

Declaración de Impacto Ambiental

“Parque Eólico Llanos del Viento”

CAPÍTULO I DESCRIPCIÓN DE PROYECTO



Preparada por:



NOVIEMBRE 2018

TABLA DE CONTENIDO

1	DESCRIPCIÓN DE PROYECTO	1-1
1.1	INTRODUCCIÓN.....	1-1
1.2	IDENTIFICACIÓN DEL TITULAR.....	1-2
1.2.1	Identificación del Titular	1-2
1.2.2	Identificación del Representante Legal.....	1-2
1.3	CONTENIDOS MÍNIMOS PARA LA DIA.....	1-3
1.3.1	Artículo 12 del DS N° 40/2012, Reglamento del SEIA. Modificación de un Proyecto o actividad.....	1-3
1.3.2	Artículo 13 del DS N° 40/2012, Reglamento del SEIA: Relación con las políticas, planes y programas de desarrollo	1-4
1.3.3	Artículo 14 del DS N° 40/2012, Reglamento del SEIA: Desarrollo de proyectos o actividades por etapas.....	1-5
1.3.4	Artículo 15 del D.S. N° 40/2012, Reglamento del SEIA: Relación con las políticas y planes evaluados estratégicamente	1-6
1.3.5	Artículo 16 del D.S. N° 40/2012, Reglamento del SEIA: Establecimiento del inicio de la ejecución del Proyecto.....	1-7
1.3.6	Artículo 17 del D.S. N° 40/2012, Reglamento del SEIA: Negociaciones con interesados	1-8
1.3.7	Letra e) artículo 19 del D.S. N° 40/2012. Compromiso de someterse a proceso de evaluación y certificación de conformidad de la RCA.....	1-9
1.4	ANTECEDENTES GENERALES.....	1-10
1.4.1	Nombre del Proyecto	1-10
1.4.2	Descripción General del Proyecto	1-10
1.4.3	Objetivo del Proyecto	1-10
1.4.4	Tipología del Proyecto	1-11
1.4.5	Monto Estimado de la Inversión	1-12
1.4.6	Vida Útil del Proyecto.....	1-12
1.5	LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO.....	1-13
1.5.1	División Política - Administrativa.....	1-13

TABLA DE CONTENIDO

1.5.2	Representación Cartográfica	1-15
1.5.3	Superficie del Proyecto	1-23
1.5.4	Vías de Acceso al Proyecto	1-24
1.5.5	Justificación de la Ubicación del Proyecto	1-28
1.6	DESCRIPCIÓN DE LAS PARTES, ACCIONES Y OBRAS QUE COMPONEN EL PROYECTO	1-29
1.6.1	Descripción general de las obras permanentes....	1-29
1.6.2	Obras temporales	1-46
1.7	DESCRIPCIÓN DE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN	1-57
1.7.1	Obras Temporales.....	1-57
1.7.2	Obras Permanentes	1-57
1.7.3	Descripción de las Partes, Obras y Acciones Asociadas a la Fase de Construcción.....	1-57
1.7.4	Fecha Estimada y Obra o Acción que da Inicio y Término de la Fase de Construcción	1-77
1.7.5	Cronograma de las Principales Partes, Obras y Acciones Asociadas a la Fase de Construcción	1-77
1.7.6	Mano de Obra Requerida durante la Fase de construcción	1-77
1.7.7	Principales requerimientos y suministros básicos	1-78
1.7.8	Ubicación y cantidad de Recursos Naturales Renovables a extraer o explotar.....	1-90
1.7.9	Emissiones del Proyecto o Actividad y Formas de Abatimiento y Control contempladas.....	1-90
1.7.10	Cantidad y manejo de residuos, productos químicos y otras sustancias	1-93
1.8	DESCRIPCIÓN DE LA FASE DE OPERACIÓN	1-104
1.8.1	Descripción de las Partes y Obras y Acciones Asociadas a la Fase de Operación.....	1-104
1.8.2	Fecha Estimada y Obra o Acción que da Inicio o Término de la Fase de Operación	1-106

TABLA DE CONTENIDO

1.8.3	Cronograma de las Principales Partes, Obras y Acciones Asociadas a la Fase de Operación	1-107
1.8.4	Mano de Obra Requerida para la Ejecución de la Fase de Operación.....	1-108
1.8.5	Principales requerimientos y Suministros Básicos	1-108
1.8.6	Insumos de la Fase de Operación.....	1-110
1.8.7	Ubicación y cantidad de Recursos Naturales Renovables a extraer o explotar.....	1-111
1.8.8	Emisiones del proyecto o actividad y formas de abatimiento y control contempladas	1-111
1.8.9	Cantidad y manejo de residuos, productos químicos y otras sustancias	1-113
1.9	DESCRIPCIÓN DE LA FASE DE CIERRE	1-118
1.9.1	Descripción de las Partes, obras y acciones asociadas a la Fase de Cierre	1-118
1.9.2	Fecha Estimada y Obra o Acción que da Inicio y Término de la Fase de Operación	1-122
1.9.3	Cronograma de las Principales Partes, Obras y Acciones Asociadas a la Fase de Cierre	1-122
1.9.4	Mano de Obra Requerida para la Ejecución de la Fase de Cierre.....	1-123
1.9.5	Principales Requerimientos y Suministros Básicos	1-123
1.9.6	Emisiones del proyecto o actividad y formas de abatimiento y control contempladas	1-125
1.9.7	Cantidad y manejo de residuos, productos químicos y otras sustancias	1-126
1.10	PLANES DE PREVENCIÓN DE CONTINGENCIA Y EMERGENCIAS	1-130

TABLA DE CONTENIDO

TABLA

TABLA 1-1. ACTIVIDADES DE INICIO DE CADA FASE DEL PROYECTO.	1-7
TABLA 1-2. COORDENADAS UTM (DATUM WGS84, HUSO 19S) DEL LÍMITE PREDIAL QUE COMPRENDE EL PROYECTO PARQUE EÓLICO LLANOS DEL VIENTO.	1-15
TABLA 1-3. COORDENADAS DE LOS AEROGENERADORES DEL PROYECTO.	1-21
TABLA 1-4. COORDENADAS TORRES LAT 220 KV PARQUE EÓLICO LLANOS DEL VIENTO (PROYECCIÓN UTM, HUSO 19 S, DATUM WGS84).	1-22
TABLA 1-5. COORDENADAS UTM (DATUM WGS84, HUSO 19S) DE LA SUBESTACIÓN ELEVADORA.	1-22
TABLA 1-6. SUPERFICIES DE OBRAS DEL PROYECTO PARQUE EÓLICO LLANOS DEL VIENTO.	1-24
TABLA 1-7. COORDENADAS DE ACCESOS.	1-24
TABLA 1-8. CARACTERÍSTICAS DE LOS TIPOS DE ESTRUCTURAS DE LA LAT.	1-44
TABLA 1-9. CARACTERÍSTICA DE LOS GRUPOS ELECTRÓGENOS.	1-49
TABLA 1-10. CARACTERÍSTICA DE LOS GRUPOS ELECTRÓGENOS.	1-55
TABLA 1-11. ESTIMACIÓN DE MOVIMIENTOS DE TIERRA CONSIDERADOS EN LA FASE DE CONSTRUCCIÓN.	1-59
TABLA 1-12. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES FASE DE CONSTRUCCIÓN.	1-77
TABLA 1-13. DISTRIBUCIÓN AGUA POTABLE PARA CONSUMO.	1-79
TABLA 1-14. DISTRIBUCIÓN DE GRUPOS ELECTRÓGENOS DURANTE FASE DE CONSTRUCCIÓN.	1-80
TABLA 1-15. DISTRIBUCIÓN ESTANQUES DE COMBUSTIBLES.	1-82
TABLA 1-16. SUSTANCIAS QUÍMICAS PARA UTILIZAR DURANTE FASE DE CONSTRUCCIÓN.	1-83
TABLA 1-17. EJEMPLO DE PLANILLA DE CONTROL DE ÁRIDOS EN FAENA.	1-84
TABLA 1-18. MAQUINARIA A UTILIZAR DURANTE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO.	1-85
TABLA 1-19. PROMEDIO MENSUAL DE FLUJOS VEHICULARES DIARIOS PARA CADA PARTIDA. FASE DE CONSTRUCCIÓN.	1-88
TABLA 1-20. PROMEDIO MENSUAL DE FLUJOS VEHICULARES DIARIOS PARA MOVIMIENTOS DE TIERRA - FASE DE CONSTRUCCIÓN.	1-88

TABLA DE CONTENIDO

TABLA 1-21. PROMEDIO MENSUAL DEL FLUJO DE VEHÍCULOS PARA TRANSPORTE DE AEROGENERADORES - FASE DE CONSTRUCCIÓN.	1-89
TABLA 1-22. PROMEDIO MENSUAL DEL FLUJO DE VEHÍCULOS PARA TRANSPORTE DE PERSONAL - FASE DE CONSTRUCCIÓN.	1-89
TABLA 1-23. EMISIONES DEL PROYECTO – FASE DE CONSTRUCCIÓN.	1-91
TABLA 1-24. EMISIONES DE RUIDO PERIODO DIURNO Y NOCTURNO – FASE DE CONSTRUCCIÓN.	1-92
TABLA 1-25. NIVELES DE VIBRACIÓN PROYECTADA EN RECEPTORES PARA CRITERIO DE MOLESTIA – FASE DE CONSTRUCCIÓN.	1-92
TABLA 1-26. NIVELES DE VIBRACIÓN PROYECTADA EN RECEPTORES PARA CRITERIO DE DAÑO – FASE DE CONSTRUCCIÓN.	1-93
TABLA 1-27. AGUAS SERVIDAS GENERADAS EN LA FASE DE CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO.	1-95
TABLA 1-28. ESTIMACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS Y ASIMILABLES A GENERAR EN LA FASE DE CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO.	1-97
TABLA 1-29. RESIDUOS PELIGROSOS CONSIDERADOS DURANTE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN.	1-99
TABLA 1-30. ESTIMACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS INDUSTRIALES NO PELIGROSOS A GENERAR EN LA FASE DE CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO.	1-101
TABLA 1-31. GENERACIÓN DE RSNP.	1-102
TABLA 1-32. RESUMEN GENERACIÓN Y MANEJO DE RESIDUOS FASE DE CONSTRUCCIÓN.	1-102
TABLA 1-33. CRONOGRAMA FASE DE OPERACIÓN DEL PROYECTO.	1-108
TABLA 1-34: MANO DE OBRA ESTIMADA DURANTE LA FASE DE OPERACIÓN DEL PROYECTO.	1-108
TABLA 1-35. SUSTANCIAS PELIGROSAS DE LA FASE DE OPERACIÓN.	1-111
TABLA 1-36. EMISIONES DEL PROYECTO – FASE DE OPERACIÓN.	1-111
TABLA 1-37. EMISIONES DE RUIDO PERIODO DIURNO Y NOCTURNO – FASE DE OPERACIÓN.	1-112
TABLA 1-38. VALORES REPRESENTATIVOS.	1-113
TABLA 1-39. AGUAS SERVIDAS GENERADAS DURANTE LA FASE DE OPERACIÓN DEL PROYECTO.	1-114
TABLA 1-40. ESTIMACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS Y ASIMILABLES A GENERAR EN LA FASE DE OPERACIÓN DEL PROYECTO.	1-115

TABLA DE CONTENIDO

TABLA 1-41. RESIDUOS PELIGROSOS A GENERAR DURANTE LA FASE DE OPERACIÓN.	1-115
TABLA 1-42. GENERACIÓN ESTIMADA DE RESIDUOS SÓLIDOS NO PELIGROSOS GENERADOS EN FASE DE OPERACIÓN.....	1-117
TABLA 1-43. CRONOGRAMA PARA LA FASE DE CIERRE EL PROYECTO.....	1-122
TABLA 1-44. AGUAS SERVIDAS GENERADAS DURANTE LA FASE DE CIERRE DEL PROYECTO.	1-126
TABLA 1-45. RESIDUOS PELIGROSOS CONSIDERADOS DURANTE LA FASE DE CIERRE DEL PROYECTO.....	1-127

FIGURAS

FIGURA 1-1. UBICACIÓN DEL PROYECTO RESPECTO DE LA DIVISIÓN POLÍTICO ADMINISTRATIVA.	1-14
FIGURA 1-2. UBICACIÓN DEL PROYECTO PARQUE EÓLICO LLANOS DEL VIENTO. .	1-16
FIGURA 1-3. PARTES, OBRAS E INSTALACIONES TEMPORALES PROYECTO PARQUE EÓLICO LLANOS DEL VIENTO.....	1-18
FIGURA 1-4. PARTES, OBRAS E INSTALACIONES PERMANENTES DE LA LAT.	1-19
FIGURA 1-5. PARTES, OBRAS E INSTALACIONES PERMANENTES PARQUE EÓLICO. .	1-20
FIGURA 1-6. CAMINO DE ACCESO AL PROYECTO “PARQUE EÓLICO LLANOS DEL VIENTO”.....	1-25
FIGURA 1-7. CAMINOS INTERNOS PARQUE EÓLICO LLANOS DEL VIENTO Y LAT. .	1-27
FIGURA 1-8. PARTES DE UN AEROGENERADOR	1-30
FIGURA 1-9. DETALLE PLATAFORMA DE MONTAJE DE LOS AEG.	1-33
FIGURA 1-10. ÁREAS DE RETORNO Y PLATAFORMAS DE MONTAJE DE LOS AEROGENERADORES.	1-34
FIGURA 1-11. DISTRIBUCIÓN DE COMPONENTES EN LA SUBESTACIÓN LLANOS DEL VIENTO.	1-39
FIGURA 1-12. ESTRUCTURA DE LA LAT 220 kV SUSPENSIÓN TIPO A.	1-41
FIGURA 1-13. ESTRUCTURA DE LA LAT 220 kV ANCLAJE TIPO B.....	1-42

TABLA DE CONTENIDO

FIGURA 1-14. ESTRUCTURA DE LA LAT 220 KV ANCLAJE Y REMATE TIPO D-T. . 1-43	
FIGURA 1-15. LAYOUT TIPO DE INSTALACIÓN DE FAENAS SEE..... 1-51	
FIGURA 1-16. DETALLE LAYOUT TIPO DE INSTALACIÓN DE FAENAS PARQUE EÓLICO..... 1-52	
FIGURA 1-17. INSTALACIONES PLANTA DE HORMIGÓN..... 1-56	
FIGURA 1-18: PERFIL TIPO DE CONSTRUCCIÓN DE CAMINOS INTERIORES. 1-61	
FIGURA 1-19. ÁREA DE IZAJE PARA EL ENSAMBLAJE DE ROTOR Y ASPAS. 1-65	
FIGURA 1-20. CONFIGURACIÓN TÍPICA, MALLA DE PUESTA A TIERRA..... 1-71	
FIGURA 1-21. CURVA DE DOTACIÓN MANO DE OBRA - FASE DE CONSTRUCCIÓN. 1-78	
FIGURA 1-22. ESQUEMA DESARMADO ESTRUCTURAS..... 1-120	

ANEXOS

ANEXO A ANTECEDENTES LEGALES

ANEXO B DESCRIPCIÓN DE PROYECTO

Anexo B.1 Kmz Emplazamiento del Proyecto

Anexo B.2 Planos Obras del Proyecto

Anexo B.3 Plano Aerogenerador

Anexo B.4 Plano Torre LAT estructura tipo A

Anexo B.5 Plano Torre LAT estructura tipo B

Anexo B.6 Plano Torre LAT estructura tipo D - DT

ANEXO C ESTUDIO

Anexo C.1 Estudio Campo Electromagnético.

Anexo C.2 Estudio de Impacto Acústico.

Anexo C.3 Estimación de Emisión Atmosférica.

TABLA DE CONTENIDO

ANEXO D PLAN DE CONTINGENCIA Y EMERGENCIA

ANEXO E CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL

Anexo E.1 Medio Físico.

Anexo E.2 Calidad del Aire.

Anexo E.3 Edafología.

Anexo E.4 Hidrología.

Anexo E.5 Flora y vegetación terrestre.

Anexo E.6 Fauna.

Anexo E.7 Patrimonio Cultural.

Anexo E.8 Paisaje.

Anexo E.9 Áreas Protegidas.

Anexo E.10 Uso del territorio y su relación con los IPT.

Anexo E.11 Medio Humano

ANEXO F PAS

Anexo F.1 PAS 138

Anexo F.2 PAS 140

Anexo F.3 PAS 142

Anexo F.4 PAS 156

Anexo F.5 PAS 157

Anexo F.6 PAS 160

1 DESCRIPCIÓN DE PROYECTO

1.1 INTRODUCCIÓN

El Proyecto que se somete al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) se denomina "**Parque Eólico Llanos del Viento**" (en adelante el Proyecto), estará ubicado en la comuna de Antofagasta, Provincia de Antofagasta, Región de Antofagasta. El Proyecto corresponde a una nueva infraestructura, proyectada con el propósito de generar energía eléctrica, mediante el uso de energía eólica, una fuente de energía renovable que utiliza la fuerza del viento.

La energía generada por el Proyecto será inyectada al Sistema Eléctrico Nacional (en adelante SEN), a través de la Línea de Alta Tensión de 220 kV que comienza en el Parque y se conectará con la Subestación Eléctrica O'Higgins (existente).

El Proyecto estará conformado por 42 aerogeneradores con una capacidad de generación individual de **5,3 MW**, lo que significa una potencia instalada de 222,6 MW.

En este contexto, **AR Llanos del Viento SpA.** viene a presentar ante el Servicio de Evaluación Ambiental (en adelante "SEA"), una Declaración de Impacto Ambiental (DIA) para el **Proyecto**, cuyo diseño ha considerado restricciones ambientales levantadas en estudios de campo, a modo de prevenir y reducir la afectación del medio ambiente en la zona elegida para la ejecución del Proyecto.

Considerando que las obras y operaciones se localizarán en las comunas de Antofagasta, se presenta este DIA en el SEA de la Región de Antofagasta.

De acuerdo con lo establecido en la Ley N° 19.300, Ley de Bases Generales del Medio Ambiente (modificada por Ley N° 20.417) y el D.S. N° 40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente (en adelante MMA), en este capítulo se desarrolla el literal c) del artículo 18 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (D.S. N° 40/2012 del MMA).

1.2 IDENTIFICACIÓN DEL TITULAR

A continuación, se indican los antecedentes del titular y representante legal del Proyecto. Adicionalmente, en el **Anexo A** se adjuntan los antecedentes legales que dan cuenta de la representación de la empresa conforme lo establecido en el Ordinario N° 180.127/2018, del Servicio de Evaluación Ambiental.

1.2.1 Identificación del Titular

Razón social	:	AR Llanos del Viento SpA
R.U.T.	:	76.582.508-3
Giro	:	Generación y comercialización de electricidad
Dirección	:	Av. Apoquindo 4800, Torre 2, oficina 1501-A
Ciudad	:	Santiago
Región	:	Región Metropolitana

1.2.2 Identificación del Representante Legal

Representante legal	:	Nicholas Anthony Nisbet
R.U.T.	:	24.125.969-2
Dirección	:	Av. Apoquindo 4800, Torre 2, oficina 1501-A
Ciudad	:	Apoquindo 4800
Región	:	Santiago
Teléfono	:	-
Correo electrónico	:	Claudia.Poblete@mainstreamrp.com

1.3 CONTENIDOS MÍNIMOS PARA LA DIA

1.3.1 Artículo 12 del DS N° 40/2012, Reglamento del SEIA. Modificación de un Proyecto o actividad

"El titular deberá indicar si el proyecto o actividad sometido a evaluación modifica un proyecto o actividad. Además, en caso de ser aplicable, deberá indicar las Resoluciones de Calificación Ambiental del proyecto o Actividad que se verán modificadas, indicando de qué forma.

En caso de modificarse un proyecto o actividad, la calificación ambiental deberá recaer sobre dicha modificación y no sobre el proyecto o actividad existente, aunque la evaluación de impacto ambiental considerará la suma de los impactos provocados por la modificación y el proyecto o actividad existente para todos los fines legales pertinentes".

Al respecto se indica que el Proyecto "Parque Eólico Llanos del Viento" no corresponde a una modificación de Proyecto, tratándose de un Proyecto nuevo.

1.3.2 Artículo 13 del DS N° 40/2012, Reglamento del SEIA: Relación con las políticas, planes y programas de desarrollo

"Los proponentes de los proyectos o actividades, en sus Estudios o Declaraciones de Impacto Ambiental, deberán describir la forma en que sus proyectos o actividades se relacionan con las políticas, planes y programas de desarrollo regional, así como con los planes de desarrollo comunal del área de influencia del proyecto.

Para evaluar la forma en que el proyecto o actividad se relaciona con las políticas, planes y programas de desarrollo regional y comunal, el titular deberá indicar si la tipología del proyecto o actividad se encuentra reconocida en alguna de las definiciones estratégicas, objetivos generales u objetivos específicos de dichos instrumentos. Del mismo modo, deberá indicar cuáles de dichas definiciones y objetivos se ven favorecidos o perjudicados por el proyecto".

En relación a este artículo, en el Capítulo 4 de la presente DIA, se incorpora el análisis correspondiente a las Políticas, Planes y Programas de Desarrollo Regional y Comunal relacionado con el Proyecto. De acuerdo a ello, se establece que el presente proyecto se encuentra alineado con algunos de los objetivos y lineamientos establecidos en estos instrumentos, y que adicionalmente, no generará restricciones o limitantes para la implementación de los demás instrumentos, siendo concordante con algunos aspectos de la planificación territorial a nivel regional y comunal.

En cuanto al análisis de los instrumentos de desarrollo regional analizados: Estrategia Regional de Desarrollo (ERD) 2009-2020, Estrategia Regional de Innovación (ERI) 2012-2020, Política Ambiental de la Región de Antofagasta y Plan Regional de Gobierno; el Proyecto significan un aporte para el alcance de los distintos objetivos y lineamientos, o bien, resguarda que se enmarca en lo establecido por estos instrumentos. Por su parte para los instrumentos de: Estrategia Regional y Plan de Acción para la Conservación y Uso Sustentable de la Diversidad Biológica de la Región de Antofagasta, Plan Estratégico de Gestión de Recursos Hídricos (PEGRH), Región de Antofagasta y Plan de Acción, Región de Antofagasta, Sector Turismo 2014-2018. El Proyecto no guarda relación, como tampoco así, se contrapone con lo estipulado en ellos.

Por su parte respecto del PLADECO, el Proyecto se relaciona favorablemente con el objetivo relacionado al desarrollo productivo sustentable de la comuna, respondiendo a la

naturaleza del Proyecto y la generación de Energías Renovables No Convencionales (en adelante ERNC).

1.3.3 Artículo 14 del DS N° 40/2012, Reglamento del SEIA: Desarrollo de proyectos o actividades por etapas

"Los proponentes no podrán, a sabiendas, fraccionar sus proyectos o actividades con el objeto de variar el instrumento de evaluación o de eludir el ingreso al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. Corresponderá a la Superintendencia determinar la infracción a esta obligación y requerir al proponente el ingreso adecuado, previo informe al Servicio.

No aplicará lo señalado en el inciso anterior cuando el proponente acredite que el proyecto o actividad corresponde a uno cuya ejecución se realizará por etapas aplicándose en todo caso lo establecido en el artículo 11 ter de la Ley.

Los Estudios y Declaraciones de Impacto Ambiental deberán indicar expresamente si sus proyectos o actividades se desarrollarán por etapas. En tal caso, deberá incluirse una descripción somera de tales etapas, indicando para cada una de ellas el objetivo y las razones o circunstancias de que dependen, así como las obras o acciones asociadas y su duración estimada".

Conforme a lo indicado anteriormente, se establece que el presente Proyecto, sometido al SEIA, no se llevará a cabo en etapas, vale decir, el Proyecto será ejecutado en una (1) sola etapa.

Se aclara que el presente Proyecto no desarrollará sus actividades por etapas fragmentadas.

1.3.4 Artículo 15 del D.S. N° 40/2012, Reglamento del SEIA: Relación con las políticas y planes evaluados estratégicamente

"Los proyectos o actividades sometidos al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental deberán considerar siempre las políticas y planes evaluados estratégicamente, de conformidad con la Ley.

Para tal efecto, el proponente deberá identificar las políticas y planes evaluados estratégicamente que sean atingentes, así como compatibilidad del proyecto o actividad con el uso del territorio y los objetivos ambientales de tales políticas y planes."

En relación a este artículo, en el Capítulo 5 de la presente DIA, se incorpora el análisis correspondiente a las Políticas y Planes Evaluados Estratégicamente y la relación que tienen con el Proyecto. El análisis concluye que el Proyecto guarda relación con la Política Energética 2050, siendo un aporte para variados lineamientos de esta, en vías de que, por tratarse de un parque eólico, aportará energía renovable no convencional, diversificando la matriz energética, implementando tecnologías cuya operación no depende de recursos externos, y aportando robustez al sistema.

El Proyecto se relaciona favorablemente con dos de los tres Objetivos Ambientales del Plan regional de ordenamiento territorial (en adelante PROT), en relación a la caracterización ambiental del patrimonio cultural del área de emplazamiento del Proyecto y a que este se ubica en una porción del territorio apto para el desarrollo de ERNC. Por otro lado, no se relaciona ni contrapone con el objetivo ambiental faltante relacionado a contribuir a la protección de territorios próximos a SNASPES, autodestinaciones, reservas marinas, sitios RAMSAR, santuarios de la naturaleza, y otros territorios de importancia ambiental y ecológica, Ya que se emplaza alejado de este tipo de sitios declarados en la región.

Por otra parte, el Proyecto no guarda relación con los otros instrumentos en EAE, debido a que en su mayoría no están vigentes y a que el área que regulan se encuentra lejana a la zona de emplazamiento del Proyecto.

1.3.5 Artículo 16 del D.S. N° 40/2012, Reglamento del SEIA: Establecimiento del inicio de la ejecución del Proyecto

"El Estudio o Declaración de Impacto Ambiental deberá indicar la gestión, acto o faena mínima que, según la naturaleza y tipología del proyecto o actividad de cuenta del inicio de su ejecución de modo sistemático y permanente.

Dicha gestión, acto o faena mínima será considerada como inicio de la ejecución del proyecto para efectos del artículo 25 ter de la Ley".

De acuerdo al D.S. N° 40/2012 MMA, ya citado, el proyecto comenzará su construcción una vez se cuente con la respectiva Resolución de Calificación Ambiental (en adelante RCA) que apruebe la totalidad de sus partes, así como los Permisos Sectoriales correspondientes. La Tabla 1-1 indica la duración, inicio y término de las fases del Proyecto.

Tabla 1-1. Actividades de inicio de cada fase del Proyecto.

Fase	Fecha de Inicio de la Fase	Duración de la fase	Actividad de inicio	Actividad de término
Construcción	Enero de 2020	15 meses	Instalación de Faenas	Abandono Obras Temporales
Operación	Abril de 2021	40 años / Indefinida	Operación del parque eólico	Desconexión eléctrica del parque eólico
Cierre	Indefinida	12 meses	Acta de entrega de terreno.	Retiro de la instalación de faenas y limpieza del lugar.

Fuente: Elaboración propia, 2018.

1.3.6 Artículo 17 del D.S. N° 40/2012, Reglamento del SEIA: Negociaciones con interesados

"Los proponentes deberán informar a la autoridad ambiental si han establecido, antes del ingreso al proceso de evaluación, negociaciones con los interesados con el objeto de acordar medidas de compensación o mitigación ambiental, individualizándose en tal caso a las personas con quienes se estableció de negociación, así como el contenido y resultados de la misma.

Igual obligación recaerá si dichas negociaciones se realizan durante el procedimiento de evaluación ambiental, caso en el cual el proponente informará directamente al Director Regional o al Director Ejecutivo del Servicio, según corresponda.

En el evento de existir tales acuerdos, éstos no serán vinculantes para la calificación ambiental del proyecto o actividad".

De acuerdo al D.S. N° 40/2012 MMA, ya citado, cabe indicar que a la fecha no se han realizado negociaciones con los interesados con el objeto de acordar medidas de compensación o mitigación ambiental.

Conforme ordena el inciso segundo del artículo 17 mencionado, en caso de que se produjeran negociaciones durante el proceso de evaluación ambiental, el Titular informará directamente al Director Regional del Servicio de Evaluación Ambiental.

1.3.7 Letra e) artículo 19 del D.S. N° 40/2012. Compromiso de someterse a proceso de evaluación y certificación de conformidad de la RCA

"Además de lo señalado en el Párrafo 1° del Título III del presente Reglamento, las Declaraciones de Impacto Ambiental deberán contener, a lo menos, lo siguiente: [...] e) El compromiso de someterse a un proceso de evaluación y certificación de conformidad de la Resolución de Calificación Ambiental, en los casos de los artículos 18 ter y 18 quáter de la Ley. Una entidad certificadora de conformidad deberá suscribir la Declaración, sólo en lo relativo a lo señalado en las letras a) y f) así como respecto a los indicadores de cumplimiento de las letras c) y d) del presente artículo".

En conformidad con lo indicado en la letra e) del artículo 19 del D.S. N° 40/2012 MMA, el titular declara en forma expresa, que, con motivo de este Proyecto, no se someterá al proceso de evaluación y certificación de conformidad de la RCA.

1.4 ANTECEDENTES GENERALES

1.4.1 Nombre del Proyecto

Se presenta ante el Servicio de Evaluación de Impacto Ambiental de la Región de Antofagasta, el Proyecto denominado "*Parque Eólico Llanos del Viento*", en adelante "el Proyecto".

1.4.2 Descripción General del Proyecto

El Proyecto "Parque Eólico Llanos del Viento" sujeto a evaluación ambiental, corresponde a la construcción y operación de un parque eólico, a ubicarse en la Comuna de Antofagasta perteneciente a la Provincia de Antofagasta, Región de Antofagasta.

El parque eólico estará constituido por 42 aerogeneradores (en adelante AEG) de 5,3 MW cada uno, los que generarán una potencia máxima total de 222,6 MW. Se considera además la construcción de una subestación elevadora (en adelante SEE) de 33 kV a 220 kV (SEE Llanos del Viento 33/220 kV), una canalización subterránea de 33 kV (que va desde los aerogeneradores hacia la SEE) y una Línea de Alta Tensión de 220 kV. Esta última de una extensión aproximada de 25 km, cuyo trazado irá desde la SEE Llanos del viento 33/220 kV hasta subestación eléctrica denominada "O'Higgins".

Adicionalmente se proyecta la habilitación y/o mejoramiento de dos caminos de acceso al Proyecto (Acceso Principal y Secundario) y la construcción de nuevos caminos internos hacia las diferentes estructuras, con el propósito de facilitar el acceso al interior del parque y el posterior mantenimiento durante la fase de operación.

1.4.3 Objetivo del Proyecto

El objetivo general del presente Proyecto, es generar ERNC, mediante el uso del recurso eólico disponible en el área. La energía generada será transportada y finalmente aportada al SEN a través de la conexión del Proyecto a una subestación existente y de esta forma contribuir a satisfacer la creciente demanda energética que se registra a nivel País.

De tal modo, se definen los siguientes objetivos específicos del Proyecto:

- Construir y operar un parque eólico de una potencia nominal instalada de 222,6 MW, que aportará energía eléctrica al SEN;
- Contribuir a satisfacer la creciente demanda energética, residencial e industrial del país;

- Contribuir a la disminución de las emisiones de gases de efecto invernadero tales como CO₂, NO_x, SO_x, a través de la generación de energía limpia; y
- Contribuir a la Política energética 2050, la que busca tener una matriz energética donde las ERNC tengan una representación del 25% en conformidad a lo establecido por la Ley N° 20.698/13 del Ministerio de Energía.

1.4.4 Tipología del Proyecto

a) Tipología Principal

Conforme a lo establecido por el artículo 10° La Ley N° 19.300 Sobre Bases Generales del Medio Ambiente (en adelante LBGMA) y el artículo el artículo 3° del D.S. N° 40/2012 del MMA, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (en adelante RSEIA), el presente proyecto se lista en aquellos proyectos y actividades susceptibles de causar impacto ambiental, siendo la tipología de ingreso principal:

"Literal c) del artículo 3° del DS N°40/2012 del MMA, "Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW".

Lo anterior dado que el presente proyecto corresponde a la construcción y operación de un parque eólico que generará una potencia máxima de 222,6 MW.

b) Tipología Secundaria

Adicionalmente y considerando las partes obras y/o acciones del proyecto "Parque Eólico Llanos del Viento" como causal secundaria de ingreso al SEIA se encuentra el Literal b.1) y b2) del artículo 3° del D.S. N°40/2012 del MMA, que se citan a continuación:

"b) líneas de transmisión eléctrica de alto voltaje y sus subestaciones.

b.1 Se entenderá por líneas de transmisión eléctrica de alto voltaje aquellas líneas que conducen energía eléctrica con una tensión mayor a veintitrés kilovoltios (23 kV)

b.2 Se entenderá por subestaciones de líneas de transmisión eléctrica de alto voltaje aquellas que se relacionan a una o más líneas de transporte de energía eléctrica y que tiene por objeto mantener el voltaje a nivel de transporte."

Los literales recién citados aplican toda vez que el Proyecto contempla entre sus obras la construcción y operación de:

- Canalización subterránea de 33 kV;
- Línea de alta tensión 220 kV de 25 km extensión; y

- Subestación Elevadora Llanos del viento de 33/220 kV.

En conclusión, el presente Proyecto se somete a evaluación ambiental dado que se enmarca bajo la tipología principal del literal c) artículo 3° del D.S. N° 40/2012 de MMA, y tipologías secundarias establecidas en los literales b.1 y b.2 del artículo 3° del D.S. N° 40/2012 del MMA.

1.4.5 Monto Estimado de la Inversión

El monto estimado de la inversión para la ejecución del Proyecto asciende a aproximadamente USD **400** millones.

1.4.6 Vida Útil del Proyecto

La vida útil del Proyecto se estima en 40 años. Sin embargo, una vez concluido este período se evaluará si procede el cierre del "Parque Eólico Llanos del Viento" o si es posible la implementación de modificaciones al Proyecto, asociadas a la actualización tecnológica de los equipos (y procesos concordantes a ésta), con el objeto de mantener el funcionamiento normal del parque eólico y su infraestructura a través del tiempo, lo que significaría extender la operación y vida útil del parque.

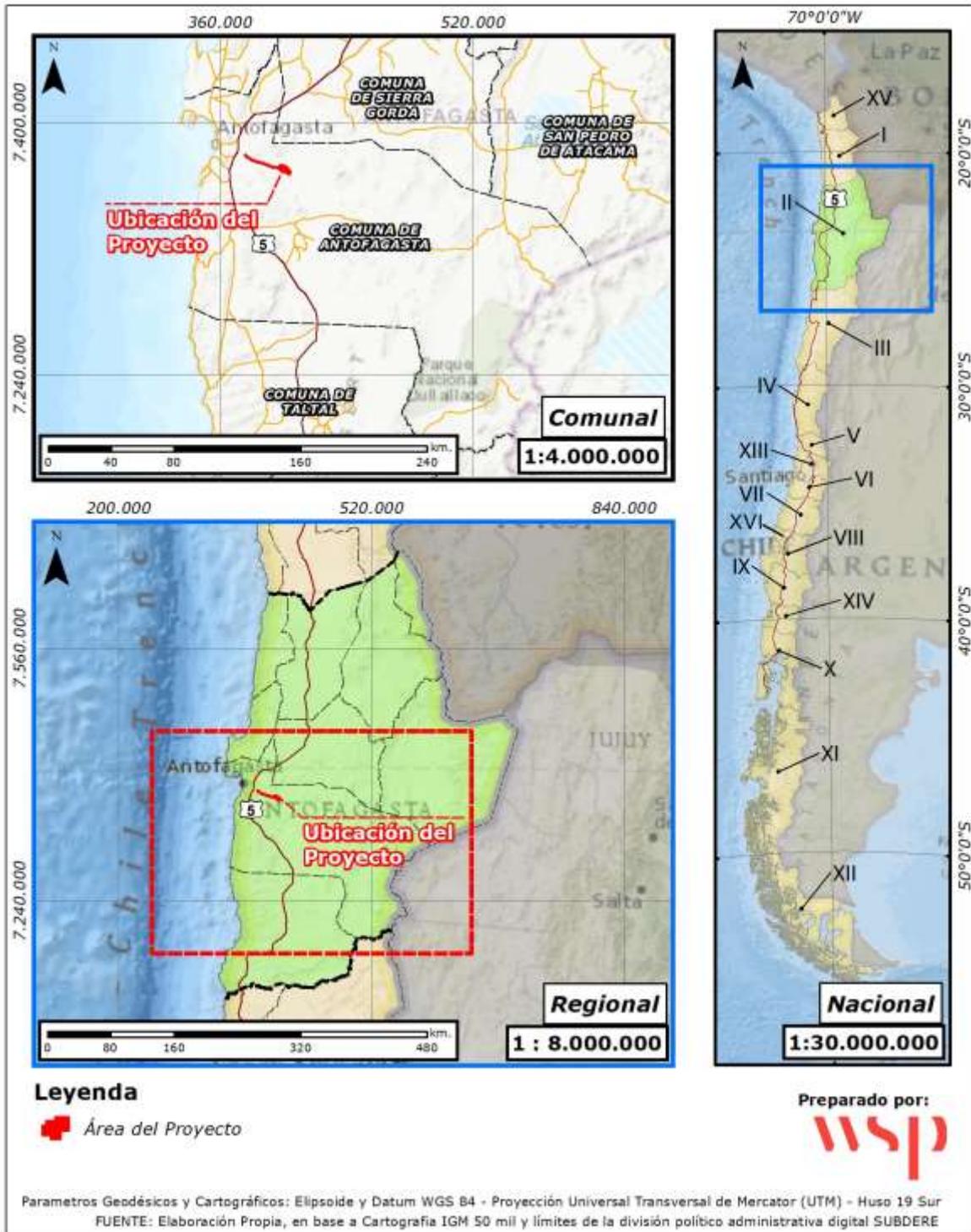
1.5 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

1.5.1 División Política - Administrativa

El Proyecto "Parque Eólico Llanos del Viento" se emplazará en la comuna de Antofagasta, Provincia de Antofagasta, II Región de Antofagasta, ubicado en una superficie de dos paños donde se emplazan las obras temporales y permanentes del Proyecto. La superficie total de los paños es de 1.819,3 hectáreas aproximadamente, correspondiente a la suma de las áreas: paños 1 (parque eólico) y paño 2 (área de LAT). Su construcción se realizará sobre predios de Bienes Nacionales.

En la **Figura 1-1. Ubicación** se muestra la ubicación del Proyecto respecto de la División Político Administrativa, identificando las Región, provincia y comuna de Antofagasta donde se localizará el Proyecto.

Figura 1-1. Ubicación del Proyecto respecto de la división Político Administrativa.



Fuente: Elaboración propia.

1.5.2 Representación Cartográfica

En las siguientes secciones se presenta la cartografía asociada a la ubicación de cada una de las partes y obras del Proyecto. Se adjunta además en el **Anexo B** "Descripción Proyecto" de la presente DIA en formato kmz las obras que contempla el Proyecto en evaluación.

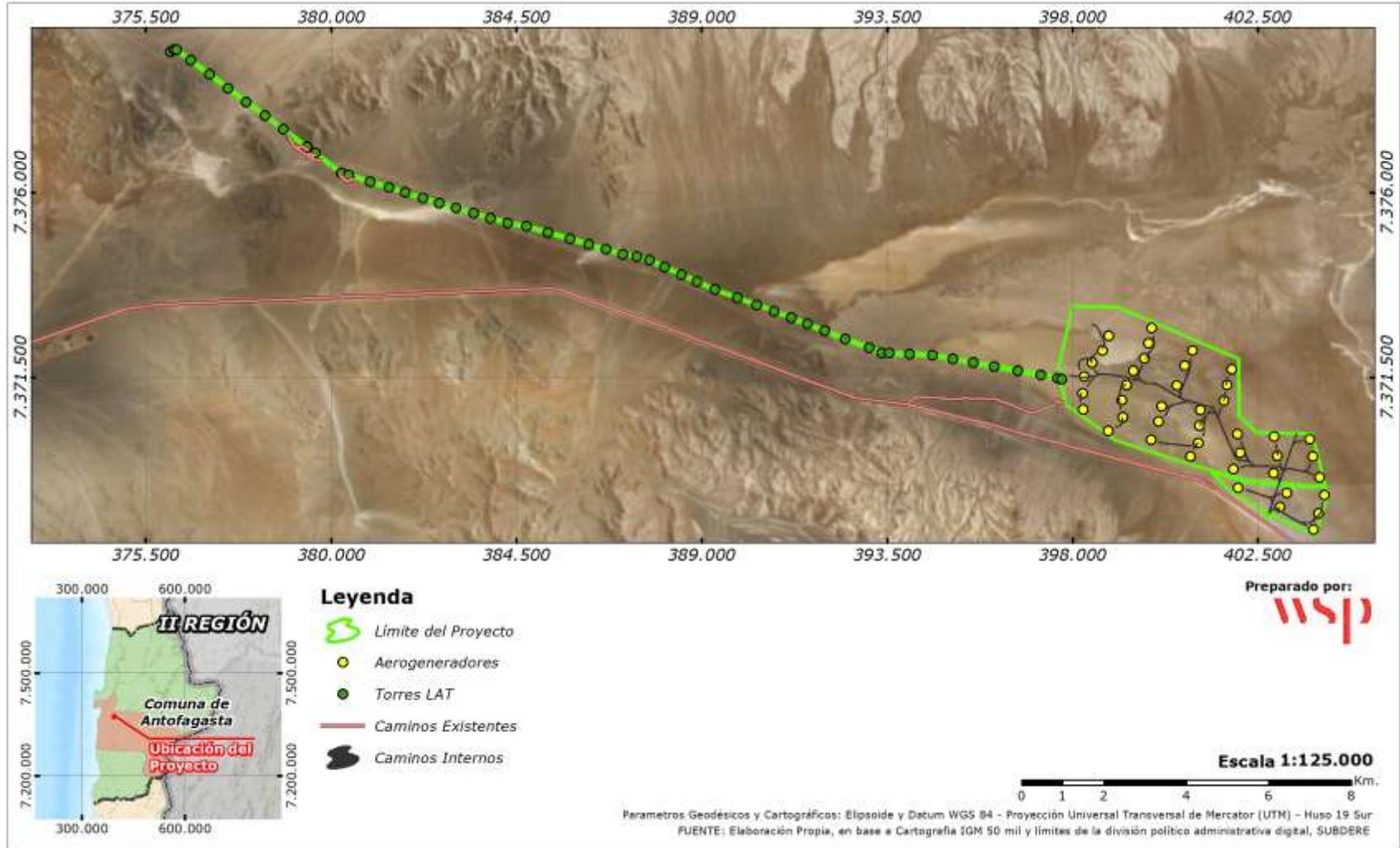
La superficie del límite predial del Proyecto es el área correspondiente al lugar donde se emplazarán los aerogeneradores, canalización subterránea, subestación elevadora de 33 kV a 220 kV del Proyecto y una Línea de Alta Tensión de 220 kV en circuito simple de 25 km de longitud. Dicha área queda definida por las coordenadas UTM (Datum WGS 84 - Huso 19S) del área de emplazamiento de cada una de las obras, las que se presentan en la **Tabla 1-2**.

Tabla 1-2. Coordenadas UTM (Datum WGS84, Huso 19S) del límite predial que comprende el Proyecto Parque Eólico Llanos del Viento.

Vértices	Coordenadas UTM (WGS 84 - HUSO 19S)	
	Este	Norte
P-01	397.991	7.373.235
P-02	399.078	7.373.206
P-03	402.019	7.371.955
P-04	402.030	7.370.569
P-05	402.467	7.370.167
P-06	403.800	7.370.130
P-07	404.131	7.368.870
P-08	403.862	7.368.866
P-09	403.780	7.368.868
P-10	403.720	7.368.871
P-11	402.275	7.368.986
P-12	402.195	7.368.997
P-13	402.116	7.369.015
P-14	400.590	7.369.464
P-15	399.019	7.369.977
P-16	397.817	7.370.852
P-17	397.652	7.371.740

Fuente: Elaboración propia en base a información proporcionada por Mainstream Renewable.

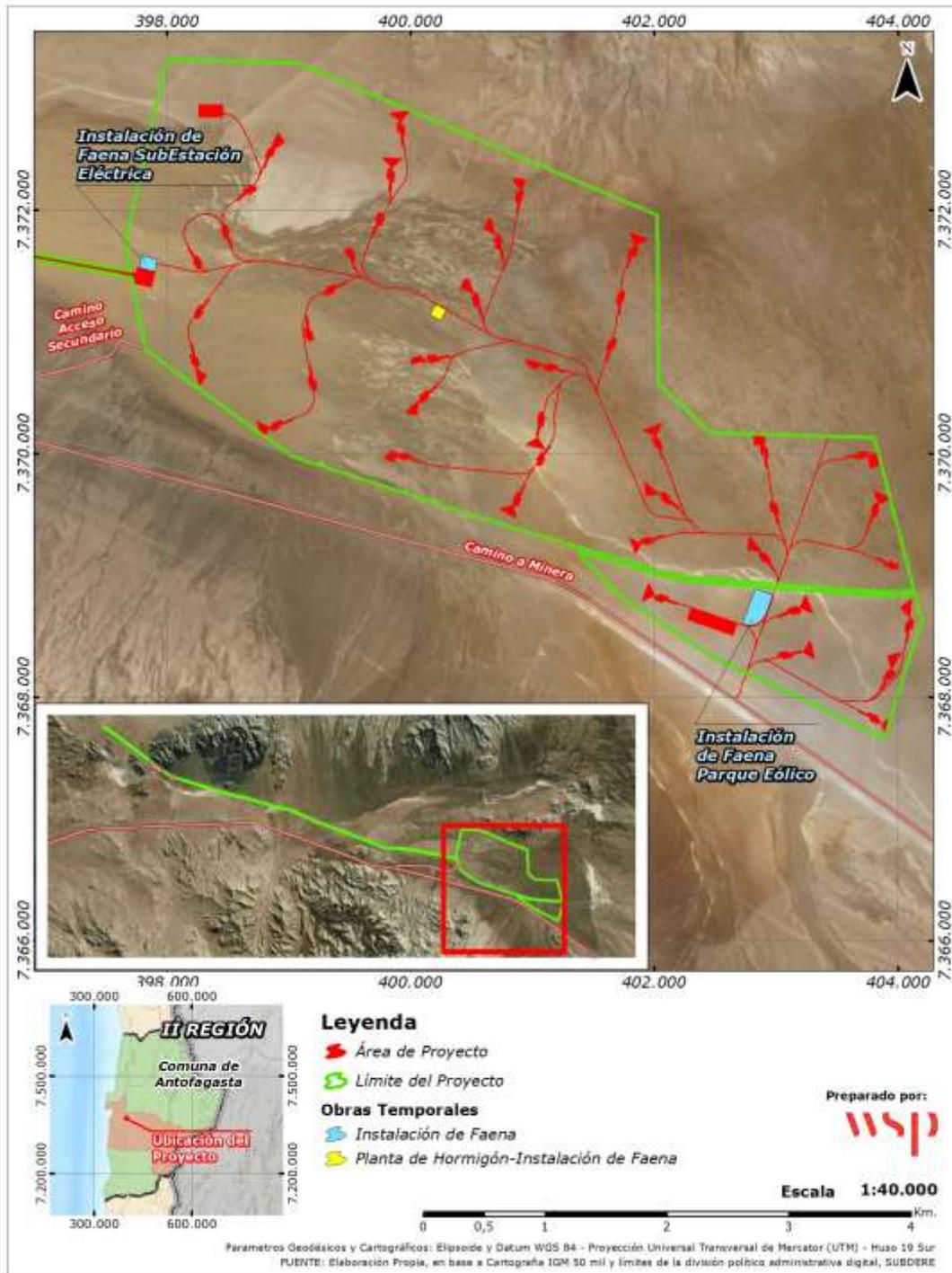
Figura 1-2. Ubicación del Proyecto Parque Eólico Llanos del Viento.



Fuente: Elaboración propia, 2018.

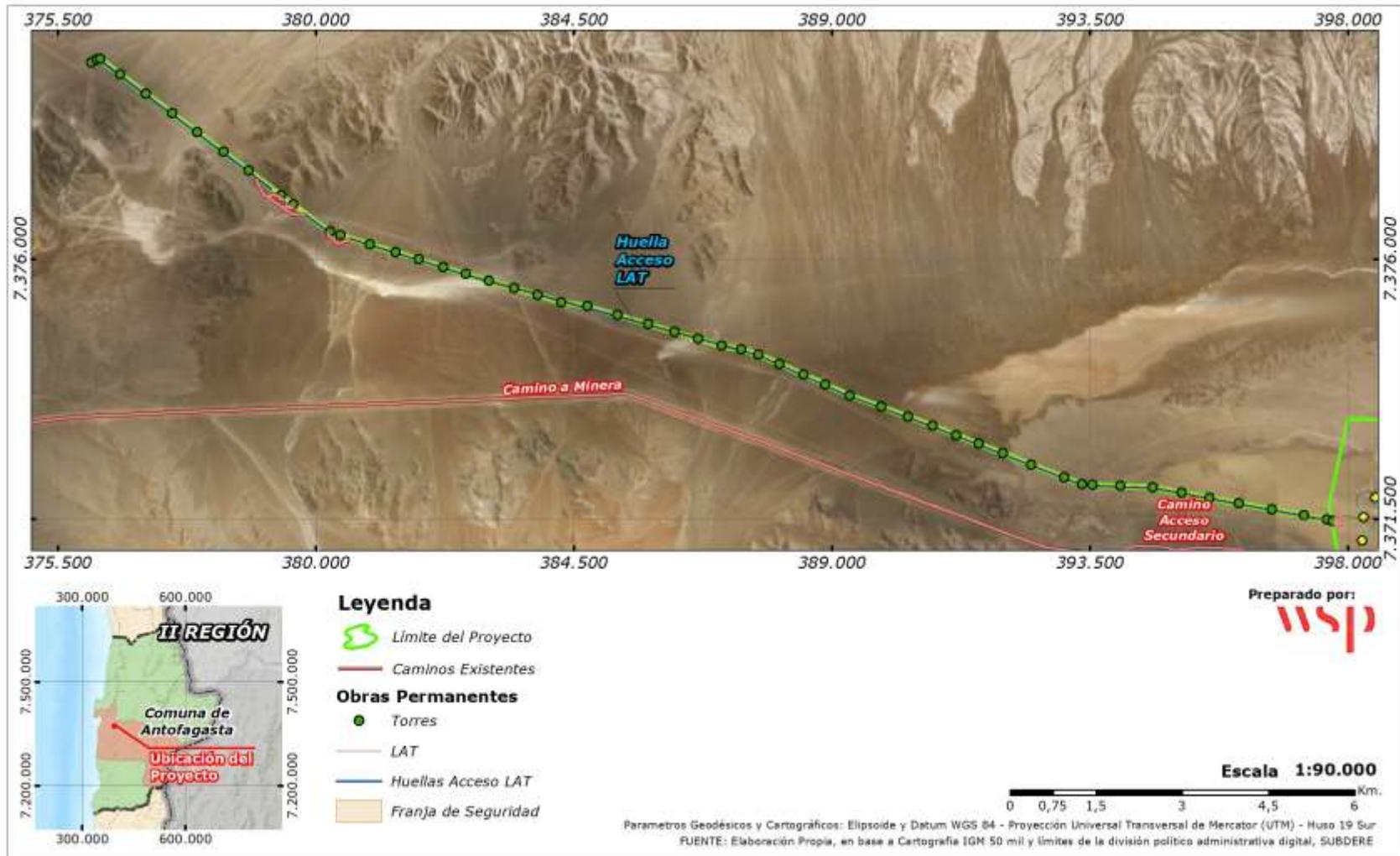
En la siguiente figura, se aprecia la ubicación de las obras temporales del Proyecto, las que serán utilizadas durante la fase de construcción, mientras que en la **Figura 1-4** y **Figura 1-5** se muestran el emplazamiento y todas las obras permanentes de la LAT y del Parque, respectivamente.

Figura 1-3. Partes, obras e instalaciones temporales Proyecto Parque Eólico Llanos del Viento.



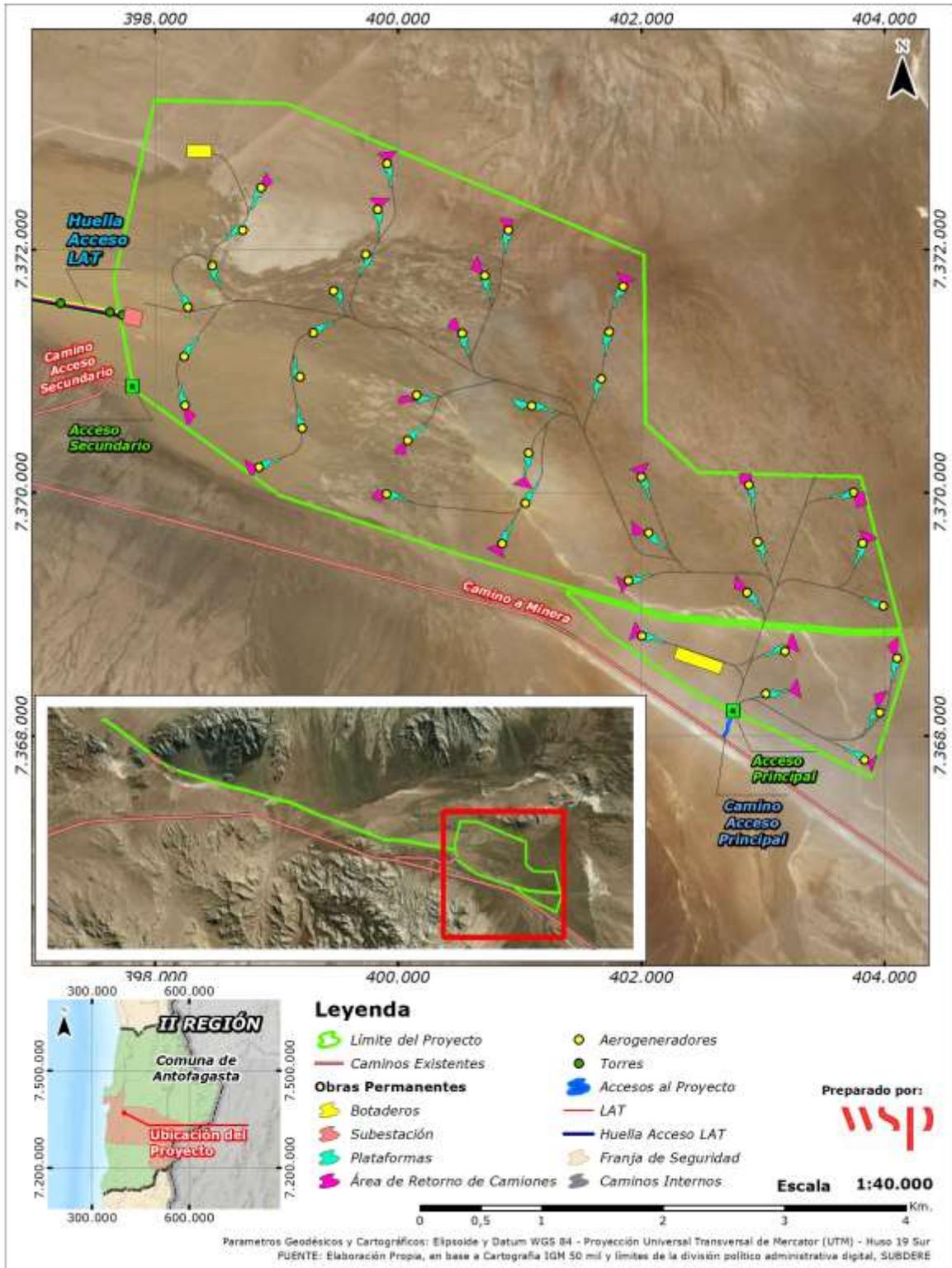
Fuente: Elaboración propia en base a información proporcionada por Mainstream Renewable.

Figura 1-4. Partes, obras e instalaciones permanentes de la LAT.



Fuente: Elaboración propia en base a información proporcionada por Mainstream Renewable.

Figura 1-5. Partes, obras e instalaciones permanentes parque eólico.



Fuente: Elaboración propia en base a información proporcionada por Mainstream Renewable.

Las coordenadas UTM (Datum WGS 84 - Huso 19S) de los 42 aerogeneradores que componen el "Parque Eólico Llanos del Viento" se presentan en la **Tabla 1-3**. Se aclara que los números de los aerogeneradores no siguen un orden correlativo.

Tabla 1-3. Coordenadas de los Aerogeneradores del Proyecto.

N° de Aerogenerador	Coordenadas UTM WGS84		N° de Aerogenerador	Coordenadas UTM WGS84	
	Este	Norte		Este	Norte
A-01	398.244	7.370.718	A-22	402.007	7.368.821
A-02	398.238	7.371.119	A-23	401.894	7.369.275
A-03	398.269	7.371.525	A-24	402.061	7.369.670
A-04	398.470	7.371.870	A-25	402.000	7.370.127
A-05	398.720	7.372.162	A-26	403.024	7.368.344
A-06	398.872	7.372.510	A-27	403.186	7.368.695
A-07	398.854	7.370.208	A-28	402.871	7.369.178
A-08	399.210	7.370.530	A-29	402.962	7.369.597
A-09	399.194	7.370.953	A-30	402.888	7.370.065
A-10	399.301	7.371.317	A-31	403.839	7.367.801
A-11	399.467	7.371.660	A-32	403.966	7.368.191
A-12	399.734	7.371.962	A-33	404.106	7.368.635
A-13	399.831	7.372.332	A-34	403.991	7.369.068
A-14	399.906	7.372.710	A-35	403.823	7.369.582
A-15	399.903	7.369.989	A-36	403.750	7.370.002
A-16	400.080	7.370.430	A-37	400.906	7.372.160
A-17	400.153	7.370.802	A-38	400.713	7.371.787
A-18	400.855	7.369.580	A-39	400.527	7.371.312
A-19	401.047	7.369.912	A-40	401.849	7.371.696
A-20	401.073	7.370.328	A-41	401.736	7.371.324
A-21	401.097	7.370.716	A-42	401.670	7.370.939

Fuente: Elaboración propia en base a información proporcionada por Mainstream Renewable Power.

En la Tabla 1-4 se presentan las coordenadas UTM de los vértices de la LAT.

Tabla 1-4. Coordenadas Torres LAT 220 kV Parque Eólico Llanos del Viento (Proyección UTM, Huso 19 S, Datum WGS84).

N° de Estructura	Coordenadas UTM WGS84		N° de Estructura	Coordenadas UTM WGS84	
	Este	Norte		Este	Norte
Pórtico Subestación Elevadora (SEE)	397.770	7.371.453	T-28	386.249	7.374.741
T-01	397.731	7.371.462	T-29	385.792	7.374.875
T-02	397.627	7.371.485	T-30	385.252	7.375.033
T-03	397.220	7.371.560	T-31	384.731	7.375.186
T-04	396.663	7.371.663	T-32	384.277	7.375.255
T-05	396.090	7.371.768	T-33	383.863	7.375.377
T-06	395.579	7.371.862	T-34	383.452	7.375.498
T-07	395.091	7.371.952	T-35	383.016	7.375.627
T-08	394.589	7.372.044	T-36	382.615	7.375.745
T-09	394.028	7.372.068	T-37	382.218	7.375.868
T-10	393.535	7.372.088	T-38	381.785	7.376.001
T-11	393.355	7.372.096	T-39	381.390	7.376.123
T-12	393.049	7.372.215	T-40	380.935	7.376.263
T-13	392.474	7.372.440	T-41	380.422	7.376.422
T-14	391.973	7.372.636	T-42	380.244	7.376.477
T-15	391.552	7.372.800	T-43	379.608	7.376.953
T-16	391.160	7.372.953	T-44	379.395	7.377.112
T-17	390.746	7.373.115	T-45	378.826	7.377.538
T-18	390.322	7.373.269	T-46	378.386	7.377.867
T-19	389.853	7.373.439	T-47	377.930	7.378.209
T-20	389.305	7.373.638	T-48	377.488	7.378.539
T-21	388.880	7.373.829	T-49	377.038	7.378.877
T-22	388.497	7.374.001	T-50	376.584	7.379.216
T-23	388.083	7.374.187	T-51	376.234	7.379.478
T-24	387.718	7.374.351	T-52	376.174	7.379.467
T-25	387.416	7.374.444	T-53	376.085	7.379.417
T-26	387.072	7.374.500	Pórtico O'Higgins	376.059	7.379.403
T-27	386.660	7.374.620	-	-	-

Fuente: Elaboración propia sobre la base de información proporcionada por Mainstream Renewable Power.

Tabla 1-5. Coordenadas UTM (Datum WGS84, Huso 19S) de la Subestación Elevadora.

Vértices	Coordenadas UTM (WGS 84 - HUSO 18S)	
	Este	Norte
S-01	397.754,21	7.371.528,93
S-02	397.900,53	7.371.495,92
S-03	397.871,20	7.371.365,94
S-04	397.729,09	7.371.398,00

Fuente: Elaboración propia en base a información proporcionada por Mainstream Renewable Power.

Para un mejor entendimiento y visualización de las partes, obras e instalaciones que componen el Proyecto Llanos del Viento, se adjunta en **Anexo B "Descripción Proyecto"** el set de planos con su ubicación georreferenciada y una escala mayor.

1.5.3 Superficie del Proyecto

El Proyecto contempla dos grandes áreas que componen las obras permanentes: la primera está conformada por los aerogeneradores, con sus respectivas plataformas para cada uno de los 42 aerogeneradores, además una subestación elevadora de 33 kV a 220 kV, caminos internos del parque, la canalización subterránea de 33 kV, dos (2) botaderos y un pretil perimetral del parque eólico. La segunda área se relaciona con la transmisión del parque, estará compuesto por las estructuras LAT, y sus caminos de accesos. La superficie total estimada para las obras permanentes suma aproximadamente 78,2 há.

Por otra parte, se habilitarán las obras temporales compuestas por tres (3) instalaciones de faenas (una al costado de la SEE, la segunda dentro del parque eólico y la tercera junto a la planta de hormigón), más una (1) planta de hormigón abarcando una superficie aproximada de 7,2 há. A continuación, en la siguiente tabla se presentan las superficies por cada una de las obras del Proyecto:

Tabla 1-6. Superficies de obras del Proyecto Parque Eólico Llanos del Viento.

Temporalidad	Obra	Superficie (m ²)
Obras temporales	Instalación de Faenas (2) y patios de acopio	62.000
	Planta de Hormigón e Instalación de Faena	10.000
Obras permanentes	Aerogeneradores	43.000
	Plataformas	306.600
	Pretil Perimetral	19.000
	Huella de acceso a LAT	132.650
	Estructuras LAT	4.671
	Caminos Internos*	161.350
	Canalización subterránea	33.000
	Subestación elevadora Llanos del Viento	19.700
Botadero	62.000	

* Considera caminos y áreas de sobreancho.

Fuente: Elaboración propia sobre la base de la a información proporcionada por Mainstream Renewable Power.

1.5.4 Vías de Acceso al Proyecto

El Proyecto considera la habilitación de dos (2) puntos de acceso al área del Proyecto denominado "Acceso Principal" proyectado desde el camino minera, mismo acceso será considerado para la LAT y solo eventualmente se va hacer uso del camino existe al poniente del parque eólico el que será denominado como "Acceso Secundario".

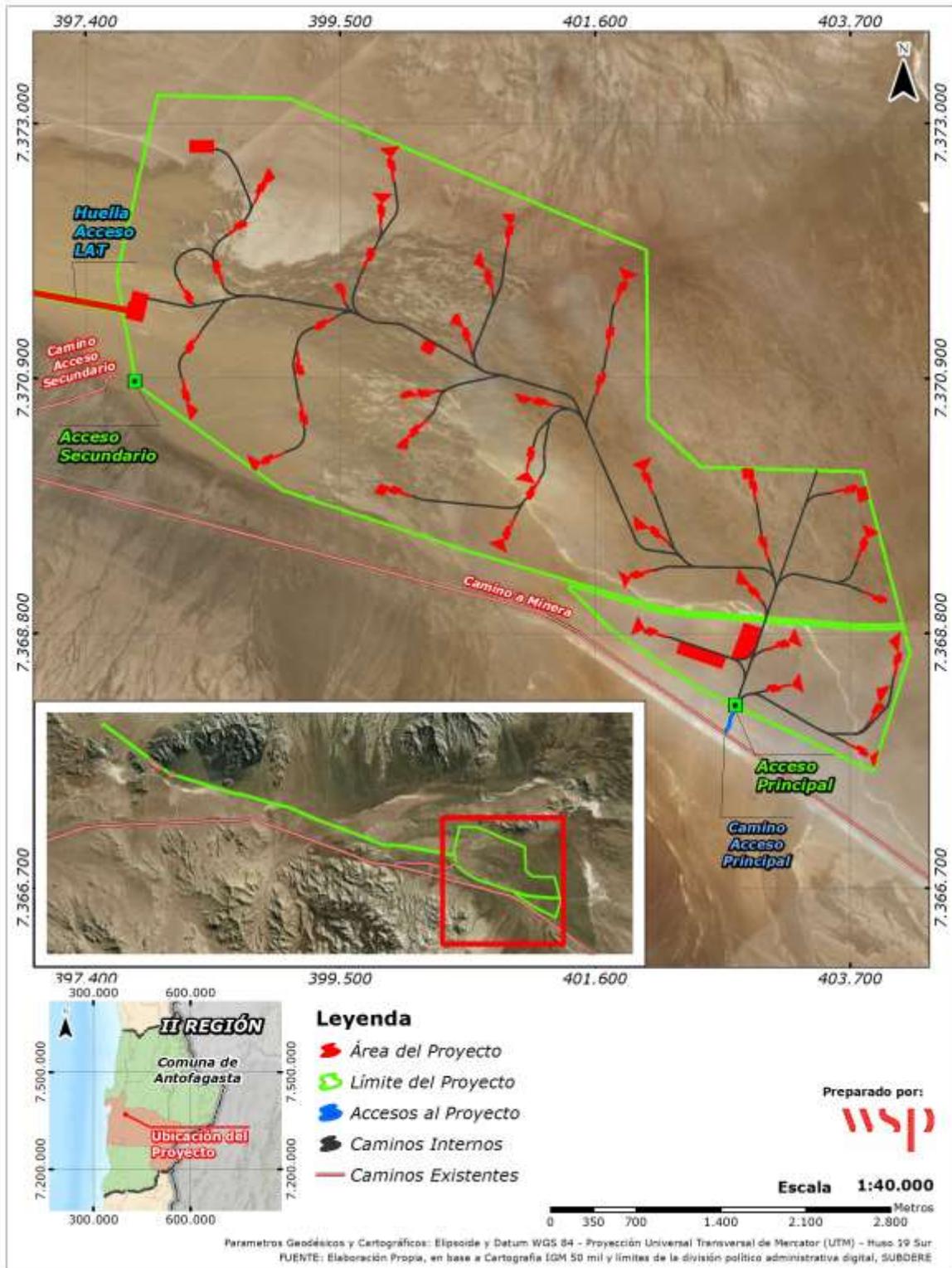
El "Acceso Secundario" existente en adelante en el presente documento, no volverá a ser mencionado puesto que no se contemplan obras para la utilización del mismo. Las coordenadas de los accesos se presentan en la **Tabla 1-7**, mientras que la representación cartográfica se presenta en la **Figura 1-6**.

Tabla 1-7. Coordenadas de accesos.

Nombre	Acceso	Coordenadas UTM (WGS 84 - HUSO 19S)	
		Este (m E)	Norte (m N)
Acceso Principal	1	402.657	7.367.973
Acceso Secundario Existente	2	397.813	7.370.872

Fuente: Elaboración Propia sobre la base de la información proporcionada por Mainstream Renewable Power.

Figura 1-6. Camino de acceso al Proyecto "Parque Eólico Llanos del Viento".



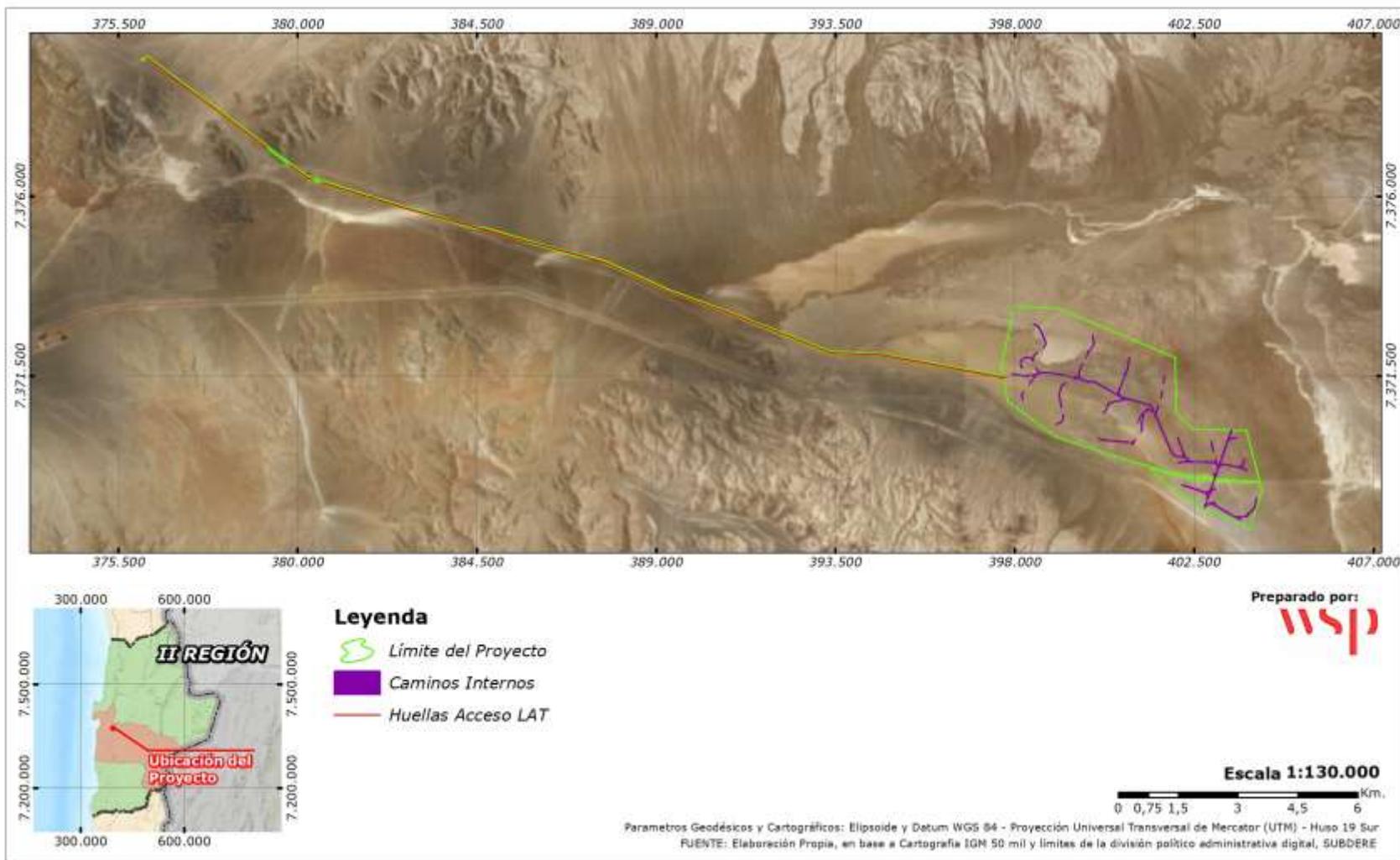
Fuente: Elaboración Propia en base a información proporcionada por Mainstream Renewable Power.

El Proyecto contempla el mejoramiento del camino existente que permitirá el acceso a todas las obras e instalaciones y la construcción de caminos internos del predio. Para llevar a cabo lo anterior, se ha proyectado el mejoramiento y la habilitación de 16 hás de caminos internos con una extensión total de 25 km. Entre éstos se encuentran los caminos de acceso hacia los aerogeneradores, instalaciones de faenas, subestación, botadero, planta de hormigón, entre otros.

Durante la fase de construcción, los caminos interiores serán utilizados para el traslado del personal, maquinarias, equipos, insumos requeridos, además del traslado de material excedente de excavaciones y movimientos de tierra.

Mientras que, durante la fase de operación, los caminos habilitados serán utilizados para el traslado del personal que realizará las labores de mantención y monitoreo de las instalaciones, así como también para aquellos trabajadores que realizarán sus actividades en el parque. En la siguiente figura se muestran los caminos internos del Proyecto que serán construidos o habilitados, según corresponda.

Figura 1-7. Caminos internos Parque Eólico Llanos del Viento y LAT.



Fuente: Elaboración Propia en base a información proporcionada por Mainstream Renewable Power.

1.5.5 Justificación de la Ubicación del Proyecto

La localización del Proyecto ha sido definida principalmente por el potencial de energía eólica existente en la zona, que presenta una velocidad de viento promedio anual de 4 m/s, según mediciones de viento registradas en El **Anexo E.1** Línea de Base Medio Físico.

Cabe destacar además que el área se encuentra cercana a líneas de transmisión y centro de demanda energética, lo que hace factible desde un punto de vista económico y técnico la ejecución del Proyecto.

Además, en términos de accesibilidad, cuenta con vías de conexión en buenas condiciones, siendo Antofagasta el centro urbano más cercano al área de Proyecto, distante aproximadamente a 40 km de éste.

1.6 DESCRIPCIÓN DE LAS PARTES, ACCIONES Y OBRAS QUE COMPONEN EL PROYECTO

El Proyecto generara energía limpia, utilizando Energía Renovable No Convencional inyectándola al SEN, aprovechando el potencial eólico de la zona norte de nuestro país, donde se prevé un mayor desarrollo y aumento en la contribución de las ERNC a la generación eléctrica nacional. El Proyecto constituye una alternativa sustentable y de menor impacto y/o consumo de recursos naturales que otras formas de generación, al aprovechar las condiciones eólicas propias en el área de emplazamiento del Proyecto.

A continuación se describen cada una de las obras temporales y permanentes.

1.6.1 Descripción general de las obras permanentes

Para la ejecución del Proyecto "Parque Eólico Llanos del Viento" se consideran las siguientes obras e instalaciones que tendrán un carácter de permanentes:

- Aerogeneradores (compuesto por fundaciones);
- Plataformas de montaje áreas de retorno;
- Subestación Elevadora Llanos del Viento de 33 a 220 kV;
- Línea de Alta tensión 220 kV (LAT);
- Caminos internos y vías de acceso;
- Huella de acceso a LAT,
- Canalización subterránea para la red de media tensión 33 kV y comunicaciones;
- Botaderos; y
- Pretil perimetral.

1.6.1.1 Aerogeneradores

A continuación, se presenta una breve descripción de las características técnicas de los aerogeneradores considerados en el Proyecto:

- Cantidad de unidades a instalar: 42 aerogeneradores
- Potencia unitaria: 5,3 MW

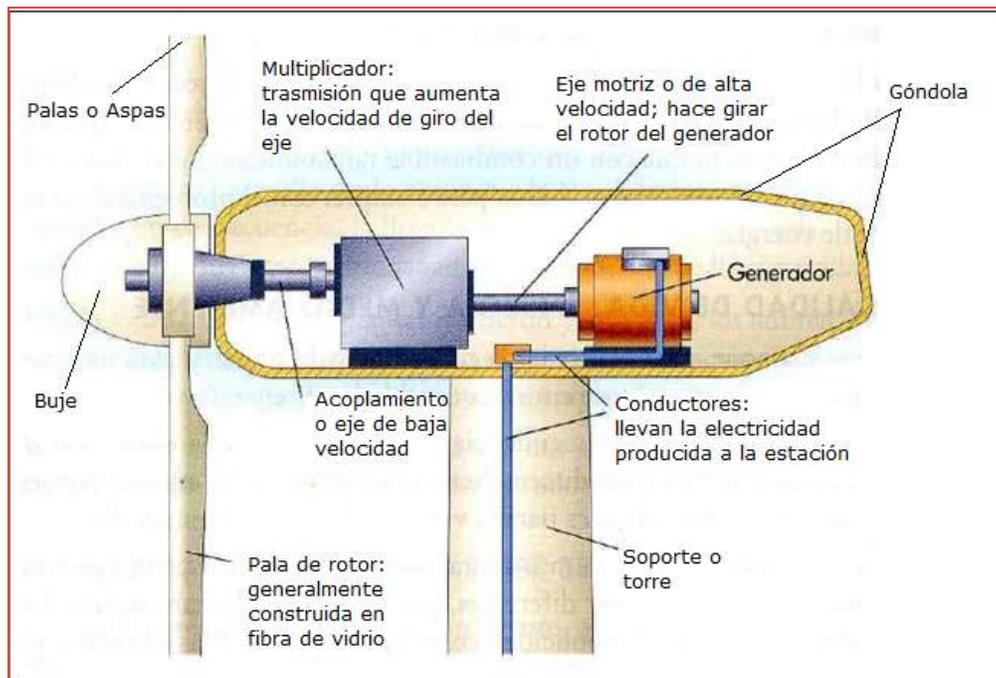
Dimensiones: Altura de torre 120,9 m y diámetro máximo del rotor de 158 m

Características del funcionamiento: Velocidad de arranque de 3 a 4 m/s y velocidad de parada 80.3 m/s.

- Componentes del aerogenerador

A modo referencial, en la siguiente figura se pueden apreciar las partes de un aerogenerador, las que son descritas más adelante.

Figura 1-8. Partes de un aerogenerador



Fuente: Elaboración Propia en base a información proporcionada por Mainstream Renewable Power.

A continuación, se presenta una descripción de las partes que conforman el aerogenerador tipo proyectado en el Parque:

- Torre

La torre del aerogenerador es una estructura tubular de acero, de 120,9 m de altura que en conjunto con las palas o aspas tendrán una altura máxima de 200 m. La torre está compuesta por secciones tubulares que se ensamblan, la cantidad de secciones depende del tipo de turbina. Se estima que podrían ser aproximadamente 4 secciones por torre. Estas torres son cónicas con el diámetro creciendo hacia la base, con el fin de aumentar su resistencia donde tendrán una puerta que permite el acceso a la góndola mediante una escalera interna.

- Palas del Rotor

Corresponde al conjunto formado por tres aspas aerodinámicas de 158 m de diámetro, las que capturan la energía eólica y transmiten su potencia al buje. Cada una de las aspas tiene una dimensión máxima de 77,1 m.

- Buje

Es el elemento central con el cual se unen las tres aspas del rotor.

- Góndola

La góndola corresponde al habitáculo que contiene el eje de baja velocidad, la caja multiplicadora, el eje de alta velocidad y el generador. El personal de servicio puede acceder a ella desde la base de la torre. Este habitáculo está conformado por las siguientes partes:

- Acoplamiento o Eje de Baja Velocidad: El acoplamiento o eje de baja velocidad corresponde a la sección que se encuentra directamente conectada con las palas o aspas del aerogenerador.
- Multiplicador: La caja multiplicadora contiene los engranes que conectan el eje de baja velocidad con el eje de alta velocidad, aumentando la velocidad de rotación del eje de alta velocidad.
- Eje Matriz o de Alta Velocidad: El Eje matriz corresponde a un eje de rotación rápida que acciona el generador para producir electricidad.
- Generador: El generador es el elemento que genera la electricidad cuando hay suficiente viento como para rotar las palas. La salida eléctrica del generador va conectada a un transformador que eleva la tensión.
- Transformador: El Transformador es el elemento encargado de elevar la tensión, de la energía generada por el aerogenerador. Éste se ubicará en la base de cada aerogenerador (dentro o fuera de la torre, dependiendo del tipo de turbina).

1.6.1.2 Fundaciones de Aerogeneradores

La fundación de cada aerogenerador corresponde al elemento estructural de unión entre la torre y el terreno, la que soporta todas las cargas estáticas y dinámicas del aerogenerador, éstas serán de hormigón armado y sus dimensiones dependerán de las

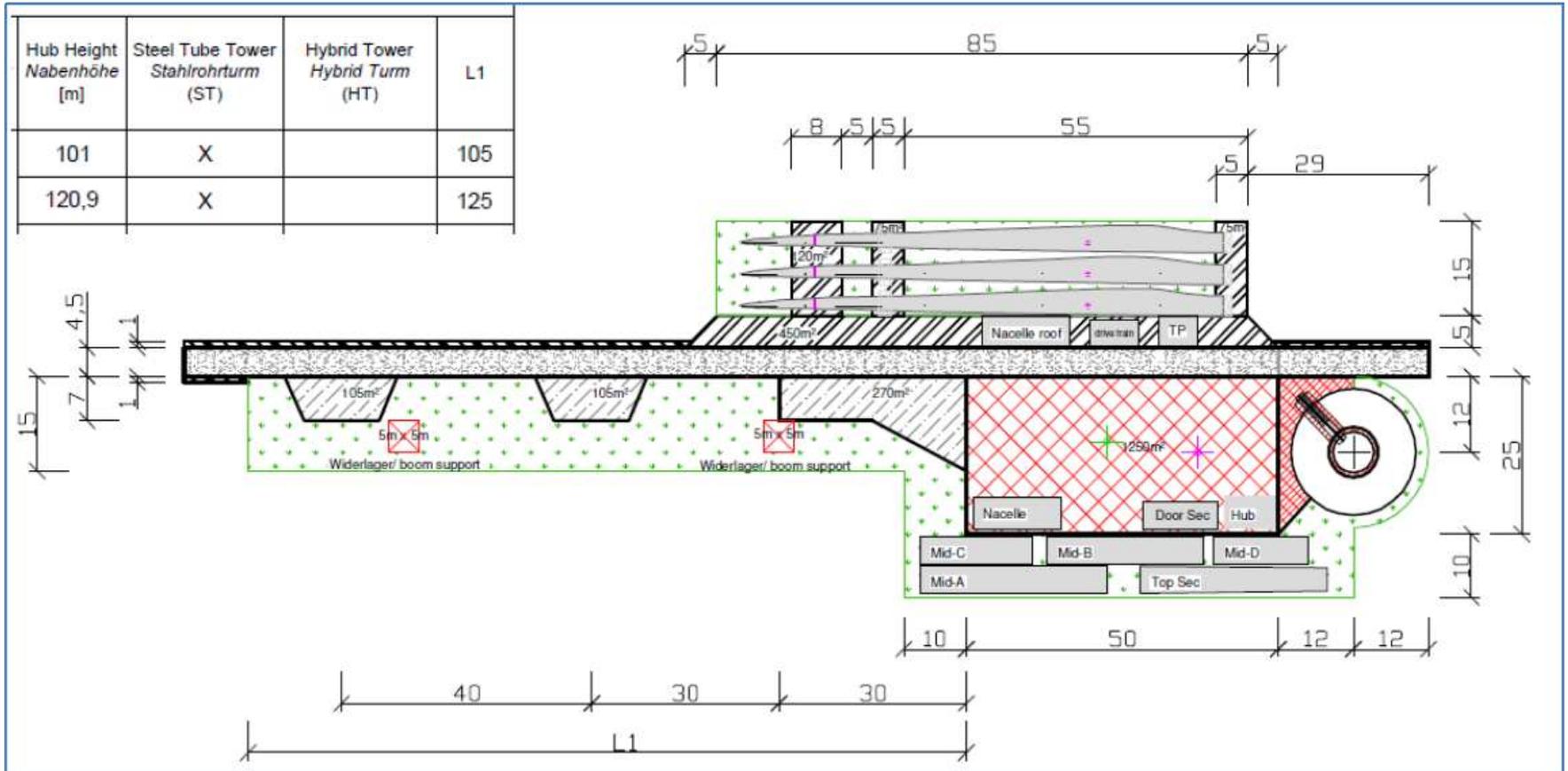
características geotécnicas del suelo. En concreto, se utilizarán fundaciones superficiales circulares que tendrán una superficie de 1.022 m² y una profundidad al sello de fundación de 4,5 m.

1.6.1.3 Plataforma de Montaje de Aerogeneradores y Áreas de Retorno

La instalación de los aerogeneradores será realizada sobre plataformas de montaje, en donde se realizarán actividades de maniobra, montaje y acopio de los elementos de cada aerogenerador. Las plataformas de montaje serán utilizadas principalmente durante la fase de construcción y serán de carácter permanente, sirviendo en la fase de operación para realizar maniobras de mantenimientos y/o eventuales reemplazos de componentes de los aerogeneradores.

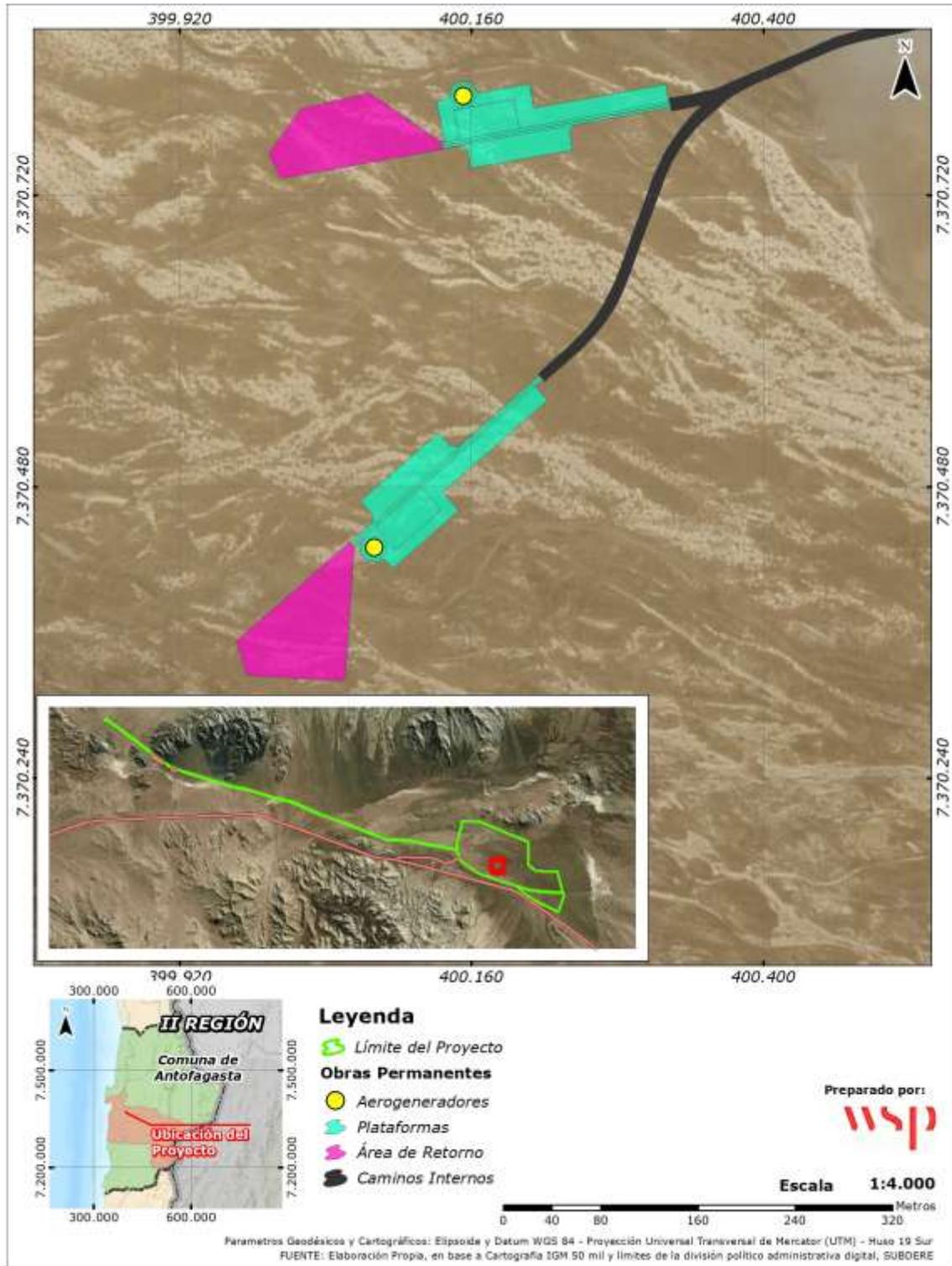
Cada uno de los 42 aerogeneradores considera una plataforma de montaje, la que tendrá dimensiones como se muestra en la **Figura 1-9**, equivalente a una superficie aproximada de 0,73 há, para el conjunto del posicionamiento de grúa, el acopio de los tramos de las torres, y para acopio de las palas del rotor. Para el diseño de las plataformas se han seguido las especificaciones técnicas entregadas por el fabricante de los aerogeneradores, las que dicen relación con las dimensiones de los vehículos que transportarán las estructuras, la maniobrabilidad de los mismos, las dimensiones de las grúas de montaje y la necesidad de superficie disponible para el acopio de materiales; dichos vehículos de transporte de estructuras, cuando sea requerido, dispondrán de un área de retorno de aproximadamente 0,7 ha, como se muestra en la **Figura 1-10**.

Figura 1-9. Detalle plataforma de montaje de los AEG.



Fuente: Elaboración propia, 2018.

Figura 1-10. Áreas de retorno y plataformas de montaje de los Aerogeneradores.



F

Fuente: Elaboración propia, 2018.

1.6.1.4 Subestación elevadora

La subestación tiene como objetivo recibir la energía eléctrica proveniente de la red de cableado subterráneo que interconecta los aerogeneradores, para luego elevar la tensión de la energía desde media tensión (33 kV) hasta alta tensión (220 kV), y finalmente evacuar la energía mediante la LAT de 220 kV. En el Parque se dispondrán de una subestación elevadora, la Subestación Llanos del Viento. Recibirá la energía generada por todos los aerogeneradores que conforman el parque y contará con lo siguiente:

a) Patio de equipos

Está constituido por equipos que serán montados sobre sus respectivas fundaciones de hormigón armado, los que corresponden a lo que se lista a continuación:

- Pararrayos 245 kV
- Condensador de acoplamiento 245 kV
- Desconectador tripolar 245 kV con puesta a tierra
- Desconectador tripolar 245 kV sin puesta a tierra
- Transformador de potencial 245 kV
- Transformador de corriente 245 kV
- Interruptor trifásico de accionamiento monopolar 245 kV SF6
- Aisladores de pedestal 245 kV
- Transformador de poder
- Aisladores de media tensión
- Pararrayos de media tensión
- Desconectador sin puesta a tierra
- Reactor de puesta a tierra
- Transformador auxiliar

b) Sala de control subestación y sala de switch

En la sala de control y switch se concentra la generación eléctrica del parque eólico, la que contará con las instalaciones para el adecuado desarrollo de las tareas operativas, de control y seguridad del parque eólico. Dichas instalaciones tendrán una superficie total

aproximada de 160 m² y será construida sobre una fundación de hormigón y revestimiento externo resistente al fuego.

c) Sala de operaciones

El área de servicios generales tendrá servicios higiénicos baños de mujeres y baño de hombres (excusados, lavatorios y duchas), cuyo diseño y dimensionamiento se proyectará considerando la mano de obra de la fase de operación y las disposiciones del D.S. N° 594/99 del Ministerio de Salud (Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo). También contará con comunicaciones, cocina, comedor, sala de descanso, sala de reuniones, bodega.

d) Acopio de residuos asimilables a domiciliarios y RSNP

Se habilitará un área de acopio temporal de 15 m² al interior de la subestación, con la finalidad de almacenar residuos domiciliarios, asimilables a domiciliarios y sólidos industriales no peligrosos provenientes de la fase de operación del Proyecto. Dicha área se denominará patio acopio. Los residuos generados serán almacenados en bolsas plásticas en su lugar de origen al interior de contenedores plásticos, para posteriormente ser dispuestos en el área de acopio y, por último, ser transportados a sitios de disposición final autorizados.

Cabe destacar que en el **Capítulo 3 Permisos Ambientales Sectoriales - Anexo F.2 PAS 140** se presenta la información del permiso para la construcción, reparación, modificación y ampliación de cualquier planta de tratamiento de basuras y desperdicios de cualquier clase o para la acumulación, selección, industrialización, comercio o disposición final de basuras y desperdicios de cualquier clase.

e) Bodega de insumos

Se trata de un área con una superficie aproximada de 18 m², en donde se almacenarán los materiales y equipos necesarios para las actividades de mantenimiento del Parque Eólico. Contará con elementos que permitan la correcta ventilación, luminosidad, con bancos y mesas de trabajo.

f) Bodega de sustancias peligrosas (SUSPEL)

Para el almacenamiento de sustancias peligrosas, se proyectó una bodega con una superficie aproximada de 15 m² en la subestación, en donde se almacenarán sustancias peligrosas necesarias para las actividades de operación y/o mantenimiento del Parque Eólico.

La bodega de sustancias peligrosas contará con un radier de hormigón impermeabilizado con bermas y pretilas antiderrames y cumplirá con lo estipulado en el Decreto Supremo N° 43/2015 del MINSAL, Reglamento de Almacenamiento de Sustancias Peligrosas.

g) Bodega residuos peligrosos (RESPEL)

Se habilitará una bodega de acopio temporal (BAT) al interior de la subestación, para el almacenamiento de residuos sólidos peligrosos generados durante la fase de operación, los que serán almacenados temporalmente en la BAT de residuos peligrosos proyectada, la que tendrá una base continua, impermeable y resistente estructural y químicamente a los residuos almacenados y estará separada de otras bodegas de almacenamiento de residuos, para evitar la mezcla o contaminación de otros tipos de residuos. Estos residuos serán almacenados temporalmente y trasladados al menos cada 6 meses a un lugar de disposición final conforme a lo señalado por el D.S. N° 148/2003 del MINSAL.

Cabe destacar que en el **Capítulo 3 Permisos Ambientales Sectoriales - Anexo F PAS 142** se presenta la información base para la solicitud del permiso para todo sitio destinado al almacenamiento de residuos peligrosos.

h) Estanques de almacenamiento de agua

La SEE contará con un (1) estanque de agua de 20 m³ de capacidad para abastecer los servicios requeridos por los trabajadores de la subestación.

i) Planta de tratamiento de aguas servidas (PTAS)

La subestación contará con un sistema de alcantarillado propio, mediante la instalación de una planta de tratamiento de aguas servidas.

Cabe destacar que en **Capítulo 3 Permisos Ambientales Sectoriales - Anexo F.1 PAS 138** se presenta la solicitud del permiso para la construcción, reparación, modificación y ampliación de cualquier obra pública o particular destinada a la evacuación, tratamiento o disposición final de desagües, aguas servidas de cualquier naturaleza.

j) Foso Colector de Aceite

Este foso se considera ante eventuales eventos de contingencia de pérdida de aceite desde los transformadores de la subestación elevadora, cumpliendo una labor decantadora en caso de ocurrir. Cabe mencionar que aproximadamente cada 25 años se debe realizar una mantención y/o filtrado del aceite, por lo que se estima no será necesario ejecutar este procedimiento durante la vida útil del Proyecto.

k) Generador Diesel

Grupo generador de emergencia durante su operación, de 250-300 kW y estanque de 1 m³ de almacenamiento para su combustible.

l) Transformador de Poder

Un transformador de poder de 220 MVA, 33/220 kV, sobre fundación de hormigón.

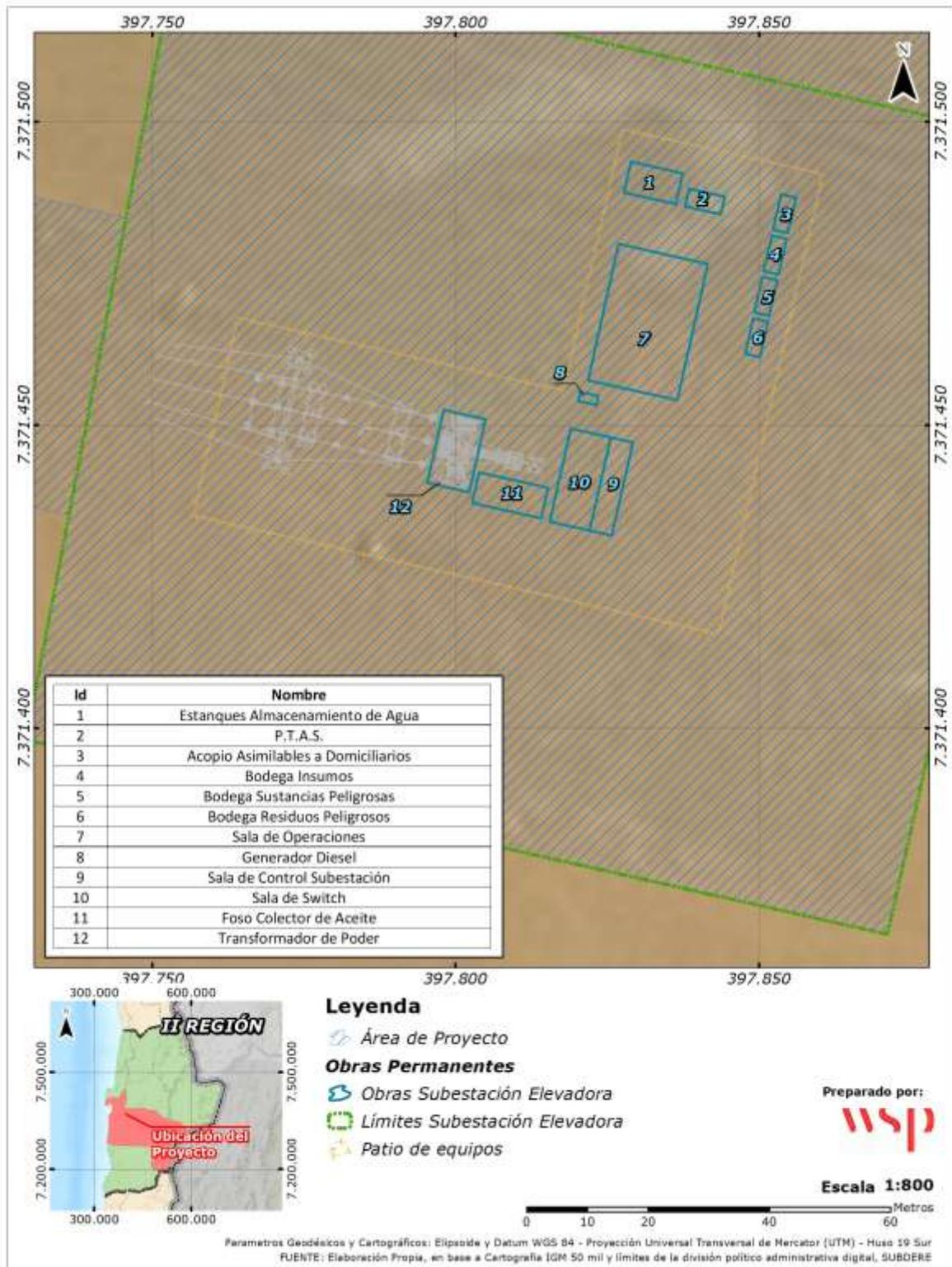
m) Obras civiles

Las obras civiles asociadas a la subestación elevadora son las siguientes:

- Cerco Perimetral tipo bulldog o similar, de 1,8 m de altura cubriendo toda el área de la subestación.
- Cerco del patio de alta tensión, con cerco metálico ACMAFOR de 3,6 m de altura.
- Caminos interiores y canaletas para cables.
- Sistemas de iluminación y vigilancia.

En las **Figura 1-11** se puede apreciar la distribución de equipos y componentes de la SEE.

Figura 1-11. Distribución de componentes en la Subestación Llanos del Viento.



Fuente: Elaboración propia, 2018.

Para un mejor entendimiento y visualización de las partes, obras e instalaciones de la SEE, se adjunta en **Anexo B** "Descripción de Proyecto" el set de planos con su ubicación georreferenciada y a una escala mayor.

1.6.1.5 Línea de Alta Tensión (LAT) 220 kV

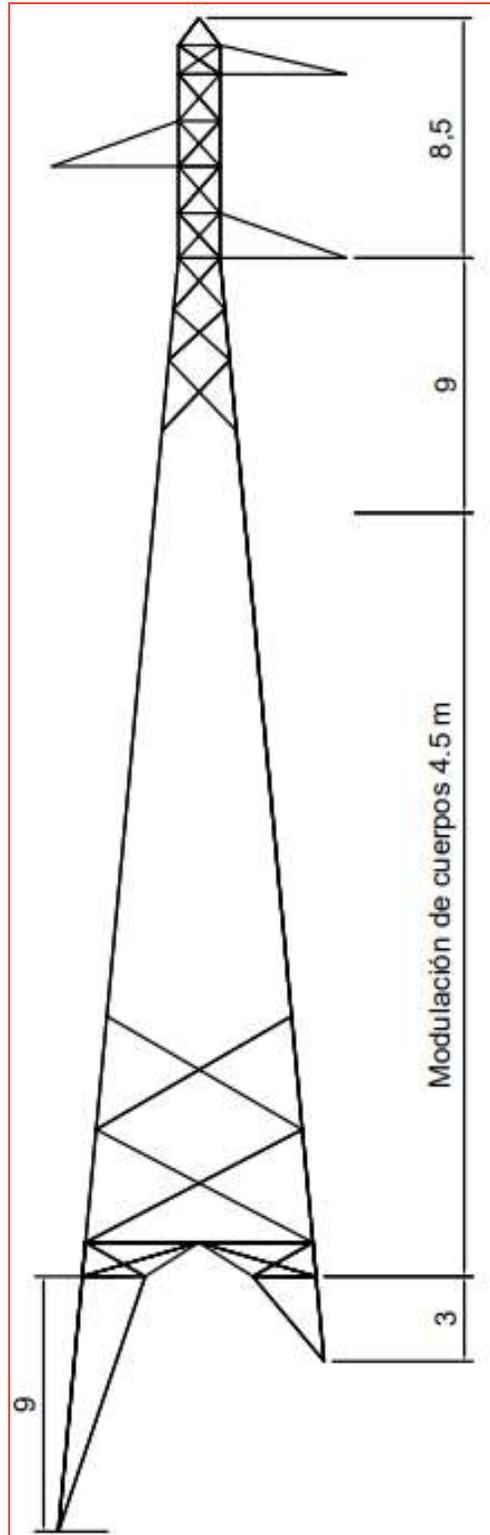
La LAT tendrá una extensión de 25 Km en circuito simple y una tensión nominal de 220 kV. El área de servidumbre de la LAT corresponde a una superficie de protección que se proyecta por todo el trazado de la LAT a ambos costados del eje del trazado, esta área deberá permanecer libre de construcciones y vegetación. El ancho máximo de la servidumbre es de 50 m, considerando 25 m a cada lado del eje de la línea.

La LAT comienza su trayectoria en la Subestación Elevadora Llanos del Viento (proyectada) y luego se extiende en dirección oeste hasta subestación eléctrica denominada "O'Higgins (existente)". En la **Tabla 1-4** se entregan las coordenadas UTM de cada una de las 53 torres que conforman la LAT, desde la **Figura 1-12** a la **Figura 1-14** se presentan los tipos de estructuras que conformarán la LAT.

Las estructuras de las LAT serán de simple circuito, metálicas, enrejadas y autosoportantes, de acero galvanizado. La geometría de las estructuras propuestas corresponde a estructuras de anclaje, suspensión y anclaje-remate, las que tendrán las siguientes características:

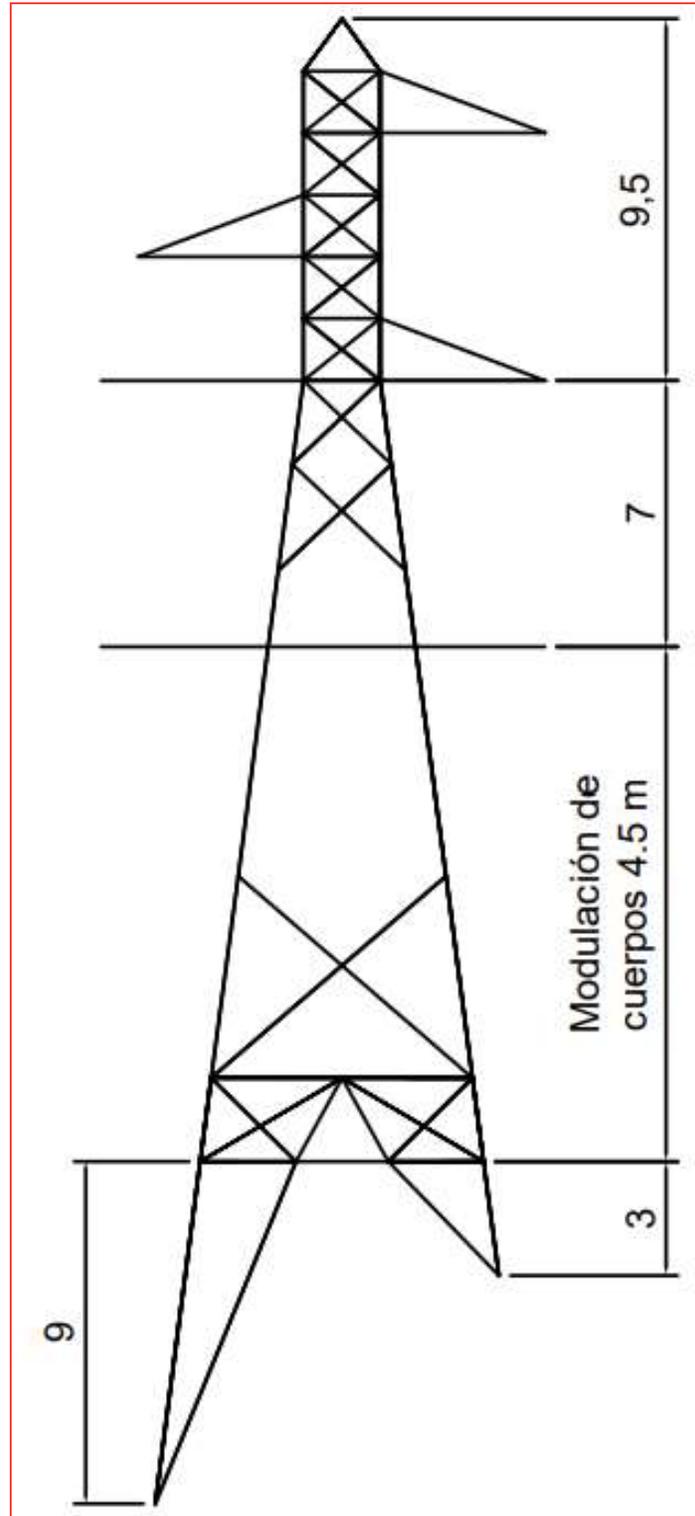
- Estructura de suspensión (Tipo A)
Altura 25 m.
Cantidad total: 37 Estructuras
- Estructura de anclaje (Tipo B):
Altura 24 m.
Cantidad total: 14 Estructuras.
- Estructura de anclaje-remate (Tipo DT):
Altura 24 m.
Cantidad total 2 Estructuras

Figura 1-12. Estructura de la LAT 220 kV suspensión TIPO A.



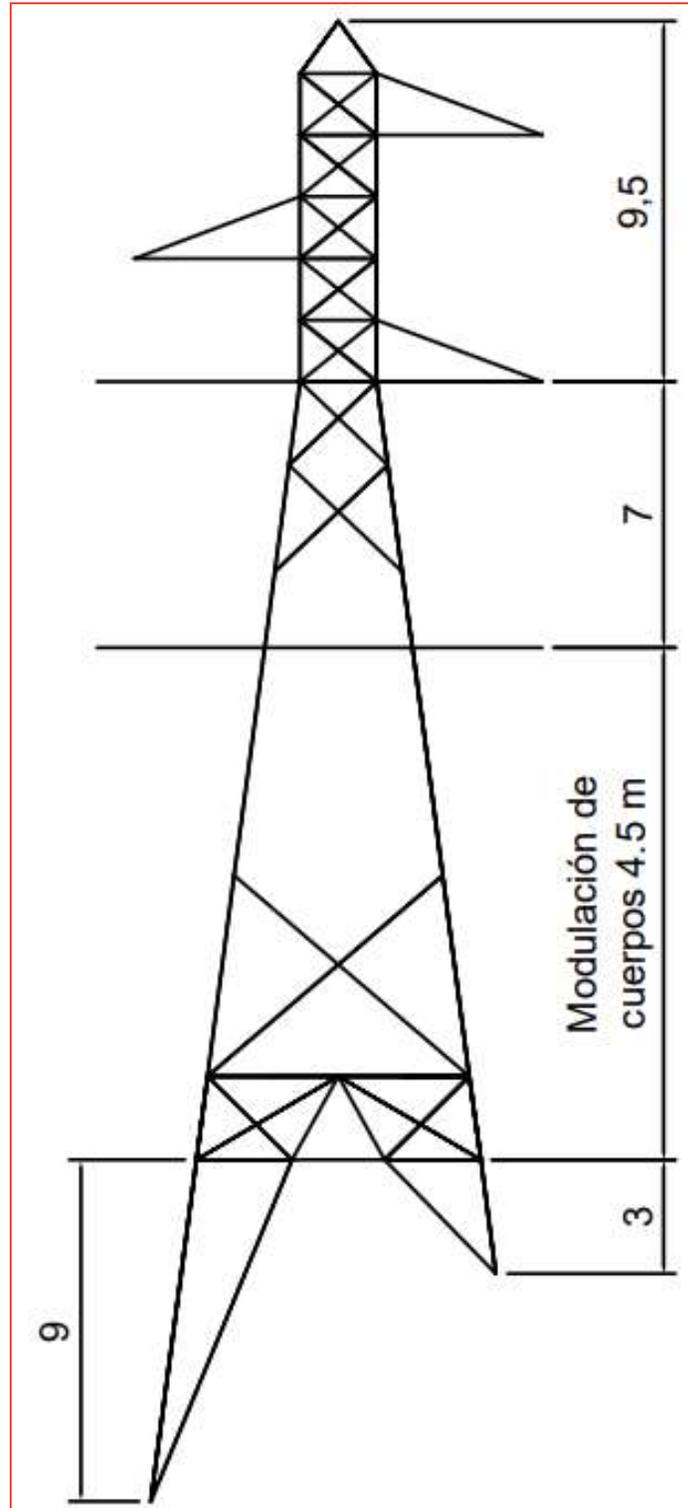
Fuente: Elaboración propia en base a información de Mainstream Renewable Power.

Figura 1-13. Estructura de la LAT 220 kV anclaje TIPO B.



Fuente: Elaboración propia en base a información de Mainstream Renewable Power.

Figura 1-14. Estructura de la LAT 220 kV anclaje y remate TIPO D-T.



Fuente: Elaboración propia en base a información de Mainstream Renewable Power.

Tabla 1-8. Características de los tipos de estructuras de la LAT.

Tipo de Torre	Cantidad (N°)	Capacidad Portante (Ton/m ²)	Hormigón (m ³)	Excavaciones (m ³)	Relleno (m ³)	Peso Refuerzo (kgf)
A	37	10.00	2.21	9.40	7.50	139.16
B	14	10.00	4.35	20.62	16.79	293.08
DT	2	10.00	7.24	34.30	27.96	607.37

Fuente: Elaboración propia en base a información de Mainstream Renewable Power

1.6.1.6 Caminos internos y Vías de acceso

El Proyecto considera la habilitación de un (1) punto de acceso al área del Proyecto denominado "Acceso Principal", proyectado desde el camino minera. El mismo acceso se considera para la LAT.

Las coordenadas del acceso se presentan en la **Tabla 1-7**, mientras que la representación cartográfica se presenta en la **Figura 1-6**.

Dentro del parque eólico se consideran caminos internos para circulación de vehículos y camiones, éstos permitirán conectar cada aerogenerador, sirviendo para las obras de construcción y para la mantención durante la operación del Proyecto. Los caminos internos tendrán 6 metros de ancho y un sobrecancho variable para construcción y zonas de curvas. Los caminos internos tendrán una extensión de 25 km y una superficie total aproximada de 16 há, en la que se incluye el área para la construcción de caminos y zanjas para cableado de media tensión y sobrecancho para construcción.

1.6.1.7 Huella de acceso a LAT

El Proyecto considera el acceso al área del Proyecto denominado "Acceso Principal", proyectado desde el camino minera. El mismo acceso se considera para el parque eólico, las coordenadas del acceso se presentan en la **Figura 1-7**, mientras que la representación cartográfica se presenta en la **Figura 1-6**.

Dentro de la LAT se considera una huella para la circulación de vehículos y camiones, esto permitirá tener conexión con cada torre de la LAT, sirviendo para las obras de construcción y para la mantención durante la operación del Proyecto. Esta huella tendrá 6 metros de ancho y un sobrecancho variable para construcción y zonas de curvas.

1.6.1.8 Obras de intervención de Cauces

A partir de las obras proyectadas para la construcción y mejoramiento de caminos se han identificado 13 sectores en los que se deben intervenir cuerpos hídricos, quebradas intermitentes que se activan solo en época de lluvias. Debido a lo anterior, se ejecutarán

Obras de Arte (badenes de tierra) que han sido diseñadas para perturbar lo menos posible el curso de agua. Para mayores antecedentes de las obras de regularización o defensa de cauces ver **Capítulo 3 Permisos Ambientales Sectoriales - Anexo F.4 "PAS 156"**.

1.6.1.9 Pretil perimetral

Para la protección del Parque y de la SEE se desarrollarán pretils/fosos perimetrales de modo de desviar las aguas de la quebrada principal que atraviesa el Proyecto. Éstos contarán con las siguientes características:

- Foso: Canal trapecial en tierra, de base 1m, con una profundidad de 1 m y taludes 1:3 (H:V).
- Pretil: Desarrollado con material compactado proveniente de la excavación con una altura máxima de 1m por sobre el terreno y taludes 3:2 (H:V)

Para mayores antecedentes de la obra de regularización de cauces ver **Capítulo 3 Permisos Ambientales Sectoriales - Anexo F.5 "PAS 157"**.

1.6.1.10 Canalización subterránea para red de media tensión y comunicaciones

Para el transporte de energía eléctrica y comunicaciones, desde los aerogeneradores hacia la SEE, se instalará una línea de transmisión de media tensión 33 kV, la cual será instalada mediante zanjas de canalización subterráneas paralelas a los caminos proyectados y existentes dentro del Parque.

La red de cables de media tensión se dispondrá al interior de las zanjas proyectadas hacia un lado de los caminos internos que interconectan a los aerogeneradores y en zonas de plataformas de montaje, los cables de media tensión estarán dispuestos por el borde de la plataforma.

a) Botaderos

Para el material sobrante de las actividades de excavación, se habilitarán dos botaderos, próximos a las zonas de faenas del parque. Dichos botaderos estarán acondicionados para recibir gran parte del material (excedente de excavaciones) que no haya sido reutilizado para nivelación y/o compactación de suelo y obras del parque y cualquier otro material generado.

Los botaderos ocuparán una superficie aproximada de 6.4 hás, la que acopiará como máximo los 238.000 m³ generados a partir de excedentes de excavación. De manera excepcional se podrá trasladar un porcentaje menor de esta cantidad a botadero externo. En la **Figura 1-5** se observa la localización de los botaderos proyectados.

1.6.2 Obras temporales

Para la construcción del Parque Eólico, se requiere del establecimiento de obras que tienen un carácter temporal con una duración máxima equivalente a la fase de construcción de 15 meses. El Proyecto considera las siguientes obras temporales a ubicar al interior del Parque:

- Instalaciones de Faenas con respectivos patios de acopio.
- Planta de Hormigón e Instalación de Faena.

1.6.2.1 Instalaciones de faenas

Las instalaciones de faenas (en lo adelante IF), corresponden a la habilitación temporal de toda aquella infraestructura de apoyo que permitirá desarrollar las faenas de construcción del proyecto. Las instalaciones consideran oficinas y bodegas, maquinaria, comedores, servicios básicos de higiene y agua potable, estacionamientos y zonas de acopio. Sin embargo, no contempla campamentos ni recintos de pernoctación, ya que el personal será trasladado a diario desde las localidades cercanas.

Para la materialización de las obras de la fase de construcción se ha definido tres (3) IF, La IF que se encuentra junto a la Planta de Hormigón será descrita en el Acápite siguiente, por su parte para la IF de Subestación Elevadora y la IF Parque Eólico estará conformada por las siguientes partes:

- a) Cierre perimetral: tiene como objetivo impedir el ingreso de personas no autorizadas y animales a las instalaciones, con el fin de resguardar la seguridad de la obra y de los trabajadores.
- b) Caseta de seguridad.
- c) Oficinas y administrativo, de profesionales y contratistas: se utilizarán contenedores prefabricados como puestos de trabajo y salas de reuniones. También cuentan con la posibilidad de ser desarmadas y reinstaladas en otro lugar, si fuese necesario.
- d) Bodega y taller: contará con una bodega para el almacenamiento de insumos, herramientas y equipos, constituidas por contenedores acondicionados para estos fines.
- e) Servicios higiénicos y batería ducha: se dispondrá de una casa de cambio con servicios sanitarios, de acuerdo con lo establecido en el Decreto Supremo N° 594/1999 del MINSAL. Las aguas servidas aquí generadas serán enviadas a una

Planta de tratamiento de aguas servidas proyectada en cada una de las Instalaciones de Faenas. Con respecto al uso de baños químicos y duchas portátiles, la cantidad y disposición de éstos estará de acuerdo a lo establecido en D.S. N° 594, MINSAL, específicamente en sus artículos N° 22 y 23.

- f) Planta de tratamiento de aguas servidas (PTAS): Las dos instalaciones de faenas contarán con sistema de tratamiento de aguas servidas modular del tipo lodos activados, las que tendrán diferentes capacidades de tratamiento en función de la cantidad de personas que operará en la IF. Los lodos generados por estas plantas serán retirados por un camión limpia fosas cada 3 meses. Cabe destacar que en **Capítulo 3** Permisos Ambientales Sectoriales – **Anexo F** PAS 138 se presenta la información base para la solicitud del permiso para la construcción, reparación, modificación y ampliación de cualquier obra pública o particular destinada a la evacuación, tratamiento o disposición final de desagües, aguas servidas de cualquier naturaleza.
- g) Estanque de almacenamiento de agua (EAA) para servicios sanitarios: el agua potable requerida será adquirida a terceros autorizados y transportada mediante camiones aljibe. El agua será almacenada en depósitos cuya cantidad y características corresponderán a los establecido en el D.S. N° 594/1999 y en el D.S. N° 735/1969 y sus modificaciones según el D.S N° 131/2006 y el D.S. N° 76/2009. Desde este depósito el agua potable será impulsada por una bomba y distribuida hacia los diferentes puntos de consumo.
- h) Comedor: dentro de las instalaciones de faenas, se instalarán comedores conformados por contenedores habilitados y diseñados para cumplir con el artículo 28 del D.S. N° 594/1999. Es decir, estarán completamente aislados de las áreas de trabajo y de cualquier fuente de contaminación ambiental. Serán exclusivos para comer, tendrán piso de material sólido y de fácil limpieza y contarán con sistema de protección que impidan el ingreso de vectores. La alimentación de los trabajadores será provista por un restaurante o empresa local autorizada por la autoridad sanitaria que trasladará las raciones al comedor dispuesto en la instalación de faena, a través de un servicio de alimentación que posea las autorizaciones para el transporte y manipulación de alimentos, por lo tanto, al interior de los comedores no se prepararán alimentos, únicamente se consumirán productos ya elaborados.

- i) Patio de acopio RSNP: las instalaciones de faena contarán con patios de acopio de RSNP, que tendrá un cierre perimetral de 1,8 m de altura, señalización de seguridad y un portón de acceso restringido, pudiendo ingresar solamente el personal responsable de su operación y siempre utilizando los respectivos elementos de protección personal. Contará con 3 sub-áreas: sector de almacenamiento temporal de residuos domiciliarios, sector de residuos sólidos asimilables a domiciliarios y sector de residuos industriales no peligrosos. Al interior del primer sector habrá contenedores de basura fabricados de HDPE o similares. Además, se dará cumplimiento al artículo 18 del D.S. N° 594/1999, se elaborarán e implementarán procedimientos operacionales y existirá un registro de ingreso y salida de residuos. Para mayores antecedentes, véase **Capítulo 3** Permisos Ambientales Sectoriales - **Anexo F.2** PAS 140.
- j) Bodega de residuos peligrosos (RESPEL): en la instalación de faenas se habilitará una bodega de almacenamiento temporal (BAT) para huaipes y arenas contaminadas con hidrocarburos, envases de pinturas, elementos de protección personal contaminados, entre otros, los que serán almacenados por un periodo no superior a 6 meses y trasladados a un lugar de disposición final conforme a lo señalado por el D.S. N° 148/2003 del MINSAL. Además, la bodega contará con las autorizaciones sanitarias correspondientes (para mayores antecedentes, véase **Capítulo 3** Permisos Ambientales Sectoriales - **Anexo F.3** PAS 142). Esta bodega se encontrará separada de otras bodegas conforme indica el D.S. N° 148/2003. La BAT de residuos peligrosos contará con un radier de hormigón impermeabilizado y contará con pretilas antiderrames. Tendrá una base continua, impermeable y resistente estructural y químicamente a los residuos almacenados. Contará con un cierre perimetral de a lo menos, 1,8 m de altura, el cual impedirá el libre acceso de personas y animales. Estará techada y protegida de condiciones ambientales tales como humedad, temperatura, radiación solar, y contará con un sistema colector de eventuales derrames. Contará con señalización de acuerdo a la Norma Chilena NCh 2.190 Of 2003. Tendrá vías de escape de emergencia y contará con extintores de incendios cuyo tipo, potencial de extinción y capacidad en kilos será determinado en función de los materiales combustibles o inflamables que existan. Los detalles se definirán según lo dispuesto en los artículos pertinentes del D.S. N° 594/1999. Estará señalizada con letreros visibles, en los que se indicará que corresponde a residuos peligrosos.

- k) Bodega de sustancias peligrosas (SUSPEL): contará con un radier de hormigón impermeabilizado con bermas y pretilas antiderrames. cumplirá con lo establecido en el D.S. N° 43/15, contará con pictogramas externos e internos que indiquen las clases y divisiones de las sustancias almacenadas, de acuerdo con la NCh 2190 Of 2003, oficializada por D.S. N° 43/04 del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.
- l) Estacionamientos: En la instalación de faenas se dispondrá de estacionamientos de vehículos y de maquinaria de obra.
- m) Zona lavado camiones: en las instalaciones de faenas se considera la habilitación de un sitio de lavado de camiones mixer. Para estos efectos, se considera la habilitación de una piscina de decantación-evaporación (una en cada instalación de faenas), mediante excavación e impermeabilización del suelo, lugar donde se dispondrán los residuos líquidos industriales generados durante el lavado de camiones mixer, correspondiente a la maquinaria utilizada para la provisión de hormigón durante la fase de construcción del Proyecto. Cabe señalar que para evitar que el agua lluvia se mezcle con el agua residual acumulada en las piscinas y se genere un eventual derrame, las piscinas de decantación-evaporación se encontrarán techadas.
- n) Patio de acopio de materiales y equipos: en cada IF se dispondrá de un área para el acopio de materiales y equipos utilizados para la construcción, tanto de la LAT como del Parque Eólico.
- o) Grupo Generador: En cada instalación de faenas se instalará un grupo electrógeno, cada uno de ellos de 220 kVA, para dar servicio a los diferentes módulos (oficinas, taller, entre otros). En la siguiente tabla se muestran los grupos electrógenos a considerar.

Tabla 1-9. Característica de los grupos electrógenos.

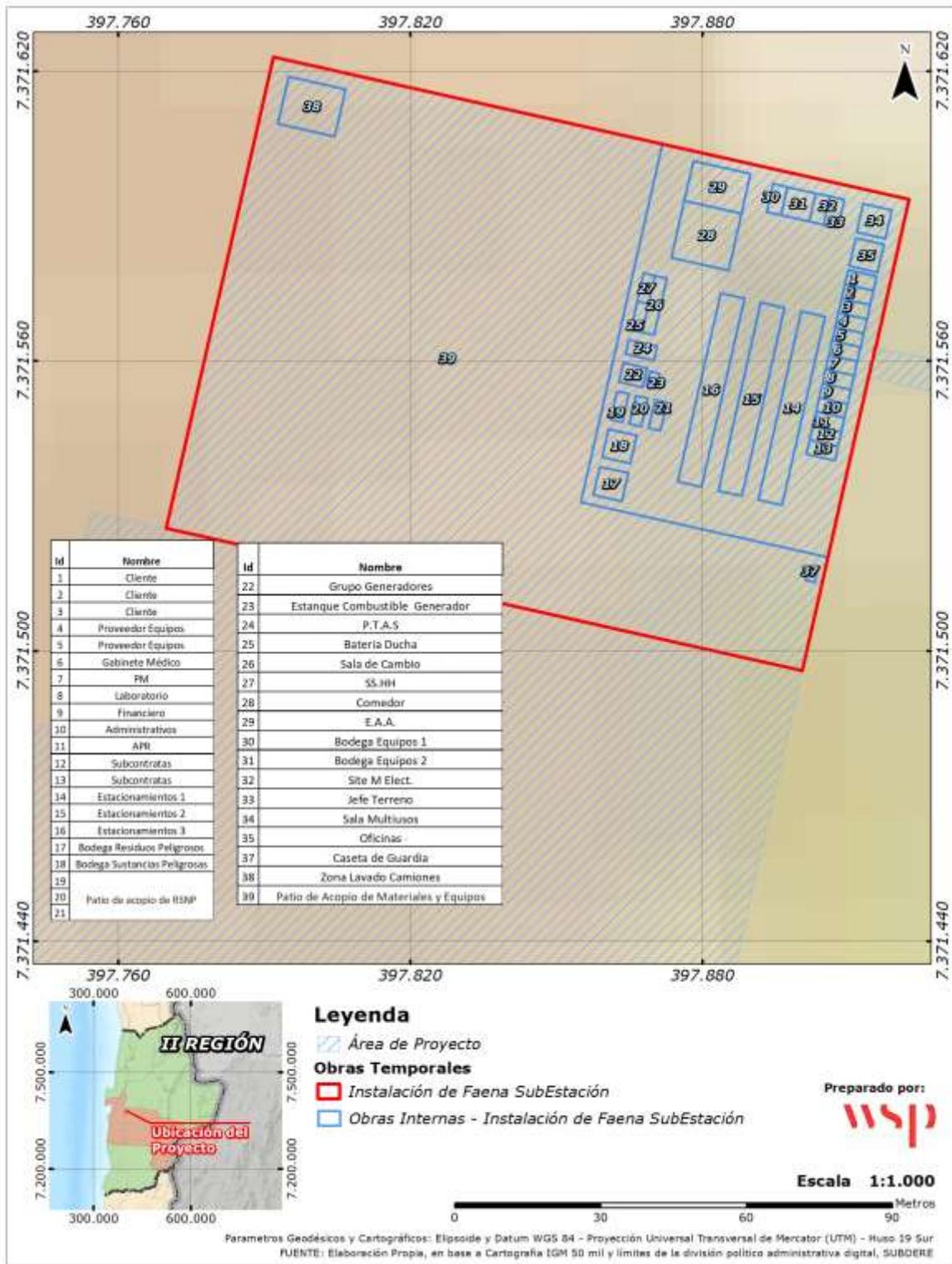
Área / Instalación / Obra	Grupo electrógeno [220kVA]	Grupo electrógeno de respaldo [220 kVA]	Grupo Electrógeno Adicional [20 kVA].
Instalación de Faena Parque Eólico (PE)	1	1	0
Instalación de Faenas SEE	1	1	0
TOTAL	2	2	0

Fuente: Elaboración propia, 2018.

- p) Estanque combustible generador: Las instalaciones de faena, contarán con un área destinada al almacenamiento de combustible para el abastecimiento de las maquinarias, equipos de construcción y grupos electrógenos. Se ubicará al costado de cada generador o grupo electrógeno. El acceso a esta zona será restringido mediante un cerco y portón de acceso, estará debidamente señalizada con prohibición de fumar o prender fuego en un perímetro de 6 metros y se contará con extintores de polvo químico seco de una capacidad de 10 kilogramos. Cada instalación de faenas contará con un estanque, el cual será estacionario, superficial y horizontal. Además, contará con un equipo expendedor de combustible que incluye bomba manguera y pistola de corte manual con certificación SEC, el que estará sobre una superficie impermeable dentro del área de la instalación de faenas. El estanque contará con un contenedor antiderrame estanco con una capacidad de 110% de la capacidad del estanque, la superficie donde se dispondrá será de hormigón con el fin de impedir cualquier tipo de contaminación del suelo al momento de realizar la carga o descarga de estos, se dará cumplimiento al D.S. N° 160/08 MINECON, Reglamento de Seguridad para las Instalaciones y Operaciones de Producción, Refinación, Transporte y Almacenamiento, Distribución y Abastecimiento de Combustibles Líquidos.

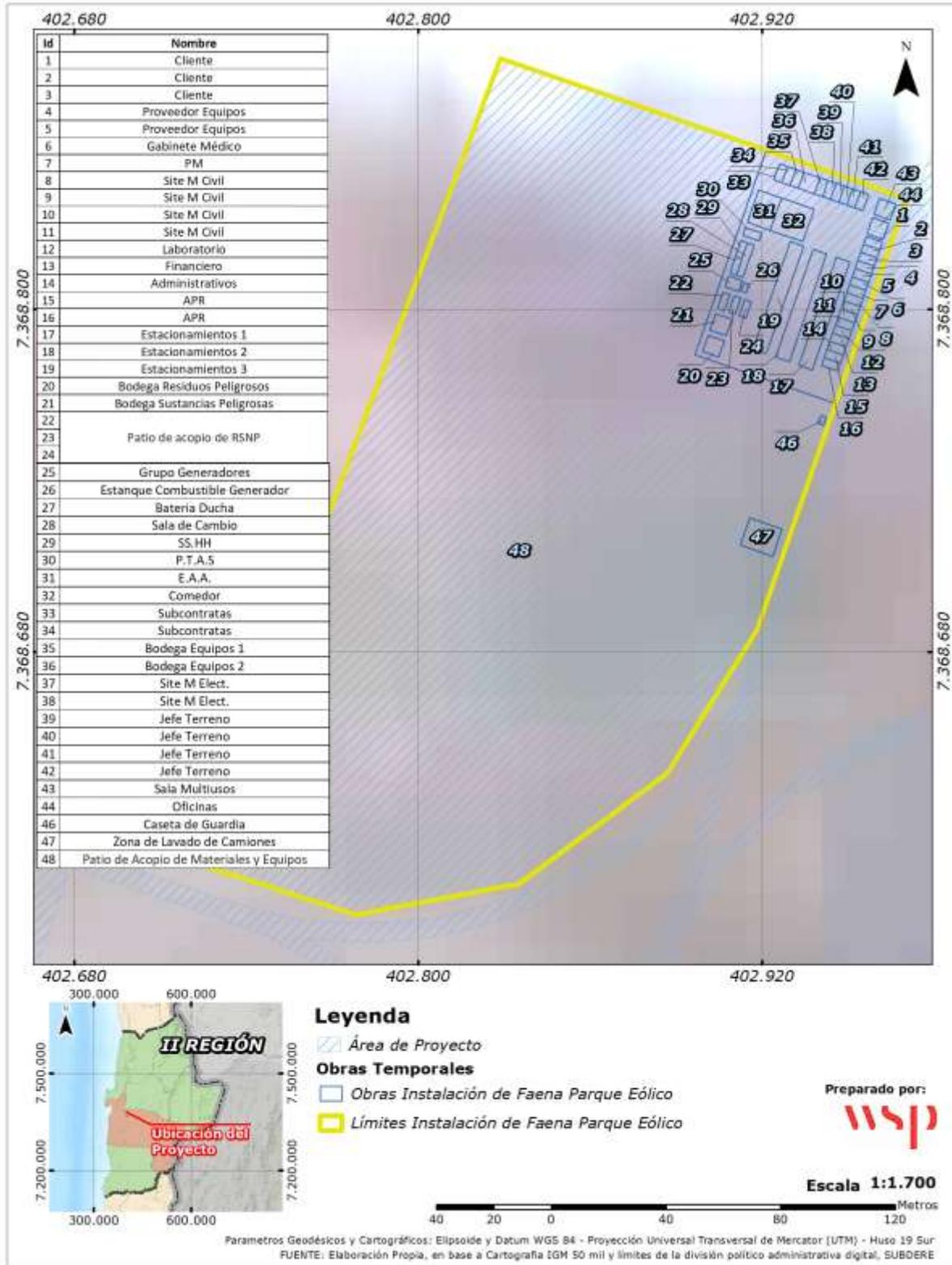
En las figuras que se presenta a continuación se observa el layout tipo y detalle de las instalaciones.

Figura 1-15. Layout tipo de Instalación de Faenas SEE.



Fuente: Elaboración propia, a partir de información proporcionada por Mainstream Renewable Power.

Figura 1-16. Detalle Layout tipo de Instalación de Faenas Parque Eólico.



Fuente: Elaboración propia, a partir de información proporcionada por Mainstream Renewable Power.

1.6.2.2 Planta de hormigón e instalación de faena

El Proyecto considera la instalación de una planta de hormigón, emplazada en un área de 1 há, las que se emplazarán de manera estratégica en el parque. El objeto de instalar dicha planta en la fase de construcción atiende principalmente a los requerimientos de fabricación de hormigón para la construcción de las fundaciones de los aerogeneradores, subestación, radieres de bodegas e instalaciones generales.

En la planta de hormigón se considera la habilitación de las siguientes instalaciones:

- a) Zona de lavado de camión mixer: Dentro de la planta de hormigón se habilitará un área de lavado de las canoas de camiones mixer y contará con los elementos específicos para clarificar y recircular el agua de lavado, así como evitar la mezcla de las aguas y residuos de lavado con el entorno. El agua del lavado de las tolvas y canoas de los camiones mixer será recirculada reinyectándola al proceso de fabricación de hormigón, o al proceso de lavado de los mismos camiones. En caso de que, por razones de calidad, el agua no pueda ser reutilizada en el proceso, será retirada por medio de camiones aljibes.

El proceso específico del sistema de recirculación de aguas de la planta de hormigón consta de una piscina de lavado, una piscina de decantación, un pozo escombrera y el sistema de bombas y tuberías necesario para bombear el agua desde la zona de lavado hasta el tanque de almacenamiento de agua industrial, y viceversa.

Para evitar que el agua lluvia se mezcle con el agua residual acumulada en las piscinas y se genere un eventual derrame, las piscinas de decantación se encontrarán techadas. Cabe señalar que la instalación para el lavado de camiones no constituye una planta de tratamiento de RILes según lo que indica el artículo 139 del D.S. N° 40/2012 del MMA, toda vez que dichas piscinas consideran solo a una separación física (decantación) del efluente.

- b) Zona de acopio de gravas: corresponderá a un área de 1.200 m² dentro de la planta de hormigón donde se dispondrán los áridos provenientes de las excavaciones. Esta zona se encontrará debidamente señalizada.
- c) Zona de acopio de arenas: corresponderá a un área de 900 m² donde se dispondrán las arenas provistas por empresas externas debidamente autorizadas.

- d) Duchas y Servicios higiénicos: consistirá en instalaciones habilitadas según lo estipulado en la normativa vigente D.S. N° 594/1999 del MINSAL, considerando el número de trabajadores.
- e) Planta de tratamiento de aguas servidas (PTAS): Para cada planta de hormigón se habilitará una Planta de Tratamiento de Aguas Servidas (en adelante PTAS) del tipo modular para el tratamiento de los efluentes líquidos que provengan de los servicios higiénicos anteriormente mencionados. Cabe destacar que en **Capítulo 3 Permisos Ambientales Sectoriales - Anexo F.1 PAS 138** se presenta la información base para la solicitud del permiso para la construcción, reparación, modificación y ampliación de cualquier obra pública o particular destinada a la evacuación, tratamiento o disposición final de desagües, aguas servidas de cualquier naturaleza.
- f) Patio de acopio RSNP: En este sector se almacenarán residuos no peligrosos, los que corresponderán a residuos domiciliarios, residuos asimilables a domiciliarios e industriales no peligrosos, los que serán retirados por una empresa debidamente autorizada.
- g) Comedor: la construcción y operación del comedor se ejecutará de acuerdo con las disposiciones del Artículo 28 del D.S. N° 594/99 del MINSAL. Además, contará con sistemas de protección que impidan el ingreso de vectores.
- h) Oficinas: corresponderán a estructuras prefabricadas que se utilizarán para que el personal profesional y técnico encargado de las obras de la planta pueda operar.
- i) Laboratorio;
- j) Grupo generador principal y respaldo;
- k) Estanque de agua;
- l) Estanque combustible generador;
- m) Estanque almacenamiento de agua;
- n) Estacionamientos y estacionamiento de camiones mixer;
- o) Dispositivos aditivos / Silos cemento;
- p) Cinta de áridos;
- q) Caseta de guardia;

- r) Área de acopio RSD;
- s) Bomba de agua;
- t) Sala de cambio;
- u) Sala de despacho;
- v) Grupo Generador: Se instalará un grupo electrógeno de 220 kVA, para dar servicio a los diferentes módulos (oficinas, taller, entre otros). En la siguiente tabla se muestran los grupos electrógenos a considerar

Tabla 1-10. Característica de los grupos electrógenos.

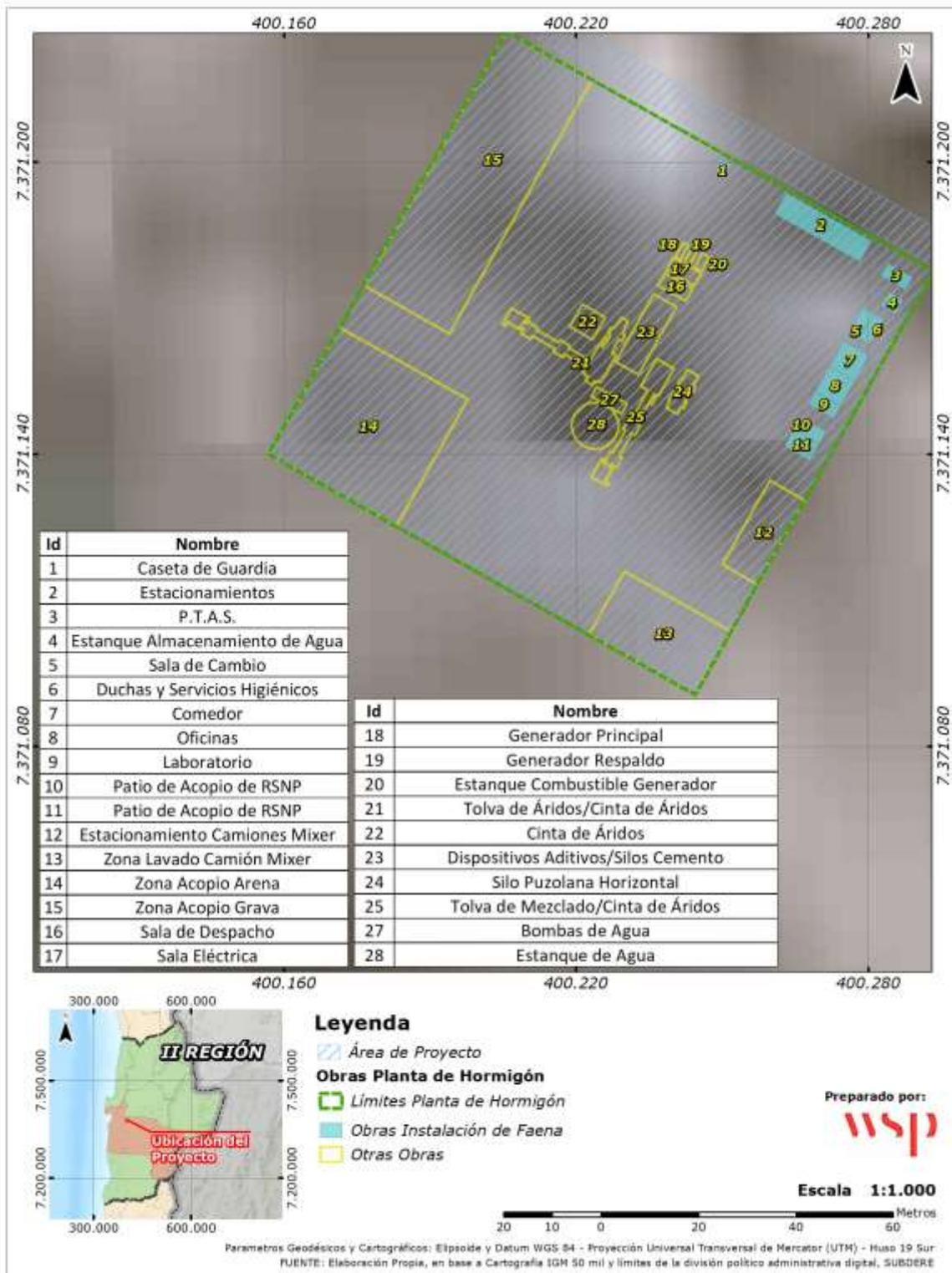
Área / Instalación / Obra	Grupo electrógeno [220kVA]	Grupo electrógeno de respaldo [220 kVA]	Grupo Electrógeno Adicional [20 kVA].
Planta de Hormigón e Instalación de Faena	1	1	1

Fuente: Elaboración propia, 2018.

- w) Silo puzolana horizontal;
- x) Tolva de mezclado / Cinta de árido: La tolva de mezclado corresponde al equipo donde se realiza la mezcla de las materias primas para la obtención del hormigón requerido para las diferentes estructuras que forman parte de la fase de construcción.
- y) Tolva de árido / Cinta de árido: Corresponde al depósito en el que se almacenan los áridos con la granulometría requerida para la preparación del hormigón.

En la **Figura 1-17** se puede identificar las instalaciones mencionadas anteriormente correspondientes a las plantas de hormigón.

Figura 1-17. Instalaciones Planta de Hormigón.



Fuente: Elaboración propia, a partir de información proporcionada por Mainstream Renewable Power.

1.7 DESCRIPCIÓN DE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN

1.7.1 Obras Temporales

El Proyecto dentro de la totalidad de sus obras considera las siguientes obras temporales:

- Se contemplan tres (3) instalaciones de faenas:
 - Una (1) instalación de faena junto a la subestación.
 - Una (1) instalación de faena en el parque eólico.
 - Una (1) instalación de faena en la Planta de Hormigón.
- Planta de Hormigón

1.7.2 Obras Permanentes

Por su parte, las obras permanentes que considera el Proyecto responden a las siguientes:

- Aerogeneradores;
- Plataformas de montaje y áreas de retorno;
- Zonas de despeje de aerogeneradores;
- Huella de acceso a LAT;
- Estructuras LAT;
- Caminos internos y accesos;
- Canalización subterránea;
- Subestación elevadora Llanos del Viento;
- Botaderos; y
- Pretil perimetral.

1.7.3 Descripción de las Partes, Obras y Acciones Asociadas a la Fase de Construcción

Es importante destacar que todas las actividades de construcción serán ejecutadas por empresas contratistas, las cuales cumplirán con todos los permisos necesarios para la ejecución de las obras.

A continuación, se describen las principales acciones y requerimientos necesarios para la materialización de las obras físicas del Proyecto:

1.7.3.1 Movimientos de tierra (escarpe, excavación en tierra, y rellenos)

Los principales movimientos de tierra se realizarán en las siguientes obras:

- Caminos.
- Plataformas de montaje.
- Fundaciones de los aerogeneradores.
- Subestación elevadora.
- Canalización subterránea (33kV).
- Fundaciones de la línea de Alta Tensión (LAT).

A continuación, se detallan las principales actividades asociadas a los movimientos de tierra:

Escarpe: Se considera para esta actividad realizar un escarpe de suelo en promedio de 70 cm de espesor. El volumen de suelo a extraer, estimado en 123.690 m³, será acumulado de forma provisoria, a un costado de la excavación para posteriormente ser distribuido de manera homogénea en el sector próximo al área de intervención.

Excavación (Extracción de material): Se procederá a la extracción de material necesario para la estabilización del terreno, lo que se ha estimado en 348.200 m³. Este material será a los botaderos definidos para el Proyecto.

Terraplenes y rellenos

El Proyecto, así como contempla la excavación para la ejecución de las obras, contempla rellenos o terraplenes, los cuales serán provisto por el material que resulte de la excavación y que cumpla con las características constructivas. Dicho esto, se ha estimado el uso de un total de 109.900 m³ como material de relleno.

Nivelación: Aquellas zonas que posterior al escarpe así lo requieran serán niveladas, utilizando para ello motoniveladora y luego rodillo compactador.

A continuación, se detallan los volúmenes de movimientos de tierra estimados para la fase de construcción.

Tabla 1-11. Estimación de movimientos de tierra considerados en la fase de construcción.

Movimientos de Tierra	Volumen (m ³)
Actividad	
Escarpe	123.690
Excavación	348.200
Terraplenes y rellenos	109.869

Fuente: Elaboración propia.

1.7.3.2 Habilitación y operación de las Instalaciones de faenas

Posterior al despeje y nivelación del terreno, se realizará el cierre perimetral para luego movilizar los recursos (maquinaria, equipos, instalaciones, etc.) al terreno. Una vez con materiales y maquinarias dispuestas, se procederá a la construcción de radieres para montar los distintos contenedores que serán habilitados como oficinas, talleres, bodegas de materiales, comedores, etc.

Cabe señalar que los espacios abiertos, tales como patio de acopio de materiales y estacionamientos presentarán gravilla, con el propósito de evitar la formación de barro y favorecer el escurrimiento de aguas lluvias.

Adicionalmente, desde las instalaciones de faenas se coordinará la ubicación de baños químicos y bidones de agua potable para el consumo de los trabajadores en los frentes de trabajo, de acuerdo con lo establecido por el D.S. N° 594/1999 del MINSAL.

1.7.3.3 Habilitación de frentes de trabajo móviles

De acuerdo con la estrategia de construcción, la obra contempla contar un promedio de 14 y un máximo de 21 frentes de trabajo móviles, de carácter simultáneo, los que se ubicarán geográficamente en función del avance físico de las obras del Proyecto. Estos frentes corresponden a las áreas provisionales puntuales donde se desarrollará la faena constructiva de las obras.

Los frentes de trabajos contarán con baños químicos, cuya cantidad dependerá de la cantidad de trabajadores presentes en cada frente, de acuerdo con lo indicado en el Artículo 23 del D.S. N° 594/1999 del MINSAL cuyos efluentes serán retirados por una empresa debidamente autorizada.

Por otra parte, se suministrará agua potable a través de botellas o bidones sellados debidamente certificados, el cual deberá cumplir con las exigencias físico-químicas y bacteriológicas que establece la normativa vigente (D.S. N° 735/1968 del MINSAL y NCh 409/1 Of. 2006, además del D.S. N° 594/1999 del MINSAL).

En la medida que se avance en el montaje de las estructuras, se irán desmantelando los frentes de trabajo, se limpiarán las áreas intervenidas directamente y zonas aledañas. Se restituirán estas áreas lo más similar a su condición original.

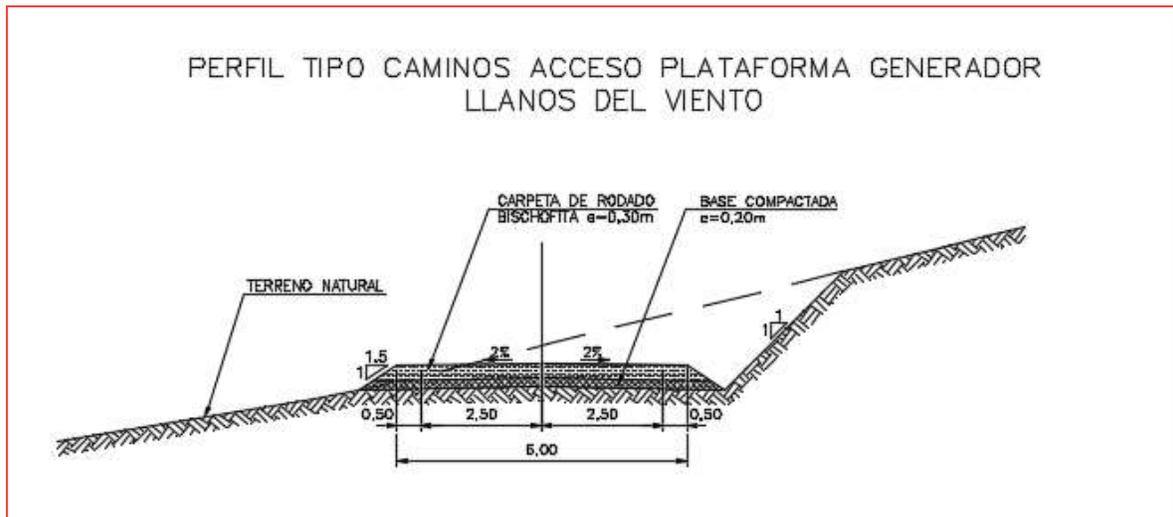
1.7.3.4 Habilitación de caminos y de huella de acceso a LAT

El Proyecto contempla la construcción de nuevos caminos internos del parque eólico y huella de acceso a la LAT.

Para llevar a cabo la construcción del acceso principal se contemplan excavaciones. Una vez concluida la excavación se efectuará la preparación subrasante y, secuencialmente se colocarán los rellenos compactos (terraplén), la base, la carpeta de rodado y las carpetas granulares, en casos que se deba mejorar el suelo existente dependiendo de la carga de uso de cada camino. Para estas actividades, se utilizarán cargadores frontales, motoniveladora, rodillo compactador, camión regador y tractor.

Para el caso de caminos internos, del Parque Eólico y de la huella Línea de Alta Tensión, se procederá a compactación de suelo y aplicación de carpeta de rodados. Cabe aclarar que estos caminos serán de 6 m de ancho aproximadamente, más los sobre anchos necesarios. Además, el diseño contempla un perfilado de los taludes generados, de modo de asegurar su estabilidad.

Figura 1-18: Perfil tipo de construcción de caminos interiores.



Fuente: Mainstream Renewable Power, 2018.

1.7.3.5 Habilitación y Manejo del Botadero

Tras la demarcación del área de botadero y la instalación de la señalética correspondiente, se procederá a las actividades comunes de escarpe, nivelación relleno y compactación del suelo en la zona donde se habilitará el botadero.

Posterior a la habilitación, se procederá a realizar las actividades de depósito de material proveniente de los diferentes frentes de trabajo, disponiendo el material en 2 capas de hasta 1,86 m de altura c/u, utilizando para ello motoniveladora y compactando cada capa con rodillo compactador. Cabe señalar que la altura máxima del botadero será de 3,7 m aproximadamente y los taludes estarán diseñados para asegurar su estabilidad.

1.7.3.6 Habilitación y funcionamiento de la Planta de Hormigón

Primeramente, se procederá al cierre perimetral del área, se movilizarán las partes (contenedores), maquinarias y silos para montar la planta. Posterior al montaje se abastecerá a la planta con los insumos para su operación, es decir, grava, gravilla, arena, agua industrial, aceleradores, retardadores de fraguado, fluidificante, etc. Finalmente se realizarán las pruebas correspondientes para dar inicio a su operación.

El proceso general consiste en la entrada de cemento, áridos y agua, luego se efectúa la incorporación de aditivo plastificante más el resto del agua del ciclo, para finalmente adicionar anticongelantes, aireantes y otros según los requerimientos constructivos.

Una vez elaborado el hormigón, se cargarán los camiones mixer, para transportar este material a los diferentes puntos donde se requiere de la construcción de fundaciones (AG, SEE y torres de LAT). Al respecto es preciso señalar que se contarán con los siguientes resguardos:

- Se asegurará que no queden restos de hormigón ni agua de lavado en el interior de las tolvas antes de iniciar una nueva carga, por ello entrará en la zona de carga con la tolva girando en sentido de descarga.
- Se velará que el embudo de carga de la cuba esté correctamente colocado, en la boca de descarga de la central.
- Se amasará en la zona prevista, durante 5 minutos, a un régimen de 12 rpm.
- Se observará el manómetro de la toma de fuerza para comprobar que lleva la consistencia adecuada.
- El lavado del embudo de los camiones se realizará por parte de la central desde la boca de carga.

En atención al último punto, es preciso señalar que el sistema de lavado de los camiones mixer se basa principalmente en un sistema de piscinas de decantación, donde el agua es clarificada para ser reinyectada al proceso de producción y/o lavado. Luego, los sólidos sedimentados en las piscinas, previamente secados, serán empleados como estériles no peligrosos.

Una vez que el agua residual ha sido tratada en estas piscinas, será recirculada por medio de bombas sumergibles hacia el mismo depósito de agua industrial.

Al cierre de las faenas de la planta de hormigón, si aún quedasen efluentes en las piscinas del sistema de lavado de camiones, el retiro, transporte, tratamiento y disposición final de estos lo realizarán terceros debidamente autorizados.

La limpieza de los residuos desde el desarenador se realizará de manera mecánica y periódica por una máquina retroexcavadora, para mantener la eficiencia del sistema.

Entre las actividades de mantención se encuentran:

- En cada cambio de turno se realizará una limpieza a la tolva, evitando así la acumulación de hormigón endurecido.

- En los períodos en que la planta alcance su peak de producción, habrá un monitoreo periódico conforme a la frecuencia establecida por el fabricante, de los filtros instalados en los silos receptores de cemento y de las piscinas decantadoras.
- Los desechos sólidos serán trasladados periódicamente por externos hacia sitios debidamente autorizados.
- Revisión del stock de gravas y arenas, aditivos.
- Revisión procedimientos de seguridad y transporte, chequeo de la producción, limpieza de equipos y de zonas de trabajo, etc.
- Control de piscinas decantadoras.
- Control y calibración de equipos.
- Calibración de las básculas o balanzas (de cemento, áridos, aditivos, etc.).
- Revisión de los equipos mecánicos y eléctricos de la planta (tablero eléctrico de fuerza, tablero control manual, etc.).
- Revisión de medidores de agua (circuito de agua, bombas, etc.) y equipo de.
- Revisión de sistema de almacenamiento y manejo de áridos (cinta cargadora, distribuidor, cinta elevadora, balanza de pesaje, etc.

1.7.3.7 Construcción de fundaciones, plataformas y áreas de izaje de los Aerogeneradores

Tras el despeje, limpieza y compactación de las plataformas de montaje se procederá a la excavación para la construcción de las fundaciones de los aerogeneradores.

Se destaca que las fundaciones de los aerogeneradores podrán variar de tipología según las características del suelo y los estudios de ingeniería de detalle que se realizarán previo al comienzo de las obras. Según esto, existe la posibilidad que algunos aerogeneradores sean hincados mediante el uso de pilotes. Los pilotes constituyen estructuras de acero que dan firmeza al aerogenerador, con instalación directa sobre el terreno; sin embargo, se ve este escenario como poco probable.

El material excavado se acopiará a un costado de la zona de la fundación el que será reutilizado para el posterior relleno, no obstante, en caso de no cumplir con las características técnicas para ello, se dispondrá en los botaderos del Proyecto.

La cimentación de cada aerogenerador se realizará mediante la construcción de fundaciones circulares de hormigón armado de 30 m de diámetro 4,5 m de profundidad.

El hormigón será provisto desde la Planta de Hormigón del proyecto mediante camiones mixer.

La armadura de esta fundación comprende mallas con barras dispuestas en forma anular y radial, su instalación se hará sobre el nivel de fondo que ya se ha cubierto por el emplantillado. Se deja sobresaliente el anillo de acero que permite el ensamblaje con la torre del aerogenerador. Posteriormente la armadura se rellena de hormigón al interior de la estructura. Una vez que la fundación esté lista se procede a rellenar la superficie con relleno granulado.

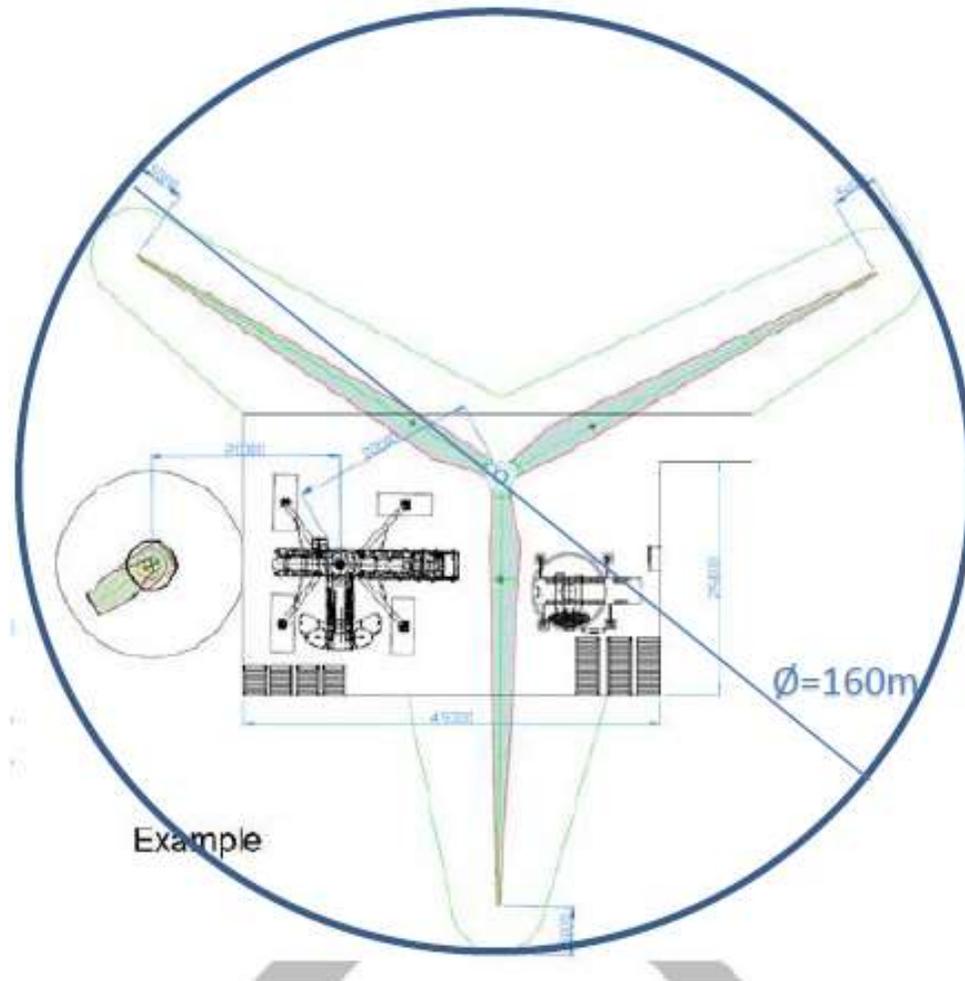
Posterior al secado de la fundación se acondicionarán las superficies para la actividad de montaje, y así movilizar materiales y maquinaria para ello.

1.7.3.8 Montaje de Aerogeneradores

Una vez habilitadas las áreas antes descritas y dispuestas las partes del aerogenerador en la plataforma se procederá al montaje de los aerogeneradores, mediante la utilización de dos grúas, una principal y una secundaria. La principal, levanta y ensambla los componentes de los aerogeneradores, mientras que la segunda es la encargada de armar la grúa principal para luego entregar la estabilidad necesaria mediante sujeción. La torre de soporte se monta sobre el anillo de las fundaciones, el cual consta de secciones tubulares que se ensamblan y sueldan una sobre la otra.

La góndola será montada sobre la torre ya ensamblada, y posteriormente, las aspas serán ensambladas al buje en el suelo en el área de izaje y se montarán a la góndola como una sola unidad. La siguiente figura detalla el montaje de un aerogenerador.

Figura 1-19. Área de izaje para el ensamblaje de rotor y aspas.



Fuente: Elaboración propia, 2018.

Las aspas serán orientadas de tal manera que no haya afectación al componente patrimonio cultural y en el caso de que esto no sea posible, se realizará el montaje en el aire (utilizando área de plataforma).

Cada vez que comience un nuevo proceso de montaje de un aerogenerador, la grúas deben ser desmontadas y montadas nuevamente en la nueva plataforma, durante lo cual se realizan labores de mantenimiento y limpieza de las grúas, por lo cual se considera que sobre la plataforma habilitada se dispondrá una membrana geotextil en el sector donde se realice esta operación, así como también se dispondrá de recipientes herméticos que reciban el aceite eliminado, con el fin de evitar derrames que puedan alcanzar suelo desnudo. Este aceite será almacenado en tambores cerrados, los cuales serán llevados a la

bodega de acopio temporal de residuos peligrosos para luego ser llevado a sitio de disposición final autorizado.

1.7.3.9 Construcción de la Subestación Elevadora

La construcción de la subestación elevadora se desarrolla de manera secuencial de acuerdo con lo siguiente obras:

- Construcción de fundaciones

Se contemplan fundaciones en hormigón armado, tipo zapata de acuerdo con lo determinado por la ingeniería a desarrollar previo a la construcción. Para la construcción de estas se prevén las siguientes actividades:

- Trazado de las fundaciones.
- Excavación y perfilado de sello de fundación.
- Aplicación de hormigón de emplantillado (sello y nivelado de fondo de excavación).
- Preparación de moldaje e instalación de la armadura, y pernos de anclaje.
- Hormigonado.
- Descimbre y relleno compactado.

Junto con la construcción de fundaciones, se construirán las canaletas de hormigón sobre la plataforma de la subestación, necesarias para el tendido de cables para interconexión de equipos, comunicación y control, los cuales son conectados hasta los paneles de control de la Subestación.

- Estructuras de patio

Los equipos eléctricos de la subestación elevadora tales como interruptor de poder, desconectores, equipos de medida y aisladores de pedestal serán instalados sobre estructuras metálicas soportantes, las cuales serán a su vez previamente montadas sobre sus respectivas fundaciones. Para el grupo generador, se habilitará una caseta metálica.

En el caso del patio de alta tensión este tendrá un cerco perimetral de malla galvanizada.

- Construcción de sala de control

La sala de control será construida de albañilería. Una vez terminada la construcción se procederá al montaje y conexionado de los equipos instalados en su interior.

- Montaje de equipos eléctricos

Una vez concluida la construcción de la plataforma de la subestación eléctrica y las fundaciones de los equipos, se procederá al montaje electromecánico de estos últimos, para luego continuar con el alambrado, conexionado y pruebas.

- Energización

Una vez concluida la etapa de montaje y realizadas las pruebas de interconexión de todo el equipamiento electromecánico se procederá a la energización de la Subestación Elevadora.

1.7.3.10 Construcción de la Canalización Subterránea

La canalización subterránea está compuesta por un sistema de zanjas que conducen el cableado de media tensión en 33kV, interconectando los aerogeneradores para llevar su generación hasta la subestación elevadora, en general, estas zanjas se emplazarán contiguas y paralelas a los caminos interiores del proyecto. Esta red tendrá una longitud aproximada de 22 km, un ancho de hasta 3 metros, dependiendo de la cantidad de circuitos y se incrementará en la medida que se aproxime a la subestación elevadora. La profundidad de zanja de canalización será de 1,3 metros, ocupando una superficie aproximada de 3,3 ha.

Los cables irán directamente enterrados con una profundidad mínima de 0,45 m, colocándose entre dos capas de arena de 0,15 m de espesor. En zona de tránsito de vehículos, la profundidad mínima de disposición de los cables será de 0.8 m como mínimo, y se considera 0.45 m de tierra de relleno y el restante con material de excavación. La zanja tendrá en toda su extensión una señalización de peligro a una profundidad de 0.2 m, también se instalarán testigos sobre la canalización al objeto de mantener demarcado el trazado del cable de media tensión.

Para la construcción de la zanja se llevarán a cabo excavaciones mediante retroexcavadores y cargadores. Las principales actividades constructivas que se efectuarán serán las siguientes:

- Excavación de zanjas.
- Instalación de cámaras y cajas de conexión.

- Instalación de cables.
- Relleno de zanjas y compactación.

1.7.3.11 Construcción de Línea de Alta Tensión de 220 kV (LAT)

Las actividades en el sector del área de transmisión o donde se construirá la LAT, contempla actividades previas de acondicionamiento del terreno para construir las fundaciones de las torres y habilitación de la faja de servidumbre las que a continuación se describen.

Habilitación de faja de Servidumbre y Replanteo topográfico

Esta actividad comenzará con la marcación de los límites de la faja de servidumbre, la cual tendrá un ancho total de 50 m. La marcación será llevada a cabo por personal de topografía del Contratista y tendrá por objeto señalar claramente los deslindes de la faja.

El replanteo topográfico consistirá en trabajos de verificación topográfica del alineamiento entre vértices, a través del cual se busca validar la ubicación precisa de un vértice con relación a un determinado Punto de Referencia (PR). Una vez definidas las posiciones exactas de cada estructura, se utilizan estacas para marcar el PR. Luego se realiza un trazado de las fundaciones que consiste en delimitar en el suelo el centro de las excavaciones.

Construcción de fundaciones

Las fundaciones son elementos de apoyo estructural que dan estabilidad a las estructuras metálicas, construidas en hormigón armado, apoyándose directamente sobre el terreno donde se emplazarán las estructuras. En el caso de estructuras auto soportadas con cuatro (4) patas, las fundaciones son construidas individualmente para cada pata.

Las fundaciones para las torres de la LAT consideran una profundidad variable que depende del tipo de suelo y estructura a utilizar, no obstante, se consideran fundaciones hasta los 3 m de profundidad aproximadamente. El hormigón requerido provendrá de la planta de hormigón y su trasladado se realizará en camiones mixer.

En el proceso constructivo de las fundaciones, las principales actividades que se ejecutan son: emplantillado, instalación del acero de refuerzo, instalación de barras de anclaje, fabricación e instalación de moldajes para confinamiento del hormigón estructural armado, el vaciado del hormigón estructural, finalizando con el relleno compactado. A continuación, se describen cada una de estas actividades:

- **Emplantillado:** Emplantillado u hormigón pobre, se aplica como base de nivelación y homogenización de la superficie de apoyo de la fundación sobre el suelo. Son elaborados con hormigones de bajo contenido de cemento, en general con espesor que varían entre 5 y 10 cm y que cubre el fondo de la excavación. Sobre el emplantillado, se apoyará la barra de anclaje y la armadura de refuerzo.
- **Acero de Refuerzo (Enfierraduras):** Consiste en el enrejado de barras de acero, cortadas y dobladas de acuerdo con los planos aprobados para construcción, posicionadas y atadas entre sí formando una jaula de refuerzo para el hormigón estructural.
- **Instalación de Barras de Anclaje:** La instalación de las barras de anclaje consiste en posicionar las barras dentro de las excavaciones de las fundaciones, confinada por la armadura de refuerzo, de tal forma y con tal precisión para que cumpla con las tolerancias de montaje impuestas por las medidas milimétricas de las estructuras metálicas. En general las barras de anclajes son sujetadas por cadenas o dispositivos metálicos auxiliares contruidos con las medidas geométricas exactas de montaje de las estructuras. El control topográfico de la nivelación de las barras de anclaje (stubs) es milimétrico tanto en inclinación como en cota.
- **Fabricación e Instalación de Moldajes:** Los moldes, tanto de madera como metálicos, son fabricados de acuerdo con las dimensiones de las áreas externas de las fundaciones cuyos hormigones no estarán en contacto directo con el suelo circundante. Los moldes serán fabricados en las instalaciones de faenas y transportados al sitio donde serán instalados.
- **Preparación y vaciado de hormigón:** El hormigón será preparado en la planta acondicionada para el Proyecto, y será llevado mediante camiones mixer hasta el sitio de la fundación. En fundaciones en que el terreno no permita el acercamiento del camión hasta la fundación, se utilizarán carretillas para acercar el hormigón.

Una vez que el hormigón ha cumplido su periodo de fraguado, comienza el descimbre y curado que consiste en el retiro de los moldes de las fundaciones. Justo después del retiro de moldajes, se procede a la etapa de curado del hormigón la cual puede ser aplicando membranas de curado sobre el hormigón expuesto a la intemperie o aplicando protección convencional cubriendo la fundación con arena o arpilleras manteniéndolos mojados durante todo el proceso de curado.

Una vez completadas las actividades anteriormente descritas, se procede al relleno compactado que consiste en rellenar los vacíos dejados por la fundación hormigonada, en la excavación. El relleno es controlado por capas, en general de 20 a 30 cm, y se utilizan materiales provenientes de las excavaciones, compactados a humedad óptima hasta cumplir con la densidad establecida en las especificaciones.

Instalación malla de puesta a tierra

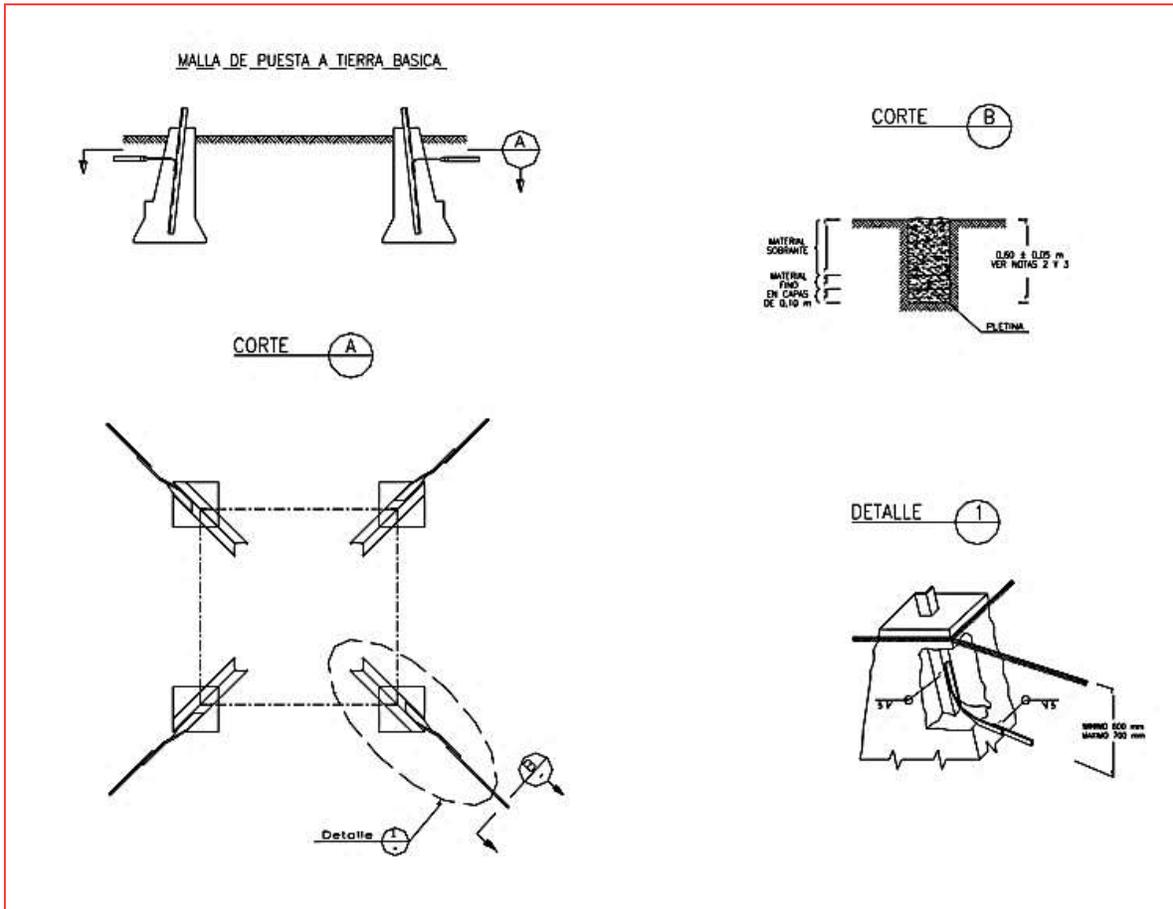
La malla puesta a tierra se instala principalmente para limitar la tensión que puedan presentar en un momento dado las masas metálicas (tensión de contacto), entre distintos lugares del suelo en las inmediaciones de la puesta a tierra (tensión de paso), para asegurar la actuación de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en el material utilizado.

Para la línea 1x220 kV Llanos del Viento - O'Higgins, se utilizará una malla típica en base a pletinas de acero A37-24 ES galvanizada, de 38 x 5 mm. La malla básica corresponde a pletinas que se unen con las barras de fundación, y luego se distribuyen radialmente desde cada una de las cuatro patas de la estructura. En caso de que la resistencia de puesta a tierra aún sea muy alta, se procede a la ampliación de la malla básica, considerando en una primera etapa, conexiones radiales adicionales a las pletinas que se instalen, o en una segunda etapa, conectar entre sí las pletinas radiales, formando una disposición rectangular de manera de disminuir la resistencia de pie de torre.

Estas mallas se construyen en el terreno generalmente a una profundidad de 70 cm, rellenándose la excavación con material fino. En caso de estructuras en ladera, la malla de puesta a tierra sigue en lo posible, la pendiente del terreno.

Todas las uniones entre las pletinas se ejecutan mediante soldadura eléctrica al arco, protegiendo posteriormente los puntos soldados con pintura especial. En la siguiente figura se muestra la disposición típica de la malla de puesta a tierra considerada para esta línea de transmisión:

Figura 1-20. Configuración típica, malla de puesta a tierra.



Fuente: Mainstream Renewable Power.

Montaje de estructuras

La actividad de montaje de las estructuras metálicas consiste en ensamblar las piezas de las torres, ya sean cantoneras, perfiles, planchas, utilizando pernos y golillas, de acuerdo con los planos de montaje emitidos por los fabricantes. Este montaje será realizado por métodos manuales o semi mecanizado. El método manual consiste en el montaje pieza a pieza, izamiento y posicionamiento manual con auxilio de mástiles metálicos. El método semi mecanizado contempla el montaje de partes de la estructura sobre el suelo, para luego izarlo con equipos mecánicos.

En la sección 1.6.1.5 se describen las características de la línea de transmisión y tipo de estructuras a emplear, además de las coordenadas de ubicación de cada una de ellas.

A continuación, se describe el proceso de ejecución de montaje:

- Transporte de Estructura: El transporte de las torres o estructuras se realizará por los caminos internos, y consiste en retirar de las estructuras escaladas (agrupada por partes y piezas) desde el patio de materiales ubicado en las instalaciones de faenas y acopiarlos al pie de la torre a ser montada. En general son apiladas sobre madera para evitar el contacto directo con el suelo.
- Montaje de Estructura: La actividad de montaje de las estructuras metálicas consiste en ensamblar las piezas de las torres, ya sean cantoneras, perfiles "L", planchas utilizando pernos y golillas, de acuerdo con los planos de montaje emitidos por los fabricantes.

El método manual consiste en el montaje pieza a pieza, con izamiento y posicionamiento manual de piezas con auxilio de mástiles metálicos (plumas) que emplazados en puntos específicos de las estructuras, permiten izar piezas a cotas más elevadas.

Las cantoneras, perfiles y planchas son conectados entre ellos a través de pernos y tuercas. La estabilidad y resistencia mecánica para las cargas para las cuales ha sido proyectada la estructura se logra con la aplicación de toque mecánico a los pernos y tuercas.

- Revisión, Giro y Aplome: la etapa final o de revisión de montaje consiste en verificar torques aplicados a los pernos, las dimensiones de los pernos instalados, de la integridad de las planchas y perfiles y de daños a la estructura.

Previo a la revisión de montaje, se verifica el giro de estructura, que consiste en chequear si las crucetas están giradas con relación al eje longitudinal de la línea y el aplome, que consiste en verificar la verticalidad de la estructura.

Tendido de los conductores y cable de guardia de la LAT

Los métodos de tendido de conductores más comunes son manuales y con tensión mecánica controlada. Para el tendido de conductores del Proyecto, incluido los conductores sobre cursos de agua o quebradas de difícil acceso, se utilizará el método con tensión mecánica controlada mediante huinche y freno.

El método de tensión mecánica controlada consiste en instalar el conductor, manteniendo durante todo el proceso de tendido una tensión mecánica controlada por la acción de equipos de retención y tracción hidráulicos instalados en los extremos de los tramos (huinche y freno). Estos extremos, son denominados plaza de freno y plaza de

huinche. En la plaza de freno se acopian los carretes de conductores que serán instalados en el tramo en cuestión.

Los equipos hidráulicos durante el proceso de tendido del conductor, posicionados en las plazas de huinche y plaza de freno, establecen una diferencia de tensión tal que, entre la tracción del huinche y la retención del freno mantienen el cable suspendido del suelo. La tensión residual, diferencia entre la tracción y la retención, es controlada por los operadores de ambos equipos, huinche y freno.

A continuación, se describen las actividades a realizar en el tensado de conductores.

- Instalación de Poleas y Cadenas: La instalación de cadenas y poleas es la actividad más básica del grupo de preparación de tendido y consiste en instalar en las crucetas y vigas de las torres, las cadenas de aisladores y en sus extremos inferiores, las poleas de aluminio por donde deslizarán los cables. Durante la instalación de las poleas, se dejan cuerdas para izar y pasar el cable piloto por las poleas.
- Instalación de Portales de Protección: Los portales son estructuras auxiliares, que tienen la función de proteger los cables en los cruces con obstáculos, ya sean caminos, líneas telefónicas, líneas de distribución, ferrocarriles, árboles, entre otros. Los portales son montados en cantidad y altura suficiente para el paso de los cables sin riesgos para el obstáculo cruzado o el mismo cable que está siendo tendido.
- Instalación de Cable Piloto: El cable piloto, es el cable que se utiliza para traer el conductor o los sub-conductores, desde su carrete, ubicado en el otro extremo del tramo de tendido (plaza de freno). Es en general de acero trenzado, flexible y anti torsión. Los cables pilotos son atados al extremo de los conductores a través de dispositivos de amarre (medias) y dispositivos anti torsión (rotativas). El tendido de los conductores se realiza en tramos comprendidos entre anclajes, y para realizar este proceso se debe vestir la estructura, es decir, deben estar instaladas las cadenas de aislación y las poleas, luego se pasará un perlón o cable piloto por las poleas hasta unir el huinche con el freno que estarán ubicados en los extremos del tramo a tender, posteriormente se une el conductor con el perlón pasándolo por las poleas hasta que este cubra la totalidad del tramo. Esta maniobra se debe realizar para todas las fases y cable de guardia. Durante el tendido de perlón o cable piloto, es inspeccionado desde el suelo para dar aviso en caso de que se enganche y se detenga el tendido, por otro lado, también se inspecciona que el

conductor no se toque el suelo. Esta actividad se desarrolla de forma completa siempre y cuando las condiciones topográficas y la visibilidad lo permitan.

- Tensado de Conductores: La actividad de tensado de los conductores, consiste en llevar los cables tendidos a la tensión de trabajo establecida para Proyecto. El proceso de tensado debe ser ejecutado de la siguiente manera:
 - La primera etapa es instalar las cadenas de anclaje en forma definitiva en la torre de la extremidad muerta (sin tensión) del tramo.
 - La segunda etapa consiste en tensar el cable anclado en el otro extremo de la zona de tendido, en forma mecánica, con la utilización de tecles adecuados para las tensiones solicitadas.
 - La tercera y última etapa es realizar el engrampado del resto de las estructuras que se encuentran dentro del tramo tensado.
- Anclaje de Conductores: La actividad de anclaje de los conductores, consiste en instalar los conductores en las cadenas de anclaje, con el conductor en la tensión de trabajo. El proceso de anclaje pasa por la instalación de las cadenas de anclaje, que incluye el retiro de las poleas de tendido, la medición y corte del largo de cable excedente, el prensado de las grampas y la conexión de las grampas a los aisladores de las cadenas. En general en el proceso de engrampado de anclaje se utilizan plataformas metálicas, donde trabajan los especialistas y apoyan las motoprensas y materiales.
- Engrampado de Conductores: La actividad de engrampado en suspensión de los conductores, consiste en instalar los conductores en las cadenas de suspensión, con el conductor con tensión de trabajo. El proceso de engrampado consiste en sostener el conductor provisionalmente en la estructura, retirar la polea de tendido, instalar la grampa de suspensión y conectar los aisladores de la cadena de suspensión. En general en el proceso de engrampado de suspensión se utilizan plataformas metálicas, donde trabajan los maestros, y apoyan herramientas y materiales.
- Instalación de Accesorios del Conductor y cable guardia: Los accesorios del conductor a instalar pueden ser amortiguadores y dispositivos anti colisión tales como balizas de señalización o espirales de colores tipo "colas de cerdo" cuando se requiera dispositivos para evitar que las aves se posen en la línea. El proceso de

instalación es iniciado tan pronto el tensado es ejecutado. El método de instalación es manual.

- Instalación de Empalmes OPGW: Los empalmes del cable guardia con fibra óptica, son cajas herméticas que se instalan en las estructuras, en los puntos donde se empalman o seccionan las fibras ópticas. La instalación es ejecutada por personal técnico especializado y la manipulación del cable OPGW y las fusiones de las fibras son ejecutadas a nivel del suelo. El montaje de las cajas de empalme es ejecutado por el equipo de montaje de las estructuras.
- Revisión Final: La revisión final de las instalaciones antes de la ejecución de las pruebas de recepción de la línea consiste en la inspección acuciosa de los conductores, de las cadenas, de los accesorios de cables, de los protocolos de ejecución. La revisión final es efectuada por un grupo de personas especializadas, que verificarán cada una de las estructuras en forma visual, en todo aspecto constructivo ya sea terminaciones de las obras civiles, montaje, desperdicios, basuras, escombros, equipos, instalaciones provisionales, presencia de tierras provisionales y puentes abiertos en las estructuras de anclaje.

1.7.3.12 Instalación de torres de medición de viento y meteorología

Las actividades que se requieren para el montaje de las torres, incluyen la excavación necesaria para el anclaje de los mástiles donde se instalará el electrodo de puesta a tierra y se verterá una capa de hormigón de limpieza. Una vez fraguado, se instalará el primer tramo de la estructura, para continuar con el hormigonado completo de la base.

Posteriormente, se realizará sobre el terreno el ensamblaje mecánico de las estructuras portantes de las torres de medición de viento y meteorológica. Finalmente, por medio de una grúa, se procederá con el izado y montaje de los distintos tramos que componen el mástil, y en forma paralela se irán instalando los arrastres o tirantes metálicos que proporcionarán la estabilidad y sujeción necesarias.

Una vez culminada la instalación mecánica, se procederá con el equipamiento de las estaciones, incorporando todos los sensores y dispositivos que permiten la medición y almacenamiento de los parámetros deseados, así como los equipos auxiliares.

1.7.3.13 Pruebas de puesta en servicio

Las actividades asociadas a la puesta en servicio son:

- Prueba del transformador principal (SEE Llanos del Viento 33/220 kV) para luego energizarlos. Una vez energizado se mantiene en este estado a lo menos 48 horas.
- Pruebas y energización de los equipos de media tensión (interruptores).
- Energización individual de aerogeneradores para su comisionamiento.
- Una vez terminado el comisionamiento de cada circuito se energizan en su conjunto para hacer pruebas finales.
- Una vez realizado lo anterior, se declara el parque en operación.

1.7.3.14 Abandono de Obras Temporales

Consiste en las actividades necesarias para el desarme y retiro de las instalaciones de faenas, frentes de trabajo, planta de hormigón y área de acopio de materiales. Todas las acciones están orientadas a dejar el terreno en las condiciones similares a las iniciales. Para ello se consideran una serie de medidas a seguir, las cuales se describen a continuación:

- Desarme y retiro: consiste en el desarme y retiro de la infraestructura temporal: edificio administrativo, baños, bodegas, casetas de acceso, entre otra infraestructura, las cuales serán desmanteladas en su totalidad. Se privilegiará reutilizar la infraestructura que quede en buenas condiciones, para ello se realizará una segregación que permita definir lo que será necesario desechar en lugares autorizados y lo que será reutilizado por el contratista.
- Limpieza del área: se refiere al retiro de todo vestigio de ocupación, tales como chatarras, restos de madera, plásticos, etc., de manera de dejar el área limpia y despejada para su uso futuro, lo cual se encuentra previamente acordado con el propietario. Se considerará el envío de los materiales de desecho y escombros a sitios de disposición autorizados y el reciclado de maderas.
- Acondicionamiento del terreno: las superficies que hayan sido alteradas y utilizadas por las instalaciones temporales del Proyecto serán sometidas a actividades de acondicionamiento y restauración con el objetivo de devolver las condiciones similares a las existentes, previas a la construcción del Proyecto. El área donde estaban las obras temporales será cubierta con una capa proveniente de suelos cercanos donde existan relieves sobresalientes, a fin de restituir las geoformas lo más parecido posible a lo que originalmente hubo.

1.7.4 Fecha Estimada y Obra o Acción que da Inicio y Término de la Fase de Construcción

El inicio de la fase de construcción se proyecta para enero del 2020 considerando como primera actividad la instalación de faenas. No obstante, cabe hacer presente que la fecha definitiva de inicio está supeditada a la obtención de la RCA. La fase de construcción se extenderá por 15 meses y terminará con el abandono de las obras temporales.

1.7.5 Cronograma de las Principales Partes, Obras y Acciones Asociadas a la Fase de Construcción

La fase de construcción del Proyecto tendrá una duración total de 15 meses como se mencionó anteriormente. A continuación, se presenta el cronograma de las actividades a desarrollar durante esta fase.

Tabla 1-12. Cronograma de actividades fase de construcción.

Actividad	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15
Habilitación instalación de faenas SEE	█	█													
Habilitación instalación de faenas PE															
Habilitación instalación de faena Planta de Hormigón															
Habilitación de caminos			█	█	█										
Habilitación Frentes Móviles															
Movimientos de tierra (escarpe, excavación en tierra, excavación y rellenos)															
Habilitación y manejo de Botaderos															
Construcción de fundaciones, plataformas y áreas de izaje de los aerogeneradores															
Montaje de aerogeneradores															
Construcción de la subestación elevadora															
Planta de Hormigón															
Construcción de las Línea o tendidos eléctricos															
Instalación de torres de medición de vientos y meteorología															
Pruebas de puesta en servicio															
Abandono de Obras Temporales															

Fuente: Elaboración propia, 2018.

1.7.6 Mano de Obra Requerida durante la Fase de construcción

El Proyecto requiere de la contratación de trabajadores en su fase de construcción, entre los cuales se contempla ingenieros, técnicos (personal permanente), maestros calificados y obreros (personal temporal). La jornada de trabajo de 12 horas diarias, considerando turnos de 9x5, distribuidas de lunes a domingo, es decir un total de 30 días al mes. Se considera una mano de obra promedio de 320 y un máximo de 510 trabajadores, sean estos dependientes del Titular del Proyecto o de contratistas. Cabe señalar que el Proyecto no contempla entre sus obras, partes o acciones la instalación de campamentos.

En la siguiente figura se presenta la curva de dotación de personal, en función de los meses/actividades de construcción del Proyecto.

Figura 1-21. Curva de dotación mano de obra - Fase de Construcción.



Fuente: elaboración propia, 2018.

1.7.7 Principales requerimientos y suministros básicos

1.7.7.1 Insumos fase de construcción

a) Suministro de agua potable

Durante la fase de construcción se requerirá de agua potable para cubrir las necesidades de agua para bebida y para los servicios sanitarios de cada uno de los trabajadores. Este suministro cumplirá con lo establecido en el D.S. N° 594/99, del Ministerio de Salud, en cuanto a su cantidad y calidad.

Para los efectos señalados se considera una dotación mínima por persona de 150 l/día, incluyendo agua para consumo y servicios higiénicos, por lo que el consumo para la fase

de construcción será de 48 m³/día para un promedio de 320 trabajadores activos, y 76 m³/día para el periodo máximo de 510 personas.

- Agua para servicios higiénicos

El agua potable para uso higiénico se almacenará en estanques verticales de capacidad de 20 m³, esta será suministrada por camiones aljibe, la que luego será clorada mediante un sistema automático de dosificación de cloro, y se hará un monitoreo diario del cloro residual en distintos puntos de consumo. Esta agua será abastecida a cada punto de consumo (módulos de baños y duchas) mediante un sistema de presurización por bombas electromecánicas.

A continuación, se presenta la distribución de agua potable para servicios higiénicos en cada una de las partes y obras asociadas la fase de construcción:

Tabla 1-13. Distribución agua potable para consumo.

Área/Instalación/Obra	Cilindros 20.000 litros	Cilindros 5.000 litros
Instalación de faenas SEE	5	-
Instalación de faenas Parque Eólico	5	-
Planta de Hormigón e Instalación de Faena	-	2

Fuente: Elaboración propia, 2018.

- Agua para consumo humano

El proyecto contempla para cada una de las instalaciones mencionadas, la disponibilidad de agua potable embotellada con las certificaciones correspondientes, para el consumo de los trabajadores. Se distribuirán bidones y dispensadores de agua de 20 litros para ello. Lo anterior aplica también para los diferentes frentes de trabajo.

b) Servicios higiénicos

En las Instalaciones de Faenas, planta de hormigón e Instalación de faena, se dispondrán servicios higiénicos (baños y duchas) en número correspondiente a lo establecido en la normativa vigente (D.S. N° 594/99 MINSAL). Se contará con el número de baños establecido, de acuerdo con la cantidad de hombres y mujeres que laboren en la obra. En primera instancia se contará con baños químicos hasta que se habiliten los servicios higiénicos de tipo modular y el sistema de tratamiento de aguas servidas correspondiente.

Para los frentes de trabajo móviles se contará con un (1) baño químico por cada 10 trabajadores, a no más de 75 metros de distancia del área de trabajo. Los baños químicos móviles serán manipulados por una empresa autorizada que cuente con las

autorizaciones sanitarias correspondientes para realizar manejo, transporte y disposición final de aguas residuales. Además, contarán al menos, con: lavamanos con bomba de pie, porta papel higiénico, papelerero, dispensador de jabón líquido, porta toalla de papel y ventilación.

Además, se le exigirá a la empresa proveedora de baños químicos contar con las resoluciones sanitarias respectivas asociado al manejo, transporte y disposición final de las aguas.

Para la mantención de los baños químicos se contratará a una empresa que cuente con la autorización correspondiente. Para ello, el Titular exigirá al contratista que corresponda, el certificado que acredite el transporte y los puntos de descarga autorizados y la vigencia de la autorización sanitaria.

c) Energía eléctrica

La energía eléctrica requerida durante la fase de construcción será suministrada mediante grupos generadores en las diferentes instalaciones temporales para la fase de construcción. A continuación, se presenta un resumen de la distribución de los grupos electrógenos necesarios para la ejecución de las obras.

Tabla 1-14. Distribución de Grupos Electrógenos durante Fase de Construcción.

Área / Instalación / Obra	Grupo electrógeno [220 kVA]	Grupo electrógeno de respaldo [220 kVA]	Grupo Electrógeno Adicional [9 kVA].
Instalación de Faenas SEE	1	1	0
Instalación de Faenas Parque Eólico	1	1	0
Planta de Hormigón e Instalación de Faena	1	1	1
TOTAL	3	3	1

Fuente: Elaboración propia, 2018.

Los grupos electrógenos se mantendrán sobre un pretil con material impermeabilizado, el combustible será transportado y suministrado mediante camiones aljibes debidamente autorizados. En el punto de descarga, se dispondrá de medidas específicas de control de derrames, tales como uso de material impermeabilizante en el punto de carga, kit para contención de derrames, extintores y los Elementos de Protección Personal (en adelante EPP) necesarios para esta actividad.

Los grupos electrógenos ubicados al interior de las instalaciones de faenas, será retirado una vez concluida la faena, dejando el lugar limpio y sin residuos, lo que será verificado previo al retiro de cada empresa contratista. Durante la fase de construcción, se efectuarán la declaración anual de sus emisiones según D.S. N° 138/2011 del MINSAL.

d) Agua industrial

El proyecto contempla agua industrial para la ejecución de las actividades durante la fase de construcción, la cual será proporcionada por una empresa autorizada mediante camiones aljibes de 15 m³ de capacidad y se utilizará para requerimientos de hormigón, lavado de ruedas, lavado de tolva de camiones hormigoneros y para la humectación de caminos no pavimentados internos, siempre y cuando las condiciones lo ameriten.

El proyecto considera utilizar 36.205 m³ de agua industrial durante toda la fase de construcción del Proyecto (15 meses). Para ello se proyectan dos almacenamientos, en las Instalaciones de faenas de la SEE, del parque eólico y en la planta de hormigón e instalación de faena. Para la primera se proyecta un estanque de 20 m³, mientras que para la planta de hormigón se proyecta un estanque de 120 m³.

e) Combustible

Durante la fase de construcción se requerirá de combustible diésel para el funcionamiento de los grupos electrógenos, maquinaria y equipos.

Para el abastecimiento de combustible, se habilitará estanques de combustibles a las siguientes instalaciones: Instalaciones de Faenas y Planta de Hormigón, abastecimiento que será complementado además con camiones surtidores. En todos los casos se cumplirá con lo establecido en el D.S. N° 160/2008 MINECON "Reglamento de Seguridad para las instalaciones y Operaciones de Producción y Refinación, Transporte, Almacenamiento, Distribución y Abastecimiento de Combustibles Líquidos". Previo a la puesta en servicio de cada estanque, éste será inscrito en la Superintendencia de Electricidad y Combustible (en adelante SEC). Se exigirá a las empresas surtidoras que los estanques y camiones surtidores cuenten con medidas de contención de derrames y de seguridad, según lo establece la normativa. Durante las operaciones de carga de combustible, se dispondrá de una membrana impermeable y/o bandejas bajo las maquinarias y equipos, a fin de recolectar eventuales derrames accidentales o fugas cuando se realicen las maniobras de carga/descarga.

Se tomarán en consideración las siguientes medidas de manejo de forma tal de evitar accidentes y/o derrames de combustible.

- Los operadores que manipulen el combustible tendrán precaución de evitar cualquier derrame por pequeño que este sea y deberán ser capacitados para efectuar las maniobras de trasvasije.
- Semanalmente se verificará la existencia de los elementos mínimos para una manipulación segura como kit de contención de derrames.
- Mensualmente se verificarán las condiciones de los envases, bombas manuales y todo material utilizado para la manipulación del combustible, a fin de detectar a tiempo las fallas y proceder con el reemplazo respectivo.
- Toda persona que actué en forma directa en el control del derrame deberá vestir básicamente las siguientes prendas: Guantes de Goma, botas y mascarilla.

Tabla 1-15. Distribución Estanques de combustibles.

Instalación	Requerimiento (l/día)	Estanque (litros)	Recarga
Instalación de faenas SEE	540	10.000	Cada 10 días
Instalación de faenas PE	540	10.000	-
Planta de hormigón e instalación de faena	540	Camión distribuidor	Cada 10 días

Fuente: Elaboración propia, a partir de información proporcionada por Mainstream Renewable Power.

f) Sustancias peligrosas

Durante la fase de construcción del Proyecto se requerirá de aceites para las mantenciones maquinarias los que serán almacenados en bodegas temporales de sustancias peligrosas ubicadas al interior de cada una de las instalaciones de faenas, dando cumplimiento a lo dispuesto en el D.S. N° 43/2015 del MINSAL (Reglamento de Almacenamiento de Sustancias Peligrosas) y a las Normas Chilenas NCh 382 of. 2004 y NCh 2190 of. 2003 respecto de su clasificación y señalización respectivamente. También se considerará la utilización de pinturas y solventes

A continuación, en la siguiente tabla se las características de la sustancia peligrosa y cantidad de almacenamiento:

Tabla 1-16. Sustancias químicas para utilizar durante fase de construcción.

Ítem	Cantidad	Clase según NCH 382	Símbolo	Almacenamiento
Aceites	4,28 m ³ /mes	9		Envase original al interior de las instalaciones de faenas en la bodega de sustancias peligrosas.
Pinturas Epóxicas	0,75 m ³	3		Envase original al interior de las instalaciones de faenas en la bodega de sustancias peligrosas.
Solventes para pintura	0,06 m ³	3		Envase original al interior de las instalaciones de faenas en la bodega de sustancias peligrosas.

Fuente: Elaboración propia, a partir de información proporcionada por Mainstream Renewable Power.

g) Áridos

Para el suministro de áridos, se habilitará una Planta de Hormigón la cual fue descrita en el acápite 1.6.2.2 en el presente Capítulo, para la producción de hormigón, se adquirirán áridos de extracciones debidamente autorizadas y el transporte de estos será ejecutado por empresas externas, por lo que no forma parte del Proyecto. Es importante destacar que se contará con el medio de verificación de las empresas autorizadas para estas faenas en forma previa, por lo tanto, en caso de que los áridos sean extraídos desde cauce natural, se exigirá a la empresa proveedora presentar el permiso otorgado por la Municipalidad respectiva y el informe favorable de la Dirección de Obras Hidráulicas del Ministerio de Obras Públicas. Por otra parte, si la empresa ingresó la actividad a tramitación ambiental en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, se le exigirá la RCA vigente, y además el informe favorable de la Dirección de Obras Hidráulicas, que lo habilita para desarrollar las faenas de extracción durante el año. Adicionalmente se llevará un registro de control de áridos como el que se muestra a continuación, el cual estará disponible en la Instalación de faenas si la autoridad lo solicita.

Tabla 1-17. Ejemplo de Planilla de control de áridos en faena.

Mes	1	2	n
Nombre proveedor			
Lugar de procedencia			
Volumen extraído (m ³)			
Permiso (indicar oficio, resolución, otro)			
Autoridad que lo otorga			
Volumen autorizado en el lugar			
Fecha de vencimiento del permiso			

Fuente: Elaboración propia, a partir de información proporcionada por Mainstream Renewable Power.

h) Hormigón

Durante la fase de construcción se requerirá de hormigón para la cimentación de los aerogeneradores y obras civiles y otras estructuras soportantes. La cantidad de hormigón requerida se estima en 161.470 m³, y será abastecido por la planta de hormigón ubicada al interior del parque eólico, la cual fue descrita en el **acápito 1.7.3.7** del presente Capítulo.

1.7.7.2 Equipos y Maquinarias

Para las actividades de construcción de las obras civiles y montaje los aerogeneradores, subestación, LAT 220 kV y demás obras del Proyecto, se utilizará la siguiente maquinaria.

Tabla 1-18. Maquinaria a utilizar durante la Fase de Construcción del Proyecto.

Maquinaria	Cantidad
Excavadora	4
Retroexcavadora	3
Grúa de montaje principal y grúa de montaje secundaria	4
Motoniveladora	5
Bulldozer	2
Rodillo compactador	2
Equipo de tendido	4
Manlift ¹	2

Fuente: Elaboración propia, a partir de información proporcionada por Mainstream Renewable Power.

El Proyecto contempla realizar las mantenencias de la maquinaria estacional en lo propios frentes de trabajo, para lo cual se habilitará una malla o geotextil impermeabilizante que contenga los aceites propios de las mantenencias para luego ser retirados como un residuo peligroso y ser depositado en la Bodega RESPEL de la instalación de faenas más cercana.

a) Transporte de insumos y materiales

Tal como se indicó en Acápite 1.5.4, el presente Proyecto contempla un (1) acceso por donde se transportarán los diferentes insumos, materiales y personal que llevará a cabo la ejecución de las obras.

El acceso principal, que corresponde al empalme entre el acceso al parque por el camino a la Mina.

A continuación, se describe el tipo de transporte que requerirá el Proyecto para la fase de construcción.

- Transporte de alimentos: no se considera la preparación de alimentos al interior de las instalaciones de faenas, por lo que la alimentación de los trabajadores será provista por empresas externas autorizadas por la autoridad sanitaria para el traslado y entrega de los alimentos, de forma diaria.

¹ Dispositivo para mover personas a lugares en altura..

- Traslado de agua potable e industrial: será adquirida a una empresa externa debidamente autorizada, la cual será transportada hasta las diferentes instalaciones mediante camiones aljibe.
- Transporte de materiales: El transporte de los materiales, tales como armaduras, materiales de construcción, hormigón, entre otros, se realizará desde los lugares de venta o bien desde la planta de hormigón hasta el lugar de emplazamiento de las obras; lo cual estará a cargo del proveedor del material o del personal calificado de la empresa contratista.
- Transporte de residuos: El transporte de residuos tales como domiciliarios, asimilables a domiciliarios, industriales no peligrosos y residuos sólidos peligrosos será realizado por personal debidamente calificado. Para los residuos domiciliarios y asimilables a domiciliarios la frecuencia de retiro será de 1 vez por semana a la semana; residuos industriales no peligrosos con una frecuencia de retiro de 1 vez por semana, y de aquellos residuos peligrosos con una frecuencia de retiro de 1 vez semestral. El retiro será realizado por una empresa externa debidamente autorizada por la autoridad sanitaria de la Región. Para mayor detalle ver **Anexo F.2 PAS 140** y **Anexo F.3 PAS 142**.
- Transporte de residuos líquidos derivados del lavado de camiones mixer: Toda el agua contenida en la piscina de decantación será reutilizada en la misma operación de lavados de camiones mixer durante distintos ciclos y permanecerá allí hasta que el residuo líquido sea retirado por una empresa externa debidamente autorizada.

En cuanto a la lechada (lodo) proveniente de los residuos del cemento, será para reutilización en la Planta de Hormigón durante la misma fase de construcción y los excedentes irán a un sitio de disposición final autorizado para estos efectos, conforme a lo establecido en los Artículos 79 y 80 del Decreto con Fuerza de Ley N° 725, de 1967, del Ministerio de Salud Pública, Código Sanitario.

- Transporte de sustancias peligrosas: ejemplo combustible.

b) Transporte de personal

Durante la construcción del Proyecto se estima que se requerirá un máximo de 510 personas para las distintas labores, lo que variará mensualmente. El personal fijo se

movilizará en camionetas mientras que el personal temporal será transportando en minibuses de servicio especial con 15 pasajeros de capacidad.

c) Flujo vial

A continuación, se presentan los flujos vehiculares conforme al tipo de transporte.

Tabla 1-19. Promedio mensual de flujos vehiculares diarios para cada partida. Fase de construcción.

Ítem	Capacidad Camión	Mes														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Transporte de cemento	20 Ton		1,5	1,5	13,9	13,9	13,9	13,9	13,9	12,4	1,6	1,6				
Acero	20 Ton		0,4	0,4	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,4	0,5	0,5				
Grava/arena concreto (Interno)	20 Ton		6,5	6,5	15	15	15	15	15	15	7	7				
Agua industrial	15 m ³	0,3	1,3	1,3	9,5	9,5	16,2	16,2	16,2	16,2	16,2	14	7,7	7,7	7,7	
Combustible para maquinaria obra	15 m ³	0,7	0,7	1	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	0,8	0,2	0,1	
Cable de MT	15 Ton					0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3				
Cable AT	15 Ton					0,2	0,2	0,2	0,2	0,2						
Trasporte varios camión pluma	10 Ton	1	2	3	6	6	6	6	6	6	6	6	6	2	2	2
Agua potable	15 m ³	0,5	3	3	3	3	4	4	5	5	5	3	3	2	1	1
Residuos sólidos domiciliarios	7,5 m ³	0,1	0,1	0,3	0,4	0,4	0,4	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,4	0,2	0,1	0,1
Residuos industriales no peligrosos	10 Ton	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1
Residuos peligrosos	7,5 Ton		0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Residuos líquidos domiciliarios	12 Ton	0,5	4	4	4,3	4	4	4	4	4	4	3	3	1	1	
Total viajes/día		3,2	19,7	21,3	57,7	57,8	65,6	65,8	66,8	64,9	43	37,8	21,2	13,4	12,1	3,3

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 1-20. Promedio mensual de flujos vehiculares diarios para movimientos de tierra - fase de construcción.

Ítem	Capacidad Camión	Mes														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Transporte a botadero externo	12 m ³	0	8	8	12	20	20	20	20	20	20	13	8	8	0	0
Transporte interno	12 m ³	0	17	17	20	30	30	30	30	30	30	26	5	5	0	0
Total viajes/día		0	25	25	32	50	50	50	50	50	50	39	13	13	0	0

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 1-21. Promedio mensual del flujo de vehículos para transporte de aerogeneradores - fase de construcción.

Ítem	Tipo de vehículo	Mes														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Transporte aerogeneradores	Especial			96	96	96	96	96	96	96						
Transporte transformadores	Especial							32								
Total viajes/día				96	96	96	96	128	96	96						

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 1-22. Promedio mensual del flujo de vehículos para transporte de personal - fase de construcción.

Ítem	Tipo de vehículo	Mes														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Transporte trabajadores fijos	Camioneta	7	10	11	11	12	12	12	12	12	9	9	8	7	7	7
Transporte trabajadores temporales	Minibus	2	27	35	35	43	43	43	43	43	32	26	15	5	5	2
Total viajes/día		9	36	46	46	55	55	55	55	55	41	35	22	12	12	9

Fuente: Elaboración propia.

1.7.8 Ubicación y cantidad de Recursos Naturales Renovables a extraer o explotar

Una vez finalizada la fase de construcción del Proyecto, las obras temporales serán desmanteladas y se acondicionará el terreno para ser dejado en condiciones similares a las originales antes de la intervención, de forma tal que los terrenos puedan en forma natural recuperar la superficie intervenida.

En cuanto al agua requerida, ésta será abastecida desde proveedores externos que cuenten con los derechos de agua para su extracción y consumo, por tanto, el Titular no requiere extraer este recurso de ningún curso de agua existente dentro del área de desarrollo del Proyecto.

Es importante tener presente que el Proyecto no extraerá ni explotará ningún recurso natural renovable del lugar.

1.7.9 Emisiones del Proyecto o Actividad y Formas de Abatimiento y Control contempladas

1.7.9.1 Emisiones a la atmósfera

Las emisiones atmosféricas fueron estimadas en base a los factores de emisión recomendados por la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (US-EPA). Los cuales se encuentran definidos en la guía AP-42, Fifth Edition, Compilation of Air Pollutant Emission Factors, Volume 1: Stationary Point and Area Sources, United States - Environmental Protection Agency" y en los documentos "Guía para la Estimación de Emisiones Atmosféricas de Proyectos Inmobiliarios, SEREMI de Medio Ambiente de la Región Metropolitana, 2012" e "Informe Final Servicio de recopilación y sistematización de factores de emisión al aire para el Servicio de Evaluación Ambiental, BS Consultores, 2015.

Durante la fase de construcción se generarán emisiones de material particulado (MP 10 y MP 2,5) y gases de combustión producto de las actividades de: escarpe, excavaciones, transferencia de material (carga y descarga de material), erosión eólica de material en pilas, tránsito de vehículos en caminos no pavimentados y pavimentados, y combustión interna de vehículos, equipos y maquinarias. El informe de estimación de emisiones atmosféricas se adjunta en el **Anexo C.3** de la presente DIA.

A continuación, se presentan las emisiones obtenidas durante la fase de construcción del Proyecto.

Tabla 1-23. Emisiones del Proyecto - Fase de Construcción.

Fase	Fuente emisora	Emisiones totales por fase (ton/fase)					
		MP ₁₀	MP _{2,5}	CO	HC	NO _x	SO _x
Construcción	Escarpe	0,360	0,360	-	-	-	-
	Excavaciones	5,17	2,882	-	-	-	-
	Transferencia de material y carguío	0,78	0,12	-	-	-	-
	Resuspendido en caminos pavimentados	0,186	0,045	-	-	-	-
	Resuspendido en caminos no pavimentados	5,55	0,555	-	-	-	-
	Combustión por tránsito vehicular	0,032	0,032	0,342	0,074	1,352	0,036
	Maquinaria	5,598	5,598	15,384	6,928	72,354	-
	Equipos generadores	3,286	3,286	9,956	-	46,101	3,065
	Planta de hormigón	2,920	-	-	-	-	-
	Totales Emisiones (ton/fase)	23,882	12,878	25,682	7,002	119,808	3,101

Fuente: **Anexo C.3 Estudios**, "Estimación de emisiones atmosférica".

Para controlar las emisiones de material particulado en relación al tránsito vehicular, considerando las medidas de restricción de velocidad de circulación dentro del Proyecto y aplicación de bischofita, respectivamente, para mayores antecedentes ver **Capítulo 6** de la presente DIA.

1.7.9.2 Emisión de Ruido y Vibraciones

Las actividades relacionadas con la fase de construcción del Proyecto darán lugar a un aumento de los niveles de presión sonora en los alrededores del sitio de emplazamiento del Proyecto, estos valores se determinan de acuerdo con el criterio que establece el D.S. N° 38/2011 del MMA para zona rural, donde no sobre pasar los niveles máximos permisibles en cada uno de los receptores identificados cercanos al área de emplazamiento del Proyecto.

Los resultados obtenidos a partir del modelo predictivo representativo de la fase de construcción indican el aporte de energía acústica que ejercerán exclusivamente las faenas que involucran el proyecto, en la tabla a continuación se presentan los valores de nivel de presión sonora proyectados² para la fase de construcción.

² Los escenarios modelados incluyen la condición actual del lugar donde será emplazado el Proyecto sumando la fase de construcción del Proyecto.

Tabla 1-24. Emisiones de ruido periodo diurno y nocturno – Fase de Construcción.

Periodo	Receptor	NPS _{eq} proyectado [dB(A)]*	NPC máximo permitido [dB(A)]	Evaluación según D.S. N° 38/2011 del MMA
Diurno	1	10.8	65	Cumple
	2	11.3	65	Cumple
	2	11.4	65	Cumple
	3	6.5	58	Cumple
	4	0.0	70	Cumple
	5	9.0	70	Cumple
Nocturno	1	10.8	50	Cumple
	2	11.3	50	Cumple
	2	11.4	50	Cumple
	3	6.5	43	Cumple
	4	0.0	70	Cumple
	5	9.0	70	Cumple

Fuente: **Anexo C.2** "Estudio de Impacto Acústico y Vibración".

En base a esto y lo expuesto en la tabla anterior, se puede establecer que el Proyecto no causará efectos adversos sobre los receptores sensibles cercanos al área de emplazamiento del Proyecto y por tanto su ejecución no causará riesgos a la salud de la población para la Fase de Construcción.

Por otra parte, a partir del modelo de cálculo para vibraciones se evaluó el cumplimiento del estándar FTA - Transit Noise and Vibration Impact Assessment, obteniendo que para el Criterio de Daño y el Criterio de Molestia se cumple para los cinco (5) puntos evaluados.

Tabla 1-25. Niveles de vibración proyectada en Receptores para Criterio de Molestia – Fase de Construcción.

Punto	Obra más cercana	Distancia [m]	L _v Proyectado [VdB]	L _v Máximo permitido [VdB]	Evaluación
1	Rodillo vibratorio	6.800	5.5	72	Cumple
2	Rodillo vibratorio	6.500	6.1	72	Cumple
3	Rodillo vibratorio	9.900	0.6	72	Cumple
4	Rodillo vibratorio	21.000	0.0	72	Cumple
5	Rodillo vibratorio	7.700	3.9	72	Cumple

Fuente: **Anexo C.2** "Estudio de Impacto Acústico y Vibración".

Tabla 1-26. Niveles de vibración proyectada en Receptores para Criterio de Daño - Fase de Construcción.

Punto	Obra más cercana	Distancia [m]	PPV proyectado [in/s]	PPV Máximo permitido [in/s]	Evaluación
1	Rodillo vibratorio	6.800	0.00001	0.3	Cumple
2	Rodillo vibratorio	6.500	0.00001	0.3	Cumple
3	Rodillo vibratorio	9.900	0.00000	0.3	Cumple
4	Rodillo vibratorio	21.162	0.00000	0.3	Cumple
5	Rodillo vibratorio	7.700	0.00001	0.3	Cumple

Fuente: **Anexo C.2** "Estudio de Impacto Acústico y Vibración".

Para mayores detalles respecto a las mediciones y modelaciones de ruido realizadas para las diferentes fases del Proyecto en el **Anexo C.2** se adjunta "Estudio de Impacto Acústico y Vibratorio".

1.7.9.3 Campos electromagnéticos

No se generarán emisiones de campo electromagnético en la fase de construcción, tal como señala el nombre de la fase, se debe a que es construcción de la LAT, SEE Y AEG. Por lo tanto, no se encuentran en funcionamiento.

1.7.9.4 Olores

El Proyecto al ser de tipología de Energía Eólica (Energía Renovable No Convencional) no constituye una actividad que genere emisiones de olor.

1.7.9.5 Otras emisiones

El proyecto no contempla otro tipo de emisiones de las ya mencionadas en la presente DIA.

1.7.10 Cantidad y manejo de residuos, productos químicos y otras sustancias

1.7.10.1 Residuos Líquidos

- Aguas servidas

Las aguas servidas provendrán de los servicios higiénicos e instalaciones que se dispondrán para el personal de construcción del Proyecto en las instalaciones de faenas, planta de hormigón e instalación de faena y de los baños químicos habilitados en los frentes de trabajo.

En la siguiente Tabla se indica la generación de aguas servidas para cada instalación del Proyecto. Cabe señalar que se consideró un consumo de 150 l/persona/día y un factor de recuperación de 0,8, así como el valor máximo de mano de obra.

Tabla 1-27. Aguas servidas generadas en la fase de construcción del Proyecto.

Instalación	N° usuarios máximos	Volumen de Aguas Servidas (m ³ /día)
Instalación de Faena SEE	250	30
Instalación de Faena PE	250	30
Planta de Hormigón e Instalación de Faena	10	1,2

Fuente: Elaboración propia, 2018.

El efluente tratado será conducido a estanques de almacenamiento de 30 m³, herméticos que impidan el derrame y/o emisión de vectores sanitarios, para ser posteriormente retirado por medio de camiones aljibes de una empresa autorizada, que con una frecuencia de 3 veces por semana los llevará a un lugar de disposición final autorizado o el efluente tratado será utilizado para la humectación de distintos frentes de trabajos que comprende el Proyecto. El Titular mantendrá registro en las oficinas de las Instalaciones de Faenas de los documentos que acrediten la disposición final en lugar autorizado cada vez que se realice.

Cabe señalar que producto del tratamiento de aguas servidas, se generarán lodos estimándose una generación de 53,85 m³/día.

En el **Capítulo 3** del presente DIA, se entregan los antecedentes para solicitar el PAS138.

- Residuos líquidos industriales

Durante toda la fase de construcción se generarán residuos líquidos provenientes de:

- Lavado de las tolvas de los camiones mixer (zona de lavado de camiones ubicada en Planta de Hormigón).
- Lavado de canoas de camiones mixer (zona de lavado en planta de Hormigón, o en caso de ser necesario, en frentes de trabajo e instalaciones de faenas).

En el primer caso (lavado de tolvas), los efluentes serán recirculados a: proceso de fabricación de hormigón o mismo proceso de lavado de camiones. En caso de que el agua clarificada (a recircular) no cumpla con las condiciones para incorporarla al proceso de fabricación de hormigón, éstas se recircularán al proceso de lavado de camiones o se destinarán para la humectación de caminos si las condiciones climáticas así lo permiten. Se estima que por cada tolva se utilizarán 250 litros, y que la frecuencia máxima de lavado sería de 11 tolvas por hora, de manera que se espera un caudal diario máximo de 50.000 litros/día aproximadamente, lo que en 7 meses de funcionamiento equivale a 6.930 m³ para toda la fase de construcción.

Culminada la operación de la planta de hormigón y una vez que se dé inicio al desmantelamiento de sus instalaciones, las aguas de lavado sobrantes serán retiradas por terceros autorizados para su disposición final.

Para el segundo caso (lavado de canoas) el que se puede efectuar en los diferentes frentes de trabajo, se estima se necesitará de aproximadamente 20 litros de agua por camión, la que luego de ser utilizada será reutilizada en procesos de emplantillado para las fundaciones correspondientes, o en su defecto, se almacenarán en tambores metálicos de 200 litros. Para esto, los camiones mixer estarán dotados con un sistema propio de agua. Debajo de los tambores se colocará polietileno como medida de protección para evitar la contaminación del suelo. Una vez finalizado el proceso de hormigonado, estos tambores serán trasladados al patio de acopio de RSNP de la IF más cercana, para luego ser enviado a un lugar de disposición final autorizado.

Se estima que se generarán 403 m³ de estos residuos en total para la fase de construcción, en base a 20 litros por camión de 8 m³ de hormigón mezclador, para un total de 161.470 m³ de hormigón (para todas las obras).

En conclusión, y considerando ambos tipos de lavados, se estima un total de 7.333 m³ de aguas de lavado para toda la fase de construcción.

Cabe señalar que la instalación para el lavado de camiones no constituye una planta de tratamiento de residuos industriales líquidos según lo que indica el artículo 139 del D.S. N° 40/2012 del MMA, toda vez que éste corresponde solo a una separación física, por tanto, no aplica su solicitud.

1.7.10.2 Residuos Sólidos

Durante la fase de construcción se generarán residuos sólidos tipo domiciliario y asimilable, industrial no peligrosos y residuos peligrosos. Todos ellos serán recolectados, acopiados temporalmente y enviados a disposición final en un recinto autorizado por las autoridades competentes, de acuerdo con las características de cada residuo a disponer y en conformidad a la legislación aplicable. A continuación, se presenta una descripción cualitativa y cuantitativa de los residuos a generar en la fase de construcción del Proyecto:

- Residuos sólidos domiciliarios (RSD)

Los residuos domésticos y asimilables a domésticos corresponden a residuos de papel, cartón, botellas plásticas y de aluminio, y materia orgánica. Dichos residuos serán recolectados en bolsas de basura que serán dispuestos y almacenados en recipientes

cerrados para ser trasladados desde los frentes de trabajo hacia el Patio de Acopio de RSNP más cercano.

Se estima una tasa de generación de residuos domésticos de 1,1 kg/persona/día. Durante la fase de construcción, se considera un máximo de 510 personas trabajando 31 días al mes, por tanto, los residuos domésticos generados se estiman en un máximo aproximado de 0,571 ton/día.

Las instalaciones de Faena contarán con un Patio de Acopio de RSNP. En cada una de estas instalaciones se dispondrán contenedores metálicos con tapa y una frecuencia de retiro de 3 veces a la semana, para luego llevarlos a sitios autorizados para su disposición final.

Cabe señalar que en cada una de las instalaciones se contará con registro de retiro para llevar el control correspondiente.

Tabla 1-28. Estimación de residuos sólidos domiciliarios y asimilables a generar en la fase de construcción del Proyecto.

Identificación/Composición	Cantidad Generación ³	Peligrosidad
RSD: Residuos domésticos / restos de alimentos, envases, envoltorios, papeles, desechos de artículos de aseo personal, etc.	0,561 ton/día ⁴	No peligrosos

Fuente: Elaboración propia.

Para mayor detalle ver **Anexo F PAS 140** correspondiente a Permiso para la construcción, reparación, modificación y ampliación de cualquier planta de tratamiento de basuras y desperdicios de cualquier clase o para la instalación de todo lugar destinado a la acumulación, selección, industrialización, comercio o disposición final de basuras y desperdicios de cualquier clase.

- Residuos Sólidos Peligrosos (RESPEL)

Los residuos sólidos peligrosos (RESPEL) a generar en los trabajos de construcción corresponden principalmente a tóner de impresoras, tarros de pintura usados, solventes,

³ Estimación aproximada.

⁴ Se considera una generación de 1,1 kg/persona al día.

guaiques contaminados, desechos de aceites y lubricantes, generándose aproximadamente 0,148 ton/mes.

Respecto de la mantención de maquinaria y camiones, éstas se efectuarán fuera del área del Proyecto en lugares autorizados, por lo que no se generarán residuos sólidos peligrosos como aceites y lubricantes asociados a esta actividad al interior del área de faenas.

Los residuos peligrosos serán dispuestos durante la fase de construcción en las bodegas de almacenamiento temporal de residuos peligrosos que estarán ubicadas en las instalaciones de faenas del Parque eólico y de la SubEstación Elevadora. El transporte y disposición final de los RESPEL generados durante la fase de construcción, se realizará por una empresa autorizada que los dispondrá en sitios que cuenten con autorización de la Autoridad Sanitaria. Para el manejo de estos residuos se solicitará el Permiso Ambiental Sectorial del Artículo 142 del Título VII del Reglamento del SEIA D.S. N° 40/12, cuyos antecedentes se presentan en el **Capítulo 3** de la presente Declaración.

En la medida que se vaya estableciendo el patrón de generación de los residuos sólidos peligrosos se establecerá el Plan de Frecuencia de Retiro y envío a destino final, cuyo periodo será inferior a 6 meses.

Para su control de retiro se desarrollarán los siguientes pasos:

- Solicitar y obtener la autorización de almacenamiento temporal de residuos peligrosos.
- Solicitar al contratista que realice el transporte que cuente con la autorización sanitaria correspondiente.
- Cuantificación de residuos. Cada vez que haya un retiro de residuos de esta categoría, desde la obra se ingresarán en una planilla de control.
- Cumplir con las disposiciones de manejo de residuos peligrosos señaladas en el D.S. N° 148/03.
- Comprobante de realización de la declaración para el año que corresponda, a través de SIDREP.

La generación total de RESPEL durante la fase de construcción será de aproximadamente 148 kg/mes (0,148 ton/mes), por lo que se contempla una capacidad máxima para la bodega de 0,80 toneladas y así retirar cada 6 meses.

Tabla 1-29. Residuos peligrosos considerados durante la fase de construcción.

Residuos	Unidad	Tasa de generación	Clasificación de peligrosidad (Art. 18 DS 148)	Clasificación de peligrosidad (Art. 90 DS 148)	Tiempo máximo de almacenamiento	Forma de manejo	Disposición final
Tóner de impresoras	Kg/mes	3	I.12	A3050	6 meses	Bodega de acopio temporal de residuos peligrosos, dentro de las Instalaciones de faenas del parque eólico y de la Subestación Elevadora. Los residuos generados en la Planta de Hormigón deberán trasladarse a la bodega de acopio de residuos peligrosos más cercana.	Sitio de disposición autorizado
Tarros de pintura usados, solventes	Kg/mes	50	I.12 (envases de pinturas) I.23 (envases de solventes)	A4070 (envases de pinturas) A3150 (envases solventes)	6 meses	Bodega de acopio temporal de residuos peligrosos, dentro de las Instalaciones de faenas del parque eólico y de la Subestación Elevadora. Los residuos generados en la Planta de Hormigón deberán trasladarse a la bodega de acopio de residuos peligrosos más cercana.	Sitio de disposición autorizado
Desecho aceite lubricante usado	Kg/mes	75	I.9 (envases de aceites)	A4060 (envases de aceites)	6 meses	Bodega de acopio temporal de residuos peligrosos, dentro de las Instalaciones de faenas del parque eólico y de la Subestación Elevadora. Los residuos generados en la Planta de Hormigón deberán trasladarse a la bodega de acopio de residuos peligrosos más cercana.	Sitio de disposición autorizado
Paños, guantes o huaipes contaminados	Kg/mes	20	I.12 (pañós, guaipés o EPP con restos de pintura)	A4070 (envases de pinturas) A3150 (envases)	6 meses	. Bodega de acopio temporal de residuos peligrosos, dentro de las Instalaciones de faenas del parque	Sitio de disposición autorizado

Residuos	Unidad	Tasa de generación	Clasificación de peligrosidad (Art. 18 DS 148)	Clasificación de peligrosidad (Art. 90 DS 148)	Tiempo máximo de almacenamiento	Forma de manejo	Disposición final
			1.23 (paños, guaipes o EPP con restos de solvente)	solventes)		eólico y de la Subestación Elevadora. Los residuos generados en la Planta de Hormigón deberán trasladarse a la bodega de acopio de residuos peligrosos más cercana.	
TOTAL	Kg/mes				148		

Fuente: Elaboración propia, 2018.

- Residuos Sólidos no peligrosos (RSNP)

Los residuos industriales no peligrosos que se generarán en los trabajos de construcción corresponden principalmente a:

- Restos metálicos, materiales de embalaje, plásticos y maderas.
- Material de excavación

A continuación, se describe cada uno de ellos.

Restos metálicos, material de embalaje, plásticos, maderas

Se estima una generación de 0,766 ton/mes de residuos no peligrosos, los cuales serán acumulados en el patio de acopio de RSNP de las Instalaciones de faenas donde serán segregados con el fin de favorecer su reúso o reciclaje. Adicionalmente en cada una de las instalaciones de faenas contará con una zona de acopio temporal de RSNP para depositar aquellos que requieren de contenedores que los protejan de la lluvia, como es el caso de papeles, cartones o plásticos. Estas mismas áreas se replicarán en la Planta de Hormigón e Instalación de Faena.

Se programarán retiros con una frecuencia mínima de 1 vez al mes, dependiendo de la tasa de generación y la capacidad del Patio de Acopio de RSNP. El retiro será mediante empresas autorizadas para ser llevados a su destino final, ya sea reciclaje o disposición final en un sitio autorizado. Para lo anterior, como medio de verificación se llevará a cabo un registro de los residuos que sean retirados, documentos que se encontrarán disponibles en las instalaciones de faenas del Proyecto, además del registro anual de la

declaración de emisión correspondientes en el Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (RECT).

En caso de que llegue a la zona de obras embalajes de madera provenientes del extranjero, personal calificado, los examinará y revisará si cuentan con la marca de certificación de tratamientos aplicados a la madera del embalaje de madera o si detecta insectos vivos, signos de insectos vivos o de corteza. En caso de que el embalaje no cuente con la marca o detecte presencia de insectos se dará aviso al SAG para que proceda a su inspección según lo establece la Resolución N° 133/05, modificada por la Resolución N° 2.859, del 26 de enero de 2005 y 29 de junio de 2007, respectivamente, del Ministerio de Agricultura, SAG, para su posterior eliminación o reutilización, según determinación del SAG.

En el **Capítulo 3** del presente DIA, se presenta el PAS 140 en el cual se detallan los antecedentes requeridos para solicitar el almacenamiento temporal de residuos sólidos no peligrosos.

Tabla 1-30. Estimación de residuos sólidos industriales no peligrosos a generar en la fase de construcción del Proyecto.

Residuo	Clasificación Lista B (Art. 18 D.S N°148)	Tipo de residuos	Cantidad	Frecuencia de retiro	Lugar de Manejo	Tratamiento y Disposición Final
Metal (despunte de fierro, alambre, etc.)	B1010	Industrial No Peligroso	352 kg/mes	1 vez al mes, o conforme a capacidad del sector de almacenaje (patio de acopio de RSNP)	IF: Patio de Acopio de RSNP	Empresa externa de reciclaje y/o Relleno autorizado
Madera (embalaje de madera)	B3050	Industrial No Peligroso	184 kg/mes	1 vez al mes, o conforme a capacidad del sector de almacenaje (patio de acopio de RSNP)	Patio de Acopio de RSNP	Relleno autorizado
Otros (cartones, plásticos, etc.)	B3020 B3010	Industrial No Peligroso	230 kg/mes	1 vez al mes, o conforme a capacidad del sector de	Patio de Acopio de RSNP	Empresa externa de reciclaje y/o Relleno autorizado

Residuo	Clasificación Lista B (Art. 18 D.S N°148)	Tipo de residuos	Cantidad	Frecuencia de retiro	Lugar de Manejo	Tratamiento y Disposición Final
				almacenaje (Patio de Acopio de RSNP).		

Fuente: Elaboración propia, 2018.

Material excedente de excavación

Tal como se ha mencionado el material de excavación que no sea utilizado nuevamente para las obras que comprende el Proyecto estas serán depositadas en el botadero interno o en su defecto será retirado por terceros autorizados.

Tabla 1-31. Generación de RSNP.

Material	Cantidad [m ³]	Disposición
Excavación	348.200	Botaderos
Terraplén	109.900	
TOTAL	238.300 m³	

Fuente: Elaboración propia, 2018.

- Resumen Residuos

A continuación, se presenta tabla resumen acerca de generación, manejo y disposición de RSNP a generar durante la fase de construcción.

Tabla 1-32. Resumen Generación y manejo de residuos Fase de construcción.

ITEMS/MANEJO	Residuos líquidos			Residuos Sólidos		
	Aguas Servidas	Lodos	RILES	RSD	RESPEL	RSNP
Generación	61.2 [m ³]/día	53,85 m ³ /día	N/A	0.561[ton/día]	148 [kg/mes]	Materiales de construcción: 766 kg/mes Material de excavación: 245331 m ³
Tratamiento	Si	No	N/A	No	No	No
Frecuencia retiro	3 veces semana	Cada 6 meses	N/A	3 veces semana	Cada 6 meses	Materiales de construcción: 1 vez al mes o de acuerdo con tasa de generación.
Almacenamiento temporal	Estanque aguas tratadas	No	N/A	Patio de Acopio de RSNP de IF (contenedor	Bodega de RESPEL en IF.	Materiales de construcción n Patio de

ITEMS/MANEJO	Residuos Líquidos			Residuos Sólidos		
	Aguas Servidas	Lodos	RILES	RSD	RESPEL	RSNP
				es metálicos)		Acopio de RSNP
Disposición final	Terceros Autorizados	Terceros Autorizados	Terceros Autorizados al finalizar la fase de construcción	Terceros Autorizados	Terceros Autorizados	Materiales de construcción: Terceros Autorizados Material de excavación: Botaderos internos y botaderos externos autorizados.

Fuente: Elaboración propia, 2018.

1.8 DESCRIPCIÓN DE LA FASE DE OPERACIÓN

1.8.1 Descripción de las Partes y Obras y Acciones Asociadas a la Fase de Operación

Esta fase contempla el funcionamiento de todas las componentes del "Parque Eólico Llanos del Viento", incluyendo la operación de éste, como también las mantenciones programadas, preventivas como no programadas u correctivas que se ejecuten. En la fase de operación se tendrán lugar las siguientes actividades.

- Producción y Transmisión de Energía Eléctrica (Operación Parque Eólico).
- Mantenimiento del Parque Eólico Programado.
- Mantenimiento del Parque Eólico Preventivo.

1.8.1.1 Producción y transmisión de energía eléctrica

El "Parque Eólico Llanos del Viento" comenzará producir y transmitir energía eléctrica cuando se hayan instalado y esté operativa la infraestructura de los aerogeneradores, el sistema de interconexión eléctrica (canalización subterránea) y el sistema de evacuación de energía del Proyecto, esto es: la LAT 220 kV y la Subestación Elevadora.

Cada aerogenerador recibirá energía cinética del viento, la que será captada mediante el movimiento de las aspas. Esto alimentará el generador alojado en la góndola, produciendo energía eléctrica, la que pasa a un convertidor que se encarga de cambiar la frecuencia de la corriente y el voltaje, para luego pasar a un transformador que elevará el voltaje a media tensión. La energía generada en los aerogeneradores será transportada a la subestación elevadora, mediante un sistema colector constituido por líneas eléctricas subterráneas.

En la subestación elevadora, la tensión de generación es elevada desde 33 kV a 220 kV, y posteriormente la energía eléctrica es evacuada mediante la LAT 220 kV hasta la subestación seccionadora, la que controlará el envío de energía al Sistema Eléctrico Nacional (SEN).

El funcionamiento de cada aerogenerador será supervisado y operado a distancia y será controlado localmente según sea requerido.

1.8.1.2 Mantenimiento programado

El Proyecto considera la realización de las siguientes actividades programadas de mantenimiento del parque eólico durante la fase de operación.

- Mantenimiento anual y semestral de aerogeneradores, el que incluye torque de tuercas, revisión de la conexión, reengrasado, revisión de sistemas eléctrico e hidráulico, limpieza de discos de freno y revisión de nivel de aceite. Para realizar el mantenimiento de los aerogeneradores se considera la paralización parcial de algunos de ellos.
- Mantenimiento anual de los equipos de la subestación, que incluyen limpieza de equipos, pruebas de conexiones y protecciones, revisión de transformador y pruebas de aceite.
- Para el mantenimiento de la subestación elevadora, se considera la paralización de todos los aerogeneradores del Parque Eólico.
- Mantenimiento anual de la línea eléctrica.
- Mantenimiento de portones y señalética en instalaciones internas.
- Mantenimiento general de la Sala de Control, la que incluye el ajuste del sistema de agua potable, alarmas, accesos, pintura del edificio y despeje de vegetación, entre otros, mantenimiento de los caminos: Se realizarán trabajos de mantención y despeje de caminos internos y de la LAT utilizando motoniveladoras y aplanadoras si fuese necesario. La frecuencia e intensidad de dichas labores será de al menos una (1) vez al año.

Las mantenciones consideran actividades de, mantención de obras como fosos, zanjas, cunetas, en caso de requerir construcción y mantención de empalizadas y mantención de la carpeta de rodado

1.8.1.3 Mantenimiento preventivo

Las mantenciones preventivas tienen el objetivo de identificar condiciones que pueden provocar una falla en los aerogeneradores, la línea eléctrica y la subestación, considerando para esto actividades de inspección, pruebas y medidas para predecir el estado de las instalaciones con una frecuencia diaria y una inspección mensual de equipos de la subestación y la línea de transmisión. De ser necesario para los aerogeneradores y/o subestación, se incluirán actividades correctivas menores, periódicas y programables, tales como el reapriete de conexiones, retoques de pintura, ajustes de protecciones, lubricación de partes, reemplazo programado de piezas gastadas, entre otras actividades.

El plan de mantenimiento preventivo del Parque Eólico, se realizará sobre la base de las instrucciones específicas levantadas por los fabricantes, la experiencia de los especialistas en la materia y la retroalimentación obtenida a partir de la operación del Proyecto en el tiempo.

De tal modo, en la bodega de la subestación, se mantendrá un stock disponible de repuestos y herramientas para la acción inmediata en caso de cualquier falla o emergencia en el funcionamiento normal.

Respecto a la línea eléctrica, el mantenimiento preventivo considera realizar un recorrido completo del trazado de la LAT 220 kV verificando los siguientes aspectos:

- Estructuras: se observa el estado general (pintura, corrosión, señalética, protección, entre otros) evaluando la posibilidad de cambio o refuerzo, si fuese necesario.
- Aislación y Ferretería: se realiza un lavado de los aisladores con agua presurizada y cambio de los elementos dañados (si los hay). Además, se revisa el estado de la ferretería y los accesorios.
- Conductores: Se inspecciona visualmente el estado general de los conductores y sus empalmes.

a) Mantenimiento del Parque Eólico correctivo o no programado

El mantenimiento correctivo o no programado del Parque Eólico comprende realizar todas las actividades necesarias para llevar a cabo la recuperación de servicio por eventos no previstos como sismos, condiciones meteorológicas extremas o actos vandálicos, así como también fallas en el funcionamiento de las obras e instalaciones del Parque Eólico, que puedan ser identificadas durante las inspecciones del mantenimiento preventivo. Dependiendo de las características de la anomalía y del elemento dañado, esta podrá ser causa de falla en forma inmediata o, al evolucionar esta alteración, exponer la instalación a una interrupción de su servicio normal, por lo que se tomarán todas las medidas necesarias para minimizar el tiempo de llegada a la zona de trabajo, y se contará con la disponibilidad de los materiales y herramientas necesarias para realizar la reparación

1.8.2 Fecha Estimada y Obra o Acción que da Inicio o Término de la Fase de Operación

El inicio la fase de operación comenzará en abril del 2021 por medio de la primera entrega de energía por parte del Parque y finalizará con el cese definitivo de operación de los aerogeneradores.

1.8.3 Cronograma de las Principales Partes, Obras y Acciones Asociadas a la Fase de Operación

La planificación que describe el cronograma para la implementación del Proyecto en la fase de operación se presenta en la tabla a continuación

Tabla 1-33. Cronograma fase de operación del Proyecto.

Actividad	Año 1				Año 2				Año "n"				Año 40			
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
Producción y transmisión de energía eléctrica (operación Parque Eólico)																
Mantenimiento programado del Parque Eólico																
Mantenimiento preventivo del Parque Eólico																
Mantenimiento del correctivo o no programado del Parque Eólico.																

Q*: Referido a trimestres

Fuente: Elaboración Propia en base a información proporcionada por Mainstream.

1.8.4 Mano de Obra Requerida para la Ejecución de la Fase de Operación

Para las tareas de administración general, seguridad y mantenimiento se considera una dotación máxima de **30** personas durante la operación y mantención del Parque.

A continuación, en la siguiente tabla se presenta la distribución de la mano de obra considera durante la fase de operación según sus funciones.

Tabla 1-34: Mano de obra estimada durante la fase de operación del Proyecto.

Especialidad	N° de personas promedio	N° de personas máximo
Mano de obra fase de operación	20	30

Fuente: Elaboración propia, 2018.

1.8.5 Principales requerimientos y Suministros Básicos

Dada la naturaleza del Proyecto, los insumos y suministros requeridos para la operación del Proyecto se detallan a continuación.

a) Energía eléctrica

Durante la fase de operación la energía eléctrica será auto suministrada por el propio Proyecto. Por su parte, se considera la utilización de un grupo electrógeno de respaldo de 220 kVA para esta Fase.

b) Agua Potable

Para la fase de operación del Proyecto se considera que la dotación mínima de agua potable por trabajador corresponderá a 150 L/día/persona, por lo que considerando una

cantidad máxima de agua potable correspondiente a 30 personas se estima que se requerirá un total de 4,5 m³/día.

Para lo anterior, se dispondrá de dos (2) estanques de acumulación de agua potable de 20 m³ dentro de la subestación elevadora Llanos del viento, los que contarán con un sistema automático de dosificación de cloro, al cual se le realizará un monitoreo de cloro residual. El suministro de agua será contratado a una empresa debidamente autorizada por la Autoridad Sanitaria, a la cual se le exigirá contar con los documentos que certifiquen que el agua cumple con la calidad de agua potable y de fuentes de extracción autorizadas. Cabe señalar que el agua previamente clorada es para exclusivo uso de servicios higiénicos.

Para el consumo de agua de los trabajadores, se proveerá de botellas de agua en cantidad adecuada a la cantidad de personas y duración de la faena. Esta cumplirá con lo establecido en la NCh 409 (requisitos físicos, químicos y bacteriológicos), según lo establecido en el Artículo 12, 13, 14 y 15 del D.S. N° 594/1999 del MINSAL.

c) Servicios Higiénicos.

Los requerimientos de servicios higiénicos estarán cubiertos por la instalación permanente, que se encontrara ubicada en la subestación elevadora del Proyecto, considerando el número de excusados, lavatorios y duchas correspondiente a lo establecido en el D.S. N° 594/1999 del MINSAL.

Además, para el manejo de las aguas servidas se considera la habilitación de una planta de tratamiento del tipo modular de lodos activados para cada subestación. Los lodos de la planta de tratamiento de aguas servidas serán retirados mediante camión aljibe de un tercero autorizado, asegurando su disposición final en un sitio que cuente con autorización sanitaria.

d) Alimentación

No se considera la preparación de alimentos en la subestación la alimentación de los trabajadores será provista por empresas autorizadas por la autoridad sanitaria para el traslado y entrega de alimentos. Los trabajadores contarán con un comedor dispuesto en la subestación.

El comedor cumplirá con lo indicado en el Art. 28° del D.S. N° 594/1999 MINSAL, que aprueba el reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo.

e) Alojamiento

El Proyecto no considera la implementación de un campamento, y privilegiará la contratación de mano de obra local. En caso de requerir personal especializado de otras Regiones, se considerará alojamiento en hospedajes de localidades cercanas.

f) Transporte

Durante la fase de operación, el flujo de transporte corresponderá principalmente al traslado del personal para mantenciones y operación de 20 vehículos menores tipo camionetas. Además, existirá un flujo vehicular menor, asociado al retiro de residuos sólidos domiciliarios e industriales no peligrosos, peligrosos, sustancias peligrosas, RILes, insumos necesarios para la operación del Parque como combustibles, agua potable, agua industrial, lubricantes, etc.

1.8.6 Insumos de la Fase de Operación

a) Lubricantes

Se estima un consumo máximo de 3 m³/año de lubricantes para uso en actividades de mantenimiento.

Además, cada 18 meses, se considera el requerimiento de aproximadamente 158 kg de aceite para recambio de las cajas multiplicadoras del Parque Eólico Entre Ríos. Los aceites requeridos durante la fase de operación no serán almacenados en el área del Proyecto, sino que serán suministrados directamente por el servicio de mantención contratado al momento de realizar el recambio de aceite.

a) Insumos para mantenimiento

Durante la fase de operación del Proyecto, solo se requerirán materiales para reparaciones por eventuales fallas en equipamientos eléctricos.

Los insumos utilizados, son menores y eventuales y consistirán en materiales y/o repuestos suministrados de forma directa por el servicio de mantención contratado para realizar el recambio.

Durante la fase de operación y en caso de ser necesario, las sustancias peligrosas necesarias para el desarrollo de las mantenciones de los equipos serán almacenadas en las Bodegas de sustancias peligrosas ubicadas en la Subestación elevadora. La **Tabla 1-35** indica las sustancias peligrosas consideradas para la Fase de Operación.

Tabla 1-35. Sustancias peligrosas de la fase de operación.

Producto	Cantidad requerida	Unidad	Actividad
Aceites y grasas	3	L/mes	Mantenimiento Parque Eólico
Pinturas	18	L/mes	Mantenimiento Parque Eólico

Fuente: Elaboración Propia, en base a información proporcionada por Mainstream Renewable Power.

1.8.7 Ubicación y cantidad de Recursos Naturales Renovables a extraer o explotar

Durante la fase de operación no se contempla la extracción de ningún tipo de recurso natural renovable.

1.8.8 Emisiones del proyecto o actividad y formas de abatimiento y control contempladas

1.8.8.1 Emisiones atmosféricas

Durante la fase de operación se generarán emisiones de material particulado (MP₁₀, MP_{2,5}) y gases de combustión, asociadas a las actividades de tránsito de vehículos en caminos pavimentados y no pavimentados, y a la combustión interna de vehículos, equipos y maquinarias.

A continuación, se presentan las emisiones obtenidas durante la fase de operación del Proyecto.

Tabla 1-36. Emisiones del Proyecto - Fase de Operación

Fase	Fuente emisora	Emisiones totales por fase (ton/fase)					
		MP ₁₀	MP _{2,5}	CO	HC	NO _x	SO _x
Operación	Resuspendido en caminos pavimentados	0,006	0,0016	-	-	-	-
	Resuspendido en caminos no pavimentados	0,047	0,0047	-	-	-	-
	Combustión por tránsito vehicular	0,002	0,0018	0,014	0,003	0,050	0,002
	Totales Emisiones (ton/fase)	0,055	0,008	0,014	0,003	0,050	0,002

Fuente: Elaboración Propia, en base a información proporcionada por Mainstream Renewable Power.

1.8.8.2 Emisiones de ruido

Para la operación del Proyecto conforme a la definición de fuentes de ruido, y los datos técnicos de funcionamiento de los aerogeneradores el buge y el movimiento de las aspas se modeló el funcionamiento simultáneo de los 42 aerogeneradores que contempla el proyecto, la Subestación y la LAT.

Resultando el cumplimiento de los límites diurnos y nocturnos en todos los receptores sensibles identificados, conforme a lo dispuesto en el D.S. N° 38/2011 del MMA.

Tabla 1-37. Emisiones de ruido periodo diurno y nocturno – Fase de Operación.

Periodo	Receptor	NPS _{eq} proyectado [dB(A)]*	NPC máximo permitido [dB(A)]	Evaluación según D.S. N° 38/2011 del MMA
Diurno	1	18.9	65	Cumple
	2	19.4	65	Cumple
	2	20.0	65	Cumple
	3	13.9	58	Cumple
	4	6.5	70	Cumple
Nocturno	5	4.1	70	Cumple
	1	18.9	50	Cumple
	2	19.4	50	Cumple
	2	20.0	50	Cumple
	3	13.9	43	Cumple
	4	6.5	70	Cumple
	5	4.1	70	Cumple

Fuente: **Anexo C Estudios**, "Estudio de Impacto Acústico y Vibración".

La evaluación de las emisiones vibratorias en la fase de operación no es considerada debido a que no se va hacer uso de maquinaria pesada, por lo tanto se da cumplimiento a los criterios de molestia y daño a edificaciones.

1.8.8.3 Campos Electromagnéticos

En Chile no existe reglamentación relativa a los valores límites permitidos de exposición de las personas a los campos electromagnéticos de frecuencia industrial. No obstante, la regulación ambiental que rige el tema de emisiones señala que, de no existir una regulación nacional, debe aplicarse como norma de referencia aquella que se encuentre vigente en estados específicos. La recomendación de uso más frecuente para público general y exposición permanente, es la publicada por la ICNIRP (2010), que establece 5.000 [V/m] para el campo eléctrico y 200 [micro Tesla] para la inducción magnética

La ICNIRP, es reconocida por la Organización Mundial de la Salud, OMS, la Organización Internacional del Trabajo (International Labour Organization - ILO) y la Unión Europea, como el organismo experto de consulta en temas de radiaciones no ionizante

De los resultados obtenidos en las simulaciones efectuadas y en la investigación bibliográfica de campos electromagnéticos provocados por subestaciones y línea de transmisión en los niveles de voltaje y potencia similares a las instalaciones del Proyecto, se obtiene los siguientes valores máximos en las ubicaciones que se indica. (Ver **Anexo C**).

Tabla 1-38. Valores representativos.

Equipo	Campo eléctrico [V/m]	Inducción magnética [micro Tesla]	Radio interferencia [dB/1uV/m]	Ubicación
Paños de líneas en SEE	1.320	2,7	46	Borde SEE
Celdas MT SEE	1.000	2,0	-	A 10 m de celda
Transformador	400	5,0	-	A 10 m de equipo
Aerogeneradores	0	0	-	A nivel de suelo
Línea de transmisión	1.190	1,5	37,96	En borde franja
Límite Norma	5.000	200	53	-

Fuente: **Anexo C** Estudios, "Estudio de Campos Electromagnéticos".

Las instalaciones del proyecto Parque Eólico Llanos del Viento cumplen con las restricciones impuestas por la normativa respecto de emisión de campos electromagnéticos de baja y alta frecuencia.

1.8.8.4 Olores

El Proyecto al ser de tipología de Energía Eólica (Energía Renovable No Convencional) no constituye una actividad que genere emisiones de olor.

1.8.8.5 Otras emisiones

El proyecto no contempla otro tipo de emisiones de las ya mencionadas en la presente DIA.

1.8.9 Cantidad y manejo de residuos, productos químicos y otras sustancias

a) Residuos Líquidos

- Aguas Servidas

Durante la fase de operación del Proyecto se dispondrá de una Planta de Tratamiento de aguas servidas (PTAS) modular de tipo lodos activados, el cual se encontrará ubicada al interior de la Subestación Elevadora. Se considera para esta fase una cantidad de mano de obra promedio de 20 personas, considerando un consumo diario de 150 l/trabajador y un 80% de recuperación, por lo tanto, la generación de aguas servidas corresponderá a 2,4 m³/día.

La siguiente tabla indica la estimación de aguas servidas asociadas a la fase de operación.

Tabla 1-39. Aguas servidas generadas durante la fase de operación del Proyecto.

Actividad	N° trabajadores	Consumo	Tasa de recuperación	Cantidad total generada
Operación del Parque Eólico	20	150 l/d	80%	2,4 m ³ /día

Fuente: Elaboración Propia, en base a información proporcionada por Mainstream Renewable Power

El efluente final será conducido hasta un estanque de almacenamiento para posteriormente ser retirado a través de camiones certificados sanitariamente a un lugar de disposición final que cuente con la resolución sanitaria.

- Residuos Industriales

Durante la fase de operación no se considera la generación de residuos líquidos industriales.

- a) Residuos Sólidos

- Residuos sólidos domiciliarios (RDS)

Los residuos domiciliarios y asimilables corresponden principalmente a residuos domésticos que se generarán debido a las actividades de oficina para la operación del parque y subestación, tales como plásticos, papeles, cartones y otros residuos similares no contaminados con residuos peligrosos.

Para la caracterización cuantitativa de los residuos se consideró una generación de residuos domésticos promedio de 1,1 kg/día/persona y la cantidad máxima de mano (30 personas) de obra. Por lo tanto, se estima una generación de 0,033 ton/día, los que serán recolectados en bolsas de basura y almacenados en recipientes cerrados para ser llevados posteriormente al área de acopio asimilables a domiciliarios ubicado en la subestación elevadora, desde donde serán retirados por empresas de recolección autorizados sanitariamente para su posterior disposición en lugares autorizados.

Tabla 1-40. Estimación de residuos sólidos domiciliarios y asimilables a generar en la fase de operación del Proyecto.

MON	Cantidad y Frecuencia ⁵	Peligrosidad
RSD: Residuos domésticos / restos de alimentos, envases, envoltorios, papeles, desechos de artículos de aseo personal, etc.	0,033 ton/día ⁶	No Peligrosos

Fuente: Elaboración Propia, en base a información proporcionada por Mainstream Renewable Power.

- Residuos industriales peligrosos (RESPEL)

Los residuos peligrosos generados durante la fase de operación corresponderán a toner de impresoras, restos de lubricantes usados y material contaminado (trapos, guaipes, entre otros), tarros de pintura usados, solventes. Considerando su generación, se estima que su frecuencia de retiro será cada seis meses.

Durante aquellas actividades de reparación y mantención propios de la fase de operación, todos los residuos serán recolectados para ser almacenados y dispuestos en la bodega de almacenamiento de residuos peligrosos ubicado al interior de la subestación elevadora, que cumplirá con todas las exigencias establecidas por la legislación aplicable. En cuanto al manejo de dichos residuos, éstos serán retirados por una empresa autorizada cada 6 meses de acuerdo con lo establecido en el D.S. N° 148/03 del MINSAL, y dispuestos en un sitio autorizado para residuos sólidos industriales peligrosos.

Tabla 1-41. Residuos peligrosos a generar durante la fase de operación.

Residuo	Unidad	Tasa de generación	Clasificación de peligrosidad (Art. 18 DS 148)	Clasificación de peligrosidad (Art. 90 DS 148)	Forma de manejo	Disposición final
Toner de impresoras	Kg/mes	3	I.12	A3050	Bodega de acopio de residuos peligrosos, ubicado al interior de la subestación elevadora.	Sitio de disposición autorizado
Paños, guantes y huaipes	Kg/mes	9	I.12 (pañes, guaipes o EPP con	A4070 (envases de	Bodega de acopio de residuos	Sitio de disposición autorizado

5 Estimación aproximada.

6 Se considera una generación de 1,1 kg/persona al día.

Residuo	Unidad	Tasa de generación	Clasificación de peligrosidad (Art. 18 DS 148)	Clasificación de peligrosidad (Art. 90 DS 148)	Forma de manejo	Disposición final
contaminados			restos de pintura) I.23 (paños, guaipes o EPP con restos de solvente)	pinturas) A3150 (envases solventes)	peligrosos, ubicado al interior de la subestación elevadora.	
Aceites y grasas	Kg/mes	3	I.9 (envases de aceites)	A4060 (envases aceites)	Bodega de acopio de residuos peligrosos, ubicado al interior de la subestación elevadora.	Sitio de disposición autorizado
Aceites caja multiplicadora	Kg/mes	158	I.9 (envases de aceites)	A4060 (envases aceites)	Bodega de acopio de residuos peligrosos, ubicado al interior de la subestación elevadora.	Sitio de disposición autorizado
Tarros de pintura usados, envases usados de diluyentes u otros contaminados.	Kg/mes	18	I.12 (envases de pinturas) I.23 (envases de solventes)	A4070 (envases pinturas) A3150 (envases solventes)	Bodega de acopio de residuos peligrosos, ubicado al interior de la subestación elevadora.	Sitio de disposición autorizado
TOTAL	191 kg/mes					

Fuente: Elaboración Propia, en base a información proporcionada por Mainstream Renewable Power

- Residuos Sólidos industriales no peligrosos (RSNP)

Durante la fase de operación se estima que la generación de residuos industriales no peligrosos será eventual. Estos corresponderán a despuntes de fierro y alambre, despuntes de maderas y otros.

Se estima una generación de 0,19 ton/mes de residuos industriales no peligrosos, los que serán recolectados de forma inmediata por el personal de mantenimiento una vez terminadas las actividades de mantención y reparación para ser dispuestas en el acopio asimilable a domiciliarios ubicado al interior de la Subestación Elevadora, para posteriormente ser trasladados y dispuestos en un lugar debidamente autorizado por la SEREMI de Salud correspondiente, con una frecuencia mínima de 2 veces al año.

Tabla 1-42. Generación estimada de residuos sólidos no peligrosos generados en fase de operación.

Tipo RSNP	Cantidad (kg/mes)
Metal (despunte, fierros, alambres)	76
Maderas	76
Cartones, plásticos	38
Total	190

Fuente: Elaboración Propia, en base a información proporcionada por Mainstream Renewable Power.

1.9 DESCRIPCIÓN DE LA FASE DE CIERRE

Al finalizar la vida útil del Proyecto, estimada en 40 años, se considerará la evaluación de la continuidad operacional del Parque Eólico Llanos del Viento, debido a las actualizaciones tecnológicas que permiten su perduración. En caso que se decida dejar de operar el Parque, se estima una duración de 12 meses para la fase de cierre. Esta fase consiste en desmantelar las obras físicas y restituir las condiciones del emplazamiento, con el objetivo de lograr el mismo aspecto que tenía la zona con anterioridad al desarrollo y operación del Proyecto.

1.9.1 Descripción de las Partes, obras y acciones asociadas a la Fase de Cierre

1.9.1.1 Actividades obras y acciones para desmantelar o asegurar la estabilidad de la infraestructura utilizada por el proyecto

Antes de iniciar cualquier actividad en terreno, se procederá a comunicar a la autoridad que el Parque Eólico ha cesado su producción de energía dando inicio a la fase de cierre y se llevará a cabo el desarme y desmantelamiento de las partes físicas y recuperación de los terrenos, según se indica en las siguientes actividades:

- Habilitación de una (1) instalación de faenas.
 - Desmantelamiento de las construcciones permanentes (aerogeneradores; LAT; SEE).
 - Traslado de insumos, residuos, materiales y personal.
 - Restauración de la geoforma o morfología, vegetación y cualquier otro componente ambiental
- a) Actividades obras y acciones para desmantelar o asegurar la estabilidad de la infraestructura utilizada por el proyecto

Habilitación de Instalaciones de faenas

Al inicio de la fase de cierre se habilitará una instalación de faenas, la que estará preparada para la instalación y operación transitoria de infraestructura de apoyo a las labores de desmantelamiento y como centro de operación del personal de la empresa y de los contratistas a cargo de la ejecución de dichas obras. En lo posible esta se ubique en los terrenos que fueron habilitados para construcción del Proyecto.

La implementación de las instalaciones de faenas requerirá de las siguientes actividades:

- Cierre del área (medidas de seguridad y señalización correspondiente);
- Escarpe y limpieza del área;
- Implementación Caseta Control de acceso;
- Construcción e implementación de dependencias;
- Instalación de servicios (agua potable, alcantarillado, electricidad y combustible);
- Construcción de zonas especiales (sector de almacenamiento de materiales peligrosos).

Desmantelamiento de las construcciones permanentes

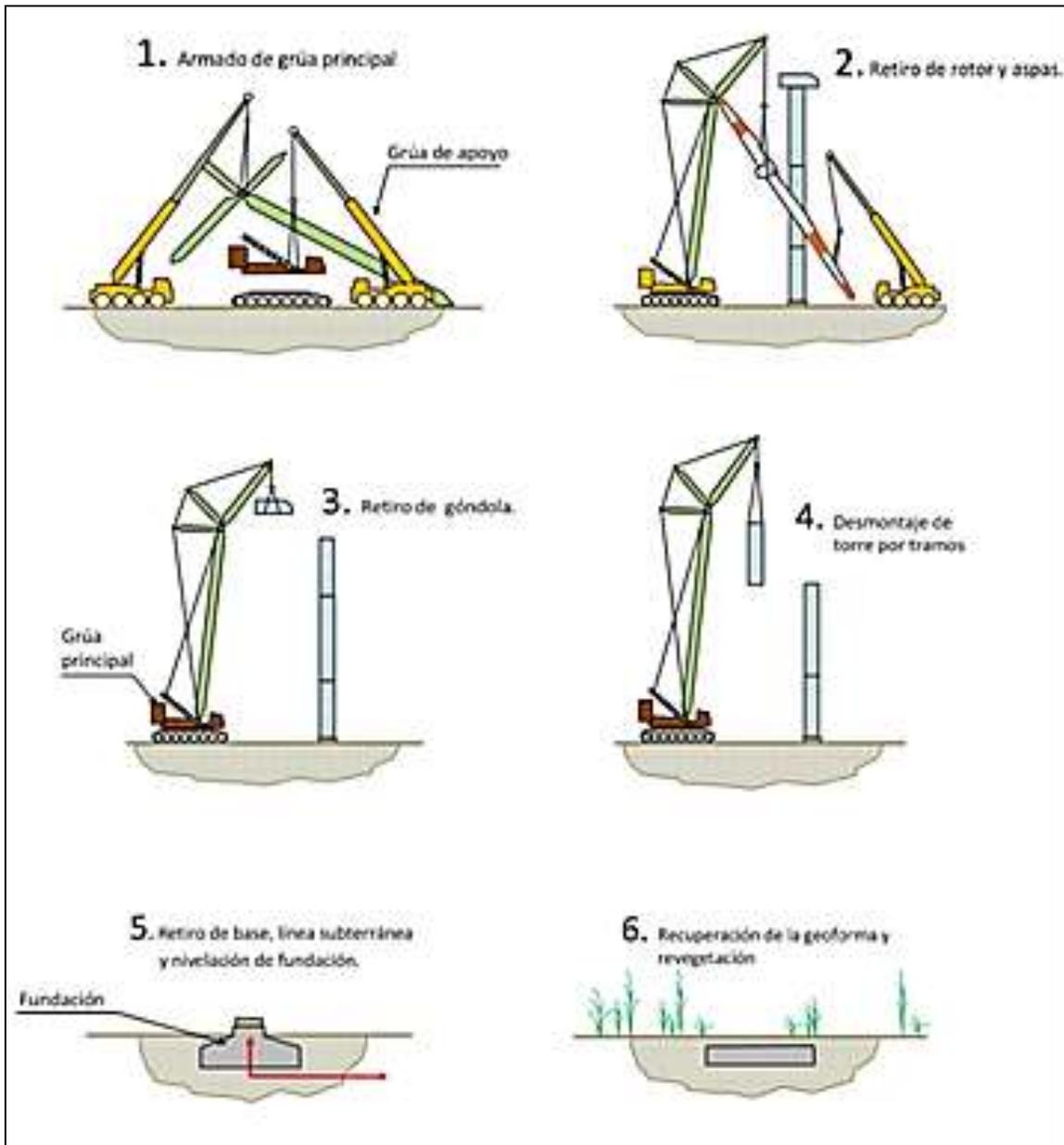
En caso de requerir el cierre del Proyecto, se procederá al retiro de los aerogeneradores, así como cualquier tipo de aparato susceptible de provocar contaminación por derrame de su contenido, privilegiando el reciclaje de cada una de las partes que compone el aerogenerador. En general el procedimiento para el desarme y traslado de las estructuras consistirá en retirar las partes que componen cada estructura, con la ayuda de un camión grúa para luego comercializar las partes metálicas o disponer aquellas que no sea factible su reciclaje en un sitio autorizado. Todos los equipos utilizados en el Proyecto serán desmontados y removidos del sitio, quedando en éste solamente las fundaciones y las mallas de puesta a tierra. Posteriormente, las fundaciones de las estructuras serán removidas en al menos 30 cm y los escombros resultado de la actividad serán enviados a un lugar de disposición debidamente autorizado.

- Desmantelamiento de Aerogeneradores

Se procederá al desarme y retiro de todas las estructuras y equipos pertenecientes al parque eólico, mediante el uso de grúas y otras maquinarias.

Para el desarme de los aerogeneradores, se considera utilizar la plataforma contigua a la fundación del aerogenerador que permita instalar la grúa, para así posteriormente proceder al desarme de los sistemas eléctricos de cada estructura, procediendo luego al desarme de las palas y rotor. Se extraerá el generador y se continuará con el desmontaje de la góndola, torre y fundaciones. A continuación, se presenta una figura esquemática de retiro de las partes de un aerogenerador.

Figura 1-22. Esquema desarmado estructuras.



Fuente: Elaboración propia, 2018.

- Desmantelamiento de la LAT

Para el caso de la Línea de Alta Tensión, se comienza con el retiro de conductores y cabe de guardia, lo cual se efectúa de forma inversa a la del tendido y tensado, es decir con ayuda de equipos mecánicos, se relajan las líneas y luego se retiran los conductores enrollándolos en carretes. Para el desmantelamiento de las estructuras, con la ayuda de camión pluma y grúa, se comienzan a retirar las piezas.

Levantamiento de radieres y concretos superficiales

Los cimientos de las estructuras serán removidos hasta una profundidad de al hasta 30 cm bajo la cota del terreno, para luego ser cubiertas con material terroso.

Traslado de insumos, residuos, materiales y personal

Una vez que se ejecuten todas las actividades de la fase de cierre, se procederá al retiro de todas las dependencias pertenecientes a la instalación de faenas, sus servicios y todo vestigio de ocupación, tales como chatarras, cercos, señalética innecesaria, restos de madera, plásticos, etc.

Todos los residuos generados en esta fase, serán acopiados y trasladados hasta su disposición final de acuerdo a la normativa ambiental vigente. Se considera la reutilización y/o reciclaje de todos aquellos materiales y/o componentes que sean factibles de gestionar.

Restauración de la geoforma o morfología, vegetación y cualquier otro componente ambiental

En caso de realizarse el abandono del Proyecto, en el sector de intervención se procederá a la limpieza de los lugares, eliminando los desechos y basura propios de las actividades de cierre, para luego ser enviados a destinatarios finales autorizados. Posteriormente, se realizarán las actividades de restauración de las zonas intervenidas, de manera de dejar el terreno similar a su forma natural.

Se removerán los radieres y concretos en superficie, con la finalidad de que ninguna de estas estructuras quede a la vista, de tal manera que se permita la restauración natural de las geoformas y vegetación presente en estas áreas. El residuo inerte resultante, será enviado a un sitio de disposición final que cuente con resolución sanitaria.

Finalmente, se considera la restitución del área de las instalaciones de faenas, retirando toda la infraestructura de dichas instalaciones, y la preparación del terreno para dejarlo en condiciones similares a las iniciales, produciendo la menor alteración paisajística posible.

1.9.1.2 Prevención de futuras emisiones para evitar la afectación del ecosistema incluido el aire, suelo y agua

Una vez finalizada la fase de cierre del Proyecto, no se generarán emisiones que puedan afectar al ecosistema, incluido el aire, suelo y el agua, dado que cesarán todas aquellas

actividades que durante la operación del Proyecto generaban algún tipo de emisión. Por otro lado, se realizará el retiro de instalaciones y residuos.

1.9.1.3 Actividades, obras y acciones de mantenimiento, conservación y supervisión que sean necesarias.

Retiradas las partes de la infraestructura desmantelada, y cubiertas las fundaciones con material para mantener el nivel del terreno natural, no se requieren labores de mantenimiento de la fase de cierre.

1.9.2 Fecha Estimada y Obra o Acción que da Inicio y Término de la Fase de Operación

La fecha estimada que da inicio a la fase de cierre es indefinida, esta fase tiene una duración de 12 meses consecutivos.

Respecto de la obra que da inicio a la fase, ésta corresponderá a la instalación de infraestructura necesaria para habilitar las instalaciones de faenas en el área del Parque Eólico y la acción que marcará el término de la fase será la restitución del terreno.

1.9.3 Cronograma de las Principales Partes, Obras y Acciones Asociadas a la Fase de Cierre

Se estima que esta fase tendría una duración de 12 meses. Se iniciaría con el acta de entrega de terreno, el que conlleva a la habilitación de las instalaciones de faenas requeridas y finalizaría con la restitución de la geoforma y vegetación de las áreas intervenidas y que previamente fueron desmanteladas y/o demolidas. Las actividades se especifican en el Cronograma que se muestra en la tabla a continuación.

Tabla 1-43. Cronograma para la fase de cierre el Proyecto.

Cronograma de Actividades Obras Fase de Cierre	Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Actividad												
Detención de equipos y retiro de residuos en general												
Desmantelamiento de construcciones permanentes												
Desmantelamiento de Aerogeneradores												
Desmantelamiento de Subestación												
Desmantelamiento de LAT												
Restitución del Terreno												

Fuente: Elaboración propia, a partir de información proporcionada por Mainstream Renewable Power.

1.9.4 Mano de Obra Requerida para la Ejecución de la Fase de Cierre

Se estima que la mano de obra requerida para esta fase será de 110 personas en promedio y 145 personas máximo durante todo el tiempo que duren las actividades.

1.9.5 Principales Requerimientos y Suministros Básicos

a) Requerimientos de energía

En la instalación de faenas se instalará un grupo electrógeno, cada uno de ellos de **220** kVA, para dar servicio a los diferentes módulos (oficinas, taller, entre otros).

b) Agua Potable

El uso de agua potable se requiere para el personal que trabaje en las labores de desmantelamiento, aseguramiento de la infraestructura existente y restauración de las áreas. Éste será provisto mediante dispensadores de agua purificada debidamente certificados y adquiridos en comercios establecidos. Considerando que se requiere de 150 l/habitantes/día, durante esta fase se requerirán 21,75 m³/mes, considerando la mano de obra máxima de 145 personas.

c) Servicios Higiénicos

En las instalaciones de faenas proyectadas, se dispondrán servicios higiénicos en el número correspondiente a lo establecido en la normativa vigente (Art. 23° del D.S. N° 594/99 MINSAL).

Las aguas servidas generadas en los servicios higiénicos de la instalación de faenas, serán conducidas hacia una planta de tratamiento de aguas servidas, del tipo modular, la que generará lodos y agua como resultado del tratamiento, siendo ambos retirados por un camión limpia fosa y luego enviados a un sitio de disposición final que cuente con la respectiva autorización sanitaria. Para el caso del efluente líquido tratado también se considera utilizar para la humectación de los frentes de trabajos.

Por otra parte, respecto de la dotación de servicios higiénicos en los frentes de trabajo se dispondrán baños químicos móviles, en las cantidades indicadas en el Art. 23 del D.S. N° 594/1999 del MINSAL, los que contarán con lavamanos y jabón antiséptico, con el objetivo de dar cumplimiento a las condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo. El transporte, habilitación y limpieza de los baños químicos será realizado por una empresa que cuente con las respectivas autorizaciones de la autoridad sanitaria de la

región y se verificará que las aguas servidas retiradas durante las mantenciones sean enviadas a un sitio de disposición final que cuente con los permisos respectivos.

De tal modo, el Proyecto dará cumplimiento en todo momento a las disposiciones establecidas en los artículos 23, 24, 25 y 26 del D.S. N° 594 /1999 del MINSAL, sobre las Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo. Por lo cual se cumplirá:

- El número mínimo de artefactos será provisto en base a la tabla del artículo N° 23 del D.S. N° 594/1999 del MINSAL.
- Los baños químicos serán instalados a menos de 75 m del área de trabajo.
- La descarga de las aguas servidas se realizará en lugar autorizado, acreditándose, mediante un registro en obra de copia de la factura u otro documento del transporte, habilitación y limpieza de los baños químicos. También puede ser utilizado el efluente tratado para la humectación de frentes de trabajos.

d) Alimentación

Para los servicios de alimentación de los trabajadores se habilitará un comedor en la instalación de faenas. Dicha instalación será habilitada con el objetivo del consumo de alimentos exclusivamente, es decir no se considera la preparación de alimentos en la instalación de faenas ni en los frentes de trabajo. Por lo tanto, se debe aclarar que la alimentación de los trabajadores será provista por empresas que cuenten con los permisos pertinentes de la autoridad para el traslado y entrega de alimentos.

El comedor de la instalación de faenas, cumplirá con lo indicado en el Art. 28° del D.S. N° 594/1999 MINSAL, que aprueba el reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo. De tal modo, el comedor considera las siguientes acciones:

- El comedor ubicado en la instalación de faenas, estará completamente aislado de las áreas de trabajo y cualquier fuente de contaminación ambiental.
- Será exclusivo para comer y no se prepararán alimentos al interior de las instalaciones.
- Estará provisto de mesas y sillas, con cubiertas de material lavable.
- Tendrá piso de material sólido y fácil limpieza.
- Contará con sistema de protección que impidan el ingreso de vectores.

- Estará dotado de agua potable para el aseo de manos y cara.

e) Alojamiento

El Proyecto no considera la implementación de un campamento, pero se privilegiará la contratación de mano de obra local. En caso de requerir personal especializado de otras regiones, se considerará alojamiento en hospedajes de localidades cercanas al área del Proyecto, en Antofagasta.

1.9.6 Emisiones del proyecto o actividad y formas de abatimiento y control contempladas

1.9.6.1 Emisiones a la atmósfera

Las emisiones a generar para la fase de cierre se estiman menores a las proyectadas para la fase de construcción, dada la naturaleza de las actividades que en este contexto se realizarán, es decir actividades de desmantelamiento, desmontaje de estructuras de metal, y remoción de losas de hormigón, a lo que además se suma un periodo de 12 meses para la fase de cierre.

Para controlar las emisiones de material particulado en relación al tránsito vehicular, considerando las medidas de restricción de velocidad de circulación dentro del Proyecto, para mayor antecedentes ver **Capítulo 6** de la presente DIA.

1.9.6.2 Ruido

Con respecto a las posibles emisiones en la fase de cierre del proyecto cabe señalar que en este caso se utilizará maquinaria y procesos similares a los utilizados en la fase de construcción, pero con una menor intensidad y más acotados en el tiempo.

1.9.6.3 Vibraciones

En términos de vibraciones, y considerando que para esta fase no se realizarán tronaduras, estas serán significativamente menores a las estimadas para la fase de construcción. Por lo que se puede inferir el cumplimiento de las normas de referencia utilizadas para tales efectos.

1.9.6.4 Olores

El Proyecto al ser de tipología de Energía Eólica (Energía Renovable No Convencional) no constituye una actividad que genere emisiones de olor.

1.9.6.5 Otras emisiones

El proyecto no contempla otro tipo de emisiones de las ya mencionadas en la presente DIA.

1.9.7 Cantidad y manejo de residuos, productos químicos y otras sustancias

1.9.7.1 Residuos líquidos

Aguas servidas

Se generarán aguas servidas, por los baños químicos presentes en la instalación de faenas y frentes de trabajo, además de las aguas tratadas de la PTAS ubicada al interior de la instalación de faenas, la cual se volverá a implementar para esta fase del Proyecto. Aquellos residuos provenientes de los baños químicos serán manejados de acuerdo a lo indicado en el Artículo 23 del D.S. N° 594/99 y se contará con los servicios de una empresa autorizada para estos fines, que cuente con las resoluciones respectivas, la cual estará encargada de mantención, retiro y disposición de aguas servidas en un lugar autorizado. El Titular exigirá al contratista que durante la fase de cierre mantenga un registro y copia de los documentos que acrediten la disposición final de los residuos.

Durante la fase de cierre se estima una generación de aguas servidas de 13,2 m³/día para una cantidad promedio de 110 personas y de 17,4 m³/día para una dotación máxima de 145 personas, considerando una dotación de agua potable de 150 l/persona y un 80% de recuperación.

Los cálculos efectuados contemplan la dotación máxima del personal, lo cual implica que el tratamiento se encontrará asegurado durante toda la fase. A continuación, en la siguiente tabla se refleja la cantidad de aguas servidas generadas durante la fase de cierre del Proyecto.

Tabla 1-44. Aguas servidas generadas durante la fase de cierre del Proyecto.

N° de trabajadores	Cantidad	Dotación por persona (l/día)	Tasa de recuperación	Volumen de aguas servidas generadas
Promedio	110	150 l/día	80 %	13,2 m ³ /día
Máximo	145	150 l/día	80%	17,4 m ³ /día

Fuente: Elaboración propia, 2018.

La Instalación de faenas contará con una PTAS modular para un caudal de tratamiento de 18 m³/día. Esto considerando un promedio de 145 personas. El efluente final tratado será conducido hasta un estanque de almacenamiento para posteriormente ser retirado a través de camiones certificados sanitariamente a un lugar de disposición final que cuente

con resolución sanitaria correspondiente o estos efluente tratado serán utilizados para la humectación de frentes de trabajo.

En el **Capítulo 3** de la presente DIA, se entregan los antecedentes para solicitar el PAS 138, Ver **Anexo F.1**.

Residuos líquidos industriales

Durante la fase de cierre del Proyecto, no se prevé la generación de residuos líquidos industriales.

1.9.7.2 Residuos sólidos

Residuos Domiciliarios (RSD)

Corresponderán a residuos de papel, cartón, botellas plásticas y de aluminio, restos de comida y envoltorios, entre otros; los cuales recolectados en bolsas de basura y almacenados en recipientes cerrados para ser trasladados desde los frentes de trabajos hasta el Patio de Acopio de RSNP ubicado en la instalación de faenas de la fase de cierre, desde donde serán retirados por una empresa externa autorizada que cuente con las autorizaciones correspondientes para su transporte y disposición final.

Los residuos domiciliarios y asimilables a domiciliarios serán retirados con una frecuencia de 2 veces por semana. Una vez que sean retirados los residuos, se registrará la salida y el sitio de disposición final autorizado (control de salida y destino final).

Para la caracterización cuantitativa de los residuos se consideró una generación de residuos domésticos promedio de 115 kg/día/persona y considerando un trabajo mensual de 20 días hábiles y la cantidad máxima de mano de obra correspondiente a 145 trabajadores, se estima una generación de 0,159 ton/día.

Residuos industriales peligrosos (RESPEL)

La generación de residuos peligrosos durante esta fase de cierre se estima en 0,153 ton/mes los que corresponderán a desechos de aceites y lubricantes, envases de solventes, guaiques contaminados, entre otros, en las cantidades indicadas en la siguiente tabla:

Tabla 1-45. Residuos peligrosos considerados durante la fase de cierre del Proyecto.

Residuos	Unidad	Tasa de generación	Clasificación de peligrosidad (Art. 18 D.S. N°148)	Clasificación de peligrosidad (Art. 90 D.S. N°148)	Forma de manejo	Disposición final
Tóner de	Kg/mes	3	I.12	A3050	Bodega de	Sitio de

Residuos	Unidad	Tasa de generación	Clasificación de peligrosidad (Art. 18 D.S. N°148)	Clasificación de peligrosidad (Art. 90 D.S. N°148)	Forma de manejo	Disposición final
impresoras					acopio temporal de residuos peligrosos, ubicado al interior de la Instalación de Faenas.	disposición autorizado
Tarros de pintura usados, solventes	Kg/mes	63	1.12 (envases de pinturas) 1.23 (envases de solventes)	A4070 (envases de pinturas) A3150 (envases solventes)	Bodega de acopio temporal de residuos peligrosos, ubicado al interior de la Instalación de Faenas.	Sitio de disposición autorizado
Desecho aceite lubricante usado	Kg/mes	75	1.9 (envases de aceites)	A4060 (envases de aceites)	Bodega de acopio temporal de residuos peligrosos, ubicado al interior de la Instalación de Faenas.	Sitio de disposición autorizado
Paños, guantes o huaipes contaminados	Kg/mes	12	1.12 (pañños, guaiques o EPP con restos de pintura) 1.23 (pañños, guaiques o EPP con restos de solvente)	A4070 (envases de pinturas) A3150 (envases solventes)	Bodega de acopio temporal de residuos peligrosos, ubicado al interior de la Instalación de Faenas.	Sitio de disposición autorizado
TOTAL	153 kg/mes					

Fuente: Elaboración propia, 2018.

Residuos Sólidos no peligrosos (RSNP)

Los residuos sólidos no peligrosos que se generarán durante la fase de cierre, y corresponderán principalmente materiales de construcción tales como fierros, componentes de los aerogeneradores, maderas, entre otros, mientras que también se generarán residuos derivados de la excavación y el desmantelamiento de obras permanentes y sus respectivos radieres.

Para los primeros se estima una generación de 0,72 ton/mes los cuales serán almacenados según su volumen al interior del sitio de acopio dispuesto al interior de la instalación de faenas. Por otro lado, los residuos derivados de las actividades de excavación radieres y concretos superficiales se detallarán una vez que se informe a la autoridad sobre el cierre del parque eólico. El retiro y manejo será realizado por una empresa externa autorizada, y serán llevados para reciclaje o hacia un sitio autorizado para su disposición final. Una vez que sean retirados los residuos, se registrará la salida y el sitio de disposición final autorizado (control de salida y destino final).

1.10 PLANES DE PREVENCIÓN DE CONTINGENCIA Y EMERGENCIAS

De acuerdo a lo requerido en el artículo 19 literal a.8 del Reglamento del SEIA, en el **Anexo D** de la presente DIA, se incorpora el Plan de Prevención de Contingencia y Emergencias del Proyecto.

En el referido plan se detalla el **Anexo D** Plan de Prevención de Contingencias, el cual se encuentra asociado a las eventuales situaciones de riesgo o contingencias identificadas y que puedan afectar al medio ambiente o a la población y sus acciones o medidas a implementar para evitar que estas se produzcan o minimizar la probabilidad de ocurrencia. Por otra parte, también se describe el Plan de Emergencias, el que corresponde a un procedimiento operativo estándar que permite coordinar acciones concretas para enfrentar diferentes tipos de emergencia que eventualmente pudieran presentarse.