el huinche al freno, donde se unirá al conductor;
- Se tenderá el cable de guardia y el conductor por medio de un huinche. Con el freno se controlará la tensión del cable de guardia y del conductor, de modo que este último vaya a una distancia mínima del suelo de 7,3 m. Una vez que el conductor se haya tendido entre dos estructuras de anclaje, se procederá a tensarlo (esta actividad se denomina templado del conductor y del cable de guardia); y
- Finalmente, se fijarán mecánicamente los conductores a las cadenas de suspensión y de anclaje (engrampado), para luego instalar los accesorios, como los amortiguadores de vibración en los conductores y las balizas para tráfico aéreo en los sectores que corresponda.

En las estructuras que se ubiquen próximas a caseríos o caminos, se instalarán cercos con alambres de púa y estructuras metálicas en las patas de las estructuras, a fin de impedir que las personas, especialmente niños, trepen a ellas.

Adicionalmente, en cada torre se instalarán placas con inscripciones explícitas sobre el peligro de muerte al cual se expone la persona que intente trepar la estructura, las que se fijarán sólidamente en caracteres claros e indelebles, a una altura adecuada para su lectura.

1.3.2.10 *Limpieza de la base de operación del Contratista y frentes de faenas*

Una vez ejecutadas las obras de construcción se limpiarán todos los elementos menores que pudieran quedar en los frentes de faenas, sectores aledaños a las estructuras. Los restos de cables y fierros podrán ser comercializados, o de lo contrario serán trasladados hasta un sitio de disposición final autorizado junto con los residuos de construcción no reutilizables.

Endesa Chile supervisará que el Contratista retire los restos de materiales de construcción, con la finalidad de evitar el impacto visual y la potencial obstrucción de quebradas.

Adicionalmente, Endesa Chile por medio de su ITO exigirá al Contratista que solicite a cada uno de los propietarios involucrados en la construcción de la línea, un certificado de conformidad por el estado de los predios tras la ejecución del proyecto.

1.3.2.11 *Conexión y pruebas de energización*

Durante las pruebas de energización se verificará la continuidad de cada fase y se medirá la secuencia y la puesta a tierra. La puesta en servicio de las obras será comunicada en forma previa por Endesa Chile a la Superintendencia de Electricidad y Combustibles, de acuerdo al D.F.L. Nº 1 de 1982, Ley General de Servicios Eléctricos, y al D.S. Nº 327, de 1998, Reglamento de la Ley General de Servicios Eléctricos.

1.3.2.12 *Retiro de la base de operación del Contratista*

Los contratos entre Endesa Chile y el Contratista incluirán cláusulas que estipulen la obligatoriedad de este último, así como de sus eventuales subcontratistas, de ejecutar el desarme y retiro de las instalaciones temporales en la base de operación del Contratista, lo que incluye las superficies destinadas a oficinas, garajes, bodegas, casetas de seguridad y servicios higiénicos. Dado que la base de operación del Contratista será arrendada, se procederá, además, de acuerdo a lo estipulado en el contrato de arrendamiento respectivo.

Por lo anterior, una vez concluida la fase de construcción del proyecto, el ITO de Endesa Chile se preocupará de controlar que el Contratista ejecute las medidas correspondientes de reparación previstas en el Capítulo 5 de este EIA.

1.3.3 Actividades de la etapa de operación

1.3.3.1 *Contratación de personal*

En esta etapa se estima la contratación de una cuadrilla de alrededor de cinco personas asociadas principalmente a la mantención de la faja de seguridad y actividades de inspección.

1.3.3.2 *Transmisión de energía eléctrica*

La transmisión de energía eléctrica generada en la futura CH Neltume hasta el SIC, constituirá la principal actividad de la etapa de operación. Para esto la LAT presentada en este EIA se conectará a la línea de transmisión eléctrica existente, que empalma con el SIC en la S/E Loncoche, a fin de evitar un nuevo trazado y por consiguiente la generación de nuevos impactos ambientales.

1.3.3.3 *Actividades de inspección*

Endesa Chile inspeccionará regularmente las obras del proyecto durante la etapa de operación, a fin de detectar prematuramente cualquier potencial falla. Estas actividades consideran recorridos terrestres para la inspección visual de los conductores y de las estructuras de anclaje y suspensión, así como la detección de eventuales procesos erosivos en el suelo de las bases de las estructuras, que pudiesen afectar la estabilidad de las estructuras y la continuidad del servicio de la obra (e.g. formación de regueras y cárcavas).

En estas inspecciones no se utilizará equipo mayor y eventualmente se emplearán herramientas de mano y equipos de medición a distancia, como el termovisor. Las inspecciones se realizarán en forma programada y extraordinariamente ante cualquier aviso de terceros.

- *Mantenimiento preventivo*

Se realizará el mantenimiento preventivo de las instalaciones y estructuras del proyecto. Para esta actividad se utilizará equipamiento mecánico menor y se estima una mano de obra de alrededor de ocho personas, quienes trabajarán de forma esporádica y dentro de la faja de seguridad, sin afectar el terreno.

- *Mantenimiento correctivo*

El mantenimiento correctivo contempla las reparaciones que se ejecutarán a las instalaciones del proyecto tras las fallas detectadas en el sistema, que comprometan la transmisión de energía. Su envergadura dependerá de la magnitud de la falla o de la anomalía detectada y en algunos casos es posible

que se requiera emplear una mayor cantidad de personal y maquinaria pesada, como grúas y camiones.

- *Reparaciones de emergencia*

Corresponden a las reparaciones no programadas, como por ejemplo producto de daños generados por eventuales fenómenos naturales, accidentes o por atentados cometidos por personas. Las actividades de reparación no son predecibles, por lo general se localizan en un área reducida (e.g. alrededor de una estructura), y pueden requerir el uso de equipo mayor y de personal adecuado, lo cual afectará temporalmente el terreno donde se realice la reparación. Cabe señalar que la ocurrencia de una emergencia que requiera un mantenimiento mayor, como la caída de una estructura o el corte de un conductor, es de muy baja probabilidad.

Si para ejecutar las reparaciones es necesario ingresar a un predio con algún equipo especial o maquinaria pesada, Endesa Chile solicitará la autorización a el o los propietarios involucrados. Asimismo, si la ejecución de los trabajos afectase terrenos productivos fuera de la faja de seguridad (e.g. terrenos con siembra), Endesa Chile acordará con el o los propietarios las medidas o indemnizaciones que correspondan.

Una vez terminadas las reparaciones de emergencia se recolectarán todos los desechos y residuos domésticos generados, para ser trasladados y depositados en sitios autorizados para este efecto, según el tipo de residuo.

1.3.3.4 *Mantenimiento de la faja de seguridad*

El mantenimiento de la faja de seguridad de la línea consistirá en podar todos los árboles y/o arbustos rebrotados dentro de la faja, cuya altura sea mayor o igual a 4 m, de modo que no afecte la seguridad de la línea y la continuidad del servicio de transmisión.

Esta actividad se realizará en forma periódica y su frecuencia dependerá de la velocidad de crecimiento de las especies que se encuentren dentro de la faja de seguridad. Para realizar esta labor se emplearán cuadrillas de trabajadores contratados en las cercanías de la zona del proyecto.

Endesa Chile no empleará el fuego como medio para realizar el mantenimiento de la faja de seguridad de la línea, ni como herramienta para reducir la cantidad de desechos vegetales producidos durante esta actividad.

1.3.4 Actividades de la etapa de cierre y abandono

1.3.4.1 *Contratación de personal*

La contratación de la mano de obra se estimará de acuerdo a la tecnología que exista al término de la vida útil del proyecto, en el momento en que se programe con mayor detalle la etapa de cierre y abandono.

1.3.4.2 *Instalación de la base de operación del Contratista*

El Contratista encargado del cierre de las instalaciones instalará la base de operación del Contratista en sectores apropiados para ello. La operación de estas instalaciones se realizará de forma similar a lo indicado en el numeral 1.3.2.3.

1.3.4.3 *Transporte de personal, materiales y equipos*

El transporte de personal, materiales y equipos se realizará de la misma forma que fue explicada en el numeral 1.3.2.5.

1.3.4.4 *Retiro de los conductores , estructuras y fundaciones*

Una vez concluida la vida útil del proyecto se realizará el desarme de las estructuras desmontando los conductores, cuyo procedimiento es el siguiente:

- Se retirarán los amortiguadores de los conductores;
- Se liberarán los conductores de las grampas de suspensión y anclaje que los unen a las cadenas de suspensión y anclaje, montándolos sobre poleas;
- Se retirará el conductor enrollándose separadamente en carretes de madera;
- Se retirarán las cadenas de aislación; y
- Se desarmarán las estructuras y trasladarán los materiales.

El procedimiento para el desarme de las estructuras consistirá en retirar las partes que componen cada estructura, con la ayuda de una pluma y una grúa

cuando sea posible, para luego trasladar dichas partes a la base de operación del contratista y posteriormente vender las partes metálicas o disponerlas según la legislación ambiental aplicable en la época del desmontaje.

Las obras civiles podrán ser demolidas en su totalidad o parcialmente (por ejemplo dejando en su lugar la sección más profunda de las fundaciones), de tal forma que permita pasar el arado y se pueda reutilizar el terreno para la agricultura.

Posteriormente, el área donde estuvo la estructura será cubierta con una capa de suelo. Se restaurará las condiciones del terreno original mediante el uso de carpetas de suelo y plantación de vegetación adecuada.

1.3.4.5 *Restitución de las geoformas en la zona de las estructuras*

Las fundaciones de las estructuras serán removidas hasta una profundidad variable entre 20 y 40 cm de profundidad, dependiendo del tipo de terreno. Posteriormente, el área donde estuvo la estructura será cubierta con una capa de suelo, a fin de restituir las geoformas lo más parecido posible a las existentes en forma original.

1.3.4.6 *Retiro de la base de operación del Contratista*

El retiro de la base de operación del Contratista y de los frentes de faenas se efectuará de la misma forma que fue explicada en el numeral 1.3.2.12.

1.4 Maquinaria, insumos y servicios

1.4.1 Maquinaria

La principal maquinaria que se utilizará durante la construcción del proyecto es:

- Camionetas 4 x 4;
- Camión pluma;
- Camión tolva;
- Grúa de 20 toneladas;
- Equipo de tendido de cables;
- Minibús;

- Retroexcavadora;
- Camión mantención;
- Cargadores;
- Bulldozer;
- Perforadores manuales;
- Compresores;
- Camiones mixer;
- Compactadores de rodillo;
- Placa compactadora;
- Bombas agotamiento;
- Betoneras;
- Rodillos autopropulsados;
- Martillos;
- Vibradores de inmersión; y
- Motoniveladoras.

1.4.2 Insumos

A continuación se detallan los insumos necesarios para la construcción del proyecto.

- LAT S/E Neltume - Pullinque

    - 75 estructuras de anclaje;
    - 87 estructuras de suspensión;
    - 2 estructuras de remate;
    - 1 estructura de transposición;
    - 1 Marco de línea;
    - 516 km de cable conductor ACAR 750 MCM;
    - 43 km de cable de guardia OPGW;
    - 1.600 conjuntos de suspensión y anclaje para conductor; y
    - 170 conjuntos de suspensión y anclaje para cable de guardia.

- Materiales

    - 1.850 ton de cemento;
    - 58 ton de ripio;
    - 7 ton de arena; y

- 3.300 ton de armaduras de acero.

1.4.3 Energía

Durante la etapa de construcción, en la base de operación del Contratista y en los frentes de faenas, la energía provendrá de grupos electrógenos portátiles los que no serán superiores a 20 kW.

Durante la etapa de operación, no se requerirá de este insumo.

Durante la etapa de cierre, la energía necesaria provendrá de la red de distribución local.

1.4.4 Combustibles

El combustible necesario para el funcionamiento de la maquinaria y vehículos requeridos para la construcción del proyecto será suministrado, preferentemente, en Panguipulli, o se harán convenios con las distribuidoras del mercado nacional para que lo entreguen en el lugar de emplazamiento de la actividad. En este último caso, el combustible se dispondrá en tambores de almacenamiento hermético y resistente a presiones y golpes. Los tambores estarán rotulados con letreros, visibles a lo menos a tres metros.

El almacenamiento de estos tambores se realizará en una bodega habilitada en un sector dentro de la base de operación del Contratista, la cual será de material incombustible, estará cubierta y con un piso de concreto impermeable para evitar la contaminación del suelo por eventuales derrames de combustible. Además, contará con bandeja o pretil con arena y letrero de advertencias tales como "INFLAMABLE-NO FUMAR O ENCENDER FUEGO". Esta bodega de almacenamiento de combustible cumplirá con todos los requisitos técnicos y administrativos establecidos en el D.S. Nº 160/2009, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, "Aprueba Reglamento de Seguridad para las Instalaciones y Operaciones de Producción y refinación, Transporte, Almacenamiento, Distribución y Abastecimiento de Combustibles Líquidos".

El abastecimiento de combustible a la maquinaria en terreno, se realizará usando un vehículo acondicionado según el D.S. Nº 298/94, del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.

Durante la etapa de operación no se utilizará combustible, por lo que no habrá almacenamiento de éste.

Durante la etapa de cierre, el combustible necesario para el funcionamiento de la maquinaria y vehículos requeridos será suministrado por las estaciones de servicio que a la fecha de término de la vida útil del proyecto, existan más cercanas a los distintos frentes de trabajo.

1.4.5 Agua

1.4.5.1 *Agua potable*

Se estima que durante la etapa de construcción se requerirán como máximo 24 m^3 al día de agua potable para consumo humano y servicios sanitarios, considerando 100 litros por persona al día y 240 trabajadores como máximo que trabajarán en el proyecto.

El agua para consumo humano será provista en bidones de agua purificada. Tanto en la base del contratista como en los frentes de faena se dispondrán estos bidones, con sistema de llave, en cantidad suficiente según el número de trabajadores que se encuentre en cada lugar. Esta agua será adquirida a una empresa que cuente con la autorización de la Autoridad Sanitaria.

Durante la etapa de operación, la única agua potable a utilizar será para el personal que realice las labores de mantenimiento de la LAT.

Durante la etapa de cierre, el agua potable necesaria será suministrada de acuerdo a las exigencias que existan en esa época.

1.4.5.2 *Agua de uso industrial*

Durante la construcción del proyecto, se requerirá de agua industrial para las actividades de construcción y humectación de las áreas de trabajo. Esta agua provendrá de fuentes autorizadas la cual se cargará en camiones aljibes que humectarán las áreas de trabajo.

Además, en el caso que sea necesario recurrir a la utilización de hormigón mediante betoneras, el agua requerida será transportada desde la base de

operación en tambores.

Durante la operación del proyecto, no será necesario este insumo.

Durante el cierre del proyecto, el agua industrial se utilizará para humectar áreas de trabajo.

1.4.6 Áridos y hormigón

El hormigón necesario para el desarrollo de las obras será adquirido a proveedores autorizados y será trasladado a los frentes de trabajo mediante camiones mezcladores.

El hormigón para las estructuras ubicadas en zonas de difícil acceso, donde no sea posible llegar con camiones mezcladores, será confeccionado en forma local en pequeños volúmenes.

El volumen de hormigón requerido para la construcción del proyecto será 3.200 m^3.

Durante la operación y cierre y abandono del proyecto, no serán necesarios estos insumos.

1.5 Manejo de residuos y emisiones

Endesa Chile inspeccionará las labores del Contratista por medio de su ITO, asegurando el cumplimiento de las medidas ambientales.

Adicionalmente, Endesa Chile solicitará a su Contratista que disponga de un Encargado Ambiental en terreno, que supervise el cumplimiento en todo momento de la legislación ambiental aplicable y verifique, entre otros aspectos, el correcto manejo de los residuos y emisiones generados por el proyecto.

En este contexto, se describen a continuación los residuos y emisiones que Endesa Chile estima serán generados por el proyecto, su forma de manejo y disposición final.

1.5.1 Emisiones atmosféricas

- Etapa de construcción

Durante la etapa de construcción se emitirán bajas cantidades de material particulado, principalmente por la habilitación de los accesos a las estructuras, el tránsito de los camiones y minibuses por caminos de tierra y el movimiento de tierra durante las excavaciones para las fundaciones. Como medida de seguridad, en caso de verificarse que alguna de las actividades antes descritas genera material particulado en cantidades que provoquen molestias al personal de faenas, la ITO de Endesa Chile velará que los trabajadores sean dotados de las mascarillas de protección adecuadas de acuerdo a lo establecido en el D.S. N°594/99 del Ministerio de Salud.

Los vehículos que transporten materiales y personal transitarán a baja velocidad, de modo de disminuir las emisiones de polvo que eventualmente pudieran afectar a las poblaciones aledañas a estos caminos. El transporte interno de los materiales necesarios para el proyecto, se efectuará con la sección de carga de los camiones tapada con una lona, de manera de impedir la dispersión de polvo en el aire y el escurrimiento de materiales sólidos o líquidos hacia el suelo.

Por otra parte, se generarán emisiones gaseosas (NOx, SO_2 y CO) debido a los procesos de combustión en los motores de los camiones, de los minibuses y de la maquinaria a utilizar. Endesa Chile exigirá al Contratista que los camiones y minibuses utilizados tengan la revisión técnica al día y que la maquinaria sea mantenida de acuerdo a las especificaciones del fabricante.

- Etapa de operación

Durante esta etapa se producirán cantidades muy reducidas de gases (NOx, SO_2 y CO) y material particulado producto del escaso tránsito vehicular por los accesos y el funcionamiento de equipos de mantenimiento.

1.5.2 Ruido

En el Anexo B de este EIA, se presenta el Estudio de Impacto Acústico, en el que se detallan las actividades que generarán ruido durante la etapa de

construcción y operación del proyecto. A continuación, se señalan las principales emisiones de ruido a generarse por cada etapa del proyecto.

- Etapa de construcción

Según el estudio de impacto acústico adjunto en el Anexo B de este EIA, el funcionamiento de un camión mixer descargando hormigón en bomba de hormigón será la condición más desfavorable para la generación de ruido.

Endesa Chile exigirá al Contratista que mantenga los silenciadores de la maquinaria en buenas condiciones y que los niveles de ruido que generen las actividades de montaje de las estructuras e instalación de los conductores no superen los niveles de ruido permitidos.

En todo caso, el personal contará con protecciones auditivas para realizar los trabajos que generen ruidos molestos, es decir, ruidos estables o fluctuantes superiores a un nivel de presión sonora continuo equivalente de 85 dB(A) lento, para una jornada de ocho horas diarias.

En la Tabla 1.11 se presenta el valor correspondiente a la emisión sonora de la principal fuente de ruido que se generará en la construcción del proyecto, el cual ha sido utilizado para modelar el ruido.

Tabla 1.11 Niveles de potencia sonora de la principal fuente de ruido de la construcción del proyecto.

Fuente de ruido	Lw Total dB(A)
Camión mezclador más bomba	110

Elaboración: Ingendesa 2010

- Etapa de operación

Durante la etapa de operación del proyecto se producirá ruido sólo en condiciones de alta humedad y rocío. En general, en ausencia de lluvia la LAT no emite ruido audible (RA); sin embargo, en condiciones de precipitaciones existirán emisiones de ruido, que en gran parte quedan enmascarados por el propio ruido de la lluvia. La Tabla 1.12 presenta los niveles de ruido audible a generarse por la operación de la LAT de 220 kV.

Tabla 1.12 Ruido audible a generarse en la operación de la LAT de 220 kV.	
Ruido audible al borde de la faja de seguridad	**41,1 (dB)**

Elaboración: Ingendesa 2010.

1.5.3 Campos Electromagnéticos

Durante la etapa de construcción no se generarán emisiones de ondas electromagnéticas.

Durante la etapa de operación del proyecto, la transmisión de energía ocasionará emisiones de ondas electromagnéticas a la atmósfera como resultado de la energización de los conductores. Por lo anterior, se realizó un estudio para establecer los niveles de campo eléctrico, magnético y radiointerferencia que serán generados por el proyecto, cuyo detalle se adjunta en el Anexo C del EIA.

A continuación se entregan los valores calculados para los campos eléctrico y magnético máximos al borde de la faja de seguridad para la LAT.

- Cálculo del campo eléctrico

La Tabla 1.13 presenta los valores del campo eléctrico al borde de la faja de seguridad que se producirán durante la operación de la LAT de 220 kV.

Tabla 1.13 Campo eléctrico a generarse en la operación de la LAT 220 kV.	
Campo eléctrico al borde de la faja de seguridad	**0,45 kV/m**

Elaboración: Ingendesa 2010.

- Cálculo del campo magnético

La Tabla 1.14 presenta los valores del campo magnético al borde de la faja se seguridad que se producirán durante la etapa de operación de la LAT.

Tabla 1.14 Campo magnético a generarse en la operación de la LAT 220 kV	
Campo magnético al borde de la faja de seguridad	**3,5 µT**

Elaboración: Ingendesa 2010.

- Interferencia electromagnética

Las interferencias de radio y TV fueron estimadas a 15 m de la fase externa (x = 20 m) y a 1 m sobre el suelo. A continuación, la Tabla 1.15 presenta las interferencias de radio y TV estimadas en la operación de la LAT de 220 kV.

Tabla 1.15 RI y TVI a generarse por la operación de LAT de 220 kV.	
Interferencia de radio (RI)	**23,9 dB**
Interferencia de TV (TVI)	**-13,4 dB**

Elaboración: Ingendesa 2010.

1.5.4 Residuos sólidos

1.5.4.1 *Residuos domésticos*

Durante la etapa de construcción del proyecto se estima que se generarán como máximo 3,7 toneladas al mes de residuos sólidos domésticos, basado en una estimación que considera una generación máxima de residuos domésticos de 0,7 kg/persona/día por 240 personas por 22 días hábiles de trabajo.

Los residuos de las colaciones de terreno serán trasladados diariamente desde los frentes de trabajo por cada persona en bolsas plásticas. Estas bolsas serán almacenadas en tambores o contenedores con tapa en la base de operación del Contratista, donde serán dispuestas junto a la basura doméstica que se genere en las oficinas del Contratista, para ser retirados por el servicio local de recolección de basuras. Estos residuos serán llevados al Relleno Sanitario más cercano que cuente con la autorización de la Autoridad Sanitaria. Endesa Chile subcontratará y supervisará el correcto funcionamiento del retiro de las basuras domésticas.

Durante la operación del proyecto no se producirán residuos domésticos, salvo aquellos que puedan generarse en los breves periodos de mantención y reparación. Estos residuos serán retirados por los propios trabajadores y serán dispuestos en un lugar autorizado para ello.

Si se opta por el desmontaje del proyecto, diariamente se generará una cantidad similar de residuos domésticos a la consignada para la etapa de

construcción, en cuyo caso las normas de manejo de estos residuos serán las existentes en esa época.

1.5.4.2 *Residuos industriales no peligrosos*

Los residuos sólidos industriales no peligrosos que se producirán en la etapa de construcción del proyecto corresponderán, fundamentalmente, a despuntes de aluminio, chatarra, fierro, carretes y madera de embalaje.

Los residuos sólidos industriales no peligrosos generados en los frentes de faenas, serán retirados por el Contratista y serán acopiados en un área especial dentro de la base de operación, autorizada por la Autoridad Sanitaria, según lo establecido en el artículo 18 del D.S. N°594/99 del Ministerio de Salud, donde serán clasificados por tipo y calidad para posteriormente ser vendidos. En caso que no sea posible comercializar algún tipo de residuo industrial (*e.g*. escombros), éste será enviado a un vertedero o relleno sanitario autorizado por la Autoridad Sanitaria. El ITO de Endesa Chile velará el cumplimiento de estos alcances.

Los sitios de disposición transitoria de residuos sólidos no peligrosos cumplirán con las exigencias establecidas en el D.S. N° 594/99, del MINSAL, además de aquellas que señale la Autoridad Sanitaria.

Durante la etapa de operación del proyecto se generarán pequeñas cantidades de residuos sólidos no peligrosos provenientes de las actividades de mantención de la LAT, los que serán recolectados por el Contratista a cargo de la mantención de las obras para ser almacenados y dispuestos en conformidad con lo establecido por la legislación aplicable.

En el caso de realizarse el cierre y abandono del proyecto, los residuos sólidos industriales no peligrosos serán manejados de acuerdo a las normas existentes en esa época.

1.5.4.3 *Residuos industriales peligrosos*

Los principales residuos peligrosos a generarse durante la etapa de construcción del proyecto corresponderán a baterías, tambores de aceites, grasas y lubricantes, producto de la mantención de equipos y maquinarias.

Las mantenciones se realizarán en recintos especialmente acondicionados para ello, con una superficie impermeable y un adecuado sistema de captación de los residuos, para evitar el escurrimiento y la contaminación del suelo.

Estos residuos serán depositados en tambores de 200 litros con tapa, los cuales serán almacenados temporalmente en la BAT habilitada en la base de operación del Contratista. Los residuos peligrosos generados en la etapa de construcción serán manejados en conformidad a lo establecido en el D.S. Nº 148/04 del Ministerio de Salud.

Para evitar la contaminación del suelo o de las aguas, la superficie de almacenamiento será sólida, impermeable, lavable, resistente al calor y al agua, evitando el uso de asfalto, por su posible reblandecimiento por el efecto de solventes. Además, contará con pretiles con arena en cantidad suficiente para impedir el derrame de sustancias líquidas hacia el exterior y con un sistema impermeable de captación de líquidos derramados.

Este tipo de residuos será retirado desde la base de operación del Contratista por alguna empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria, con una frecuencia no superior a seis meses, de acuerdo con lo establecido en el artículo 31 del D.S. Nº 148/04 del MINSAL.

Durante la etapa de operación del proyecto, se generarán pequeñas cantidades de residuos sólidos peligrosos provenientes de las actividades de mantención de la LAT. Estos residuos, serán almacenados, trasladados, y dispuestos de forma final por una empresa especializada en el tema.

En caso de optarse por el desmontaje del proyecto, el manejo que tendrán los residuos peligrosos se realizará de acuerdo a las normas existentes en esa época.

1.5.5 Residuos líquidos

1.5.5.1 *Residuos líquidos domésticos*

Durante la etapa de construcción, se habilitarán baños químicos y duchas portátiles en la base de operación del Contratista que serán mantenidos por una empresa con autorización sanitaria. Con ello, se dará cumplimiento a lo

establecido en los artículos 24 y 25 del D.S. N°594/99 del Ministerio de Salud.

En los distintos frentes de faenas, las instalaciones sanitarias para los trabajadores consistirán en baños químicos portátiles, cuyo número se calculará según lo establecido en los artículos 23 y 24 del D.S. Nº 594/99 del MINSAL, y cuya instalación y mantención será contratada a una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Endesa Chile verificará mediante su ITO que esta empresa efectúe un adecuado funcionamiento y mantención de los baños químicos.

Se estima que se generarán como máximo 19,2 m^3 al día de aguas servidas domésticas. Este cálculo está basado en una estimación de una generación de 80 litros por persona al día, por 240 personas como máximo que trabajarán durante la construcción del proyecto.

En la etapa de operación del proyecto, sólo se producirán aguas servidas domésticas en el caso que las faenas de reparación impliquen la permanencia de personal en terreno por más de un día, en cuyo caso se contratará el servicio de baños químicos a una empresa autorizada.

En caso de optarse por el desmontaje del proyecto, los residuos líquidos domésticos recibirán el manejo descrito en las normas aplicables existentes en esa época.

1.5.5.2 *Residuos industriales líquidos*

Cuando el lavado de los camiones mezcladores que transporten el hormigón a los frentes de trabajo no se realice en las dependencias del proveedor, se procederá a lavarlos en las inmediaciones del sitio de colocación, en cuyo caso, el agua residual será dispuesta como emplantillado de las excavaciones de las fundaciones de las torres en el proceso de construcción.

Finalmente, durante la etapa de operación y cierre y abandono del proyecto, no se generarán residuos industriales líquidos.