DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Nueva Subestación Seccionadora Las Delicias y Nueva SE Coiquén y Nueva Línea 2x66 kV Las Delicias – Coiquén

Decreto Exento N°257/2022

CAPITULO 2

Antecedentes necesarios que justifican la inexistencia de aquellos efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley 19.300

2026

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 1

2. ALCANCE DEL ANÁLISIS DEL ARTÍCULO 11 DE LA LEY N°19.300 2

3. DETERMINACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO, INCLUYENDO UNA DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA MISMA. ARTÍCULO 19 LETRA *B.1* DEL RSEIA 2

3.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 5

3.2 IDENTIFICACIÓN DE LOS FACTORES GENERADORES DE IMPACTO (FGI) 8

3.3 IDENTIFICACIÓN DE COMPONENTES SUSCEPTIBLES DE RECIBIR AFECTACIÓN 10

3.4 MATRIZ CAUSA EFECTO E IDENTIFICACIÓN DE POTENCIALES IMPACTOS. 18

3.5 DETERMINACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LAS AI DE LOS COMPONENTES SUSCEPTIBLES DE IMPACTO . 42

4. UBICACIÓN DEL PROYECTO Y PRINCIPALES PARTES, OBRAS Y ACCIONES. ARTÍCULO 19 LETRA *B.2* DEL REGLAMENTO DEL SEIA 151

4.1 LOCALIZACIÓN POLÍTICO-ADMINISTRATIVA 151

4.2 OBRAS PRINCIPALES DEL PROYECTO 153

4.3 ACCIONES PRINCIPALES POR FASE DEL PROYECTO 162

5. UBICACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES A EXTRAER O EXPLOTAR. ARTÍCULO 19 LETRA *B.3* DEL RSEIA 165

5.1 RECURSO SUELO 165

5.2 RECURSO FLORA Y VEGETACIÓN 168

5.3 RECURSOS HÍDRICOS 169

5.4 MATERIALES NATURALES Y OTROS RECURSOS 170

5.5 CONSIDERACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO 170

6. EMISIONES DEL PROYECTO INCLUYENDO LAS DE GASES DE EFECTO INVERNADERO Y FORZANTES CLIMÁTICOS DE VIDA CORTA. ARTÍCULO 19 LETRA *B.4* DEL RSEIA 174

6.1 EMISIONES ATMOSFÉRICAS 174

6.2 RUIDO Y VIBRACIONES 180

6.3 CAMPOS ELÉCTRICOS Y MAGNÉTICOS 200

7. CANTIDAD Y MANEJO DE RESIDUOS, PRODUCTOS QUÍMICOS Y OTRAS SUSTANCIAS QUE PUEDAN AFECTAR EL MEDIO AMBIENTE. ARTÍCULO 19 LETRA *B.5* DEL RSEIA 206

7.1 GENERACIÓN Y MANEJO DE RESIDUOS LÍQUIDOS 206
7.2 GENERACIÓN Y MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS 211
7.3 PRODUCTOS QUÍMICOS Y SUSTANCIAS 218
7.4 PERMISOS AMBIENTALES SECTORIALES RELACIONADOS 218

8. SUSCEPTIBILIDAD DE AFECTACIÓN A TIERRAS INDÍGENAS, ÁREAS DE DESARROLLO INDÍGENA O PUEBLOS INDÍGENAS. ARTÍCULO 19 LETRA B.6 DEL RSEIA 219

9. PLAN DE SEGUIMIENTO DE VARIABLES AMBIENTALES Y MONITOREOS PARTICIPATIVOS. ARTÍCULO 19 LETRA B.7 DEL REGLAMENTO DEL SEIA 219

9.1 PLAN DE SEGUIMIENTO DE VARIABLES AMBIENTALES 219
9.2 MONITOREOS PARTICIPATIVOS 222

10. CUALQUIER OTRA INFORMACIÓN AMBIENTAL QUE EL TITULAR ESTIME PERTINENTE 223

11. JUSTIFICACIÓN DE LA INEXISTENCIA DE EFECTOS, CARACTERÍSTICAS O CIRCUNSTANCIAS QUE DAN ORIGEN A LA NECESIDAD DE PRESENTAR UN EIA 224

12. ANÁLISIS DE LOS ARTÍCULOS 5 AL 10 DEL REGLAMENTO DEL SEIA 225

12.1 ARTÍCULO 5: RIESGO PARA LA SALUD DE LA POBLACIÓN 225
12.2 ARTÍCULO 6: EFECTOS ADVERSOS SIGNIFICATIVOS SOBRE RECURSOS NATURALES RENOVABLES 259
12.3 ARTÍCULO 7: REASENTAMIENTO DE COMUNIDADES HUMANAS O ALTERACIÓN SIGNIFICATIVA DE LOS SISTEMAS DE VIDA Y COSTUMBRES 335
12.4 ARTÍCULO 8: LOCALIZACIÓN Y VALOR AMBIENTAL DEL TERRITORIO 355
12.5 ARTÍCULO 9: VALOR PAISAJÍSTICO O TURÍSTICO 366
12.6 ARTÍCULO 10: ALTERACIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL 384

13. CONCLUSIÓN INTEGRADA DEL ARTÍCULO 11 DE LA LEY 398

14. REFERENCIAS NORMATIVAS Y TÉCNICAS 399

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 3-1: IDENTIFICACIÓN DE FACTORES GENERADORES DE IMPACTO DEL PROYECTO (FGI) 8

TABLA 3-2: COMPONENTES AMBIENTALES SUSCEPTIBLES DE AFECTACIÓN POR EFECTOS, CARACTERÍSTICAS O CIRCUNSTANCIA DEL ARTÍCULO 11 DE LA LEY. 12

TABLA 3-3: MATRIZ CAUSA-EFECTO 19

TABLA 3-4: POTENCIALES IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO 39

TABLA 3-5: VALORES DE SIGNIFICANCIA PARA LA EVALUACIÓN DE IMPACTO SIGNIFICATIVO 44

TABLA 3-6: NIVEL DE PRESIÓN SONORA EN DB(A) LENTO Y FUENTES DE RUIDO PRESENTES. RECEPTORES HUMANOS. PERIODO DIURNO. 54

TABLA 3-7: NIVEL DE PRESIÓN SONORA EN DB(A) LENTO Y FUENTES DE RUIDO PRESENTES. RECEPTORES HUMANOS. PERIODO NOCTURNO. 55

TABLA 3-8: RESUMEN DE NIVELES DE RUIDO EN [DB(Z)]. RECEPTORES FAUNA. PERIODO DIURNO Y NOCTURNO. 55

TABLA 3-9: VALORES DE VELOCIDAD DE PARTÍCULAS Y NIVEL DE VELOCIDAD SEGÚN PERIODO DE MEDICIÓN. 56

TABLA 3-10: DISTANCIAS DE CORTE PARA CAMPO ELÉCTRICO DESDE EL EJE DE LA INSTALACIÓN 59

TABLA 3-11: DISTANCIAS DE CORTE PARA CAMPO MAGNÉTICO DESDE EL EJE DE LA INSTALACIÓN 59

TABLA 3-12: DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DE UNA ZONA CON VALOR TURÍSTICO 124

TABLA 3-13: FACTORES GENERADORES DE IMPACTO Y POTENCIAL INTERACCIÓN CON SVCGH 136

TABLA 3-14: FUNDAMENTO DE NO CONSIDERACIÓN DE COMPONENTES AMBIENTALES EN DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA 138

TABLA 4-1. SUPERFICIES DE LAS PRINCIPALES OBRAS DEL PROYECTO 161

TABLA 5-1: VOLUMEN DE SUELO ASOCIADO A ESCARPE. 166

TABLA 5-2: VOLUMEN DE SUELO ASOCIADO A EXCAVACIONES 168

TABLA 5-3: CONSIDERACIÓN DEL CAMBIO EN LA EXTRACCIÓN O USO DE RECURSOS NATURALES 171

TABLA 6-1: EMISIONES DE CONTAMINANTES CRITERIO Y FCVC. FASE DE CONSTRUCCIÓN - AÑO1 175

TABLA 6-2: EMISIONES DE CONTAMINANTES CRITERIO Y FCVC. FASES DE CONSTRUCCIÓN + OPERACIÓN -AÑO 2 175

TABLA 6-3: EMISIONES DE CONTAMINANTES CRITERIO Y FCVC. FASE DE OPERACIÓN AÑOS 3 A 50 176

TABLA 6-4: EMISIONES DE CONTAMINANTES CRITERIO Y FCVC. FASE DE CIERRE. AÑO 1 177

TABLA 6-5: EMISIONES DE CONTAMINANTES CRITERIO Y FCVC. FASE DE CIERRE. AÑO 2 177

TABLA 6-6: RESUMEN DE EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO DEL PROYECTO 177

TABLA 6-7: EMISIONES DE CONTAMINANTES CRITERIO Y FCVC EN ZONA LATENTE/SATURADA. FASE DE CONSTRUCCIÓN. AÑO 1 178

TABLA 6-8: EMISIONES DE CONTAMINANTES CRITERIO Y FCVC EN ZONA LATENTE/SATURADA. FASE DE CONSTRUCCIÓN. AÑO 2 178
TABLA 6-9: EMISIONES DE CONTAMINANTES CRITERIO Y FCVC EN ZONA LATENTE/SATURADA. FASE DE OPERACIÓN. AÑO 3 A 50 179
TABLA 6-10: EMISIONES DE CONTAMINANTES CRITERIO Y FCVC EN ZONA LATENTE/SATURADA. FASE DE CIERRE AÑO1..... 179
TABLA 6-11: EMISIONES DE CONTAMINANTES CRITERIO Y FCVC EN ZONA LATENTE/SATURADA. FASE DE CIERRE AÑO2..... 179
TABLA 6-12: UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE RECEPTORES Y PUNTOS DE MEDICIÓN DE RUIDO PARA HUMANOS..... 181
TABLA 6-13: UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE PUNTOS DE EVALUACIÓN DE RUIDO POR FLUJO VEHICULAR 183
TABLA 6-14: NIVELES MÁXIMOS PERMISIBLES DE NPC POR ZONA SEGÚN D.S. N°38/2011 DEL MMA. 184
TABLA 6-15: NIVELES MÁXIMOS PERMITIDOS DE REFERENCIA SEGÚN NORMATIVA OPB 814.41. 184
TABLA 6-16: EVALUACIÓN DE CUMPLIMIENTO PRELIMINAR D.S. Nº38/2011 DEL MMA. FASE DE CONSTRUCCIÓN. 185
TABLA 6-17:EVALUACIÓN DE CUMPLIMIENTO D.S. Nº38/2011 DEL MMA. FASE DE CONSTRUCCIÓN CON MEDIDAS DE CONTROL IMPLEMENTADAS..... 186
TABLA 6-18: EVALUACIÓN DE CUMPLIMIENTO D.S. Nº38/2011 DEL MMA. FASE DE OPERACIÓN..... 188
TABLA 6-19: UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE PUNTOS DE MEDICIÓN FAUNA. 192
TABLA 6-20: UMBRALES DE REFERENCIA DE AFECTACIÓN DE FAUNA SEGÚN CRITERIO SEA. 192
TABLA 6-21: UMBRALES DE AFECTACIÓN POR GRUPOS TAXONÓMICOS SEGÚN CRITERIO SEA. FASE DE CONSTRUCCIÓN. 193
TABLA 6-22: UMBRALES DE AFECTACIÓN POR GRUPOS TAXONÓMICOS SEGÚN CRITERIO SEA. FASE DE OPERACIÓN..... 195
TABLA 6-23: MÁXIMOS DE REFERENCIA SEGÚN FTA. 197
TABLA 6-24: EVALUACIÓN DE CUMPLIMIENTO. VIBRACIONES GENERADAS POR MAQUINARIA PESADA. CRITERIO DE DAÑO ESTRUCTURAL. 198
TABLA 6-25: EVALUACIÓN DE CUMPLIMIENTO. VIBRACIONES GENERADAS POR MAQUINARIA PESADA. CRITERIO DE MOLESTIA EN HUMANOS. 198
TABLA 6-26: PROYECCIÓN DE LV Y EVALUACIÓN DE CUMPLIMIENTO. VIBRACIONES GENERADAS POR FLUJO VEHICULAR..... 199
TABLA 6-27. ALTURA MÍNIMA REGLAMENTARIA DE CONDUCTORES SEGÚN TENSIÓN NOMINAL..... 201
TABLA 6-28: RESULTADOS PERFIL DE CAMPO ELÉCTRICO 201
TABLA 6-29: RESULTADOS PERFIL DE CAMPO MAGNÉTICO..... 202
TABLA 6-30: VALOR CAMPO ELÉCTRICO Y PORCENTAJE DE VALOR LÍMITE*..... 203
TABLA 6-31: VALOR CAMPO MAGNÉTICO Y PORCENTAJE DE VALOR LÍMITE* 203
TABLA 6-32: RESULTADOS PERFIL DE CAMPO ELÉCTRICO — TRAMO 4 LÍNEA S/E ITAHUE- S/E HUALQUI 204
TABLA 6-33: RESULTADOS PERFIL DE CAMPO MAGNÉTICO — TRAMO 4 LÍNEA S/E ITAHUE- S/E HUALQUI..... 205
TABLA 6-34: VALORES DE CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS EN RECEPTORES IDENTIFICADOS EN EL ÁREA DE ESTUDIO 205
TABLA 7-1. RESUMEN DE RESIDUOS LÍQUIDOS GENERADOS POR CADA FASE DEL PROYECTO..... 210

TABLA 7-2. RESUMEN DE RESIDUOS SÓLIDOS ASOCIADOS A LA FASE DE CONSTRUCCIÓN 213
TABLA 7-3:RESUMEN DE RESIDUOS SÓLIDOS DE LA FASE DE OPERACIÓN 216
TABLA 7-4: RESUMEN DE RESIDUOS SÓLIDOS DE LA FASE DE CIERRE 217
TABLA 7-5: PERMISOS AMBIENTALES SECTORIALES APLICABLES A LA GENERACIÓN DE RESIDUOS DEL PROYECTO 219
TABLA 12-1: RECEPTORES DE INTERÉS. MODELACIÓN DE EMISIONES 228
TABLA 12-2: RESULTADOS DE MODELO DE DISPERSIÓN DE MATERIAL PARTICULADO. 231
TABLA 12-3: RESULTADOS DE MODELO DE DISPERSIÓN DE GASES DE COMBUSTIÓN 232
TABLA 12-4: RESUMEN DE EMISIONES - ZONA LATENTE/SATURADA - CONTAMINANTES CRITERIO Y FCVC. 235
TABLA 12-5. ANÁLISIS DE EFECTOS SINÉRGICOS Y/O ACUMULATIVOS 236
TABLA 12-6: DESCRIPCIÓN Y UBICACIÓN DE PANTALLA ACÚSTICA MÓVIL (MCR2). 243
TABLA 12-7: DIMENSIONES Y UBICACIÓN DE PANTALLA ACÚSTICA PERIMETRAL (MCR1). 244
TABLA 12-8: NIVEL ESTIMADO Y EVALUACIÓN DE IMPACTO ACUMULATIVO SEGÚN BOE-A-2011-399. FASE CONSTRUCCIÓN MITIGADA DEL PROYECTO EN SINERGIA CON PROYECTOS ALEDAÑOS. PERIODO DIURNO. 249
TABLA 12-9: NIVEL ESTIMADO Y EVALUACIÓN DE IMPACTO ACUMULATIVO SEGÚN BOE-A-2011-399. FASE OPERACIÓN DEL PROYECTO EN SINERGIA CON PROYECTOS ALEDAÑOS. PERIODO DIURNO 249
TABLA 12-10: NIVEL ESTIMADO Y EVALUACIÓN DE IMPACTO ACUMULATIVO SEGÚN BOE-A-2011-399. FASE OPERACIÓN DEL PROYECTO EN SINERGIA CON PROYECTOS ALEDAÑOS. PERIODO NOCTURNO 250
TABLA 12-11: UNIDADES HOMOGÉNEAS DE SUELOS, INSTALACIONES Y CAMINOS, SUPERFICIES, CALICATAS Y CUS 260
TABLA 12-12: DESGLOSE DE SUPERFICIES DEL AI POR OBRA, UHS Y TIPO DE INTERVENCIÓN (SUPERFICIES NETAS). 263
TABLA 12-13: SÍNTESIS DE SUPERFICIES DEL AI SEGÚN TIPO DE INTERVENCIÓN. 264
TABLA 12-14: SUPERFICIE (HA) Y PORCENTAJE DEL ÁREA DE INFLUENCIA UTILIZADA POR CADA UNIDAD VEGETACIONAL IDENTIFICADA, Y POR LAS ZONAS OCUPADAS POR CAMINOS 272
TABLA 12-15: SUPERFICIES DE CORTA Y OBRAS ASOCIADAS 275
TABLA 12-16: ESPECIES REGISTRADAS QUE PRESENTAN CATEGORÍA DE CONSERVACIÓN. 279
TABLA 12-17: ESPECIES DE HONGOS REGISTRADAS EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. 283
TABLA 12-18: SITIOS CON REGISTROS Y CANTIDAD DE ESPECIES DE HONGOS REGISTRADAS EN CADA UNO, POR CAMPAÑA 285
TABLA 12-19: REGISTROS DE HONGOS POR UNIDAD VEGETACIONAL, Y ABUNDANCIA RELATIVA DE ÉSTOS, CONSOLIDADO PARA AMBAS CAMPAÑAS. 287
TABLA 12-20: ESPECIES REGISTRADAS POR SITIO DE MUESTREO Y UNIDAD VEGETACIONAL 288
TABLA 12-21: ESPECIES REGISTRADAS QUE SE ENCUENTRAN CLASIFICADAS EN ALGUNA CATEGORÍA DE CONSERVACIÓN. 294
TABLA 12-22: ESPECIES DE FAUNA TERRESTRE REGISTRADAS QUE SE ENCUENTRAN CLASIFICADAS EN ALGUNA CATEGORÍA DE CONSERVACIÓN. 297
TABLA 12-23: RESUMEN DE HÁBITATS DE RELEVANCIA PARA FAUNA 299

TABLA 12-24: ESPECIE DE ICTIOFAUNA REGISTRADA EN EL ÁREA DE ESTUDIO. 306
TABLA 12-25: RECEPTORES DE INTERÉS PARA MODELACIÓN DE MPS 315
TABLA 12-26: CONCENTRACIÓN MPS, AÑO 1 FASE DE CONSTRUCCIÓN. RECURSOS NATURALES 315
TABLA 12-27: UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE SITIOS DE INTERÉS PARA FAUNA 317
TABLA 12-28: UMBRALES IDÓNEOS EVALUACIÓN DEL IMPACTO DE RUIDO SOBRE FAUNA 319
TABLA 12-29: UMBRALES DE AFECTACIÓN POR GRUPOS TAXONÓMICOS SEGÚN CRITERIO SEA. FASE DE CONSTRUCCIÓN..... 323
TABLA 12-30: UMBRALES DE AFECTACIÓN POR GRUPOS TAXONÓMICOS SEGÚN CRITERIO SEA. FASE DE OPERACIÓN..... 325
TABLA 12-31. HUMEDALES URBANOS IDENTIFICADOS PRÓXIMOS AL ÁREA DEL PROYECTO..... 360
TABLA 12-32: CANTIDAD DE ATRACTIVOS TURÍSTICOS ASOCIADOS AL VALOR CULTURAL..... 378

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 3-1: ÁREA DE INFLUENCIA PROYECTO PARA NORMATIVA PRIMARIA DE CALIDAD DE AIRE. 45
FIGURA 3-2. ÁREA DE INFLUENCIA PROYECTO PARA NORMATIVA SECUNDARIA DE CALIDAD DE AIRE. (MPS) 46
FIGURA 3-3: ÁREA DE ESTUDIO DE CLIMA Y METEOROLOGÍA 47
FIGURA 3-4: ÁREA DE INFLUENCIA RUIDO - HUMANOS 51
FIGURA 3-5: ÁREA DE INFLUENCIA. RUIDO -FAUNA NATIVA. 53
FIGURA 3-6: ÁREA DE INFLUENCIA (DISPERSIÓN) DE CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS. 61
FIGURA 3-7: ÁREA DE ESTUDIO COMPONENTE GEOLOGÍA, GEOMORFOLOGÍA Y RIESGOS NATURALES 65
FIGURA 3-8: ÁREA DE INFLUENCIA HIDROLOGÍA 68
FIGURA 3-9: RED HÍDRICA EN LA VECINDAD DEL PROYECTO CONFECCIONADA A PARTIR DEL DEM ALOS-PALSAR 73
FIGURA 3-10: CAUCES IDENTIFICADOS EN EL TRAMO NORTE-CENTRO DE LA LÍNEA PROYECTADA. 74
FIGURA 3-11: CAUCES IDENTIFICADOS EN EL TRAMO CENTRAL DE LA LÍNEA PROYECTADA. 75
FIGURA 3-12: CAUCES IDENTIFICADOS EN EL TRAMO CENTRO-SUR DE LA LÍNEA PROYECTADA. 75
FIGURA 3-13: ÁREA DE INFLUENCIA DE HIDROGEOLOGÍA 77
FIGURA 3-14: ÁREA DE INFLUENCIA SUELO 83
FIGURA 3-15: ÁREA DE INFLUENCIA FLORA Y VEGETACIÓN 87
FIGURA 3-16: ÁREA DE INFLUENCIA HONGOS, LÍQUENES Y BRIÓFITAS (MUSGOS) 91
FIGURA 3-17: ÁREA DE INFLUENCIA FAUNA SILVESTRE 97
FIGURA 3-18: ÁREA DE INFLUENCIA TRÁNSITO AÉREO DE AVES 102
FIGURA 3-19: ÁREA DE INFLUENCIA ECOSISTEMAS ACUÁTICOS CONTINENTALES (LIMNOLOGÍA) 108
FIGURA 3-20: ÁREA DE INFLUENCIA ARQUEOLOGÍA 113
FIGURA 3-21: ÁREA DE INFLUENCIA PALEONTOLOGÍA 116
FIGURA 3-22: ÁREA DE INFLUENCIA DE PAISAJE 120
FIGURA 3-23: ÁREA DE INFLUENCIA VALOR TURÍSTICO 126
FIGURA 3-24: ÁREA DE ESTUDIO USOS DEL TERRITORIO 129
FIGURA 3-25: ÁREA DE INFLUENCIA ÁREAS PROTEGIDAS Y SITIOS PRIORITARIOS PARA LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD 132
FIGURA 3-26: ÁREA DE INFLUENCIA DEL MEDIO HUMANO 141
FIGURA 4-1. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO 152
FIGURA 4-2: EMPLAZAMIENTO DE LAS PARTES Y OBRAS PRINCIPALES DEL PROYECTO 154
FIGURA 4-3: INSTALACIONES PERMANENTES- NUEVA SUBESTACIÓN SECCIONADORA LAS DELICIAS 155
FIGURA 4-4: INSTALACIONES PERMANENTES – NUEVA SUBESTACIÓN COIQUÉN 157

FIGURA 4-5: INSTALACIONES DE FAENAS NUEVA SUBESTACIÓN SECCIONADORA LAS DELICIAS/ SUBESTACIÓN COIQUÉN 160
FIGURA 6-1: MAPA DE PROPAGACIÓN SONORA SEGÚN NPSEQ EN [DB(A)]. FASE DE CONSTRUCCIÓN CON MEDIDAS DE CONTROL IMPLEMENTADAS. RECEPTOR 2. 187
FIGURA 6-2. MAPA DE PROPAGACIÓN SONORA SEGÚN NPSEQ EN [DB(A)]. FASE DE CONSTRUCCIÓN CON MEDIDAS DE CONTROL IMPLEMENTADAS. RECEPTOR 6 Y 7. 187
FIGURA 6-3 MAPA DE PROPAGACIÓN SONORA PRELIMINAR SEGÚN NPSEQ EN [DB(A)]. FASE DE OPERACIÓN. RECEPTOR 1..... 189
FIGURA 6-4 MAPA DE PROPAGACIÓN SONORA PRELIMINAR SEGÚN NPSEQ EN [DB(A)]. FASE DE OPERACIÓN. RECEPTORES 2 AL 5. 189
FIGURA 6-5 MAPA DE PROPAGACIÓN SONORA PRELIMINAR SEGÚN NPSEQ EN [DB(A)]. FASE DE OPERACIÓN. RECEPTORES 6 AL 8. 190
FIGURA 6-6. MAPA DE PROPAGACIÓN SONORA SEGÚN NPSEQ EN [DB(A)] – FASE DE OPERACIÓN. LTE. 191
FIGURA 6-7 MAPA DE PROPAGACIÓN SONORA PRELIMINAR SEGÚN NPSEQ EN [DB(A)]. FASE DE CONSTRUCCIÓN. ANFIBIOS – HÁBITAT ESTACIÓN 2. 193
FIGURA 6-8 MAPA DE PROPAGACIÓN SONORA PRELIMINAR SEGÚN NPSEQ EN [DB(A)]. FASE DE CONSTRUCCIÓN. ANFIBIOS – HÁBITAT ESTACIÓN 5. 194
FIGURA 6-9 MAPA DE PROPAGACIÓN SONORA PRELIMINAR SEGÚN NPSEQ EN [DB(A)]. FASE DE CONSTRUCCIÓN. ANFIBIOS – HÁBITAT ESTACIÓN 9. 194
FIGURA 6-10: MAPA DE PROPAGACIÓN SONORA PRELIMINAR SEGÚN NPSEQ EN [DB(A)]. FASE DE CONSTRUCCIÓN. AVIFAUNA – HÁBITAT ESTACIÓN 5. 195
FIGURA 6-11: MAPA DE PROPAGACIÓN SONORA SEGÚN NPSEQ EN [DB(A)]. FASE DE OPERACIÓN. ANFIBIOS..... 196
FIGURA 6-12: MAPA DE PROPAGACIÓN SONORA SEGÚN NPSEQ EN [DB(A)]. FASE DE OPERACIÓN. AVIFAUNA. 196
FIGURA 12-1: RECEPTORES DE INTERÉS. MODELACIÓN DE EMISIONES 229
FIGURA 12-2: INTERACCIÓN DEL PROYECTO CON LA LÍNEA EXISTENTE 241
FIGURA 12-3: ESQUEMA DE MEDIDAS DE CONTROL DE RUIDO IMPLEMENTADAS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN/CIERRE. RECEPTOR 2 245
FIGURA 12-4: ESQUEMA DE MEDIDAS DE CONTROL DE RUIDO IMPLEMENTADAS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN/CIERRE. RECEPTOR 6 Y 7..... 245
FIGURA 12-5: ESQUEMA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO ACÚSTICO ACUMULATIVO 248
FIGURA 12-6: UNIDADES HOMOGÉNEAS DE SUELO (UHS) EN EL ÁREA DEL PROYECTO 260
FIGURA 12-7: UNIDADES VEGETACIONALES IDENTIFICADAS EN EL ÁREA DE INFLUENCIA Y ÁREA DE AFECTACIÓN DEL PROYECTO. 273
FIGURA 12-8: UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LAS ESPECIES EN CATEGORÍA DE CONSERVACIÓN. 281
FIGURA 12-9: UBICACIÓN DE LOS SITIOS CON HALLAZGOS DE HONGOS RESPECTO A LAS UNIDADES VEGETACIONALES IDENTIFICADAS PARA EL COMPONENTE FLORA Y VEGETACIÓN 288

FIGURA 12-10: UBICACIÓN DE LOS SITIOS CON HALLAZGOS DE LÍQUENES Y BRIÓFITAS RESPECTO A LAS UNIDADES VEGETACIONALES IDENTIFICADAS PARA EL COMPONENTE FLORA Y VEGETACIÓN 293
FIGURA 12-11: DISPOSICIÓN DE HÁBITAT DE RELEVANCIA CON RESPECTO AL PROYECTO 298
FIGURA 12-12: ÁREA DE INTERÉS DE FAUNA ASOCIADO A ESTACIÓN 5 299
FIGURA 12-13: ÁREA DE INTERÉS DE FAUNA ASOCIADO A ESTACIÓN 9 300
FIGURA 12-14: ÁREA DE INTERÉS DE FAUNA ASOCIADA A E2 301
FIGURA 12-15: MAPA DE PROPAGACIÓN SONORA PRELIMINAR SEGÚN NPSEQ EN [DB(A)]. FASE DE CONSTRUCCIÓN. ANFIBIOS – HÁBITAT F1 321
FIGURA 12-16: MAPA DE PROPAGACIÓN SONORA PRELIMINAR SEGÚN NPSEQ EN [DB(A)]. FASE DE CONSTRUCCIÓN. ANFIBIOS– HÁBITAT F2 322
FIGURA 12-17: MAPA DE PROPAGACIÓN SONORA PRELIMINAR SEGÚN NPSEQ EN [DB(A)]. FASE DE CONSTRUCCIÓN. AVIFAUNA – HÁBITAT F2 322
FIGURA 12-18: MAPA DE PROPAGACIÓN SONORA PRELIMINAR SEGÚN NPSEQ EN [DB(A)]. FASE DE CONSTRUCCIÓN. ANFIBIOS – HÁBITAT F3 323
FIGURA 12-19: MAPA DE PROPAGACIÓN SONORA SEGÚN NPSEQ EN [DB(A)]. FASE DE OPERACIÓN. ANFIBIOS. HÁBITAT F3 .. 324
FIGURA 12-20: MAPA DE PROPAGACIÓN SONORA SEGÚN NPSEQ EN [DB(A)]. FASE DE OPERACIÓN. AVIFAUNA. HÁBITAT F3 . 325
FIGURA 12-21: CARGA VEHICULAR POR RANGO HORARIO 347
FIGURA 12-22: HUMEDALES URBANOS IDENTIFICADOS PRÓXIMOS AL ÁREA DEL PROYECTO 361
FIGURA 12-23: EXPOSICIÓN VISUAL E INTERVISIBILIDAD DE CUENCAS VISUALES 369
FIGURA 12-24: UNIDADES DE PAISAJE ASOCIADAS AL PROYECTO 372
FIGURA 12-25: PLANTA GENERAL DE RECURSOS TURÍSTICOS EN LA COMUNA DE QUIRIHUE 376
FIGURA 12-26: SITIOS NATURALES EN LA COMUNA DE QUIRIHUE 377
FIGURA 12-27. VALOR CULTURAL EN LA COMUNA DE QUIRIHUE 379
FIGURA 12-28. ZONAS DE INTERÉS TURÍSTICO (ZOIT) EN LA REGIÓN DEL ÑUBLE 383
FIGURA 12-29: ELEMENTOS PATRIMONIALES EN CATASTROS CMN 386
FIGURA 12-30: EMPLAZAMIENTO DE PROYECTOS INGRESADOS AL SEIA 388
FIGURA 12-31: MAPA GEOLÓGICO DEL ÁREA DE ESTUDIO (EXTRAÍDO Y MODIFICADO DE GAJARDO, 1981). 394

1. INTRODUCCIÓN

El presente capítulo tiene por objeto proporcionar los antecedentes técnicos y legales necesarios para justificar que el Proyecto "Nueva Subestación Seccionadora Las Delicias y Nueva Subestación Coiquén y Nueva Línea 2x66 kV Las Delicias – Coiquén" (en adelante, indistintamente, el "Proyecto") no genera ni presenta los efectos, características o circunstancias señalados en el artículo 11 de la Ley N° 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente. Para dar cumplimiento a lo anterior, se desarrolla un análisis pormenorizado conforme a los criterios establecidos en los artículos 5, 6, 7, 8, 9 y 10 del D.S. N° 40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA), y a los contenidos exigidos para una Declaración de Impacto Ambiental en su artículo 19 literal b).

El Artículo 19 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA), que establece los contenidos mínimos de las DIA, específicamente su literal b), señala que deberán ser parte de los antecedentes que justifiquen la inexistencia de aquellos efectos, características o circunstancias del Artículo 11 de la LBGMA, los indicados en los literales b.1) al b.7) del mismo Artículo, los que se desarrollan a continuación.

Por otra parte, de acuerdo con lo señalado en el artículo 18 letra e) y f) del D.S. N°40/2012 RSEIA "en el caso que el Servicio uniforme los criterios o las exigencias técnicas, de conformidad a lo señalado en el artículo 81 letra d) de la Ley, éstos deberán ser observados. Dando cumplimiento a lo anterior, el presente capítulo ha sido desarrollado teniendo en consideración lo indicado en la "Guía áreas de influencia en el SEIA (Segunda Edición) (SEA, 2026)". Adicionalmente, se consideraron las Guías de Evaluación Ambiental y Criterios Metodológicos relacionados a la descripción del área de influencia para distintos componentes ambientales

Finalmente, este análisis constituye el "Descarte Fundado de Impactos", integrando los resultados de las modelaciones y estudios de línea de base contenidos en los anexos de la presente DIA, con el fin de acreditar fehacientemente que el Proyecto no requiere la elaboración de un Estudio de Impacto Ambiental (EIA).

2. ALCANCE DEL ANÁLISIS DEL ARTÍCULO 11 DE LA LEY N°19.300

El análisis de inexistencia de impactos significativos se realiza considerando todas las partes, obras y acciones del Proyecto en sus fases de construcción, operación y cierre (referencial). El presente capítulo se estructura de forma lógica y secuencial para facilitar la revisión de los organismos competentes, abordando los siguientes puntos:

1. **Determinación y justificación de las áreas de influencia:** Definición del espacio geográfico donde el Proyecto podría generar efectos, basada en criterios técnicos y modelos de dispersión.
2. **Descripción del proyecto, su emisiones, residuos y recursos a utilizar:** Cuantificación de los flujos de salida e insumos del Proyecto que interactúan con el medio ambiente.
3. **Análisis de los artículos 5 al 10 del RSEIA:** Evaluación detallada de cada criterio de significancia, comparando los aportes del Proyecto con la normativa vigente y los antecedentes de la línea de base.

Finalmente, cabe señalar que el Proyecto, al formar parte de la infraestructura de transmisión del Sistema Eléctrico Nacional (SEN), se vincula directamente con los objetivos de resiliencia y mitigación establecidos en la Ley Marco de Cambio Climático, lo cual es transversalmente considerado en el análisis de las variables ambientales aquí presentadas.

3. DETERMINACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO, INCLUYENDO UNA DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA MISMA. ARTÍCULO 19 LETRA *B.1* DEL RSEIA

La determinación y justificación del área de influencia del Proyecto (AI) se desarrolla considerando lo establecido en el Artículo 2 letra *a)* del D.S. N° 40/2012 y sus modificaciones (RSEIA), que define como Área de Influencia *"El área o espacio geográfico, cuyos atributos, elementos naturales o socioculturales deben ser considerados con la finalidad de definir si el proyecto o actividad genera o presenta alguno de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley, o bien para justificar la inexistencia de dichos efectos, características o circunstancias"*. Según esta definición, el AI está determinada por las características de cada elemento

ambiental, sus interacciones y los efectos derivados de la implementación del Proyecto, así, se configura como el espacio geográfico y el territorio que podría verse afectado por las partes, obras y acciones del Proyecto.

Para la determinación, justificación y descripción del AI se aplicaron los criterios contenidos en la "Guía para la Descripción del Área de Influencia en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental" del Servicio de Evaluación Ambiental (SEA, 2026), así como las orientaciones incluidas en las Guías específicas para cada componente. Asimismo, se consideró el "Criterio de Evaluación en el SEIA: Objetos de Protección" (SEA, 2022), que establece que el AI debe delimitarse respecto de los objetos de protección derivados del artículo 11 de la Ley N° 19.300 y de los artículos 5 al 10 del RSEIA.

La determinación del Área de Influencia, en términos generales, fue realizada considerando las siguientes etapas metodológicas:

- **Etapa 1 - Descripción del Proyecto**: En esta etapa se describe en qué consiste el Proyecto, señalando en términos generales sus partes, obras y acciones, en cada una de las fases, identificando además la tipología de ingreso al SEIA. Cabe indicar que esta etapa desarrolla lo señalado en el Paso 1 y Paso 2 de la "Guía Áreas de Influencia en el SEIA" (SEA, 2026), en lo referido a la descripción del proyecto o actividad y a la representación cartográfica de sus partes, obras y acciones.
- **Etapa 2. Identificación de los Factores Generadores de Impacto (FGI):** En esta etapa se identifican las actividades realizadas por el Proyecto susceptibles de generar afectación sobre el medio, las que se agrupan de acuerdo con las fases en las que se desarrollan. De esta forma se aborda lo señalado en el Paso 1 de la "Guía Áreas de Influencia en el SEIA" (SEA, 2026) respecto de la descripción de los Factores Generadores de Impacto (FGI).
- **Etapa 3. Identificación de componentes susceptibles de recibir afectación:** En esta etapa se identifican las relaciones de causalidad a través del cruce de actividades del Proyecto y sus FGI, con las componentes del medio ambiente, lo que posibilita la visualización de eventuales efectos que se podrían generar sobre los componentes ambientales como consecuencia de la materialización del Proyecto. En el desarrollo de esta etapa se tiene en consideración lo señalado en el Paso 3 de la "Guía Áreas de Influencia en el SEIA" (SEA, 2026) asociado a la identificación y

descripción general de los componentes ambientales que son susceptibles de afectación.

- **Etapa 4. Matriz Causa Efecto e identificación de potenciales impactos.** En esta etapa se relacionan los FGI con las alteraciones directas e indirectas al medio ambiente. Para ello se desarrolla la Matriz Causa Efecto, recomendada en el "Criterio de Evaluación en el SEIA: Alcances y principios metodológicos para la evaluación ambiental de los impactos ambientales" (SEA, 2023). Junto con lo anterior, se desarrolla una identificación de los potenciales impactos del proyecto sobre los componentes ambientales susceptibles de afectación, en consideración al Paso 4 de la "Guía Áreas de Influencia en el SEIA" (SEA, 2026).
- **Etapa 5. Determinación y justificación de las AI de los componentes susceptibles de impacto:** A partir de lo anterior, se realiza la identificación y justificación del Área de Influencia de los componentes ambientales susceptibles de afectación. Esta etapa se realiza en consideración del Paso 4 de la "Guía Áreas de Influencia en el SEIA" (SEA, 2026), mediante la representación cartográfica de dichas áreas, permitiendo la visualización de su extensión. Cabe señalar que, en virtud de lo señalado en la guía, para aquellos componentes ambientales que deben ser caracterizados pero que no constituyen en sí mismos un OP se procedió a la definición de un Área de Estudio, del mismo modo que para aquellos en donde se descarta la ocurrencia de potenciales impactos debido a la ausencia de OP.

Cabe mencionar que en concordancia con la "Guía de Áreas de Influencia en el SEIA" (SEA, 2026), el Paso 5, se desarrolla en el acápite 12 del presente Capítulo, donde se analizan los efectos del Proyecto y se fundamenta el descarte de su significancia, en cumplimiento con lo establecido en el artículo 19 letra b) del Reglamento del SEIA, demostrando la inexistencia de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley N°19.300.

Finalmente, los Pasos 6 y 7 de la metodología indicada en la guía no resultan aplicables, dado que estos se asocian a la descripción detallada de componentes ambientales afectados por impactos significativos y a la consecuente definición de medidas, lo que corresponde a proyectos que requieren un Estudio de Impacto Ambiental; situación que no se configura en el presente caso, toda vez que no se identifican impactos significativos, configurándose la procedencia de una Declaración de Impacto Ambiental.

3.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

3.1.1 Descripción general y objetivo del Proyecto

El Proyecto corresponde a una iniciativa de infraestructura de transmisión eléctrica zonal, mandatada por el Estado de Chile a través del **Decreto Exento N° 257/2022 del Ministerio de Energía**, que aprueba el Plan de Expansión del Sistema de Transmisión Nacional y Zonal. Su objetivo central es reforzar la capacidad, seguridad y confiabilidad del sistema eléctrico en la Región de Ñuble, permitiendo atender el crecimiento proyectado de la demanda y mejorar la calidad del suministro en la zona.

La configuración técnica del Proyecto contempla, en términos generales, las siguientes partes y obras permanentes:

- **Nueva Subestación Seccionadora Las Delicias:** incluye patios en niveles de tensión de 220 kV y 66 kV, además de la instalación de un transformador de poder 220/66 kV.
- **Línea de Seccionamiento en 220 kV:** correspondiente a un tramo aéreo de aproximadamente 0,9 km que permitirá conectar la Nueva Subestación Seccionadora Las Delicias con la futura línea de transmisión 2x220 kV Nueva Cauquenes – Dichato, correspondiente al Tramo 4 del proyecto "Sistema de Transmisión Zonal Grupo 3 S/E Itahue – S/E Hualqui", ambientalmente aprobado. El seccionamiento permitirá materializar la entrada y salida de ambos circuitos de dicha línea hacia la Nueva Subestación Seccionadora Las Delicias, que contará con patios en 66 kV y 23 kV, incorporando un transformador de poder 66/23 kV.
- **Nueva Subestación Coiquén:** contará con patios en 66 kV y 23 kV, incorporando un transformador de poder 66/23 kV para la conexión con el sistema de distribución local.
- **Nueva Línea de Transmisión 2x66 kV Las Delicias – Coiquén:** línea aérea de doble circuito con una longitud aproximada de 9,1 km, destinada a interconectar ambas subestaciones.

Adicionalmente, el Proyecto considera la implementación de obras temporales, las que corresponden a instalaciones y acciones necesarias para la ejecución del Proyecto durante la fase de construcción, estas obras serán retiradas una vez finalizadas las

actividades constructivas, sin permanecer durante la fase de operación. Entre las obras temporales se distinguen dos instalaciones de faena, asociadas a la Nueva Subestación Seccionadora Las Delicias y a la Nueva Subestación Coiquén, además de frentes de trabajo y plazas de tendido consideradas para la construcción de la Línea 2x66 kV Las Delicias – Coiquén y al seccionamiento de la línea 2x220 kV Nueva Cauquenes – Dichato.

De acuerdo con lo que se indica en la *"Guía Metodológica para la consideración del cambio climático en el SEIA"*, corresponde realizar un análisis de cambio climático a las obras permanentes que tenga una vida útil indefinida o bien que se mantengan por más de 20 años. En este contexto, para las partes y obras del Proyecto se considera un horizonte referencial de 50 años de operación, por lo que corresponde realizar el análisis de cambio climático, dado que tienen una mayor probabilidad de interactuar con las tendencias del cambio climático.

3.1.2 Tipología de ingreso

La tipología de ingreso del Proyecto al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental se determina de acuerdo con lo establecido en los artículos 8 y 10 de la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente, y en el artículo 3 del D.S. N°40/2012 (y sus modificaciones) del Ministerio del Medio Ambiente, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA).

El artículo 8 de la Ley N°19.300 establece que los proyectos o actividades señalados en el artículo 10 solo podrán ejecutarse o modificarse previa evaluación de su impacto ambiental, de acuerdo con lo establecido en dicha ley.

El artículo 10 de la Ley N°19.300 así como el artículo 3 del D.S. N°40/2012 (y sus modificaciones) establecen el listado de proyectos o actividades susceptibles de causar impacto ambiental, en cualesquiera de sus fases, y que deberán someterse al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

En este contexto el Proyecto se somete al SEIA conforme al literal b) del artículo 10 de la Ley N°19.300 y al literal b) del artículo 3 del Reglamento del SEIA, referido a:

***b) Líneas de transmisión eléctrica de alto voltaje y sus subestaciones*.**

El Proyecto considera la construcción y operación de dos nuevas subestaciones eléctricas, una nueva línea de transmisión aérea 2x66 kV, destinada a interconectar

ambas subestaciones, y la ejecución del tramo aéreo para el seccionamiento de una línea de transmisión existente en 220 kV, conformando una solución integrada de transmisión eléctrica.

En específico el Proyecto consiste en la construcción y operación de la Nueva Subestación Seccionadora Las Delicias y la Nueva Subestación Coiquén.

Sumado a lo anterior el Proyecto incluye la construcción y operación de la Nueva Línea de Transmisión 2×66 kV Las Delicias – Coiquén, la cual corresponde a una línea aérea de doble circuito de aproximadamente 9,1 km, cuyo objetivo es interconectar ambas subestaciones. Por otra parte, la línea de Seccionamiento en 220 kV, correspondiente a un tramo aéreo de aproximadamente 0,9 km que permitirá conectar la Nueva Subestación Seccionadora Las Delicias con la futura línea de transmisión 2x220 kV Nueva Cauquenes – Dichato, correspondiente al Tramo 4 del proyecto "Sistema de Transmisión Zonal Grupo 3 S/E Itahue – S/E Hualqui", este seccionamiento permitirá materializar la entrada y salida de ambos circuitos de dicha línea hacia la Nueva Subestación Seccionadora Las Delicias.

Así mismo, de acuerdo con lo establecido en el artículo 3 del D.S. N°40/2012 y sus modificaciones, las obras descritas corresponden a las actividades tipificadas en los literales b1) y b.2) definidas a continuación:

b.1) Se entenderá por líneas de transmisión eléctrica de alto voltaje a aquellas líneas que conduzcan energía eléctrica con una tensión mayor a veintitrés kilovoltios (23 kV) y cuyo trazado presente una longitud superior a dos kilómetros (2 km).

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 tienen por objeto mantener el voltaje a nivel de transporte.

De acuerdo con lo anterior, dado que el Proyecto incluye la construcción y operación de una línea de transmisión de 66 kV con una longitud aproximada de 9,1 km, la ejecución de una línea de seccionamiento en 220 kV y la edificación de dos subestaciones, se somete al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) conforme a los literales indicados.

3.2 IDENTIFICACIÓN DE LOS FACTORES GENERADORES DE IMPACTO (FGI)

Para la identificación de los Factores Generadores de Impacto (FGI), se analizaron las partes, obras y acciones del Proyecto, considerando las distintas fases en que estas se desarrollan. A partir de dicho análisis, se identificaron aquellas actividades susceptibles de generar afectación sobre el medio ambiente.

En la siguiente Tabla 3-1 se identifican las actividades del Proyecto y los Factores Generadores de Impactos potenciales.

Tabla 3-1: Identificación de factores generadores de impacto del Proyecto (FGI)

Fase	Factores generadores de impacto (FGI)
Construcción	**Emplazamiento de las obras**
	Obras temporales y permanentes
	Acciones
	Corta y despeje de vegetación
	Acondicionamiento del terreno
	Habilitación de Accesos y caminos internos
	Habilitación del cierre perimetral
	Construcción y habilitación de Instalaciones de Faenas
	Habilitación de Zonas de acopio de materiales
	Preparación de la plataforma de los patios asociados a las subestaciones
	Construcción malla a tierra subterránea de las subestaciones
	Construcción de fundaciones de las subestaciones
	Construcción de canalizaciones de las subestaciones
	Montaje de estructuras altas de las subestaciones
	Montaje de sala SSGG y grupo electrógeno de las subestaciones
	Montaje electromecánico de equipos de las subestaciones
	Construcción de las fundaciones asociadas a la línea de transmisión
	Montaje de torres de alta tensión
	Tendido de conductores y cable de guardia
	Instalación de herrajes y accesorios
	Desmantelamiento de instalaciones para la construcción
	Pruebas operacionales y puesta en servicio
	Limpieza y restauración
	Extracción y uso de recursos naturales
	Movimientos de tierra y excavaciones
	Corta de vegetación
Construcción	**Demanda de suministros e insumos básicos**
	Sanitario y agua potable
	Energía eléctrica

Fase	Factores generadores de impacto (FGI)
	Alojamiento y alimentación
	Agua industrial
	Combustible
	Transporte
	Equipos y maquinarias
	Insumos de construcción
	Sustancias peligrosas
	Generación de emisiones
	Emisiones de ruido y vibraciones
	Emisiones atmosféricas
	Campos electromagnéticos
	Generación de residuos líquidos
	Residuos líquidos domésticos
	Residuos industriales líquidos
	Generación de residuos sólidos
	Residuos sólidos asimilables a domiciliarios (RSD)
	Residuos industriales no peligrosos (RESNOPEL)
	Residuos industriales peligrosos (RESPEL)
Operación	**Emplazamiento de las obras**
	Obras permanentes
	Acciones
	Transmisión de electricidad
	Mantenimiento de las subestaciones eléctricas
	Mantenimiento de caminos internos
	Mantenimiento de la línea de alta tensión (LAT)
	Demanda de suministros e insumos básicos
	Sanitario y agua potable
	Alojamiento y alimentación
	Combustible
	Transporte
	Equipos y maquinarias
	Sustancias peligrosas
	Generación de emisiones
	Emisiones de ruido y vibraciones
	Emisiones Atmosféricas
	Campos Electromagnéticos
Operación	**Generación de residuos líquidos**
	Residuos líquidos domésticos
	Generación de residuos sólidos
	Residuos sólidos asimilables a domiciliarios (RSD)

Fase	Factores generadores de impacto (FGI)
	Residuos industriales no peligrosos (RESNOPEL)
	Residuos industriales peligrosos (RESPEL)
Cierre	**Emplazamiento de las obras**
	Obras temporales
	Acciones
	Habilitación de Instalación de Faenas
	Desmantelamiento de las instalaciones
	Restauración de la geoforma o morfología
	Demanda de suministros e insumos básicos
	Sanitario y agua potable
	Energía eléctrica
	Alojamiento y alimentación
	Combustible
	Transporte
	Equipos y maquinarias
	Insumos de construcción
	Sustancias peligrosas
	Generación de emisiones
	Emisiones de ruido y vibraciones
	Emisiones Atmosféricas
	Campos Electromagnéticos
	Generación de residuos líquidos
	Residuos líquidos domésticos
	Residuos industriales líquidos
	Generación y almacenamiento de residuos sólidos
	Residuos sólidos asimilables a domiciliarios (RSD)
	Residuos industriales no peligrosos (RESNOPEL)
	Residuos industriales peligrosos (RESPEL)

Fuente: Elaboración propia. Capítulo 1 de la DIA: Descripción de Proyecto

3.3 IDENTIFICACIÓN DE COMPONENTES SUSCEPTIBLES DE RECIBIR AFECTACIÓN

Para describir los elementos del medio ambiente, primero se identifican aquellos componentes que potencialmente pudiesen ser susceptibles de ser afectados por la ejecución del Proyecto, considerando sus partes, obras y/o acciones. A partir de este análisis, se reconocen los elementos del medio ambiente susceptibles de ser afectados, para los cuales posteriormente se determinará y justifica un área de influencia (AI). A

continuación, en la Tabla 3-2 se identifica cada elemento del medio ambiente que pudiese ser afectado.

Cabe destacar que la identificación de estos componentes se realiza en función de su susceptibilidad de afectación, la cual es evaluada considerando los principales mecanismos de interacción del Proyecto con el entorno, ellos son:

- Utilización del espacio físico: Localización y ubicación de las partes, obras y acciones del Proyecto.
- Extracción, explotación y uso de recursos naturales para la ejecución del Proyecto.
- Emisiones y otras variables (flujo vial, cantidad de trabajadores, etc.) que pueden afectar a componentes distintas a los recursos naturales renovables incluidos suelo, aire y agua.
- Manejo de residuos y sustancias.

Tabla 3-2: Componentes ambientales susceptibles de afectación por efectos, características o circunstancia del artículo 11 de la Ley.

Medio	Componente	Objeto de protección o atributo	Distinción Objeto de Protección o Atributo	Susceptibilidad de afectación	Descripción General del Potencial Impacto
Físico	Atmósfera	Calidad del aire	Objeto de Protección	Sí	El Proyecto es susceptible de generar afectaciones sobre la calidad del aire, dado que durante sus fases de construcción y operación contempla la ejecución de actividades que pueden dar origen a emisiones atmosféricas, tales como el tránsito y operación de vehículos y maquinaria, el uso y combustión de motores, así como la realización de movimientos de tierra, excavaciones y escarpe de superficies. En consideración a lo anterior, y con el objeto de evaluar el potencial efecto de dichas emisiones, se desarrolló el Inventario y la Modelación de Dispersión de Contaminantes Atmosféricos cuyos resultados se presentan en los Anexos 1.2 y 1.3 de la DIA respectivamente, estos estudios permiten analizar los aportes del Proyecto y su posible incidencia en la Calidad de Aire en los receptores identificados.
		Clima y Meteorología	Atributo	No	Considerando las características del Proyecto en términos de magnitud y características de las obras contempladas, no se considera susceptible de afectar el clima, ni la meteorología. Sin perjuicio de lo anterior en el Anexo 2.1 de la DIA se presenta un estudio de clima y meteorología. La caracterización de este atributo del medioambiente se utiliza para el análisis de efectos sobre la calidad del aire.
		Niveles de ruido	Atributo	Sí	El Proyecto es susceptible de generar afectaciones respecto de los niveles de ruido y vibraciones, considerando que durante sus distintas fases contempla actividades potencialmente emisoras de ruido y vibraciones, tales como el tránsito y operación de vehículos, el funcionamiento de maquinaria y equipos, y la ejecución de faenas constructivas. Estas acciones pueden generar incrementos temporales en los niveles de presión sonora en el entorno del Proyecto. En este contexto, y con el objeto de evaluar el potencial impacto acústico sobre los receptores del área de influencia, se elaboró el Estudio de Impacto Acústico y Vibratorio presentado en el Anexo 1.5 de la DIA, el cual considera una modelación del escenario proyectado con el fin de analizar el cumplimiento de la normativa ambiental vigente aplicable, en particular lo establecido en el D.S. N°38/2011 del Ministerio del Medio Ambiente.
		Luminosidad	Atributo	No	Considerando las características del Proyecto en términos de magnitud y características de las obras contempladas, no se considera susceptible de afectar a la luminosidad durante ninguna de las fases del Proyecto.
		Campos electromagnéticos	Atributo	Sí	El Proyecto es susceptible de generar afectaciones respecto de la emisión de campos electromagnéticos, considerando que durante su fase de operación contempla la transmisión de energía eléctrica a través de sus instalaciones, lo que implica la generación de campos eléctricos y campos magnéticos. Al respecto, y con el objeto de evaluar el cumplimiento de la normativa vigente y los criterios de seguridad aplicables, se desarrolló el Estudio de Campos Electromagnéticos presentado en el Anexo 1.4 de la DIA, el cual considera modelaciones que permiten analizar los niveles generados por el Proyecto y su conformidad con los estándares establecidos por el SEA respecto de efectos en las personas y posibles efectos acumulativos.

Tabla 3-2: Componentes ambientales susceptibles de afectación por efectos, características o circunstancia del artículo 11 de la Ley.

Medio	Componente	Objeto de protección o atributo	Distinción Objeto de Protección o Atributo	Susceptibilidad de afectación	Descripción General del Potencial Impacto
Físico	Litósfera	Geología, geomorfología y riesgos geológicos	Atributo	No	Sobre la base de los antecedentes considerados y las características del Proyecto en términos de magnitud y características de las obras contempladas, como la construcción de caminos, plataforma para las subestaciones, instalaciones de las estructuras para las líneas eléctricas e instalación de faenas, no se considera susceptible de afectar la geología, geomorfología durante ninguna de las fases del Proyecto. No obstante, en el Anexo 2.3 de la DIA se presenta la Caracterización de Geología y Geomorfología, que describe las características presentes en el área de emplazamiento del Proyecto.
		Niveles de vibraciones	Atributo	Sí	El Proyecto es susceptible de generar afectaciones relacionadas con los niveles de vibraciones, considerando que durante su fase de construcción contempla actividades potencialmente generadoras de vibraciones, tales como el tránsito y operación de maquinaria y vehículos, así como la ejecución de excavaciones y otras faenas constructivas. Estas acciones pueden producir vibraciones perceptibles en el entorno del Proyecto, particularmente en relación con la exposición de personas y estructuras cercanas. En atención a lo anterior, y con el objeto de evaluar el potencial efecto de dichas vibraciones, se elaboró el Estudio de Impacto Acústico y Vibratorio presentado en el Anexo 1.5 de la DIA, el cual considera un análisis del cumplimiento de los criterios aplicables, así como los niveles considerados seguros para los receptores.
	Hidrosfera	Calidad de aguas superficiales	Atributo	No	Sobre la base de los antecedentes considerados y las características del Proyecto en términos de magnitud y características de las obras contempladas, donde no se contempla la descarga de residuos industriales líquidos ni aguas servidas a cursos de agua superficiales, no se considera susceptible de afectar la calidad de las aguas superficiales.
		Aguas Superficiales	Objeto de Protección	Sí	El Proyecto es susceptible de generar afectaciones sobre el componente hidrológico, considerando su emplazamiento dentro de 2 cuencas administrativas y la presencia de cauces naturales y artificiales en el área de influencia, que serán interceptados por obras del Proyecto. En este contexto, las obras proyectadas implican una interacción directa con la red hídrica del área. Con el objeto de evaluar dicha condición, se desarrolló la Caracterización de Hidrología presentada en el Anexo 2.5 de la DIA, un Estudio de Análisis de aplicabilidad PAS 155/156/157 en el Anexo 3.10, los cuales permitieron analizar la relación del Proyecto con los cauces e identificar emplazamientos dentro de áreas de inundación asociadas a períodos de retorno de 100 años, así como la necesidad de permisos ambientales sectoriales aplicables al componente.
		Calidad de aguas subterráneas	Atributo	No	Sobre la base de los antecedentes considerados y las características del Proyecto en términos de magnitud y características de las obras contempladas, donde no se contempla la descarga de residuos industriales líquidos ni aguas servidas a cursos de agua subterráneos, no se considera susceptible de afectar la calidad de las aguas subterráneos durante ninguna de las fases del Proyecto.
		Glaciares	Objeto de Protección	No	El Proyecto no se encuentra emplazado en o cercano a glaciares, por tanto, no se considera susceptible de afectación.

Tabla 3-2: Componentes ambientales susceptibles de afectación por efectos, características o circunstancia del artículo 11 de la Ley.

Medio	Componente	Objeto de protección o atributo	Distinción Objeto de Protección o Atributo	Susceptibilidad de afectación	Descripción General del Potencial Impacto
Físico	Hidrosfera	Aguas Subterráneas	Objeto de Protección	Si	El Proyecto es susceptible de generar afectaciones sobre el componente hidrogeológico, considerando que durante la fase de construcción se contempla la excavación de fundaciones que, podrían interceptar el nivel freático, en sectores del área del Proyecto. Esta condición podría dar origen a afloramientos de aguas subterráneas durante la ejecución de las obras. En atención a lo anterior, se desarrolló la Caracterización Hidrogeológica presentada en el Anexo 2.6 de la DIA, donde se caracterizan las condiciones hidrogeológicas locales y regionales, considerando las unidades hidrogeológicas, la dinámica de las aguas subterráneas y los antecedentes disponibles sobre recursos hídricos subterráneos.
	Área de riesgo por ocurrencia de fenómenos naturales	Peligro sísmico	Atributo	No	Sobre la base de los antecedentes considerados y las características del Proyecto en términos de magnitud y características de las obras contempladas, no se considera susceptible de afectar las áreas de riesgos durante ninguna de las fases del Proyecto. Sin embargo, en el Anexo 2.3 de la DIA se presenta el Estudio de Riesgos naturales que describe las características presentes en el área de emplazamiento del Proyecto.
		Remociones en masa y estabilidad del terreno	Atributo		
		Inundaciones y crecidas fluviales	Atributo		
		Incendios forestales	Atributo		
		Eventos meteorológicos extremos	Atributo		
Biótico	Ecosistemas terrestres	Ecosistemas Terrestres	Objeto de Protección	Si	El Proyecto es susceptible de generar afectaciones sobre los ecosistemas terrestres, considerando que durante sus fases contempla intervenciones puntuales sobre el medio físico, tales como excavaciones, movimientos de tierra, habilitación de áreas de faena y emplazamiento de estructuras, las cuales podrían incidir localmente en componentes bióticos y sus relaciones ecológicas. Estas intervenciones podrían generar efectos indirectos o temporales sobre la vegetación, fauna silvestre —incluyendo quirópteros y avifauna en tránsito—, así como sobre hongos y otros organismos asociados al suelo. Considerando lo anterior, se desarrollaron las caracterizaciones y análisis específicos presentados en la DIA en los Anexos 2.9 de Suelo, 2.7 de Flora y Vegetación, Anexo 2.10 de Fauna, Anexo 2.11 de tránsito aéreo, Anexo 2.8 de Hongos y 2.9 de Líquenes, los cuales permiten evaluar la condición ecológica del área del Proyecto y su relación con las obras proyectadas.
		Suelo	Objeto de Protección		
		Plantas	Objeto de Protección		
		Hongos y líquenes	Objeto de Protección		
		Animales Silvestres	Objeto de Protección		
		Riesgo Climático	Atributo		
	Ecosistemas Acuáticos continentales	Ecosistema humedal	Objeto de Protección	Si	Dada la presencia de ambientes húmedos cercanos a la ubicación del Proyecto —correspondientes un tranque de acumulación artificial y cursos de agua—, se reconoce la susceptibilidad de afectación a los objetos de protección asociados. En ese sentido, en el Anexo 2.12 de la DIA se presenta el informe de Limnología, donde se caracterizan los componentes bióticos y abióticos de los ecosistemas acuáticos continentales presentes en el área de emplazamiento del proyecto y su área de influencia, con el fin de determinar la calidad del hábitat, el funcionamiento ecológico de los cuerpos
		Aguas superficiales y subterráneas	Objeto de Protección		
		Suelo Hídrico	Objeto de Protección		
		Flora	Objeto de Protección		

Tabla 3-2: Componentes ambientales susceptibles de afectación por efectos, características o circunstancia del artículo 11 de la Ley.

Medio	Componente	Objeto de protección o atributo	Distinción Objeto de Protección o Atributo	Susceptibilidad de afectación	Descripción General del Potencial Impacto
		Fauna	Objeto de Protección		de agua y su capacidad de soporte para la biota acuática, como base para la evaluación de potenciales efectos asociados a las obras del proyecto.
Áreas protegidas y sitios prioritarios para la conservación		Áreas protegidas y sitios prioritarios para la conservación	Objeto de Protección	No	Sobre la base de los antecedentes considerados y las características del Proyecto en términos de magnitud y obras contempladas, no se considera una posible susceptibilidad de afectar áreas protegidas o sitios prioritarios. No obstante, en el Anexo 2.17 de la DIA se presenta la Caracterización de Áreas protegidas y Sitios prioritarios, donde se identifican y describen las Áreas Protegidas y Sitios Prioritarios para la Conservación de la Biodiversidad, y su proximidad al Proyecto, según se señala en los instructivos del Servicio de Evaluación Ambiental (SEA), en plataformas de información pública.
Valor ambiental del territorio		Valor ambiental del territorio	Objeto de Protección	No	Sobre la base de los antecedentes considerados y las características del Proyecto en términos de magnitud y obras contempladas, no se considera una posible susceptibilidad de afectar el valor ambiental del territorio. Los antecedentes para evaluar el valor ambiental del territorio y cuyo análisis permiten descartar susceptibilidad de afectación al elemento se presentan en los anexos de la DIA relacionados con la caracterización de flora y fauna silvestre, ecosistemas acuáticos continentales, áreas protegidas y sitios prioritarios, así como de los elementos patrimoniales, paisajísticos y los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos.
Cultural	Patrimonio Histórico Cultural	Patrimonio arqueológico	Objeto de Protección	Sí	El Proyecto es susceptible de generar afectaciones sobre el patrimonio cultural, considerando que durante la fase de construcción contempla la ejecución de excavaciones y movimientos de tierra asociados a la instalación de faenas, plataformas de subestaciones y fundaciones, los cuales podrían eventualmente interceptar hallazgos arqueológicos o paleontológicos no visibles en superficie. En atención a lo anterior, se desarrollaron las Caracterizaciones de Arqueología y Paleontología presentadas en los Anexos 2.13 y 2.14, respectivamente, las cuales permitieron evaluar la presencia de elementos patrimoniales en el área del Proyecto y establecer las medidas y procedimientos aplicables en caso de eventuales hallazgos.
		Patrimonio paleontológico	Objeto de Protección		
		Monumentos históricos	Objeto de Protección		
		Zonas típicas o pintorescas	Objeto de Protección		
		Patrimonio religioso	Objeto de Protección		
		Lugares o sitios donde se llevan a cabo manifestaciones habituales del grupo humano relativas a su patrimonio cultural	Objeto de Protección		
Paisaje		Valor Paisajístico	Objeto de Protección	Sí	El Proyecto es susceptible de generar afectaciones sobre el componente paisaje, considerando la incorporación de nuevas estructuras eléctricas las cuales podrían modificar de manera local la percepción visual del entorno. En atención a lo anterior, se desarrolló la Caracterización de Paisaje presentada en el Anexo 2.15 de la DIA, en la cual se determina el valor paisajístico y sus atributos, la exposición visual del territorio y se definen las unidades de paisaje asociadas al Área de Influencia del Proyecto. Dichos antecedentes
		Unidad de paisaje	Atributo		
		Atributos biofísicos	Atributo		
		Atributos estéticos	Atributo		
		Atributos estructurales	Atributo		

Tabla 3-2: Componentes ambientales susceptibles de afectación por efectos, características o circunstancia del artículo 11 de la Ley.

Medio	Componente	Objeto de protección o atributo	Distinción Objeto de Protección o Atributo	Susceptibilidad de afectación	Descripción General del Potencial Impacto
		Visibilidad e Inter visibilidad	Atributo		permiten evaluar la relación del Proyecto con el paisaje existente y la magnitud de los cambios visuales potenciales.
		Calidad visual	Atributo		
Valor Turístico		Valor Turístico	Objeto de protección	Sí	El Proyecto es susceptible de generar afectaciones sobre el componente turismo, considerando la ejecución de obras y actividades durante sus fases de construcción y operación que podrían, en términos generales, incidir en el entorno donde se desarrollan actividades turísticas. En atención a lo anterior, se desarrolló la Caracterización de Turismo presentada en el Anexo 2.16 de la DIA, la cual permitió identificar y analizar la presencia de actividades, atractivos y servicios turísticos en el área del Proyecto, así como la relación de estos con las obras y acciones proyectadas.
		Atractivo turístico por valor paisajístico	Atributo		
		Atractivo turístico cultural	Atributo		
		Atractivo turístico por valor patrimonial	Atributo		
		Flujo de visitantes	Atributo		
		Jerarquía del atractivo turístico	Atributo		
		Presencia de Zona de interés turístico (ZOIT)	Atributo		
Uso del territorio y su relación con la Planificación Territorial		Uso del suelo real	Atributo	No	Considerando la ubicación del Proyecto, no se identificaron partes, obras y acciones del Proyecto que puedan afectar o sean incompatibles con este Objeto de Protección. No obstante, en Anexo 2.18 se presenta la Caracterización de Usos del Territorio donde se describen las características asociadas al entorno del Proyecto.
		Uso de suelo planificado por instrumentos de planificación territorial y otros instrumentos de ordenamiento territorial	Atributo		
		Actividades económicas y productivas relevantes existentes o planificadas	Atributo		
		Construcciones relevantes	Atributo		
Medio Humano	Sistemas de vida y costumbres de grupos humanos	Sistemas de vida y costumbres de grupos humanos	Objeto de Protección	Sí	El Proyecto es susceptible de generar afectaciones sobre el medio humano, considerando que durante sus fases contempla la ejecución de obras y actividades que podrían interactuar con el entorno humano, tales como el tránsito de vehículos, la presencia temporal de faenas y la utilización del territorio. En atención a lo anterior, se desarrolló la Caracterización de Medio Humano presentada en el Anexo 2.20 de la DIA, la cual permitió identificar los sistemas de vida y costumbres de los grupos humanos presentes en el área del Proyecto,
		Acceso a recursos naturales utilizados por el grupo humano	Objeto de Protección		

Tabla 3-2: Componentes ambientales susceptibles de afectación por efectos, características o circunstancia del artículo 11 de la Ley.

Medio	Componente	Objeto de protección o atributo	Distinción Objeto de Protección o Atributo	Susceptibilidad de afectación	Descripción General del Potencial Impacto
		Circulación y conectividad del grupo humano	Objeto de Protección		así como evaluar la relación de las obras y acciones proyectadas con el uso de los recursos naturales y las actividades económicas locales.
		Acceso y calidad de bienes, equipamientos, servicios o infraestructura básica utilizados por el grupo humano	Atributo		
		Dimensión de bienestar social básico	Atributo		
		Dimensión demográfica	Atributo		
		Dimensión socioeconómica	Atributo		
		Dimensión antropológica	Atributo		
		Dimensión geográfica	Atributo		
Medio Humano	Sistemas de vida y costumbres de grupos humanos pertenecientes a pueblos indígenas	Ejercicio de tradiciones, cultura o intereses comunitarios, que puedan afectar los sentimientos de arraigo o la cohesión social del grupo	Objeto de Protección	No	Sobre la base de los antecedentes recopilados, en el área del Proyecto no se identificaron grupos humanos pertenecientes a pueblos indígenas, por lo tanto, no se considera susceptibilidad de afectación.
		Población Protegida	Objeto de Protección		
		Alterar la organización social del grupo humano perteneciente a pueblo indígena (GHPPI)	Objeto de Protección		
		Dimensión antropológica	Atributo		
		Estructura organizacional	Atributo		

Fuente: Elaboración propia

3.4 MATRIZ CAUSA EFECTO E IDENTIFICACIÓN DE POTENCIALES IMPACTOS.

3.4.1 Matriz general

Sobre la base de los Factores Generadores de Impacto identificados previamente en la Tabla 3-1 y de los componentes ambientales susceptibles de recibir afectación, se procede a continuación a desarrollar la matriz causa efecto, de acuerdo con las recomendaciones indicadas en el "Criterio de Evaluación en el SEIA: Alcances y principios metodológicos para la evaluación ambiental de los impactos ambientales" (SEA, 2023). La matriz permite visualizar de manera sistemática las relaciones de causalidad entre las actividades del Proyecto y el medio ambiente, identificando los eventuales efectos que podrían generarse como consecuencia de su materialización.

Tabla 3-3: Matriz causa-efecto

Factores Generadores de Impacto	Objetos de protección (OP)/ Atributos (AT)																											ECC artículo 11 de la Ley 19.300 y de los artículos 5 al 10 del Reglamento del SEIA					
	Medio Físico					Ecosistemas terrestres					Ecosistemas acuáticos continentales					Patrimonio cultural				Valor paisajístico y turístico				Medio Humano									
	OP-Calidad del aire	AT-Niveles de ruido	AT-Campos electromagnéticos	AT-Vibraciones	OP-Aguas superficiales	OP-Ecosistemas terrestres	OP-Suelo	OP-Plantas	OP-Animales silvestres	OP-Hongos y líquenes	OP-Ecosistema Humedal	OP-Aguas superficiales y subterráneas	OP-Suelo hídrico	OP-Flora	OP-Fauna	OP-Patrimonio arqueológico	OP-Patrimonio paleontológico	OP-Zonas típicas o pintorescas	OP-Lugares o sitios de manifestaciones habituales del grupo humano relativas a su patrimonio cultural	OP-Valor Paisajístico	AT-Visibilidad e intervisibilidad	OP-Valor turístico	AT-Atractivo turístico	OP-Sistemas de vida y costumbres de grupos humanos	OP-Acceso a recursos naturales utilizados por el grupo humano	OP-Circulación y conectividad del grupo humano	OP-Acceso y calidad de bienes, equipamientos, servicios o infraestructura	OP-Ejercicio de tradiciones, cultura o intereses comunitarios, que puedan	OP-Población protegida	OP-Alterar la organización social del grupo humano perteneciente a pueblo indígena	Riesgo para la salud de la población	Efecto adverso sobre recursos naturales incluido el suelo, agua y aire	Reasentamiento de comunidades humanas, o alteración significativa de los grupos humanos	Localización y valor ambiental del territorio	Valor paisajístico o turístico	Alteración del patrimonio cultural
FASE DE CONSTRUCCIÓN																																	
MANO DE OBRA																																	
Contratación de personal requerido para la ejecución de las obras																								X		X	X					X	
Demanda de insumos y servicios												X															X				X	X	
Transporte de personas, insumos, materiales y residuos	X	X		X				X																X		X	X				X	X	
Generación y almacenamiento de residuos sólidos domiciliarios							X					X	X																		X	X	
ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO																																	
Uso de maquinarias y equipos	X	X		X		X	X	X	X	X	X																				X	X	

Tabla 3-3: Matriz causa-efecto

Factores Generadores de Impacto	Objetos de protección (OP)/ Atributos (AT)																											ECC artículo 11 de la Ley 19.300 y de los artículos 5 al 10 del Reglamento del SEIA					
	Medio Físico					Ecosistemas terrestres					Ecosistemas acuáticos continentales					Patrimonio cultural				Valor paisajístico y turístico				Medio Humano														
	OP-Calidad del aire	AT-Niveles de ruido	AT-Campos electromagnéticos	AT-Vibraciones	OP-Aguas superficiales	OP-Ecosistemas terrestres	OP-Suelo	OP-Plantas	OP-Animales silvestres	OP-Hongos y líquenes	OP-Ecosistema Humedal	OP-Aguas superficiales y subterráneas	OP-Suelo hídrico	OP-Flora	OP-Fauna	OP-Patrimonio arqueológico	OP-Patrimonio paleontológico	OP-Zonas típicas o pintorescas	OP-Lugares o sitios de manifestaciones habituales del grupo humano relativas a su patrimonio cultural	OP-Valor Paisajístico	AT-Visibilidad e intervisibilidad	OP-Valor turístico	AT-Atractivo turístico	OP-Sistemas de vida y costumbres de grupos humanos	OP-Acceso a recursos naturales utilizados por el grupo humano	OP-Circulación y conectividad del grupo humano	OP-Acceso y calidad de bienes, equipamientos, servicios o infraestructura	OP-Ejercicio de tradiciones, cultura o intereses comunitarios, que puedan	OP-Población protegida	OP-Alterar la organización social del grupo humano perteneciente a pueblo indígena	Riesgo para la salud de la población	Efecto adverso sobre recursos naturales incluido el suelo, agua y aire	Reasentamiento de comunidades humanas, o alteración significativa de los grupos humanos	Localización y valor ambiental del territorio	Valor paisajístico o turístico	Alteración del patrimonio cultural
Corta de especies vegetales					X	X	X	X	X	X	X									X	X	X													
Escarpe y remoción de suelo	X				X	X	X	X	X	X	X	X				X	X								X						X	X	X			
Relleno con material excedente de excavación	X											X				X	X								X						X	X	X			
Acumulación de material de excavación	X				X		X					X				X	X								X						X	X				X
Nivelación y compactación del suelo	X			X			X					X				X	X								X						X	X	X			X
Generación de residuos no peligrosos												X	X																		X	X				
Transporte de materiales, insumos y residuos	X	X		X																				X		X	X				X	X	X			
HABILITACIÓN DE ACCESOS, CAMINOS INTERNOS																																				
Uso de maquinarias y equipos	X	X		X		X	X	X	X	X	X																				X	X	X			

Tabla 3-3: Matriz causa-efecto

Factores Generadores de Impacto	Objetos de protección (OP)/ Atributos (AT)																											ECC artículo 11 de la Ley 19.300 y de los artículos 5 al 10 del Reglamento del SEIA					
	Medio Físico					Ecosistemas terrestres					Ecosistemas acuáticos continentales					Patrimonio cultural				Valor paisajístico y turístico				Medio Humano									
	OP-Calidad del aire	AT-Niveles de ruido	AT-Campos electromagnéticos	AT-Vibraciones	OP-Aguas superficiales	OP-Ecosistemas terrestres	OP-Suelo	OP-Plantas	OP-Animales silvestres	OP-Hongos y líquenes	OP-Ecosistema Humedal	OP-Aguas superficiales y subterráneas	OP-Suelo hídrico	OP-Flora	OP-Fauna	OP-Patrimonio arqueológico	OP-Patrimonio paleontológico	OP-Zonas típicas o pintorescas	OP-Lugares o sitios de manifestaciones habituales del grupo humano relativas a su patrimonio cultural	OP-Valor Paisajístico	AT-Visibilidad e intervisibilidad	OP-Valor turístico	AT-Atractivo turístico	OP-Sistemas de vida y costumbres de grupos humanos	OP-Acceso a recursos naturales utilizados por el grupo humano	OP-Circulación y conectividad del grupo humano	OP-Acceso y calidad de bienes, equipamientos, servicios o infraestructura	OP-Ejercicio de tradiciones, cultura o intereses comunitarios, que puedan	OP-Población protegida	OP-Alterar la organización social del grupo humano perteneciente a pueblo indígena	Riesgo para la salud de la población	Efecto adverso sobre recursos naturales incluido el suelo, agua y aire	Reasentamiento de comunidades humanas, o alteración significativa de los grupos humanos	Localización y valor ambiental del territorio	Valor paisajístico o turístico	Alteración del patrimonio cultural
Escarpe y remoción de suelo	X				X							X				X	X							X						X	X	X			X
Acumulación de material de excavación	X				X		X					X				X	X													X	X				X
Relleno con material excedente de excavación	X						X					X				X	X							X						X	X	X			X
Transporte de materiales, insumos y residuos	X	X		X			X	X																X		X	X				X	X	X			
Generación de residuos no peligrosos							X					X	X																		X	X				
OBRAS HIDRAULICAS																																				
Uso de maquinarias y equipos	X	X		X		X	X	X	X	X	X																				X	X	X			
Uso de hormigón						X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																X	X				
Transporte de personal, materiales, insumos y residuos	X	X		X			X	X																X		X	X				X	X	X			

Tabla 3-3: Matriz causa-efecto

Factores Generadores de Impacto	Objetos de protección (OP)/ Atributos (AT)																											ECC artículo 11 de la Ley 19.300 y de los artículos 5 al 10 del Reglamento del SEIA					
	Medio Físico					Ecosistemas terrestres					Ecosistemas acuáticos continentales					Patrimonio cultural				Valor paisajístico y turístico				Medio Humano											
	OP-Calidad del aire	AT-Niveles de ruido	AT-Campos electromagnéticos	AT-Vibraciones	OP-Aguas superficiales	OP-Ecosistemas terrestres	OP-Suelo	OP-Plantas	OP-Animales silvestres	OP-Hongos y líquenes	OP-Ecosistema Humedal	OP-Aguas superficiales y subterráneas	OP-Suelo hídrico	OP-Flora	OP-Fauna	OP-Patrimonio arqueológico	OP-Patrimonio paleontológico	OP-Zonas típicas o pintorescas	OP-Lugares o sitios de manifestaciones habituales del grupo humano relativas a su patrimonio cultural	OP-Valor Paisajístico	AT-Visibilidad e intervisibilidad	OP-Valor turístico	AT-Atractivo turístico	OP-Sistemas de vida y costumbres de grupos humanos	OP-Acceso a recursos naturales utilizados por el grupo humano	OP-Circulación y conectividad del grupo humano	OP-Acceso y calidad de bienes, equipamientos, servicios o infraestructura	OP-Ejercicio de tradiciones, cultura o intereses comunitarios, que puedan	OP-Población protegida	OP-Alterar la organización social del grupo humano perteneciente a pueblo indígena	Riesgo para la salud de la población	Efecto adverso sobre recursos naturales incluido el suelo, agua y aire	Reasentamiento de comunidades humanas, o alteración significativa de los grupos humanos	Localización y valor ambiental del territorio	Valor paisajístico o turístico	Alteración del patrimonio cultural
Generación de residuos no peligrosos							X					X	X																	X	X				
HABILITACIÓN DEL CIERRE PERIMETRAL																																			
Uso de maquinarias y equipos	X	X		X		X	X	X	X	X	X																			X	X	X			
Excavación y remoción de suelo	X				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X								X					X	X	X			X
Acumulación de material de excavación	X				X		X					X				X	X													X	X				X
Relleno con material excedente de excavación	X						X					X				X	X													X	X				X
Transporte de materiales, insumos y residuos	X	X		X			X	X																X		X	X				X	X			
Generación de residuos no peligrosos							X					X	X																	X	X				

Tabla 3-3: Matriz causa-efecto

Factores Generadores de Impacto	Objetos de protección (OP)/ Atributos (AT)																											ECC artículo 11 de la Ley 19.300 y de los artículos 5 al 10 del Reglamento del SEIA					
	Medio Físico					Ecosistemas terrestres					Ecosistemas acuáticos continentales					Patrimonio cultural				Valor paisajístico y turístico				Medio Humano									
	OP-Calidad del aire	AT-Niveles de ruido	AT-Campos electromagnéticos	AT-Vibraciones	OP-Aguas superficiales	OP-Ecosistemas terrestres	OP-Suelo	OP-Plantas	OP-Animales silvestres	OP-Hongos y líquenes	OP-Ecosistema Humedal	OP-Aguas superficiales y subterráneas	OP-Suelo hídrico	OP-Flora	OP-Fauna	OP-Patrimonio arqueológico	OP-Patrimonio paleontológico	OP-Zonas típicas o pintorescas	OP-Lugares o sitios de manifestaciones habituales del grupo humano relativas a su patrimonio cultural	OP-Valor Paisajístico	AT-Visibilidad e intervisibilidad	OP-Valor turístico	AT-Atractivo turístico	OP-Sistemas de vida y costumbres de grupos humanos	OP-Acceso a recursos naturales utilizados por el grupo humano	OP-Circulación y conectividad del grupo humano	OP-Acceso y calidad de bienes, equipamientos, servicios o infraestructura	OP-Ejercicio de tradiciones, cultura o intereses comunitarios, que puedan	OP-Población protegida	OP-Alterar la organización social del grupo humano perteneciente a pueblo indígena	Riesgo para la salud de la población	Efecto adverso sobre recursos naturales incluido el suelo, agua y aire	Reasentamiento de comunidades humanas, o alteración significativa de los grupos humanos	Localización y valor ambiental del territorio	Valor paisajístico o turístico	Alteración del patrimonio cultural
CONSTRUCCIÓN Y HABILITACIÓN DE INSTALACIONES DE FAENAS																																
Presencia de edificaciones asociadas a la instalación de faenas		X				X	X	X	X	X						X	X			X	X	X								X	X				
Uso de maquinarias y equipos	X	X		X		X	X	X	X	X	X																				X	X	X			
Transporte de personal, materiales, insumos y residuos	X	X		X			X	X																X		X	X				X	X	X			
Uso y almacenamiento de sustancias peligrosas							X					X												X	X						X	X	X			
Generación y almacenamiento de residuos domiciliarios, peligrosos y no peligrosos							X					X	X																		X	X				
PREPARACIÓN DE LA PLATAFORMA PARA LAS SUBESTACIONES																																				
Uso de maquinarias y equipos	X	X		X		X	X	X	X	X	X																				X	X	X			

Tabla 3-3: Matriz causa-efecto

Factores Generadores de Impacto	Objetos de protección (OP)/ Atributos (AT)																											ECC artículo 11 de la Ley 19.300 y de los artículos 5 al 10 del Reglamento del SEIA					
	Medio Físico					Ecosistemas terrestres					Ecosistemas acuáticos continentales					Patrimonio cultural				Valor paisajístico y turístico				Medio Humano									
	OP-Calidad del aire	AT-Niveles de ruido	AT-Campos electromagnéticos	AT-Vibraciones	OP-Aguas superficiales	OP-Ecosistemas terrestres	OP-Suelo	OP-Plantas	OP-Animales silvestres	OP-Hongos y líquenes	OP-Ecosistema Humedal	OP-Aguas superficiales y subterráneas	OP-Suelo hídrico	OP-Flora	OP-Fauna	OP-Patrimonio arqueológico	OP-Patrimonio paleontológico	OP-Zonas típicas o pintorescas	OP-Lugares o sitios de manifestaciones habituales del grupo humano relativas a su patrimonio cultural	OP-Valor Paisajístico	AT-Visibilidad e intervisibilidad	OP-Valor turístico	AT-Atractivo turístico	OP-Sistemas de vida y costumbres de grupos humanos	OP-Acceso a recursos naturales utilizados por el grupo humano	OP-Circulación y conectividad del grupo humano	OP-Acceso y calidad de bienes, equipamientos, servicios o infraestructura	OP-Ejercicio de tradiciones, cultura o intereses comunitarios, que puedan	OP-Población protegida	OP-Alterar la organización social del grupo humano perteneciente a pueblo indígena	Riesgo para la salud de la población	Efecto adverso sobre recursos naturales incluido el suelo, agua y aire	Reasentamiento de comunidades humanas, o alteración significativa de los grupos humanos	Localización y valor ambiental del territorio	Valor paisajístico o turístico	Alteración del patrimonio cultural
Excavación y remoción de suelo	X				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X							X						X	X	X			X
Acumulación de material de excavación	X				X		X					X				X	X													X	X				X
Relleno con material excedente de excavación	X						X					X				X	X													X	X				X
Transporte de materiales, insumos y residuos	X	X		X			X	X																X		X	X				X	X	X			
CONSTRUCCIÓN MALLA A TIERRA SUBTERRÁNEA DE LAS SUBESTACIONES																																				
Transporte de materiales, insumos y residuos	X	X		X			X	X																X		X	X				X	X	X			
Uso de maquinaria y equipos	X	X		X		X	X	X	X	X	X																				X	X	X			
Excavación y remoción de suelo	X				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X								X						X	X	X			XX

Tabla 3-3: Matriz causa-efecto

Factores Generadores de Impacto	Objetos de protección (OP)/ Atributos (AT)																											ECC artículo 11 de la Ley 19.300 y de los artículos 5 al 10 del Reglamento del SEIA					
	Medio Físico					Ecosistemas terrestres					Ecosistemas acuáticos continentales					Patrimonio cultural				Valor paisajístico y turístico				Medio Humano											
	OP-Calidad del aire	AT-Niveles de ruido	AT-Campos electromagnéticos	AT-Vibraciones	OP-Aguas superficiales	OP-Ecosistemas terrestres	OP-Suelo	OP-Plantas	OP-Animales silvestres	OP-Hongos y líquenes	OP-Ecosistema Humedal	OP-Aguas superficiales y subterráneas	OP-Suelo hídrico	OP-Flora	OP-Fauna	OP-Patrimonio arqueológico	OP-Patrimonio paleontológico	OP-Zonas típicas o pintorescas	OP-Lugares o sitios de manifestaciones habituales del grupo humano relativas a su patrimonio cultural	OP-Valor Paisajístico	AT-Visibilidad e intervisibilidad	OP-Valor turístico	AT-Atractivo turístico	OP-Sistemas de vida y costumbres de grupos humanos	OP-Acceso a recursos naturales utilizados por el grupo humano	OP-Circulación y conectividad del grupo humano	OP-Acceso y calidad de bienes, equipamientos, servicios o infraestructura	OP-Ejercicio de tradiciones, cultura o intereses comunitarios, que puedan	OP-Población protegida	OP-Alterar la organización social del grupo humano perteneciente a pueblo indígena	Riesgo para la salud de la población	Efecto adverso sobre recursos naturales incluido el suelo, agua y aire	Reasentamiento de comunidades humanas, o alteración significativa de los grupos humanos	Localización y valor ambiental del territorio	Valor paisajístico o turístico	Alteración del patrimonio cultural
Acumulación de material de excavación	**X**				**X**		**X**					**X**				**X**	**X**														**X**	**X**				**X**
Relleno con material excedente de excavación	**X**						**X**					**X**				**X**	**X**														**X**	**X**				**X**
Generación de residuos peligrosos y no peligrosos							**X**					**X**	**X**																		**X**	**X**				
CONSTRUCCIÓN DE FUNDACIONES DE LAS SUBESTACIONES																																				
Uso de maquinarias y equipos	**X**	**X**		**X**		**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**																				**X**	**X**	**X**			
Uso de hormigón						**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**																	**X**	**X**				
Excavación y remoción de suelo	**X**				**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**								**X**							**X**	**X**	**X**			**X**
Acumulación de material de excavación	**X**				**X**		**X**					**X**				**X**	**X**														**X**	**X**				**X**

Tabla 3-3: Matriz causa-efecto

Factores Generadores de Impacto	Objetos de protección (OP)/ Atributos (AT)																											ECC artículo 11 de la Ley 19.300 y de los artículos 5 al 10 del Reglamento del SEIA					
	Medio Físico					Ecosistemas terrestres					Ecosistemas acuáticos continentales					Patrimonio cultural				Valor paisajístico y turístico				Medio Humano											
	OP-Calidad del aire	AT-Niveles de ruido	AT-Campos electromagnéticos	AT-Vibraciones	OP-Aguas superficiales	OP-Ecosistemas terrestres	OP-Suelo	OP-Plantas	OP-Animales silvestres	OP-Hongos y líquenes	OP-Ecosistema Humedal	OP-Aguas superficiales y subterráneas	OP-Suelo hídrico	OP-Flora	OP-Fauna	OP-Patrimonio arqueológico	OP-Patrimonio paleontológico	OP-Zonas típicas o pintorescas	OP-Lugares o sitios de manifestaciones habituales del grupo humano relativas a su patrimonio cultural	OP-Valor Paisajístico	AT-Visibilidad e intervisibilidad	OP-Valor turístico	AT-Atractivo turístico	OP-Sistemas de vida y costumbres de grupos humanos	OP-Acceso a recursos naturales utilizados por el grupo humano	OP-Circulación y conectividad del grupo humano	OP-Acceso y calidad de bienes, equipamientos, servicios o infraestructura	OP-Ejercicio de tradiciones, cultura o intereses comunitarios, que puedan	OP-Población protegida	OP-Alterar la organización social del grupo humano perteneciente a pueblo indígena	Riesgo para la salud de la población	Efecto adverso sobre recursos naturales incluido el suelo, agua y aire	Reasentamiento de comunidades humanas, o alteración significativa de los grupos humanos	Localización y valor ambiental del territorio	Valor paisajístico o turístico	Alteración del patrimonio cultural
Relleno con material excedente de excavación	**X**						**X**					**X**				**X**	**X**													**X**	**X**				**X**
Transporte de materiales y excedentes.	**X**	**X**		**X**			**X**	**X**																**X**		**X**	**X**				**X**	**X**	**X**			
Nivelación y compactación del suelo	**X**			**X**			**X**																	**X**	**X**						**X**	**X**	***X***			
Generación de residuos peligrosos y no peligrosos							**X**					**X**	**X**																		**X**	**X**				
CONSTRUCCIÓN DE CANALIZACIONES DE LAS SUBESTACIONES																																				
Uso de maquinaria y equipos	**X**	**X**		**X**		**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**																				**X**	**X**	**X**			
Excavación y remoción de suelo	**X**				**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**								**X**							**X**	**X**	**X**			**X**
Acumulación de material de excavación	**X**				**X**		**X**					**X**				**X**	**X**														**X**	**X**				**X**

Tabla 3-3: Matriz causa-efecto

Factores Generadores de Impacto	Objetos de protección (OP)/ Atributos (AT)																											ECC artículo 11 de la Ley 19.300 y de los artículos 5 al 10 del Reglamento del SEIA					
	Medio Físico					Ecosistemas terrestres					Ecosistemas acuáticos continentales					Patrimonio cultural				Valor paisajístico y turístico				Medio Humano									
	OP-Calidad del aire	AT-Niveles de ruido	AT-Campos electromagnéticos	AT-Vibraciones	OP-Aguas superficiales	OP-Ecosistemas terrestres	OP-Suelo	OP-Plantas	OP-Animales silvestres	OP-Hongos y líquenes	OP-Ecosistema Humedal	OP-Aguas superficiales y subterráneas	OP-Suelo hídrico	OP-Flora	OP-Fauna	OP-Patrimonio arqueológico	OP-Patrimonio paleontológico	OP-Zonas típicas o pintorescas	OP-Lugares o sitios de manifestaciones habituales del grupo humano relativas a su patrimonio cultural	OP-Valor Paisajístico	AT-Visibilidad e intervisibilidad	OP-Valor turístico	AT-Atractivo turístico	OP-Sistemas de vida y costumbres de grupos humanos	OP-Acceso a recursos naturales utilizados por el grupo humano	OP-Circulación y conectividad del grupo humano	OP-Acceso y calidad de bienes, equipamientos, servicios o infraestructura	OP-Ejercicio de tradiciones, cultura o intereses comunitarios, que puedan	OP-Población protegida	OP-Alterar la organización social del grupo humano perteneciente a pueblo indígena	Riesgo para la salud de la población	Efecto adverso sobre recursos naturales incluido el suelo, agua y aire	Reasentamiento de comunidades humanas, o alteración significativa de los grupos humanos	Localización y valor ambiental del territorio	Valor paisajístico o turístico	Alteración del patrimonio cultural
Relleno con material excedente de excavación	X						X					X				X	X													X	X				X
Transporte de materiales y excedentes.	X	X		X			X	X																X		X	X				X	X	X			
Nivelación y compactación del suelo	X			X			X																								X	X	X			
Generación de residuos peligrosos y no peligrosos							X					X	X																		X	X				
MONTAJE DE ESTRUCTURAS ALTAS, SALA SSGG, GRUPO ELECTRÓGENO Y EQUPOS DE LAS SUBESTACIONES																																				
Uso de maquinarias y equipos	X	X		X		X	X	X	X	X	X																				X	X	X			
Transporte de materiales, insumos y residuos	X	X		X				X																X		X	X				X	X	X			
Generación de residuos peligrosos y no peligrosos							X					X	X																		X	X				

Tabla 3-3: Matriz causa-efecto

Factores Generadores de Impacto	Objetos de protección (OP)/ Atributos (AT)																											ECC artículo 11 de la Ley 19.300 y de los artículos 5 al 10 del Reglamento del SEIA					
	Medio Físico					Ecosistemas terrestres					Ecosistemas acuáticos continentales					Patrimonio cultural				Valor paisajístico y turístico				Medio Humano												
	OP-Calidad del aire	AT-Niveles de ruido	AT-Campos electromagnéticos	AT-Vibraciones	OP-Aguas superficiales	OP-Ecosistemas terrestres	OP-Suelo	OP-Plantas	OP-Animales silvestres	OP-Hongos y líquenes	OP-Ecosistema Humedal	OP-Aguas superficiales y subterráneas	OP-Suelo hídrico	OP-Flora	OP-Fauna	OP-Patrimonio arqueológico	OP-Patrimonio paleontológico	OP-Zonas típicas o pintorescas	OP-Lugares o sitios de manifestaciones habituales del grupo humano relativas a su patrimonio cultural	OP-Valor Paisajístico	AT-Visibilidad e intervisibilidad	OP-Valor turístico	AT-Atractivo turístico	OP-Sistemas de vida y costumbres de grupos humanos	OP-Acceso a recursos naturales utilizados por el grupo humano	OP-Circulación y conectividad del grupo humano	OP-Acceso y calidad de bienes, equipamientos, servicios o infraestructura	OP-Ejercicio de tradiciones, cultura o intereses comunitarios, que puedan	OP-Población protegida	OP-Alterar la organización social del grupo humano perteneciente a pueblo indígena	Riesgo para la salud de la población	Efecto adverso sobre recursos naturales incluido el suelo, agua y aire	Reasentamiento de comunidades humanas, o alteración significativa de los grupos humanos	Localización y valor ambiental del territorio	Valor paisajístico o turístico	Alteración del patrimonio cultural
HABILITACIÓN DE FRENTES DE TRABAJO																																		
Uso de maquinarias y equipos	X	X		X		X	X	X	X	X	X																			X	X	X			
Corta de especies vegetales					X	X	X	X	X	X	X									X	X	X									X	X	X	X	
Escarpe y remoción de suelo	X				X							X				X	X								X					X	X	X			X
Relleno con material excedente de excavación	X						X					X				X	X													X	X				X
Acumulación de material de excavación	X				X		X					X				X	X													X	X				X
Nivelación y compactación del suelo	X			X																															
Transporte de personal, materiales, insumos y residuos	X	X		X			X	X																X		X	X				X	X	X			
CONSTRUCCIÓN DE LAS FUNDACIONES ASOCIADAS A LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN																																			
Uso de maquinarias y equipos	X	X		X		X	X	X	X	X	X																			X	X	X			

Tabla 3-3: Matriz causa-efecto

Factores Generadores de Impacto	Objetos de protección (OP)/ Atributos (AT)																											ECC artículo 11 de la Ley 19.300 y de los artículos 5 al 10 del Reglamento del SEIA					
	Medio Físico					Ecosistemas terrestres					Ecosistemas acuáticos continentales					Patrimonio cultural				Valor paisajístico y turístico				Medio Humano									
	OP-Calidad del aire	AT-Niveles de ruido	AT-Campos electromagnéticos	AT-Vibraciones	OP-Aguas superficiales	OP-Ecosistemas terrestres	OP-Suelo	OP-Plantas	OP-Animales silvestres	OP-Hongos y líquenes	OP-Ecosistema Humedal	OP-Aguas superficiales y subterráneas	OP-Suelo hídrico	OP-Flora	OP-Fauna	OP-Patrimonio arqueológico	OP-Patrimonio paleontológico	OP-Zonas típicas o pintorescas	OP-Lugares o sitios de manifestaciones habituales del grupo humano relativas a su patrimonio cultural	OP-Valor Paisajístico	AT-Visibilidad e intervisibilidad	OP-Valor turístico	AT-Atractivo turístico	OP-Sistemas de vida y costumbres de grupos humanos	OP-Acceso a recursos naturales utilizados por el grupo humano	OP-Circulación y conectividad del grupo humano	OP-Acceso y calidad de bienes, equipamientos, servicios o infraestructura	OP-Ejercicio de tradiciones, cultura o intereses comunitarios, que puedan	OP-Población protegida	OP-Alterar la organización social del grupo humano perteneciente a pueblo indígena	Riesgo para la salud de la población	Efecto adverso sobre recursos naturales incluido el suelo, agua y aire	Reasentamiento de comunidades humanas, o alteración significativa de los grupos humanos	Localización y valor ambiental del territorio	Valor paisajístico o turístico	Alteración del patrimonio cultural
Uso de hormigón						X	X	X	X	X	X	X	X	X	X															X	X				
Excavación y remoción de suelo	X				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X								X						X	X	X			X
Acumulación de material de excavación	X				X		X					X				X	X														X	X				X
Relleno con material excedente de excavación	X						X					X				X	X														X	X				X
Transporte de materiales y excedentes.	X	X		X				X																X		X	X				X	X	X			
Nivelación y compactación del suelo	X			X																																
Generación de residuos							X					X	X																		X	X				
MONTAJE DE TORRES DE ALTA TENSIÓN																																				

Tabla 3-3: Matriz causa-efecto

Factores Generadores de Impacto	Objetos de protección (OP)/ Atributos (AT)																											ECC artículo 11 de la Ley 19.300 y de los artículos 5 al 10 del Reglamento del SEIA					
	Medio Físico					Ecosistemas terrestres					Ecosistemas acuáticos continentales					Patrimonio cultural				Valor paisajístico y turístico				Medio Humano									
	OP-Calidad del aire	AT-Niveles de ruido	AT-Campos electromagnéticos	AT-Vibraciones	OP-Aguas superficiales	OP-Ecosistemas terrestres	OP-Suelo	OP-Plantas	OP-Animales silvestres	OP-Hongos y líquenes	OP-Ecosistema Humedal	OP-Aguas superficiales y subterráneas	OP-Suelo hídrico	OP-Flora	OP-Fauna	OP-Patrimonio arqueológico	OP-Patrimonio paleontológico	OP-Zonas típicas o pintorescas	OP-Lugares o sitios de manifestaciones habituales del grupo humano relativas a su patrimonio cultural	OP-Valor Paisajístico	AT-Visibilidad e intervisibilidad	OP-Valor turístico	AT-Atractivo turístico	OP-Sistemas de vida y costumbres de grupos humanos	OP-Acceso a recursos naturales utilizados por el grupo humano	OP-Circulación y conectividad del grupo humano	OP-Acceso y calidad de bienes, equipamientos, servicios o infraestructura	OP-Ejercicio de tradiciones, cultura o intereses comunitarios, que puedan	OP-Población protegida	OP-Alterar la organización social del grupo humano perteneciente a pueblo indígena	Riesgo para la salud de la población	Efecto adverso sobre recursos naturales incluido el suelo, agua y aire	Reasentamiento de comunidades humanas, o alteración significativa de los grupos humanos	Localización y valor ambiental del territorio	Valor paisajístico o turístico	Alteración del patrimonio cultural
Presencia de Torres de Alta Tensión			X				X		X											X	X	X	X	X	X					X	X	X	X	X	X
Transporte de materiales, insumos y residuos	X	X		X			X	X																X		X	X				X	X	X			
Uso de maquinaria y equipos	X	X		X		X	X	X	X	X	X																				X	X	X			
Uso de sustancias peligrosas																																				
Generación de residuos peligrosos y no peligrosos							X					X	X																		X	X				
HABILITACIÓN PLAZAS DE TENDIDO																																				
Uso de maquinarias y equipos	X	X		X		X	X	X	X	X	X																				X	X	X			
Corta de especies vegetales					X	X	X	X	X	X	X									X	X	X										X	X	X	X	
Escarpe y remoción de suelo	X				X	X	X	X	X	X	X	X				X	X														X	X	X			
Relleno con material excedente de excavación	X						X					X				X	X														X	X				X

Tabla 3-3: Matriz causa-efecto

Factores Generadores de Impacto	Objetos de protección (OP)/ Atributos (AT)																											ECC artículo 11 de la Ley 19.300 y de los artículos 5 al 10 del Reglamento del SEIA					
	Medio Físico					Ecosistemas terrestres					Ecosistemas acuáticos continentales					Patrimonio cultural				Valor paisajístico y turístico				Medio Humano											
	OP-Calidad del aire	AT-Niveles de ruido	AT-Campos electromagnéticos	AT-Vibraciones	OP-Aguas superficiales	OP-Ecosistemas terrestres	OP-Suelo	OP-Plantas	OP-Animales silvestres	OP-Hongos y líquenes	OP-Ecosistema Humedal	OP-Aguas superficiales y subterráneas	OP-Suelo hídrico	OP-Flora	OP-Fauna	OP-Patrimonio arqueológico	OP-Patrimonio paleontológico	OP-Zonas típicas o pintorescas	OP-Lugares o sitios de manifestaciones habituales del grupo humano relativas a su patrimonio cultural	OP-Valor Paisajístico	AT-Visibilidad e intervisibilidad	OP-Valor turístico	AT-Atractivo turístico	OP-Sistemas de vida y costumbres de grupos humanos	OP-Acceso a recursos naturales utilizados por el grupo humano	OP-Circulación y conectividad del grupo humano	OP-Acceso y calidad de bienes, equipamientos, servicios o infraestructura	OP-Ejercicio de tradiciones, cultura o intereses comunitarios, que puedan	OP-Población protegida	OP-Alterar la organización social del grupo humano perteneciente a pueblo indígena	Riesgo para la salud de la población	Efecto adverso sobre recursos naturales incluido el suelo, agua y aire	Reasentamiento de comunidades humanas, o alteración significativa de los grupos humanos	Localización y valor ambiental del territorio	Valor paisajístico o turístico	Alteración del patrimonio cultural
Acumulación de material de excavación	X				X		X					X				X	X													X	X				X
Nivelación y compactación del suelo	X			X																															
Transporte de personal, materiales, insumos y residuos	X	X		X			X	X																X		X	X				X	X	X			
TENDIDO DE CONDUCTORES Y CABLES DE GUARDIA																																				
Uso de maquinarias y equipos	X	X		X		X	X	X	X	X	X																				X	X	X			
Transporte de personal, materiales, insumos y residuos	X	X		X			X	X																X		X	X				X	X	X			
Generación de residuos no peligrosos							X					X	X																		X	X				
DESMANTELAMIENTO DE INSTALACIONES PARA LA CONSTRUCCIÓN																																				

Tabla 3-3: Matriz causa-efecto

Factores Generadores de Impacto	Objetos de protección (OP)/ Atributos (AT)																											ECC artículo 11 de la Ley 19.300 y de los artículos 5 al 10 del Reglamento del SEIA					
	Medio Físico					Ecosistemas terrestres					Ecosistemas acuáticos continentales					Patrimonio cultural				Valor paisajístico y turístico				Medio Humano											
	OP-Calidad del aire	AT-Niveles de ruido	AT-Campos electromagnéticos	AT-Vibraciones	OP-Aguas superficiales	OP-Ecosistemas terrestres	OP-Suelo	OP-Plantas	OP-Animales silvestres	OP-Hongos y líquenes	OP-Ecosistema Humedal	OP-Aguas superficiales y subterráneas	OP-Suelo hídrico	OP-Flora	OP-Fauna	OP-Patrimonio arqueológico	OP-Patrimonio paleontológico	OP-Zonas típicas o pintorescas	OP-Lugares o sitios de manifestaciones habituales del grupo humano relativas a su patrimonio cultural	OP-Valor Paisajístico	AT-Visibilidad e intervisibilidad	OP-Valor turístico	AT-Atractivo turístico	OP-Sistemas de vida y costumbres de grupos humanos	OP-Acceso a recursos naturales utilizados por el grupo humano	OP-Circulación y conectividad del grupo humano	OP-Acceso y calidad de bienes, equipamientos, servicios o infraestructura	OP-Ejercicio de tradiciones, cultura o intereses comunitarios, que puedan	OP-Población protegida	OP-Alterar la organización social del grupo humano perteneciente a pueblo indígena	Riesgo para la salud de la población	Efecto adverso sobre recursos naturales incluido el suelo, agua y aire	Reasentamiento de comunidades humanas, o alteración significativa de los grupos humanos	Localización y valor ambiental del territorio	Valor paisajístico o turístico	Alteración del patrimonio cultural
Retiro de instalaciones temporales	X	X					X																						X	X				
Uso de maquinaria y equipos	X	X		X		X	X	X	X	X	X																		X	X	X			
Transporte de materiales y residuos	X	X		X			X	X																X		X	X			X	X	X			
Generación de residuos peligrosos y no peligrosos							X					X	X																	X	X				
PRUEBAS OPERACIONALES Y PUESTA EN SERVICIO																																			
Presencia Líneas de Alta Tensión y subestaciones			X				X		X											X	X	X	X	X	X					X	X	X	X	X	X
LIMPIEZA Y RESTAURACIÓN																																			
Retiro de instalación de faenas	X	X					X																							X	X				
Uso de maquinaria y equipos	X	X		X		X	X	X	X	X	X																			X	X	X			

Tabla 3-3: Matriz causa-efecto

Factores Generadores de Impacto	Objetos de protección (OP)/ Atributos (AT)																											ECC artículo 11 de la Ley 19.300 y de los artículos 5 al 10 del Reglamento del SEIA					
	Medio Físico					Ecosistemas terrestres					Ecosistemas acuáticos continentales					Patrimonio cultural				Valor paisajístico y turístico				Medio Humano									
	OP-Calidad del aire	AT-Niveles de ruido	AT-Campos electromagnéticos	AT-Vibraciones	OP-Aguas superficiales	OP-Ecosistemas terrestres	OP-Suelo	OP-Plantas	OP-Animales silvestres	OP-Hongos y líquenes	OP-Ecosistema Humedal	OP-Aguas superficiales y subterráneas	OP-Suelo hídrico	OP-Flora	OP-Fauna	OP-Patrimonio arqueológico	OP-Patrimonio paleontológico	OP-Zonas típicas o pintorescas	OP-Lugares o sitios de manifestaciones habituales del grupo humano relativas a su patrimonio cultural	OP-Valor Paisajístico	AT-Visibilidad e intervisibilidad	OP-Valor turístico	AT-Atractivo turístico	OP-Sistemas de vida y costumbres de grupos humanos	OP-Acceso a recursos naturales utilizados por el grupo humano	OP-Circulación y conectividad del grupo humano	OP-Acceso y calidad de bienes, equipamientos, servicios o infraestructura	OP-Ejercicio de tradiciones, cultura o intereses comunitarios, que puedan	OP-Población protegida	OP-Alterar la organización social del grupo humano perteneciente a pueblo indígena	Riesgo para la salud de la población	Efecto adverso sobre recursos naturales incluido el suelo, agua y aire	Reasentamiento de comunidades humanas, o alteración significativa de los grupos humanos	Localización y valor ambiental del territorio	Valor paisajístico o turístico	Alteración del patrimonio cultural
Transporte de materiales, insumos y residuos	X	X		X			X	X																X		X	X				X	X	X			
Generación de residuos peligrosos y no peligrosos							X					X	X																			X	X			
Limpieza y acondicionamiento del terreno	X						X																									X	X			
FASE DE OPERACIÓN																																				
TRANSMISIÓN DE ELECTRICIDAD																																				
Presencia líneas de alta tensión y subestaciones			X				X		X											X	X	X	X	X	X						X	X	X	X	X	X
MANTENIMIENTO DE LAS SUBESTACIONES ELÉCTRICAS																																				
Transporte de personal, insumos, materiales y residuos	X	X		X			X	X																X		X	X				X	X	X			

Tabla 3-3: Matriz causa-efecto

Factores Generadores de Impacto	Objetos de protección (OP)/ Atributos (AT)																											ECC artículo 11 de la Ley 19.300 y de los artículos 5 al 10 del Reglamento del SEIA					
	Medio Físico					Ecosistemas terrestres					Ecosistemas acuáticos continentales					Patrimonio cultural				Valor paisajístico y turístico				Medio Humano											
	OP-Calidad del aire	AT-Niveles de ruido	AT-Campos electromagnéticos	AT-Vibraciones	OP-Aguas superficiales	OP-Ecosistemas terrestres	OP-Suelo	OP-Plantas	OP-Animales silvestres	OP-Hongos y líquenes	OP-Ecosistema Humedal	OP-Aguas superficiales y subterráneas	OP-Suelo hídrico	OP-Flora	OP-Fauna	OP-Patrimonio arqueológico	OP-Patrimonio paleontológico	OP-Zonas típicas o pintorescas	OP-Lugares o sitios de manifestaciones habituales del grupo humano relativas a su patrimonio cultural	OP-Valor Paisajístico	AT-Visibilidad e intervisibilidad	OP-Valor turístico	AT-Atractivo turístico	OP-Sistemas de vida y costumbres de grupos humanos	OP-Acceso a recursos naturales utilizados por el grupo humano	OP-Circulación y conectividad del grupo humano	OP-Acceso y calidad de bienes, equipamientos, servicios o infraestructura	OP-Ejercicio de tradiciones, cultura o intereses comunitarios, que puedan	OP-Población protegida	OP-Alterar la organización social del grupo humano perteneciente a pueblo indígena	Riesgo para la salud de la población	Efecto adverso sobre recursos naturales incluido el suelo, agua y aire	Reasentamiento de comunidades humanas, o alteración significativa de los grupos humanos	Localización y valor ambiental del territorio	Valor paisajístico o turístico	Alteración del patrimonio cultural
Generación de residuos peligroso y no peligrosos							X					X	X																	X	X				
MANTENIMIENTO DE CAMINOS INTERNOS																																				
Transporte de personal, insumos, materiales y residuos	X	X		X				X																X		X	X				X	X	X			
MANTENIMIENTO DE LA LÍNEA DE ALTA TENSIÓN (LAT)																																				
Transporte de personas, insumos, materiales y residuos	X	X		X			X	X																X		X	X				X	X	X			
Corta de especies vegetales					X	X	X	X	X	X	X									X	X	X										X	X	X	X	
Generación de residuos no peligrosos							X					X	X																		X	X				
FASE DE CIERRE																																				
MANO DE OBRA																																				

Tabla 3-3: Matriz causa-efecto

Factores Generadores de Impacto	Objetos de protección (OP)/ Atributos (AT)																											ECC artículo 11 de la Ley 19.300 y de los artículos 5 al 10 del Reglamento del SEIA					
	Medio Físico					Ecosistemas terrestres					Ecosistemas acuáticos continentales					Patrimonio cultural				Valor paisajístico y turístico				Medio Humano											
	OP-Calidad del aire	AT-Niveles de ruido	AT-Campos electromagnéticos	AT-Vibraciones	OP-Aguas superficiales	OP-Ecosistemas terrestres	OP-Suelo	OP-Plantas	OP-Animales silvestres	OP-Hongos y líquenes	OP-Ecosistema Humedal	OP-Aguas superficiales y subterráneas	OP-Suelo hídrico	OP-Flora	OP-Fauna	OP-Patrimonio arqueológico	OP-Patrimonio paleontológico	OP-Zonas típicas o pintorescas	OP-Lugares o sitios de manifestaciones habituales del grupo humano relativas a su patrimonio cultural	OP-Valor Paisajístico	AT-Visibilidad e intervisibilidad	OP-Valor turístico	AT-Atractivo turístico	OP-Sistemas de vida y costumbres de grupos humanos	OP-Acceso a recursos naturales utilizados por el grupo humano	OP-Circulación y conectividad del grupo humano	OP-Acceso y calidad de bienes, equipamientos, servicios o infraestructura	OP-Ejercicio de tradiciones, cultura o intereses comunitarios, que puedan	OP-Población protegida	OP-Alterar la organización social del grupo humano perteneciente a pueblo indígena	Riesgo para la salud de la población	Efecto adverso sobre recursos naturales incluido el suelo, agua y aire	Reasentamiento de comunidades humanas, o alteración significativa de los grupos humanos	Localización y valor ambiental del territorio	Valor paisajístico o turístico	Alteración del patrimonio cultural
Contratación de personal requerido para la ejecución de las obras																								**X**		**X**	**X**						**X**			
Demanda de insumos y servicios												**X**															**X**					**X**	**X**			
Transporte de personas, insumos, materiales y residuos	**X**	**X**		**X**			**X**	**X**																**X**		**X**	**X**				**X**	**X**	**X**			
Generación y almacenamiento de residuos sólidos domiciliarios					**X**		**X**					**X**	**X**																		**X**	**X**				
CONSTRUCCIÓN Y HABILITACIÓN DE INSTALACIONES DE FAENAS																																				
Presencia de edificaciones asociadas a la instalación de faenas			**X**				**X**		**X**											**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**						**X**	**X**	**X**	X	X	X
Uso de maquinarias y equipos	**X**	**X**		**X**		**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**																				**X**	**X**	**X**			

Tabla 3-3: Matriz causa-efecto

Factores Generadores de Impacto	Objetos de protección (OP)/ Atributos (AT)																											ECC artículo 11 de la Ley 19.300 y de los artículos 5 al 10 del Reglamento del SEIA					
	Medio Físico					Ecosistemas terrestres					Ecosistemas acuáticos continentales					Patrimonio cultural				Valor paisajístico y turístico				Medio Humano											
	OP-Calidad del aire	AT-Niveles de ruido	AT-Campos electromagnéticos	AT-Vibraciones	OP-Aguas superficiales	OP-Ecosistemas terrestres	OP-Suelo	OP-Plantas	OP-Animales silvestres	OP-Hongos y líquenes	OP-Ecosistema Humedal	OP-Aguas superficiales y subterráneas	OP-Suelo hídrico	OP-Flora	OP-Fauna	OP-Patrimonio arqueológico	OP-Patrimonio paleontológico	OP-Zonas típicas o pintorescas	OP-Lugares o sitios de manifestaciones habituales del grupo humano relativas a su patrimonio cultural	OP-Valor Paisajístico	AT-Visibilidad e intervisibilidad	OP-Valor turístico	AT-Atractivo turístico	OP-Sistemas de vida y costumbres de grupos humanos	OP-Acceso a recursos naturales utilizados por el grupo humano	OP-Circulación y conectividad del grupo humano	OP-Acceso y calidad de bienes, equipamientos, servicios o infraestructura	OP-Ejercicio de tradiciones, cultura o intereses comunitarios, que puedan	OP-Población protegida	OP-Alterar la organización social del grupo humano perteneciente a pueblo indígena	Riesgo para la salud de la población	Efecto adverso sobre recursos naturales incluido el suelo, agua y aire	Reasentamiento de comunidades humanas, o alteración significativa de los grupos humanos	Localización y valor ambiental del territorio	Valor paisajístico o turístico	Alteración del patrimonio cultural
Transporte de personal, materiales, insumos y residuos	X	X		X		X		X															X		X	X				X	X	X			
Uso y almacenamiento de sustancias peligrosas					X		X					X																			X	X				
Generación y almacenamiento de residuos domiciliarios, peligrosos y no peligrosos							X					X	X																		X	X				
HABILITACIÓN DE FRENTES DE TRABAJO																																				
Transporte de personal, materiales, insumos y residuos	X	X		X				X															X		X	X				X	X	X			
Uso de maquinarias y equipos	X	X		X		X	X	X	X	X	X																			X	X	X			
DESMANTELAMIENTO DE LAS INSTALACIONES																																				
Uso de maquinaria y equipos	X	X		X		X	X	X	X	X	X																			X	X	X			

Tabla 3-3: Matriz causa-efecto

Factores Generadores de Impacto	Objetos de protección (OP)/ Atributos (AT)																											ECC artículo 11 de la Ley 19.300 y de los artículos 5 al 10 del Reglamento del SEIA					
	Medio Físico					Ecosistemas terrestres					Ecosistemas acuáticos continentales					Patrimonio cultural				Valor paisajístico y turístico				Medio Humano										
	OP-Calidad del aire	AT-Niveles de ruido	AT-Campos electromagnéticos	AT-Vibraciones	OP-Aguas superficiales	OP-Ecosistemas terrestres	OP-Suelo	OP-Plantas	OP-Animales silvestres	OP-Hongos y líquenes	OP-Ecosistema Humedal	OP-Aguas superficiales y subterráneas	OP-Suelo hídrico	OP-Flora	OP-Fauna	OP-Patrimonio arqueológico	OP-Patrimonio paleontológico	OP-Zonas típicas o pintorescas	OP-Lugares o sitios de manifestaciones habituales del grupo humano relativas a su patrimonio cultural	OP-Valor Paisajístico	AT-Visibilidad e intervisibilidad	OP-Valor turístico	AT-Atractivo turístico	OP-Sistemas de vida y costumbres de grupos humanos	OP-Acceso a recursos naturales utilizados por el grupo humano	OP-Circulación y conectividad del grupo humano	OP-Acceso y calidad de bienes, equipamientos, servicios o infraestructura	OP-Ejercicio de tradiciones, cultura o intereses comunitarios, que puedan	OP-Población protegida	OP-Alterar la organización social del grupo humano perteneciente a pueblo indígena	Riesgo para la salud de la población	Efecto adverso sobre recursos naturales incluido el suelo, agua y aire	Reasentamiento de comunidades humanas, o alteración significativa de los grupos humanos	Localización y valor ambiental del territorio	Valor paisajístico o turístico	Alteración del patrimonio cultural
Retiro de estructuras e instalaciones	**X**	**X**					**X**													**X**	**X**	**X**		**X**							**X**	**X**	**X**		X	
Uso y almacenamiento de sustancias peligrosas					**X**	**X**						**X**																			**X**	**X**				
Transporte de personal, materiales, insumos y residuos	**X**	**X**		**X**				**X**																**X**		**X**	**X**				**X**	**X**	**X**			
Generación de residuos peligrosos y no peligrosos							**X**					**X**	**X**																		**X**	**X**				
LIMPIEZA Y RETIRO DE INSTALACIONES TEMPORALES																																				
Retiro de instalación de faenas y frentes de trabajo	**X**	**X**					**X**																								**X**	**X**				
Uso de maquinaria y equipos	**X**	**X**		**X**		**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**																				**X**	**X**	**X**			
Transporte de personal, materiales, insumos y residuos	**X**	***X***		***X***				**X**																***X***		***X***	***X***				***X***	***X***	***X***			

Tabla 3-3: Matriz causa-efecto

Factores Generadores de Impacto	Objetos de protección (OP)/ Atributos (AT)																											ECC artículo 11 de la Ley 19.300 y de los artículos 5 al 10 del Reglamento del SEIA					
	Medio Físico					Ecosistemas terrestres					Ecosistemas acuáticos continentales					Patrimonio cultural				Valor paisajístico y turístico				Medio Humano											
	OP-Calidad del aire	AT-Niveles de ruido	AT-Campos electromagnéticos	AT-Vibraciones	OP-Aguas superficiales	OP-Ecosistemas terrestres	OP-Suelo	OP-Plantas	OP-Animales silvestres	OP-Hongos y líquenes	OP-Ecosistema Humedal	OP-Aguas superficiales y subterráneas	OP-Suelo hídrico	OP-Flora	OP-Fauna	OP-Patrimonio arqueológico	OP-Patrimonio paleontológico	OP-Zonas típicas o pintorescas	OP-Lugares o sitios de manifestaciones habituales del grupo humano relativas a su patrimonio cultural	OP-Valor Paisajístico	AT-Visibilidad e intervisibilidad	OP-Valor turístico	AT-Atractivo turístico	OP-Sistemas de vida y costumbres de grupos humanos	OP-Acceso a recursos naturales utilizados por el grupo humano	OP-Circulación y conectividad del grupo humano	OP-Acceso y calidad de bienes, equipamientos, servicios o infraestructura	OP-Ejercicio de tradiciones, cultura o intereses comunitarios, que puedan	OP-Población protegida	OP-Alterar la organización social del grupo humano perteneciente a pueblo indígena	Riesgo para la salud de la población	Efecto adverso sobre recursos naturales incluido el suelo, agua y aire	Reasentamiento de comunidades humanas, o alteración significativa de los grupos humanos	Localización y valor ambiental del territorio	Valor paisajístico o turístico	Alteración del patrimonio cultural
Generación de residuos peligrosos y no peligrosos					**X**		***X***					***X***	***X***																		***X***	***X***				
RESTAURACIÓN DE LA GEOFORMA O MORFOLOGÍA																																				
Uso de maquinaria y equipos	**X**	**X**		**X**		**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**																				**X**	**X**	**X**			
Relleno con material empréstito	**X**																														**X**	**X**				
Reforestación y/o revegetación de áreas libres de construcciones							**X**	**X**																							**X**	**X**				

3.4.2 Identificación de impactos potenciales

A partir del análisis desarrollado a través de la Matriz Causa–Efecto, es posible identificar las relaciones de causalidad entre las actividades del Proyecto, sus Factores Generadores de Impacto y los componentes ambientales susceptibles de afectación.

Sobre la base de dicho análisis, se determinaron aquellos impactos ambientales potenciales que podrían generarse como consecuencia de la materialización del Proyecto, los cuales se presentan de manera sistematizada en las siguientes tablas, permitiendo su análisis específico por fase.

Tabla 3-4: Potenciales impactos ambientales del Proyecto

Fase	Potenciales alteraciones de las actividades y /u obras del Proyecto	Componente ambiental susceptible de afectación
CONSTRUCCIÓN	Potencial alteración de la calidad del aire por aumento de emisiones de material particulado y gases de combustión	Aire Medio Humano
	Potencial aumento de los niveles de presión sonora en receptores humanos sensibles	Ruido Medio Humano
	Potencial aumento de los niveles de presión sonora en receptores de fauna sensibles	Ruido Animales Silvestres (Fauna nativa)
	Potencial aumento en los niveles de vibraciones en receptores humanos sensibles	Vibraciones Medio Humano Animales Silvestres (Fauna nativa)
	Potencial pérdida del recurso suelo; Activación de procesos erosivos o erosión de suelos	Suelo, flora, vegetación, hongos, líquenes, briófitas y hábitat de fauna
	Potencial deterioro de propiedades físico-químicas y biológicas del suelo	Suelo, flora, vegetación, hongos, líquenes, briófitas y hábitat de fauna
	Potencial afectación individuos de especies de flora con categoría de conservación Preocupación Menor	Flora, vegetación, hongos, líquenes, briófitas y hábitat de fauna
	Potencial disminución de superficie de Bosque nativo	Flora, vegetación, hongos, líquenes, briófitas y hábitat de fauna
	Potencial pérdida de hábitat para especies de Hongos, Líquenes y Briofitas	Flora, vegetación, hongos, líquenes, briófitas y hábitat de fauna
	Potencial pérdida de hábitat para especies nativas y endémicas	Flora, vegetación, hongos, líquenes, briófitas y hábitat de fauna
	Potencial efecto adverso sobre la fauna nativa debido a alteración y/o modificación de hábitat	Flora, vegetación, hongos, líquenes, briófitas y hábitat de fauna
	Potencial afectación de recursos hídricos	Aguas superficiales y subterráneas Ecosistemas acuáticos continentales Flora, vegetación y hábitat de fauna Medio Humano

Fase	Potenciales alteraciones de las actividades y /u obras del Proyecto	Componente ambiental susceptible de afectación
	Potencial efecto adverso sobre aves por colisión y/o electrocución en el área de la Línea de Alta Tensión	Animales Silvestres (Fauna nativa)
	Potencial pérdida de individuos en poblaciones de anfibios, reptiles, aves y mamíferos	Animales Silvestres (Fauna nativa)
	Potencial obstrucción de la visibilidad a una zona con valor paisajístico	Paisaje Medio Humano
	Potencial alteración de los atributos de una zona con valor paisajístico	Paisaje Medio Humano
	Potencial alteración del valor turístico	Turismo Medio Humano o
	Obstrucción a la libre circulación y conectividad	Medio Humano
	Potencial aumento de los tiempos de desplazamiento	Medio Humano
OPERACIÓN	Potencial alteración de la calidad del aire por aumento de emisiones de material particulado y gases de combustión	Aire Medio Humano
	Potencial alteración en la intensidad de los campos eléctricos y magnéticos	Campos electromagnéticos Medio Humano
	Potencial efecto adverso sobre aves por colisión y/o electrocución en el área de la Línea de Alta Tensión	Animales Silvestres (Fauna nativa)
	Potencial obstrucción de la visibilidad a una zona con valor paisajístico	Paisaje
	Potencial alteración del valor turístico	Turismo Medio Humano
CIERRE	Potencial alteración de la calidad del aire por aumento de emisiones de material particulado y gases de combustión	Aire Medio Humano
	Potencial aumento de los niveles de presión sonora en receptores humanos sensibles	Ruido Medio Humano
	Potencial aumento de los niveles de presión sonora en receptores de fauna sensibles	Ruido Animales Silvestres (Fauna nativa)
	Potencial aumento en los niveles de vibraciones en receptores humanos sensibles	Vibraciones Medio Humano Animales Silvestres (Fauna nativa)
	Potencial pérdida del recurso suelo; Activación de procesos erosivos o erosión de suelos	Suelo, flora, vegetación, hongos, líquenes, briófitas y hábitat de fauna
	Potencial deterioro de propiedades fisicoquímicas y biológicas del suelo	Suelo, flora, vegetación, hongos, líquenes, briófitas y hábitat de fauna
	Potencial afectación individuos de especies de flora con categoría de conservación Preocupación Menor	Flora, vegetación, hongos, líquenes, briófitas y hábitat de fauna

Fase	Potenciales alteraciones de las actividades y /u obras del Proyecto	Componente ambiental susceptible de afectación
	Potencial disminución de superficie de Bosque nativo	Flora, vegetación, hongos, líquenes, briófitas y hábitat de fauna
	Potencial pérdida de hábitat para especies de Hongos, Líquenes y Briofitas	Flora, vegetación, hongos, líquenes, briófitas y hábitat de fauna
	Potencial pérdida de hábitat para especies nativas y endémicas	Flora, vegetación, hongos, líquenes, briófitas y hábitat de fauna
	Potencial efecto adverso sobre la fauna nativa debido a alteración y/o modificación de hábitat	Flora, vegetación, hongos, líquenes, briófitas y hábitat de fauna
	Potencial afectación de recursos hídricos	Aguas superficiales y subterráneas Ecosistemas acuáticos continentales Flora, vegetación y hábitat de fauna Medio Humano
	Potencial efecto adverso sobre aves por colisión y/o electrocución en el área de la Línea de Alta Tensión	Animales Silvestres (Fauna nativa)
	Potencial pérdida de individuos en poblaciones de anfibios, reptiles, aves y mamíferos	Animales Silvestres (Fauna nativa)
	Potencial obstrucción de la visibilidad a una zona con valor paisajístico	Paisaje Medio Humano
	Potencial alteración de los atributos de una zona con valor paisajístico	Paisaje Medio Humano
	Potencial alteración del valor turístico	Turismo Medio Humano o
	Obstrucción a la libre circulación y conectividad	Medio Humano
	Potencial aumento de los tiempos de desplazamiento	Medio Humano

Fuente: Elaboración propia

3.5 DETERMINACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LAS AI DE LOS COMPONENTES SUSCEPTIBLES DE IMPACTO

En la siguiente sección se determina y justifica el área de influencia (AI) para cada uno de los elementos del medio ambiente susceptibles de ser afectados por el Proyecto según lo definido en la Tabla 3-2. Además, se determina un área de estudio (AE) para describir los atributos de aquellos componentes no susceptibles de afectación. Lo anterior con el fin de predecir y evaluar los potenciales impactos generados por las obras y acciones del Proyecto de acuerdo con los contenidos establecidos en el artículo 19 del D.S. N° 40/2012 del Ministerio de Medio Ambiente y según lo establecido en la "Guía Áreas de influencia en el SEIA" (SEA, 2026), sobre aquellos elementos establecidos en el Reglamento y Guía citada. Cabe precisar que el Área de Influencia se define o determina sobre los elementos del medio ambiente que son Objeto de Protección según el artículo 11 de la Ley 19.300 (LBGMA), con el fin de predecir y evaluar los impactos en dichos elementos, que son los receptores de impactos.

3.5.1 Medio Físico - Atmósfera

El medio físico comprende los componentes ambientales asociados a las condiciones atmosféricas, acústicas, vibratorias, electromagnéticas, geológicas, geomorfológicas, hidrológicas e hidrogeológicas del territorio donde se emplazan las partes, obras y acciones del Proyecto.

Para este medio se consideraron los componentes calidad del aire, ruido y vibraciones, campos electromagnéticos, geología, geomorfología y riesgos naturales, hidrología e hidrogeología.

La delimitación de las áreas de influencia se realizó según la relación de cada componente con las obras y acciones del Proyecto. Para calidad del aire, ruido y vibraciones, campos electromagnéticos, hidrología e hidrogeología, se definieron áreas de influencia específicas, basadas en modelaciones, receptores, fuentes emisoras, red hídrica, captaciones, unidades hidrogeológicas y superficies de intervención.

Para geología, geomorfología y riesgos naturales, se definieron áreas de caracterización ambiental. Estos componentes se utilizan como antecedentes territoriales para describir

las condiciones del área de emplazamiento y apoyar el análisis de otros componentes de la DIA.

La descripción general de cada componente y la justificación de su área de influencia o área de caracterización ambiental se presentan en los numerales siguientes.

3.5.1.1 Calidad del aire

Determinación y justificación del Área de Influencia

Tomando en consideración lo señalado en los artículos 5 y 6 del RSEIA así como lo estipulado en la "Guía Calidad del Aire en el Área de Influencia de Proyectos que ingresan al SEIA" (SEA, 2015), para la definición del área de influencia, y en función de evaluar el "riesgo a la salud de la población" y la afectación de los recursos naturales renovables debido a la calidad del aire, se han considerado criterios sobre la base de los receptores sensibles en los cuales existe un objeto de protección, con norma primaria o secundaria vigente en Chile, o alguna norma de referencia. Lo anterior en función a que se busca establecer si, con el aporte del Proyecto (obras, partes y acciones), se superan o no los límites normados de las concentraciones ambientales de los distintos parámetros.

El Proyecto se emplaza en la comuna de Quirihue, provincia de Itata, Región de Ñuble, considerando además desplazamientos por rutas externas dentro de la Región, el área de influencia para la evaluación del componente calidad del aire se extiende por las cercanías del Proyecto y no se define en el contexto de ninguna zona declarada Zona Saturada o Latente, sin embargo ante la ausencia de monitoreos de calidad del aire que permitan la caracterización de la línea de base, el área de influencia se define, en este caso, para la normativa primaria de calidad del aire de: material particulado respirable fino (MP2.5), material particulado respirable (MP10), monóxido de carbono (CO), dióxido de nitrógeno (NO2) y dióxido de azufre (SO2), Sobre la base de los SILs (Niveles de Impacto Significativo). Estos corresponden a las variaciones en las concentraciones definidas de contaminantes criterio en el aire ambiental que se consideran intrascendentes en comparación con los NAAQS (Estándares Nacionales de Calidad del Aire) y a la variabilidad propia de las concentraciones del respectivo contaminante en las mediciones realizadas por redes de monitoreo, las que de acuerdo al Documento "Evaluación Significancia del Impacto de las Emisiones de un Proyecto o Actividad en Zonas Saturadas en el Marco del SEIA", elaborado por el DICTUC para el Servicio de

Evaluación Ambiental (2022). Estos valores se usarán como referencia conservadora, y se indican en la

Tabla 3-5: Valores de significancia para la evaluación de impacto significativo

Contaminante	Período	Valor de significancia para el aumento de concentración de contaminantes (µg/m3)	Referencia
MP2.5	24 horas	1,7	Evaluación Significancia del Impacto de las Emisiones de un Proyecto o Actividad en Zonas Saturadas en el Marco del SEIA, DICTUC, 2022
	Anual	0,3	
MP10	24 horas	5,0	
	Anual	1,0	
NO_2	1 hora	16,0	
	24 horas	1,0[1]	
	Anual	1,0	
CO	1 hora	1.500	
	8 horas	488,90	
SO_2	1 hora	14,0	
	24 horas	2,0	
	Anual	1,2	

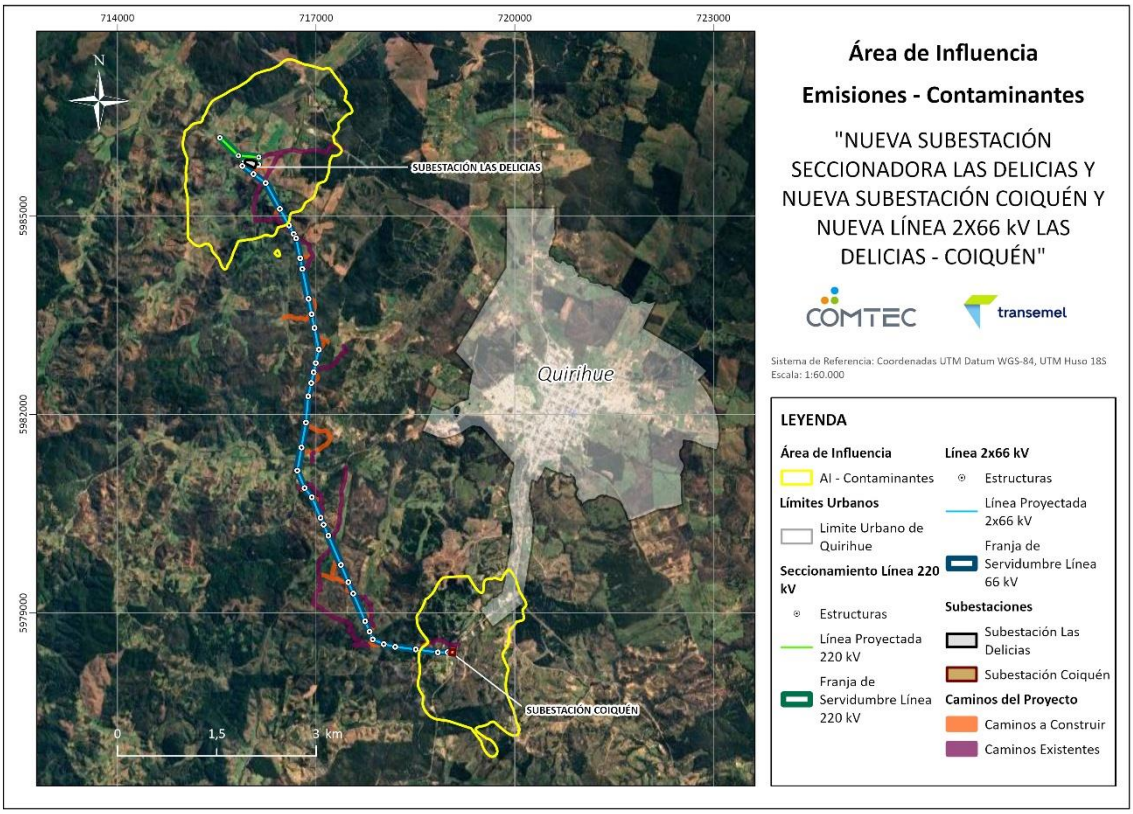
Fuente: Elaboración propia. Anexo 1.3 la DIA: Modelación de Dispersión de Contaminantes Atmosféricos

Los antecedentes de modelación, fuentes emisoras, receptores, curvas de isoconcentración, curvas de isodepositación y criterios de delimitación se presentan en *el Anexo 1.3 Modelación de Dispersión de Contaminantes Atmosféricos.*

En consecuencia, las siguientes figuras presentan la superposición de las curvas de isoconcentración correspondientes al valor del SIL para los contaminantes con norma primaria de calidad del aire.

[1] Referencial

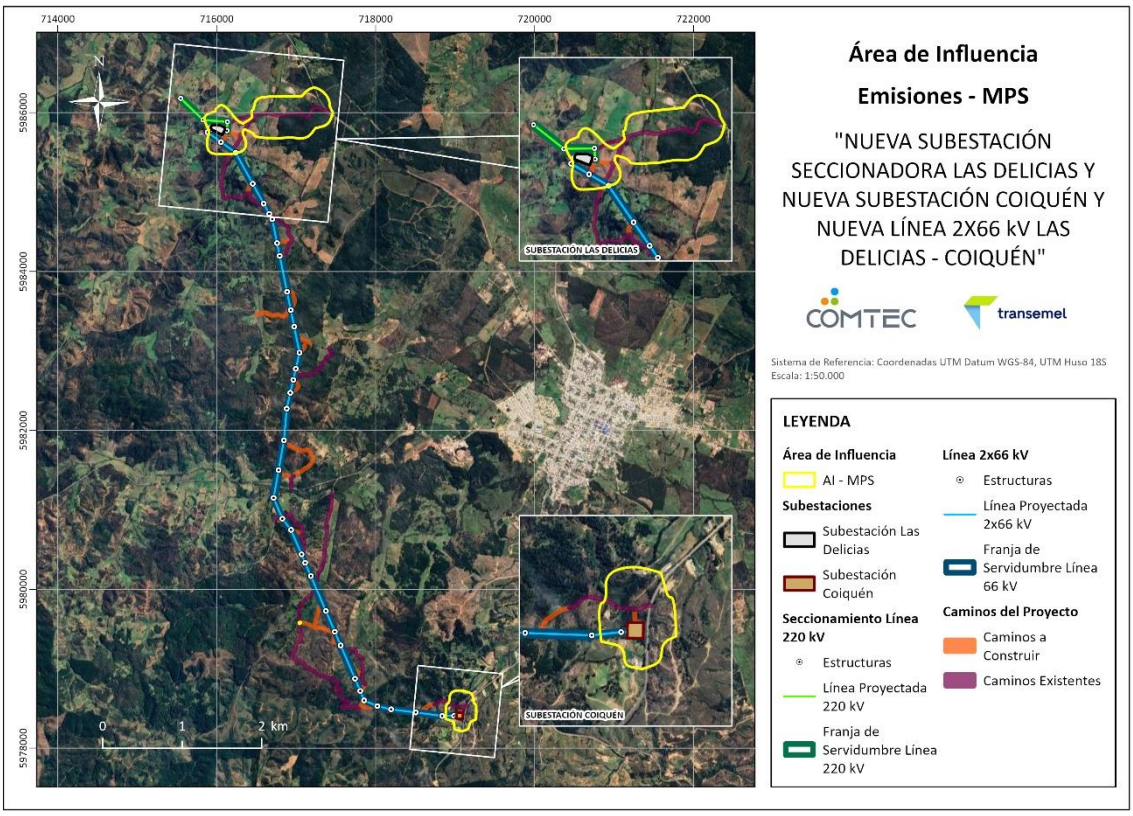
Figura 3-1: Área de Influencia Proyecto para Normativa Primaria de Calidad de Aire.



Fuente: Elaboración propia. Anexo 1.3 la DIA: Modelación de Dispersión de Contaminantes Atmosféricos

A continuación, en la siguiente figura se presenta la curva del área de influencia del MPS, la cual es la unión de las curvas que representan al 2% de la norma mensual y anual de isodepositación, como referencia conservadora.

Figura 3-2. Área de Influencia Proyecto para Normativa Secundaria de Calidad de Aire. (MPS)



Fuente: Elaboración propia. Anexo 1.3 la DIA: Modelación de Dispersión de Contaminantes Atmosféricos

Descripción general del área de influencia.

El Proyecto se emplazará en la comuna de Quirihue, Región de Ñuble. El área de emplazamiento no se encuentra declarada como Zona Saturada o Latente para contaminantes atmosféricos.

En el área de influencia no existe información pública de monitoreos de calidad del aire, que permita conocer y evaluar la situación basal de la calidad del aire del entorno de emplazamiento del Proyecto, sin embargo, dada la baja magnitud de las emisiones del proyecto y su temporalidad acotada en el tiempo es posible descartar riesgos a la salud, toda vez que los resultados de la modelación presentan valores de baja magnitud en relación con las normas de calidad del aire.

Para mayor detalle, ver *Anexo 1.3 Modelación de Dispersión de Contaminantes Atmosféricos*.

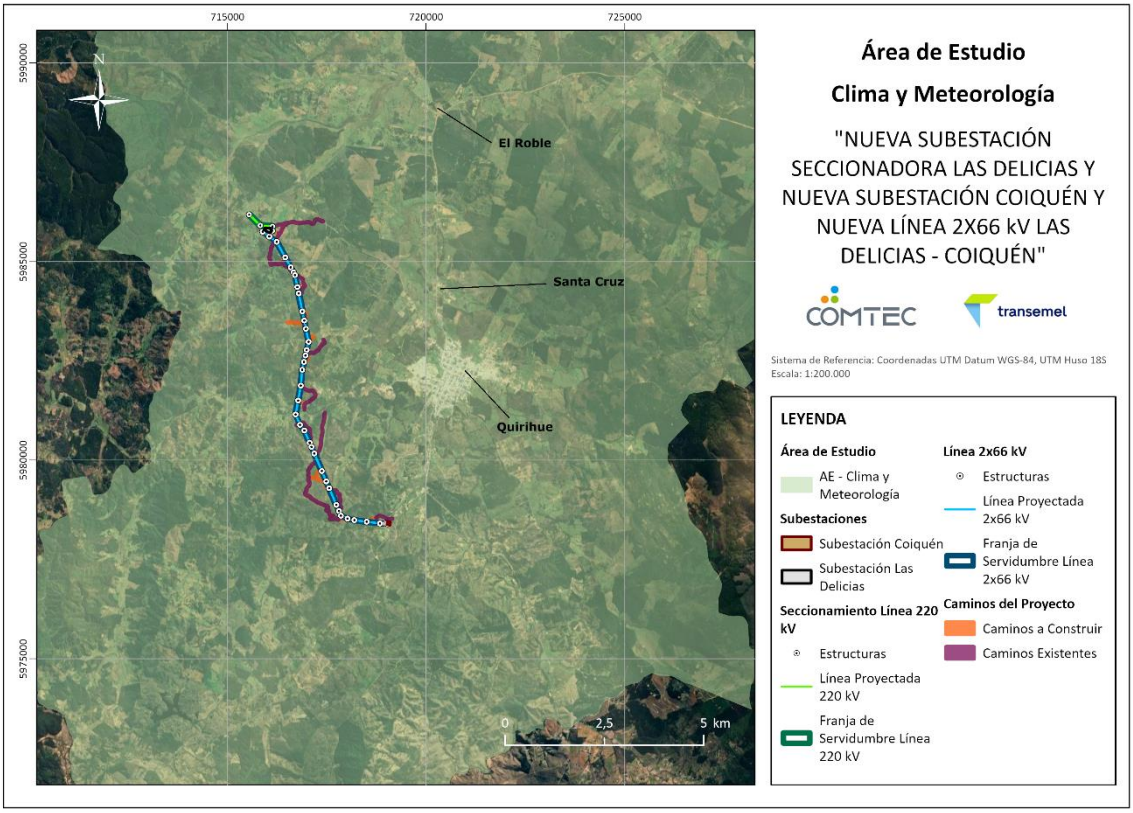
3.5.1.2 Clima y Meteorología

Determinación y justificación del Área de Estudio

La zona de ejecución del Proyecto "Nueva Subestación Seccionadora Las Delicias – Nueva Subestación Coiquén y Nueva Línea 2x66 kV Las Delicias – Coiquén" contempla distintas áreas dentro de la comuna de Quirihue, provincia de Itata, región de Ñuble.

De esta forma, el área de estudio (AE) abarca la comuna de Quirihue, región de Ñuble, incluyendo a los poblados de Quirihue, Santa Cruz y El Roble.

Figura 3-3: Área de estudio de Clima y Meteorología



Fuente: Elaboración propia. Anexo 2.1 Caracterización de Clima y Meteorología

Descripción general del área de estudio

A partir del análisis del clima en la Región de Ñuble y a la clasificación climática de Köppen-Geiger, se puede concluir que existe la presencia de diversos subtipos climáticos en la región. En particular, en el área de ejecución del Proyecto, se observa la presencia del subtipo "Clima Mediterráneo de Lluvia Invernal" (Csb), caracterizado por sus veranos

templados y secos, con temperaturas medias anuales que rondan los 18°C, además de inviernos húmedos y lluviosos.

Por otra parte, en el área de emplazamiento del Proyecto, se caracterizaron algunos índices climáticos relevantes para la componente, obteniéndose temperaturas medias anuales entre 12 y 14°C, precipitaciones acumuladas anuales entre 724 y 1.000 mm, y una velocidad del viento medio entre 3 y 3,5 m/s.

En cuanto a los efectos del cambio climático en la comuna de Quirihue, donde se ejecutará el Proyecto, mediante el análisis de los índices climáticos: temperatura media anual del aire, precipitación acumulada anual y velocidad del viento media anual, el cambio fue proyectado a un escenario futuro en el periodo 2035 – 2065. Así, se observa que, para el periodo futuro, en esta comuna se espera un aumento de las temperaturas del aire promedio anual de 1,28°C, una disminución de las precipitaciones acumuladas anuales de 154,85 mm, y una leve disminución en la velocidad del viento promedio anual de 0,007 m/s.

Respecto a la caracterización de la meteorología presentada, se analizaron las estaciones Zorzal Blanco, Ninhue, Puralihue y Portezuelo, que abarcan las comunas de Quirihue, Ninhue, Treguaco y Portezuelo, respectivamente, en las cercanías del emplazamiento del Proyecto.

Las cuatro estaciones analizadas (Zorzal Blanco, Ninhue, Puralihue y Portezuelo) muestran un patrón climático similar. Las temperaturas medias fluctúan entre 12,6°C (Puralihue) y 14,6°C (Ninhue), con máximos en verano y una amplitud térmica diaria de 12 a 14,2°C. La humedad relativa promedio va de 64,6% (Ninhue) a 79,7% (Puralihue), con valores máximos en la madrugada durante todo el año, sobre todo en invierno. Las precipitaciones anuales promedian entre 718 mm (Ninhue) y 823 mm (Zorzal Blanco), concentradas en invierno, con máximos en junio y agosto.

El viento promedio varía entre 0,6 m/s (Puralihue) y 2,8 m/s (Portezuelo). En general, las mayores velocidades se registran durante la tarde o el período diurno, principalmente en verano, con direcciones predominantes del sur, suroeste y oeste (norte y oeste en Puralihue). La radiación solar es mayor durante el día y en los meses de verano, con máximos de 780 W/m² en Ninhue y cercanos a 1.000 W/m² en Puralihue y Portezuelo. La presión atmosférica presenta un ciclo estable, con máximos en invierno y valores promedio entre 1.005 y 1.022 mbar.

Cabe señalar algunas limitaciones en los datos. El análisis de Zorzal Blanco es solo referencial, porque 2023 no cumple con el mínimo de datos válidos, y además no registra radiación solar. En Ninhue y Puralihue el viento se analizó únicamente para 2023 por errores de medición en 2024 y 2025. La presión se analizó solo para 2025 en Zorzal Blanco y para 2024-2025 en Puralihue, por descalibraciones instrumentales.

Para mayor detalle, ver *Anexo 2.1 Caracterización de Clima y Meteorología*.

3.5.1.3 Ruido y Vibraciones

El área de influencia del componente ruido y vibraciones se determinó considerando las partes, obras y acciones del Proyecto que generan emisiones acústicas y transmisión vibratoria durante las fases de construcción, operación y cierre referencial, junto con la ubicación de receptores humanos y puntos de interés para fauna nativa.

Determinación y justificación del Área de Influencia

Humanos

El área de influencia se establece en función de la existencia de asentamientos humanos que potencialmente pueden ser afectados por un aumento en los niveles de presión sonora.

En este contexto, su delimitación geográfica considera el territorio donde el nivel de presión sonora generado por el Proyecto se iguala al menor de los niveles que caracterizan la situación basal (ruido de fondo)2.

Ruido

Para obtener el área de influencia se utilizó la fase del proyecto con mayor emisión acústica, la cual corresponde a la de construcción que solamente funcionará en periodo diurno. La fase de operación que se efectuará en ambos periodos tiene una emisión muy inferior por lo cual su área de influencia queda incluida en la de la fase de construcción. Debido a lo anterior, se consideró el nivel de ruido de fondo de 41 [dB(A)], correspondiente al menor de los niveles registrados en la línea de base de ruido presentado en la Tabla 3-6, correspondiente al receptor 2 en periodo diurno. A partir del resultado de los cálculos mostrados en el acápite 7.4.1.1 del Anexo 1.5 de la DIA, se

2 Guía para la predicción y evaluación de impactos por ruido y vibración en el SEIA", del Servicio de Evaluación Ambiental (SEA), 2019, en Capítulo 4.a

puede obtener el Área de Influencia, la cual tiene una distancia máxima de 1.350 [m] desde las obras constructivas de la nueva subestación eléctrica (SE) "Las Delicias", 1.020 [m] desde la nueva SE Coiquén y de 700 [m] desde las obras de montaje de la LTE del Proyecto.

El AI de ruido se definió mediante la generación de un radio de 1.350 [m] en torno a la nueva SE "Las Delicias", 1.020 [m] desde la nueva SE Coiquén y de 700 [m] en torno a las estructuras de la LTE, los cuales fueron posteriormente combinados para delimitar un área continua en torno a las actividades constructivas del Proyecto.

Vibraciones

Para la componente vibración se determinó que el área de influencia corresponde a la cual los niveles proyectados se igualan a los niveles que caracterizan la situación previa al Proyecto. Al igual que en la evaluación de ruido, se ha considerado la fase del proyecto con mayor cantidad de dispositivos emisores de vibraciones, correspondiente a la fase de construcción. Por lo tanto, independientemente de que la fase de operación se desarrolle en periodo diurno y nocturno, se estima que la fase de construcción constituye el escenario más desfavorable en términos de emisión de vibraciones.

Para el presente caso, se considera nivel de velocidad de vibración típico de un área residencial indicado por la "Guía para la predicción y evaluación de impactos de ruido y vibraciones en el SEIA", que corresponde a un nivel Lv de 50 [VdB].

Para efectos de proyección se utilizó la expresión matemática que describe la Ecuación 1, definida por la guía de referencia antes señalada.

$$L_v(D) = L_v(25\ ft) - 30 \cdot \log_{10}\left(\frac{D}{25}\right) \qquad \textbf{Ecuación 1}$$

Donde:

$L_v(D)$: Es el nivel de velocidad en [VdB] proyectado en el receptor.

$L_v(25\ ft)$: Es el nivel de velocidad de referencia en [VdB] medido a 25 [pies].

D: Distancia (en pies) entre el receptor y la fuente.

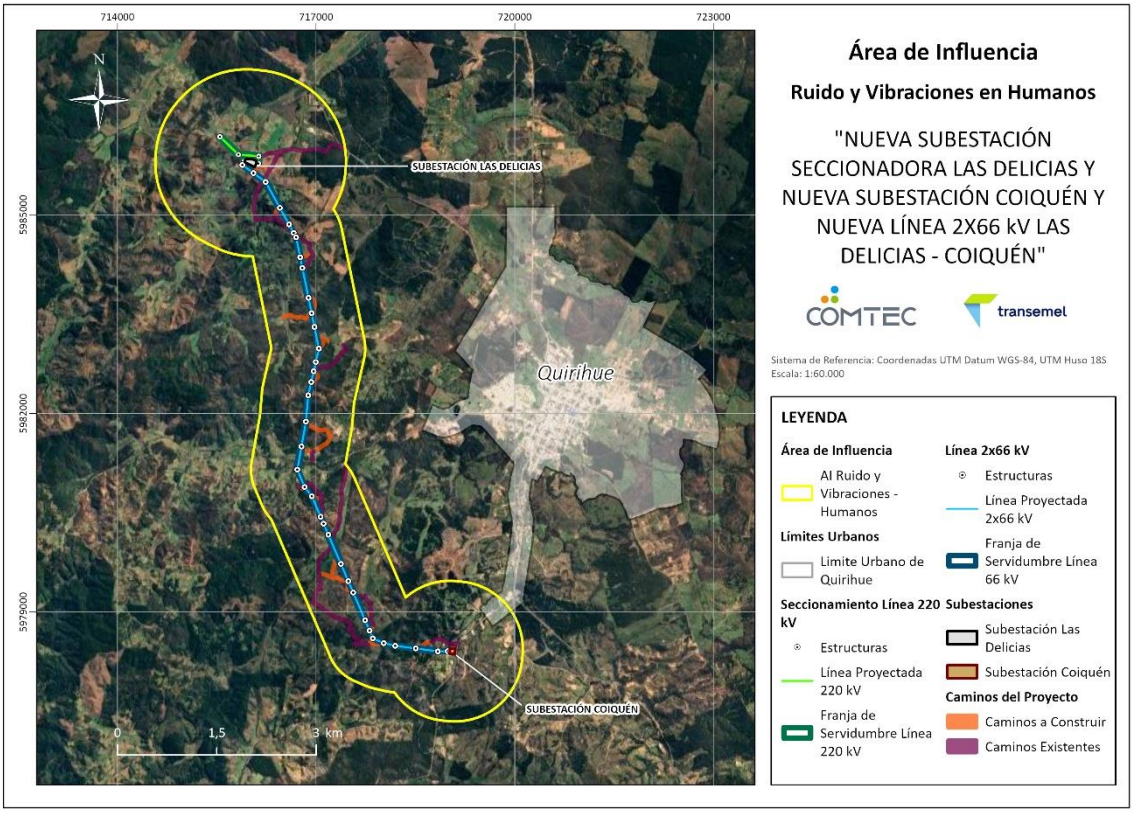
De esta forma, considerando el "Rodillo vibratorio", la cual es homologada a "Rodillo compactador" (94 [VdB] a 25 [ft]) de distancia), la cual corresponde a la maquinaria más crítica presente en los diferentes frentes de construcción, utilizados para los cálculos

de impacto vibratorio del presente Proyecto para faenas asociadas a la construcción; el AI asociada a la componente vibración abarca una extensión de 231 [m] (758 [ft]) alrededor de las actividades del Proyecto.

A partir de lo anterior, el AI definido para los componentes ruido y vibración queda definida por el mayor de los contornos anteriormente definidos, el cual está dado para ruido, y abarca un radio máximo de 1.350 [m] alrededor de las actividades constructivas de la Subestación "Las Delicias", 1.020 [m] alrededor de la Subestación Coiquén y de 700 [m] en torno a las estructuras de la LTE.

A continuación, la Figura 3-4 presenta el AI de los componentes ruido y vibraciones, definido anteriormente:

Figura 3-4: Área de Influencia Ruido - Humanos



Fuente: Elaboración propia. Anexo 1.5 la DIA: Estudio de Impacto Acústico y Vibratorio

Fauna

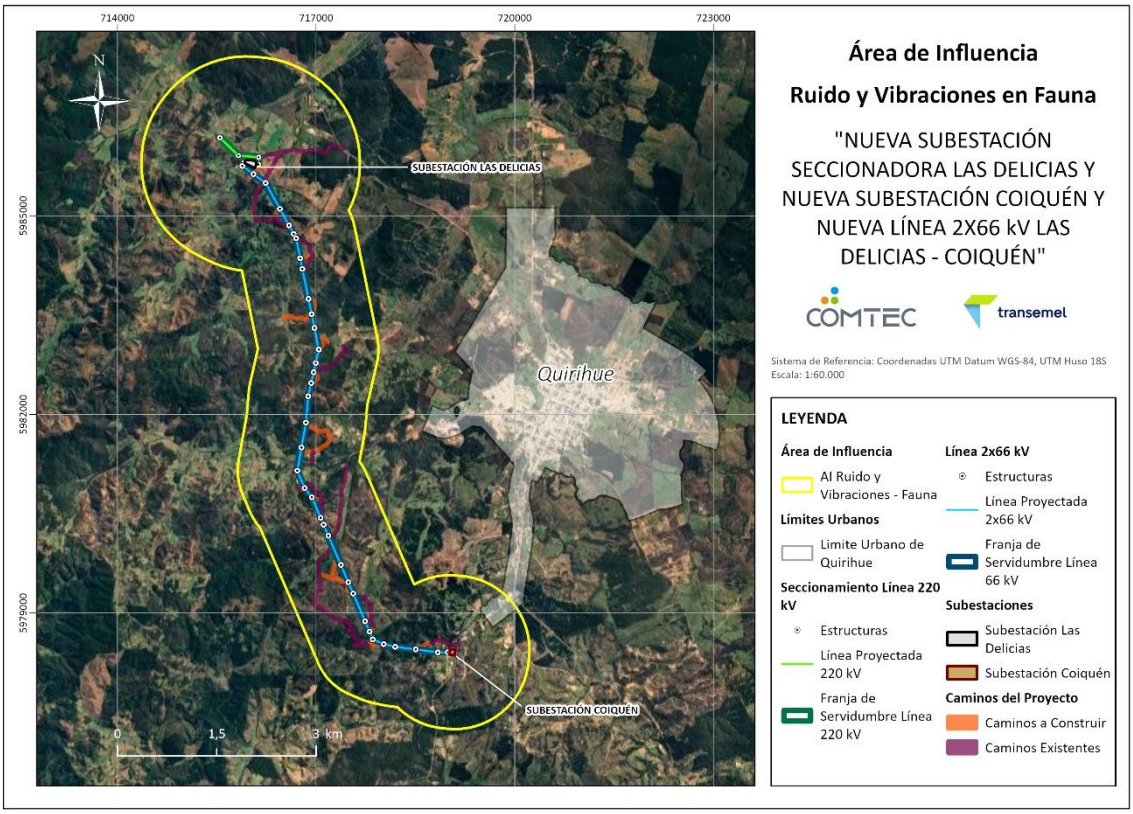
Para definir el área de influencia se utilizó la fase del proyecto con mayor emisión acústica, la cual corresponde a la de construcción que solamente funcionará en periodo

diurno. La fase de operación que se efectuará en ambos periodos tiene una emisión muy inferior por lo cual su área de influencia queda incluida en la de la fase de construcción. Debido a lo anterior, se consideró el menor nivel de ruido de fondo medido en los puntos de caracterización de fauna de la línea de base de ruido presentada en la Tabla 7 3, y que corresponde a 38 [dB(A)], medido en el punto F1 en período diurno.

El área de influencia se estimó de acuerdo con las proyecciones de ruido presentadas en el acápite 7.4.1.2 del Anexo 1.5 la DIA: Estudio de Impacto Acústico y Vibratorio, modeladas a partir de la fase de construcción del Proyecto. Considerando la situación modelada que se muestra en la Figura 7 6, se define el área de influencia por la curva o isolínea de los 38 [dB(A)], la cual se extiende a una distancia de hasta 1.560 [m] aproximadamente desde área de la Subestación "Las Delicias", 1.120 [m] desde la Subestación "Coiquén" y de 900 [m] desde la LTE.

A continuación, en la Figura 3-5 se presenta el área de influencia de fauna obtenida en torno al área de Proyecto. Con el objetivo de facilitar la visualización de los hábitats de relevancia para fauna nativa, la figura incorpora tres acercamientos, correspondientes a cada uno de los hábitats considerados en la evaluación.

Figura 3-5: Área de Influencia. Ruido -Fauna nativa.



Fuente: Elaboración propia. Anexo 1.5 la DIA: Estudio de Impacto Acústico y Vibratorio

Descripción general del área de influencia.

El Proyecto se emplaza en sectores rurales de la comuna de Quirihue, Región de Ñuble. La caracterización acústica y vibratoria consideró receptores humanos ubicados en el entorno de las obras, obteniéndose ocho (8) receptores humanos, cuatro (4) puntos de evaluación por flujo vehicular y tres (3) puntos asociados a hábitats de relevancia de fauna, de muestreo de nivel de ruido y vibraciones que caracterizan dichos sectores sensibles.

La campaña de medición se realizó entre el 30 de marzo y el 01 de abril de 2026. Se identificaron ocho receptores humanos, cuatro puntos de evaluación por flujo vehicular y tres puntos asociados a fauna nativa. Los receptores humanos corresponden a viviendas y construcciones ubicadas en el entorno de las obras del Proyecto. Los puntos de fauna corresponden a sectores asociados a anfibios, avifauna, plantación forestal, cerro y estero.

Durante el periodo diurno (Tabla 3-6), los niveles de ruido de fondo registrados en receptores humanos varían entre 41 y 63 dB(A), donde en el punto 1 se mide el mayor NPSeq, debido a la cercanía que presenta con la Ruta 126, en comparación con los otros puntos de medición. Por su parte, el punto 2, presenta el nivel de NPSeq más bajo, asociado a la ubicación de un entorno más aislado respecto de los otros puntos evaluados.

Tabla 3-6: Nivel de presión sonora en dB(A) lento y fuentes de ruido presentes. Receptores humanos. Periodo diurno.

Punto	NPS $_{eq}$ [dB(A)]*	NPS $_{mín}$ [dB(A)]	NPS $_{máx}$ [dB(A)]	Fuentes de Ruido	Hora de medición	Fecha de medición
1	63	29,1	81,6	Viento sobre follaje, aves silvestres, tránsito vehicular ocasional por Ruta 126	11:40	30-03-2026
2	41	23,0	59,2	Aves silvestres, tránsito vehicular lejano.	13:54	31-03-2026
3	47	23,7	64,3	Aves silvestres, viento sobre follaje, tránsito vehicular ocasional por Ruta N-410	13:33	30-03-2026
4	46	27,2	64,3	Aves silvestres, viento sobre follaje, croar de ranas o sapos lejanos, tránsito vehicular ocasional por Ruta N-410	13:09	30-03-2026
5	42	22,1	58,1	Aves silvestres, viento sobre follaje	14:07	30-03-2026
6	48	30,0	62,9	Aves silvestres, viento sobre follaje, ruido comunitario	16:13	31-03-2026
7	49	24,1	64,8	Viento sobre follaje, aves silvestres, ruido comunitario	15:02	31-03-2026
8	44	34,7	63,1	Aves silvestres, viento sobre follaje	17:42	31-03-2026

Fuente: Elaboración propia. Anexo 1.5 la DIA: Estudio de Impacto Acústico y Vibratorio

Por su parte, durante el periodo nocturno, los niveles registrados fluctúan entre 31 y 49 dB(A), donde en el punto 1 se mide el mayor NPSeq, debido a la cercanía que presenta con la Ruta 126, en comparación con los otros puntos de medición y el punto 3 presenta el nivel de NPSeq más bajo. En todos los puntos las fuentes de ruido identificadas durante las mediciones corresponden principalmente a aves silvestres y viento sobre follaje.

Tabla 3-7: Nivel de presión sonora en dB(A) lento y fuentes de ruido presentes. Receptores humanos. Periodo nocturno.

Punto	NPS $_{eq}$ [dB(A)]*	NPS $_{mín}$ [dB(A)]	NPS $_{máx}$ [dB(A)]	Fuentes de Ruido	Hora de medición	Fecha de medición
1	49	19,2	65,4	Croar de ranas o sapos lejanos, grillos, tránsito vehicular ocasional por Ruta 126	22:56	30-03-2026
2	35	18,8	52,0	Grillos constantes, ladridos lejanos, tránsito vehicular lejano	0:46	31-03-2026
3	31	19,1	40,8	Grillos lejanos, aves silvestres ocasionales, tránsito vehicular lejano	23:48	30-03-2026
4	35	18,3	51,4	Grillos lejanos, ladridos lejanos	23:27	30-03-2026
5	35	18,2	46,9	Viento leve sobre follaje, ladridos lejanos	1:14	31-03-2026
6	34	17,2	50,2	Aves silvestres lejanas, croar de ranas o sapos lejanos, ladridos lejanos	23:27	31-03-2026
7	34	19,0	49,7	Croar de ranas o sapos lejanos, ladridos lejanos	0:27	01-04-2026
8	37	18,5	51,8	Croar de ranas o sapos lejanos, aves silvestres ocasionales, ladridos lejanos	1:02	01-04-2026

Fuente: Elaboración propia. Anexo 1.5 la DIA: Estudio de Impacto Acústico y Vibratorio

En los puntos asociados a fauna nativa, los niveles registrados en valores globales de frecuencias [dB(Z)] durante el periodo diurno fluctúan entre 47 y 57 dB(Z). Durante el periodo nocturno, los valores fluctúan entre 43 y 55 dB(Z).

Tabla 3-8: Resumen de niveles de ruido en [dB(Z)]. Receptores fauna. Periodo diurno y nocturno.

Punto	Diurno				Nocturno			
	NPSeq [dB(Z)]	NPSeq [dB(A)]	NPSmín [dB(Z)]	NPSmáx [dB(Z)]	NPSeq [dB(Z)]	NPSeq [dB(A)]	NPSmín [dB(Z)]	NPSmáx [dB(Z)]
F1	47,4	38,1	39,6	67,8	43,2	40,6	34,5	64,6
F2	53,2	47,7	35,5	68,7	45,8	37,5	35,5	66,2
F3	56,7	54,5	39,8	82,8	54,9	50,3	36,1	81,0

Fuente: Elaboración propia. Anexo 1.5 la DIA: Estudio de Impacto Acústico y Vibratorio

Para vibraciones, la caracterización consideró los receptores humanos ubicados en el entorno de las obras del Proyecto. El análisis se realizó respecto de las actividades constructivas que pueden generar transmisión vibratoria, tales como movimientos de tierra, compactación, excavaciones, tránsito de maquinaria y ejecución de obras civiles.

Tabla 3-9: Valores de velocidad de partículas y nivel de velocidad según periodo de medición.

Receptor	Periodo Diurno		Periodo Nocturno	
	VVP [mm/s]	Lv [VdB]	VVP [mm/s]	Lv [VdB]
1	2,64E-03	40,3	1,59E-03	35,9
2	1,48E-03	35,3	1,43E-03	35,0
3	1,77E-03	36,8	1,44E-03	35,1
4	1,57E-03	35,8	1,42E-03	35,0
5	1,51E-03	35,5	1,43E-03	35,0
6	1,48E-03	35,3	1,41E-03	34,9
7	1,47E-03	35,2	1,43E-03	35,0
8	1,53E-03	35,6	1,45E-03	35,1
F1	2,21E-03	38,8	1,48E-03	35,3
F2	1,66E-03	36,3	1,41E-03	35,0
F3	1,48E-03	35,3	1,46E-03	35,1

Fuente: Elaboración propia. Anexo 1.5 la DIA: Estudio de Impacto Acústico y Vibratorio

Todos los valores obtenidos corresponden a las vibraciones naturales del suelo en cada sector y tránsito vehicular en el caso del punto 1. Por otro lado, se puede determinar que para todos los receptores los valores registrados se encuentran por debajo del umbral de percepción humana definido en el documento FTA Report No 0123, el cual es de 65 [VdB].

La caracterización en extenso de ruido y vibraciones se presenta en el *Anexo 1.5 Estudio de Impacto Acústico y Vibratorio.*

3.5.1.4 Campos electromagnéticos

Determinación y justificación del Área de Influencia.

De acuerdo con lo establecido en la Guía Áreas de Influencia en el SEIA (SEA, 2026), los campos electromagnéticos constituyen un atributo del componente Atmósfera en el medio físico, cuya intensidad puede potencialmente afectar objetos de protección del SEIA, como la Salud de la Población. Sobre la base de lo indicado y dadas las características del Proyecto, el análisis desarrollado en el presente numeral busca determinar y justificar el área de influencia para los objetos de protección presentes en el área del Proyecto que potencialmente pudieran verse afectados por las emisiones de campos electromagnéticos derivadas de sus partes, acciones u obras.

El Proyecto podría generar eventuales impactos ambientales sobre el objeto de protección Salud de la Población, a consecuencia del desarrollo de las obras y actividades que generarán emisiones de campos electromagnéticos en zonas específicas con presencia de receptores humanos, durante la fase de operación del Proyecto. Los eventuales impactos sobre este objeto de protección ocurrirían sobre los receptores humanos ubicados en el área de influencia de las instalaciones y líneas eléctricas del Proyecto.

La determinación del área de influencia del Proyecto sobre el componente campos electromagnéticos se enmarca en lo establecido en el Decreto Supremo N°40/2012, artículo 18, letra e), que exige caracterizar la intensidad de los campos electromagnéticos como parte de la línea de base del medio físico, así como en la Guía Áreas de Influencia en el SEIA (SEA, 2026).

En este contexto, es relevante precisar que, conforme a la Guía AI SEIA 2026, los campos electromagnéticos constituyen un atributo del componente Atmósfera en el medio físico, y no un objeto de protección en sí mismo. Por tanto, la caracterización de la intensidad de los campos electromagnéticos en la línea de base se realiza sobre un área de estudio, mientras que la emisión modelada desde las fuentes del Proyecto corresponde a un área de dispersión. El área de influencia, en cambio, se delimita sobre el objeto de protección receptor —en este caso la Salud de la Población— y se obtiene intersectando el área de dispersión electromagnética modelada con la ubicación geográfica de los receptores humanos expuestos.

Los criterios técnicos aplicados para la delimitación del área de influencia sobre el objeto de protección Salud de la Población se basaron en:

- El espacio geográfico en el cual se emplazan las partes, obras y acciones del Proyecto generadoras de emisiones electromagnéticas, así como los eventuales impactos ambientales sobre receptores humanos.
- El tipo y naturaleza de las fuentes generadoras de eventuales impactos sobre el componente, que en este caso corresponde a la operación del seccionamiento Las Delicias (22A.4C), la línea de transmisión Las Delicias – Coiquén 2x66 kV en sus configuraciones (S66.4 y A66.4/R66.4), el marco de línea de la S/E Coiquén 66 kV, y los marcos de línea de la S/E Las Delicias en sus niveles de 220 kV y 66 kV, las cuales generan campos eléctricos y magnéticos de frecuencia industrial (50 Hz).

El criterio de delimitación del área de estudio se establece a partir de la atenuación espacial de los campos electromagnéticos generados por las instalaciones eléctricas del Proyecto.

Estos campos experimentan una disminución de su magnitud a medida que aumenta la distancia a la fuente emisora, alcanzando niveles del orden de la exposición ambiental habitual en zonas alejadas.

De acuerdo con antecedentes recopilados por la OMS en el documento Environmental Health Criteria 238: Extremely Low Frequency Fields, en condiciones habituales de exposición los campos magnéticos pueden alcanzar valores del orden de 0,025 μT, mientras que los campos eléctricos se sitúan en magnitudes del orden de decenas de V/m.

En coherencia con lo anterior, y conforme a lo establecido en la Guía Áreas de Influencia en el SEIA (SEA, 2026), se define el límite del área de estudio en el punto donde la contribución del Proyecto resulta indistinguible de las condiciones habituales a las que se ven expuestas las personas de forma cotidiana. Para estos efectos, se adoptan como valores de corte 0,025 μT para campo magnético y 0,01 kV/m para campo eléctrico, los que corresponden aproximadamente al 0,025% y 0,2% de los límites normativos aplicables para exposición del público general, equivalentes a 100 μT para campo magnético y 5 kV/m para campo eléctrico, respectivamente, obtenidos a partir de la aplicación más restrictiva de los valores establecidos por la ICNIRP en las Guidelines for limiting exposure to time-varying electric and magnetic fields (1 Hz to 100 kHz) (2010),

los Pliegos Técnicos Normativos RPTD N°07 y RPTD N°10, y la Recomendación del Consejo de la Unión Europea 1999/519/CE.

Las modelaciones de campos electromagnéticos se realizaron bajo condiciones de máxima exigencia, considerando la operación de las instalaciones a máxima capacidad y con la altura mínima reglamentaria de los conductores sobre el nivel del suelo, lo que representa la condición más desfavorable de operación respecto de la emisión de campos electromagnéticos. De esta forma, los resultados obtenidos constituyen una estimación conservadora de la extensión espacial de las emisiones, sobreestimando las condiciones de operación habitual del Proyecto.

Bajo este criterio, el área de estudio se define como una franja o buffer simétrico respecto del eje de cada instalación, cuyo ancho queda determinado por la distancia a la cual los niveles de campo eléctrico y campo magnético descienden hasta los valores de corte adoptados.

Las distancias determinadas para cada instalación del Proyecto se presentan en la Tabla 3-10 y la Tabla 3-11 siguientes

Tabla 3-10: Distancias de corte para campo eléctrico desde el eje de la instalación

Instalación	Coordenada de corte izquierda [m]	Coordenada de corte derecha [m]
Seccionamiento Las Delicias (22A.4C)	-125,5	125,5
Las Delicias – Coiquén 2x66 kV (S66.4)	-36,5	36,5
Las Delicias – Coiquén 2x66 kV (A66.4/R66.4)	-36,0	36,0
Marco de Línea S/E Coiquén 66 kV	11,0	85,0
ML S/E Las Delicias 220 kV	-19,0	148,0
ML S/E Las Delicias 66 kV	-24,0	50,0

Fuente: Elaboración propia. Anexo 1.4 la DIA: Caracterización de campos electromagnéticos

Tabla 3-11: Distancias de corte para campo magnético desde el eje de la instalación

Instalación	Coordenada de corte izquierda [m]	Coordenada de corte derecha [m]
Seccionamiento Las Delicias (22A.4C)	-157,5	157,5
Las Delicias – Coiquén 2x66 kV (S66.4)	-55,0	55,0

Instalación	Coordenada de corte izquierda [m]	Coordenada de corte derecha [m]
Las Delicias – Coiquén 2x66 kV (A66.4/R66.4)	-45,5	45,5
Marco de Línea S/E Coiquén 66 kV	-96,5	192,5
ML S/E Las Delicias 220 kV	-338,0	467,0
ML S/E Las Delicias 66 kV	-131,5	157,5

Fuente: Elaboración propia. Anexo 1.4 la DIA: Caracterización de campos electromagnéticos

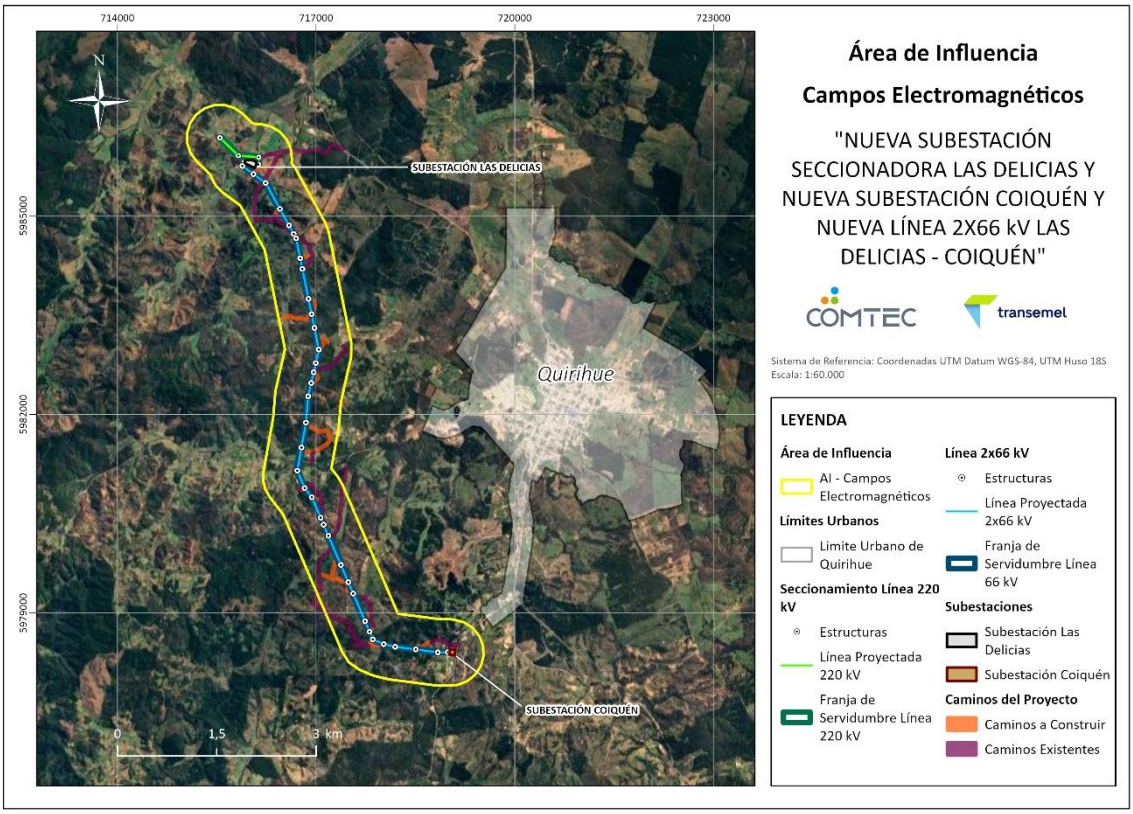
Del análisis de los resultados obtenidos, se aprecia que el campo magnético constituye el parámetro de mayor alcance espacial en la totalidad de las instalaciones modeladas, superando en todos los casos las distancias de corte obtenidas para el campo eléctrico.

De forma conservadora, se adopta un área de estudio única para la totalidad de las obras del Proyecto, definida como un buffer simétrico de ±500 m respecto del eje o centro de cada instalación. Este valor, superior al mayor valor de corte absoluto obtenido para el campo magnético en el marco de línea de la S/E Las Delicias 220 kV (467 m), se aplica de manera homogénea al conjunto de obras del Proyecto —incluyendo el seccionamiento Las Delicias, la línea de transmisión 2x66 kV Las Delicias – Coiquén y las subestaciones asociadas.

Por lo tanto, el área de estudio corresponderá a una estimación conservadora del área de dispersión electromagnética del Proyecto. En dicha área, posteriormente se verificará la existencia de receptores humanos, a efectos de determinar una eventual área de influencia y el efecto específico sobre cada receptor.

El área definida se presenta en la siguiente figura:

Figura 3-6: Área de Influencia (dispersión) de Campos electromagnéticos.



Fuente: Elaboración propia. Anexo 1.4 la DIA: Caracterización de campos electromagnéticos

Descripción general del área de influencia.

Las modelaciones se realizaron bajo condiciones de máxima exigencia, adoptando la altura mínima reglamentaria de conductores para zonas no transitables según el RPTD N°07 y la máxima corriente de diseño de cada instalación, configurando así el escenario más desfavorable en términos de emisión electromagnética. No obstante, lo anterior, los niveles de campo eléctrico y campo magnético obtenidos se mantienen dentro de los límites normativos aplicables, lo que permite concluir que bajo cualquier condición de operación normal del Proyecto se verificará el cumplimiento de la normativa de referencia.

Se identificaron 8 receptores de uso habitacional en el área de estudio del Proyecto. El valor máximo de campo eléctrico registrado en los receptores corresponde a 0,077 kV/m, obtenido en el receptor R1 por efecto del marco de línea de la S/E Coiquén 66 kV, equivalente a un 1,5% del límite de referencia de 5 kV/m. El valor máximo de campo

magnético corresponde a 1,536 µT, igualmente registrado en el receptor R1 por efecto del marco de línea de la S/E Coiquén 66 kV, equivalente a un 1,5% del límite de referencia de 100 µT.

De acuerdo con lo establecido en la Guía para la Descripción del Área de Influencia en el SEIA (Servicio de Evaluación Ambiental, 2017), el área de influencia (AI) del elemento "salud de la población" queda acotada a los receptores ubicados dentro del área de dispersión. No obstante lo anterior, el análisis detallado indica que dichos receptores no se encuentran expuestos a valores de campo eléctrico y magnético superiores a los establecidos por la normativa de referencia, registrando valores muy por debajo de dichos límites: el valor máximo de campo eléctrico corresponde a un 0,8% del límite (receptor R7, LT 220 kV), y el valor máximo de campo magnético corresponde a un 1,5% del límite normativo (receptor R1, ML Coiquén 66 kV), verificándose el cumplimiento de la normativa de referencia en la totalidad de los receptores identificados.

Se ha realizado además una revisión de los proyectos aprobados ambientalmente aledaños a la zona del proyecto que pudiesen tener eventuales efectos sinérgicos con el Proyecto en evaluación, en particular, el proyecto denominado “Sistema de Transmisión Zonal Grupo 3 S/E Itahue- S/E Hualqui”, está cercano a algunos receptores identificados en el área de influencia del Proyecto, respecto de los receptores identificados, se realiza el cálculo de los campos eléctricos y magnéticos de la estructura típica del Tramo 4 la línea de 220 kV del Proyecto “Sistema de Transmisión Zonal Grupo 3 S/E Itahue- S/E Hualqui”. De acuerdo con los valores obtenidos, se verifica que la línea de transmisión de 220 kV en los límites de su franja de seguridad presenta valores de campo eléctrico de 0,13 kV equivalentes a un 2,6% del límite admisible y valores de campo magnético de 3,68 [µT], equivalentes a un 3,7% del límite admisible.

De lo anterior, se concluye, aunque los receptores 6,7,8 se encuentran a menos de un kilómetro del Proyecto “Sistema de Transmisión Zonal Grupo 3 S/E Itahue- S/E Hualqui”, la contribución de campos eléctricos y magnéticos resulta nula y por tanto se descarta un efecto sinérgico con los campos electromagnéticos provocados por la operación del Proyecto.

Para mayores antecedentes, revisar *Anexo 1.4 de la DIA: Caracterización de campos electromagnéticos.*

3.5.2 Medio Físico - Litosfera

3.5.2.1 Geología, geomorfología y riesgos naturales

Determinación y justificación del área de estudio

La descripción del presente componente se realizó sobre un Área de Estudio, la cual corresponde a un espacio geográfico para describir el contexto general de los objetos de protección que buscan ser resguardados por la legislación ambiental, o, en su defecto, para aquellos componentes ambientales (atributos) que no constituyen objetos de protección que el reglamento SEIA exige caracterizar, esto de acuerdo con los lineamientos establecidos en la Guía Areas de Influencia en el SEIA (SEA, 2026). Dicha información provee el contexto ambiental necesario para el adecuado análisis. De acuerdo con lo anterior, se definió un área de estudio considerando el espacio territorial donde se desarrollan las unidades geológicas, geomorfológicas y procesos naturales asociados que podrían presentar relación con las obras y actividades del Proyecto.

La definición del área de estudio se realizó considerando los criterios establecidos en el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente) y la "Guía para la Descripción del Área de Influencia en el SEIA" del Servicio de Evaluación Ambiental (SEA, 2026), entendiendo que la caracterización del medio físico debe considerar aquellos elementos territoriales necesarios para evaluar potenciales interacciones entre el Proyecto y los procesos naturales presentes.

Para efectos del análisis, se consideró como referencia el emplazamiento de las obras del Proyecto, correspondiente a la Nueva Subestación Seccionadora Las Delicias y Nueva SE Coiquén y Nueva Línea 2x66 kV Las Delicias - Coiquén, incluyendo todas sus obras permanentes y auxiliares, tales como los caminos de acceso nuevos y aquellos sujetos a mejoramiento.

Con el objeto de caracterizar en detalle las condiciones locales del medio físico, se definió un área de estudio complementaria mediante la aplicación de un buffer de 100 m en torno a las obras proyectadas (Figura 3). Esta área se utilizó para la descripción de las unidades geológicas, formas del relieve, condiciones de pendiente, drenaje superficial y demás características del entorno inmediato.

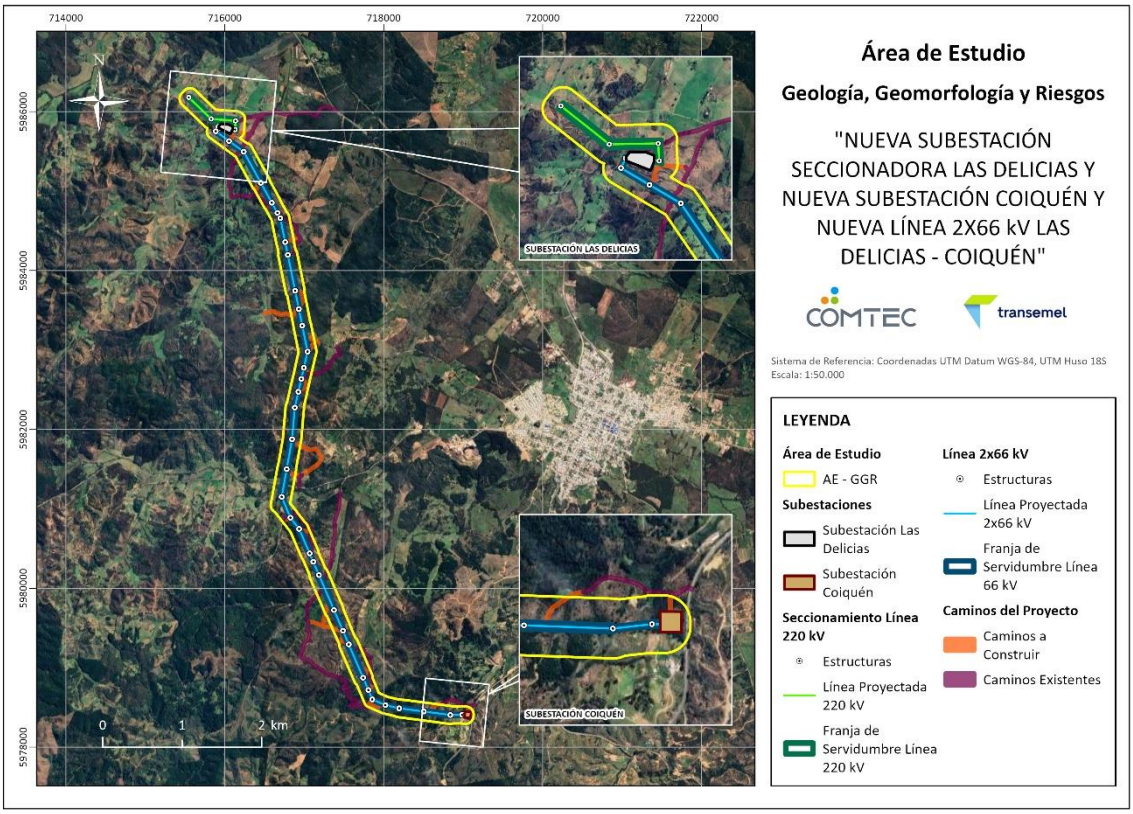
La evaluación de amenazas geológicas, geomorfológicas y riesgos naturales no se restringe a dicho buffer, sino que considera todos los procesos y unidades del entorno con potencial de generar una afectación sobre el Proyecto, independientemente de su distancia, incluyendo aquellos asociados a cuencas, quebradas, laderas y zonas de remoción en masa cuya dinámica pudiera alcanzar las obras proyectadas.

Esta franja fue definida como una herramienta metodológica para evaluar posibles interacciones locales entre las obras del Proyecto y los procesos naturales presentes en su entorno cercano, considerando que fenómenos como erosión superficial, cambios locales en la escorrentía, estabilidad de taludes o condiciones geomorfológicas puntuales pueden manifestarse más allá del área estrictamente intervenida.

Cabe señalar que este buffer corresponde exclusivamente a un ámbito espacial de apoyo para la caracterización del componente GGR y evaluación de riesgos, y no corresponde a una delimitación formal del Área de Influencia del Proyecto. Su incorporación permite complementar el análisis del área intervenida directamente, sin implicar una ampliación del alcance espacial de los impactos evaluados, considerando que no se identifican procesos geológicos o geomorfológicos activos de escala regional que requieran extender el análisis hacia sectores más alejados del emplazamiento del Proyecto.

En la siguiente figura, se presenta el área de estudio definida según lo expuesto.

Figura 3-7: Área de Estudio Componente Geología, Geomorfología y riesgos naturales



Fuente: Elaboración propia. Anexo 2.3 de la DIA: Caracterización de Geología, Geomorfología y Riesgos Naturales

Descripción general del área de influencia.

El Proyecto "Nueva Subestación Seccionadora Las Delicias, Nueva Subestación Coiquén y Nueva Línea de Transmisión 2x66 kV Las Delicias - Coiquén" se emplaza íntegramente sobre el basamento intrusivo paleozoico CPg (granitos, granodioritas, tonalitas y dioritas del Carbonífero-Pérmico), que constituye un sustrato de alta competencia mecánica dentro del dominio geomorfológico de la Cordillera de la Costa interior de Ñuble (SERNAGEOMIN, 2003; Umaña, 2015). Esta condición litológica es un factor determinante y transversal en la baja susceptibilidad observada para la mayoría de los componentes de riesgo evaluados.

En materia sísmica, si bien la zona se inserta en un margen de subducción activo con una recurrencia histórica de eventos de magnitud igual o superior a 7 Mw del orden de uno por siglo (Cereceda et al., 2011; Cereceda, 2021), la aplicación de la matriz de Mardones (2021) sobre los factores de litología, distancia a fallas (>17 km) y pendiente

(predominio bajo 20°) sitúa al Proyecto en Categoría 1 (riesgo leve). Esto es consistente con los principios de microzonificación de (Bard et al. 1988) y (Warlitzky, 1979), que vinculan la amplificación de la señal sísmica a condiciones de suelos blandos o saturados, ausentes en el área de estudio.

El riesgo volcánico, asociado al Complejo Volcánico Nevados de Chillán, el sistema activo más próximo, clasificado en Categoría 1 (Muy Alto riesgo específico) a escala nacional (SERNAGEOMIN, 2023), se atenúa significativamente por la distancia de aproximadamente 123 km que lo separa del trazado. A esa distancia se descartan procesos de alta energía y corto alcance (flujos piroclásticos, lahares, balísticos), quedando como único peligro posible, la caída de ceniza, de probabilidad baja a moderada según el registro eruptivo reciente del complejo (SERNAGEOMIN, 2026a, 2026b).

Respecto a remociones en masa, el análisis morfométrico del perfil de la LT (Araya, Vergara y Börgel, 1972) confirma que la susceptibilidad natural es baja en la generalidad del trazado, concentrándose las pendientes Fuertes (hasta 15,2%) en el segmento puntual E-18 a E-21. Conforme a lo señalado por (Flageollet, 1989) y (Gueremy, 1987), la activación de estos procesos depende fundamentalmente de la combinación entre pendiente, litología y precipitaciones intensas o prolongadas; en este caso, al tratarse de roca sana y pendientes bajo los umbrales críticos reportados para litologías graníticas, el riesgo natural es bajo, pero la intervención antrópica (cortes y plataformas) en dicho segmento puntual constituye el principal factor de incremento de la susceptibilidad, en línea con lo observado por (Sepúlveda et al. 2010) para taludes intervenidos en la zona centro-sur de Chile.

El componente de inundación presenta condiciones diferenciadas a lo largo del Proyecto. El trazado de la LT se desarrolla predominantemente sobre relieves de lomajes, con condiciones favorables para el escurrimiento superficial y sin intervención directa de cauces principales. En el sector de Las Delicias, donde se emplaza la SE Las Delicias, se reconoce como antecedente territorial la existencia de un punto crítico asociado a inundación por desborde de cauce, identificado por la autoridad competente (SENAPRED, 2024; I. Municipalidad de Quirihue, 2025). No obstante, este antecedente no permite, por sí solo, establecer que el área de emplazamiento de la subestación constituya un

área de riesgo de inundación, por lo que se considera como un elemento a tener presente en el diseño de las obras y sus accesos.

Las proyecciones del Atlas de Riesgos Climáticos para Chile (ARClim, Ministerio del Medio Ambiente) para la comuna de Quirihue indican una disminución de la precipitación acumulada anual junto con un posible aumento en la intensidad de eventos extremos puntuales, además de incremento sostenido de temperatura y mayor frecuencia de sequías y olas de calor. Estos antecedentes no modifican la clasificación de riesgo natural determinada a escala local, pero actúan como factor modulador transversal: por un lado, pueden intensificar puntualmente la erosión y la escorrentía durante eventos de precipitación concentrada (relevante para el tramo E-18 a E-21 y para la SE Las Delicias); por otro, el incremento de temperaturas y sequía hídrica estival es coherente con el riesgo medio de incendio forestal determinado para el área, dada la presencia de plantaciones de *Eucalyptus globulus* y *Pinus radiata* combinadas con remanentes de vegetación nativa en quebradas (CONAF, 2024).

En conjunto, la aplicación del enfoque cualitativo Riesgo = Amenaza × Vulnerabilidad × Exposición, coherente con los lineamientos de SENAPRED y con el artículo 18 letra e.1 del Reglamento del SEIA (D.S. N°40/2012), permite caracterizar un perfil de riesgo natural predominantemente bajo para el Proyecto, con dos excepciones acotadas y gestionables mediante medidas de diseño e ingeniería*: (i) la condición de inundación por desborde de cauce en el entorno de la SE Las Delicias*, y *(ii) la mayor susceptibilidad a erosión y remoción en masa de carácter menor en el tramo E-18 a E-21, asociada a la intervención de plataformas y accesos en el sector de mayor pendiente del trazado*.

La descripción en extenso de los componentes geología, geomorfología y riesgos naturales se presenta en el *Anexo 2.3 caracterización Geología, Geomorfología y Riesgos.*

3.5.2.2 Hidrología

Determinación y justificación del Área de Influencia

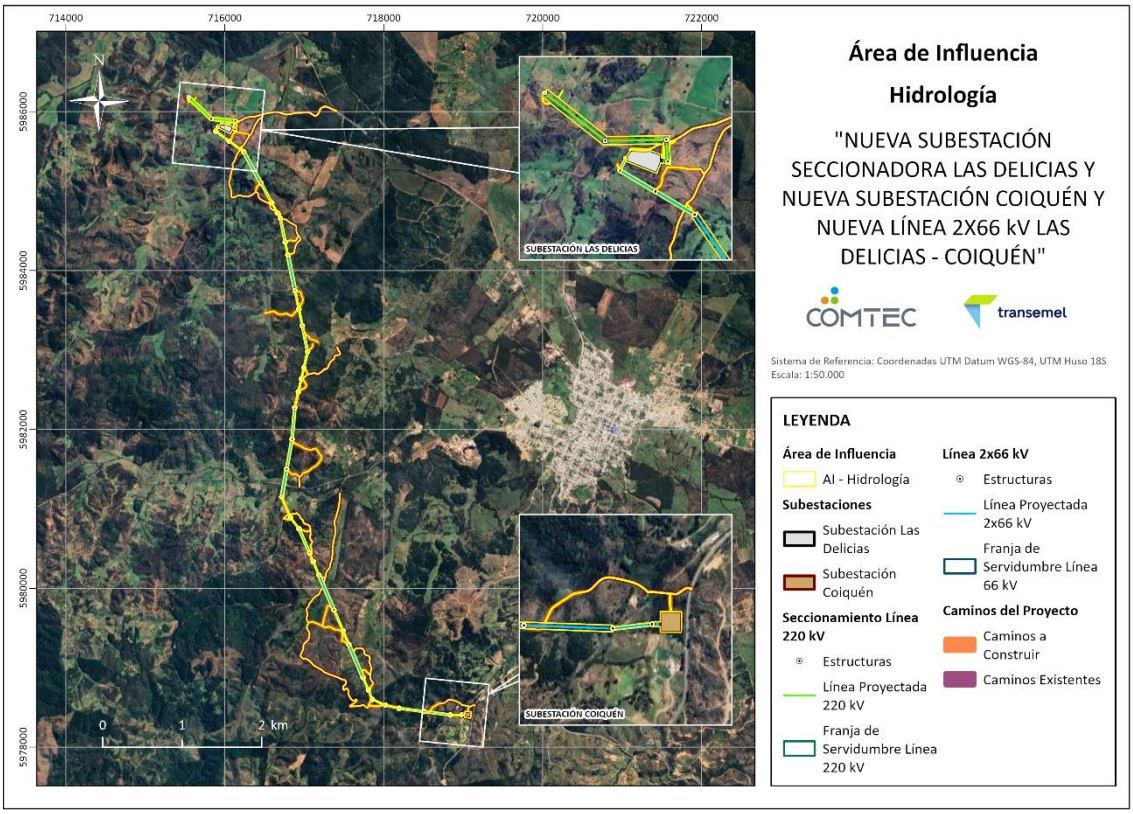
El Área de Influencia, se define en el Art. 2 del RSEIA como "*el área o espacio geográfico, cuyos atributos, elementos naturales o socioculturales deben ser considerados con la finalidad de definir si el proyecto o actividad genera o presenta alguno de los efectos,*

características o circunstancias del artículo 11 de la Ley, o bien para justificar la inexistencia de dichos efectos, características o circunstancias".

Adicionalmente, según lo establecido en el Art. 19 letra b.1) y Art. 18 letra d) del RSEIA, en que indica, "*El área de influencia se definirá y justificará para cada elemento afectado del medio ambiente, tomando en consideración los impactos ambientales potencialmente significativos sobre ellos, así como el espacio geográfico en el cual se emplazan las partes, obras y/o acciones del proyecto o actividad*".

Sobre la base de lo anterior, y como se ha analizado en el informe de caracterización hidrológica (Anexo 2.5 de la DIA), para la componente hidrológica no se identifican alteraciones por parte del proyecto en cantidad, magnitud, extensión y duración, por lo tanto, el área de influencia para esta componente queda definida como el espacio geográfico en el cual se emplazan las partes, obras y/o acciones del proyecto en las fases de construcción, operación y cierre.

Figura 3-8: Área de influencia Hidrología



Fuente: Elaboración propia. Anexo 2.5 de la DIA: Caracterización Hidrológica

Descripción general del área de influencia

El proyecto se ubica en la región del Ñuble, comuna de Quirihue, en el borde oriental de la cordillera de la costa, al comienzo de la depresión intermedia (Figura 1-1). De acuerdo a la clasificación Köppen-Geiger expuesta por Vásquez y Mendoza (2025), la región del Biobío y actual Ñuble presenta un clima mediterráneo de estación seca bien definida. Este clima marca una transición entre los climas templados de Chile central y los climas húmedos al sur del río Laja. Los primeros están caracterizados por veranos cálidos y secos con predominio de la actividad agrícola, mientras que en los segundos predominan la ganadería y la silvicultura. En términos generales, los autores indican que la precipitación anual supera los 1.000 mm, concentrándose el 70 % del total anual entre los meses de mayo a agosto. A su vez los meses comprendidos entre diciembre y marzo tienen un comportamiento seco, con totales mensuales inferiores a 40 mm.

En este contexto, el Proyecto se ubica próximo a la macrozona de la depresión intermedia de Ñuble, de manera que la línea de base se enfoca mayoritariamente en observaciones de estaciones meteorológicas y fluviométricas cercanas, donde cabe destacar que no se encontró ningún monitoreo específico a la comuna de Quirihue

Del conjunto de estaciones identificadas se selecciona para el análisis hidrológico la estación pluviométrica San Agustín de Puñual por ser considerada la más relevante en términos de cercanía al Proyecto, representatividad y disponibilidad históricas. Bajo los mismos criterios, para el análisis de temperatura se utiliza la estación General Bernardo O'Higgins, Chillán ad. de la DMC.

Se destaca que en la zona de intervención no se detecta ninguna estación fluviométrica cercana, sin embargo, aquellos cauces que interactúen con el Proyecto necesariamente son subcuencas de cabecera de los ríos Cauquenes y Lonquén, los cuales respectivamente están monitoreados por las estaciones "Cauquenes en el Risco" y "Lonquén en Trehuaco". A priori estas estaciones registran datos de cuencas de una magnitud significativamente mayor que las áreas a intervenir, sin embargo, su información es útil para analizar de forma general el comportamiento estacional y las tendencias a largo plazo de los ríos en la región.

Cabe destacar que el Proyecto se encuentra a alrededor de 150 metros sobre la cota de la estación utilizada para personalizar las temperaturas, por lo que considerando el gradiente estándar de temperatura vertical de la atmósfera (−6,5 °C por kilómetro), es

esperable que la temperatura en la zona de intervención sea aproximadamente 1 °C menor a lo indicado por la estación.

La variación estacional típica de precipitación y temperatura calculada para el período 1993 y 2019, se presentan como un ciclo estacional marcado, tanto en las precipitaciones como en las temperaturas. Durante el verano, las precipitaciones son escasas, mientras que las temperaturas máximas alcanzan valores elevados. Análogamente, en invierno las temperaturas son frías y las precipitaciones aumentan significativamente.

Cuantitativamente, la temperatura media varía entre 7,3 °C en invierno y 19,5 °C en verano, con máximas estivales de 29,1 °C y mínimas invernales de 3,5 °C. En eventos extremos, las temperaturas pueden alcanzar hasta los 41,6 °C o descender hasta mínimas de -7 °C. Además, el climograma revela que la amplitud térmica de verano (≈ 18 °C) es mayor que la de invierno (≈ 10 °C), lo cual es una cualidad común de los climas continentales.

En cuanto a las precipitaciones, se observa que en el mes de julio estas superan los 200 mm acumulados, mientras que en enero se acumulan menos de 5 mm. Puntualmente, se detectan acumulaciones de hasta 164 mm diarios en eventos extremos, pudiendo ser equivalente al 80 % de la lluvia mensual acumulada en el mes más lluvioso.

Respecto al caudal de las cuencas asociadas al proyecto, esta muestra un comportamiento similar, con caudales relativamente altos en invierno y casi nulos en verano, lo que permite inferir que las cuencas presentan un régimen pluvial.

En cuanto a las variaciones de largo plazo, en la serie de temperaturas medias anuales a lo largo de las últimas décadas se observa una tendencia al calentamiento, el cual se estima en una intensidad de ~ 1°C cada 50 años.

Por otro lado, la serie de precipitación acumulada anual, con una media de 846 mm y una desviación estándar de 238 mm, refleja la considerable variabilidad entre años húmedos y secos. Aunque existen fluctuaciones interanuales, se observa una ligera tendencia a la disminución, la cual no se considera significativa debido a lo corto del registro y a la alta variabilidad de los datos.

En cuanto el comportamiento a largo plazo de los ríos Cauquenes y Lonquén, se divide la serie de caudales medios anuales por el área de su respectiva cuenca, obteniéndose

la escorrentía expresada en mm/año, valor que luego es comparable con la precipitación media anual. Así, se evidencia una fuerte correlación entre la escorrentía y la precipitación en ambas cuencas, lo que confirma el régimen pluvial predominante en la zona de estudio. Adicionalmente, se observa que ambos ríos presentan un comportamiento similar, aunque no estrictamente lineal. En años secos, los caudales son comparables, mientras que en años lluviosos el caudal del río Lonquén experimenta un aumento mayor. Este comportamiento indica que, en la zona de estudio, la escorrentía basal proveniente de acuíferos subterráneos es un factor clave para mantener el caudal de los ríos en años de precipitaciones escasas.

Finalmente, dado que las series de caudales no muestran indicios de escorrentía nival y considerando que el Manual de Carreteras establece una cota inferior media de nieve de aproximadamente 850 m s.n.m para la zona (Figura 3.906.1A del manual), se concluye que la presencia de nieve no es un factor relevante en el presente estudio.

Para efectos de evaluar los eventos de precipitación extrema se utiliza la estación con el registro más extenso en las cercanías de Quirihue: la estación Coelemu, que cuenta con datos de precipitaciones diarias desde 1961 a la fecha. Ubicada en el río Itata, a aproximadamente 30 km al suroeste de Quirihue, su máxima precipitación diaria registrada corresponde a 174 mm el 28 de junio de 2005, valor mayor a cualquier evento registrado en la estación cercana San Agustín de Puñual.

En relación con la hidrografía, el área de estudio corresponde a la zona de intervención directa, es decir, el espacio geográfico donde se desarrollan las distintas partes, obras y acciones del Proyecto. En este caso, la relación entre el Proyecto y la componente hidrológica está determinada principalmente por la presencia de cauces que podrían verse afectados por la intervención. Dado que se trata de un proyecto de transmisión eléctrica, se estima que la principal amenaza a evaluar para el sistema hídrico radica en la posible interacción de los cauces con la construcción de caminos, torres, subestaciones eléctricas, u otras obras asociadas al Proyecto.

En relación con el relieve, se observa que, al oeste del emplazamiento del Proyecto, se encuentra un sector montañoso que apenas supera los 600 metros sobre el nivel del mar, correspondiente a la Cordillera de la Costa. Asimismo, al sureste del emplazamiento, se identifica el cerro Coiquén, cuya elevación supera los 800 metros. Así, se evidencia que el área del proyecto está rodeada por formaciones montañosas de

baja altitud y pendiente variable. Observando la topografía se puede intuir que la zona norte de la línea de transmisión desagua en dirección norte, mientras la zona central y sur desagua hacia el sureste, existiendo una línea divisoria de aguas en el trazado del Proyecto. Dicho antecedente se considerará en secciones posteriores al momento de identificar los cauces y cuencas más relevantes.

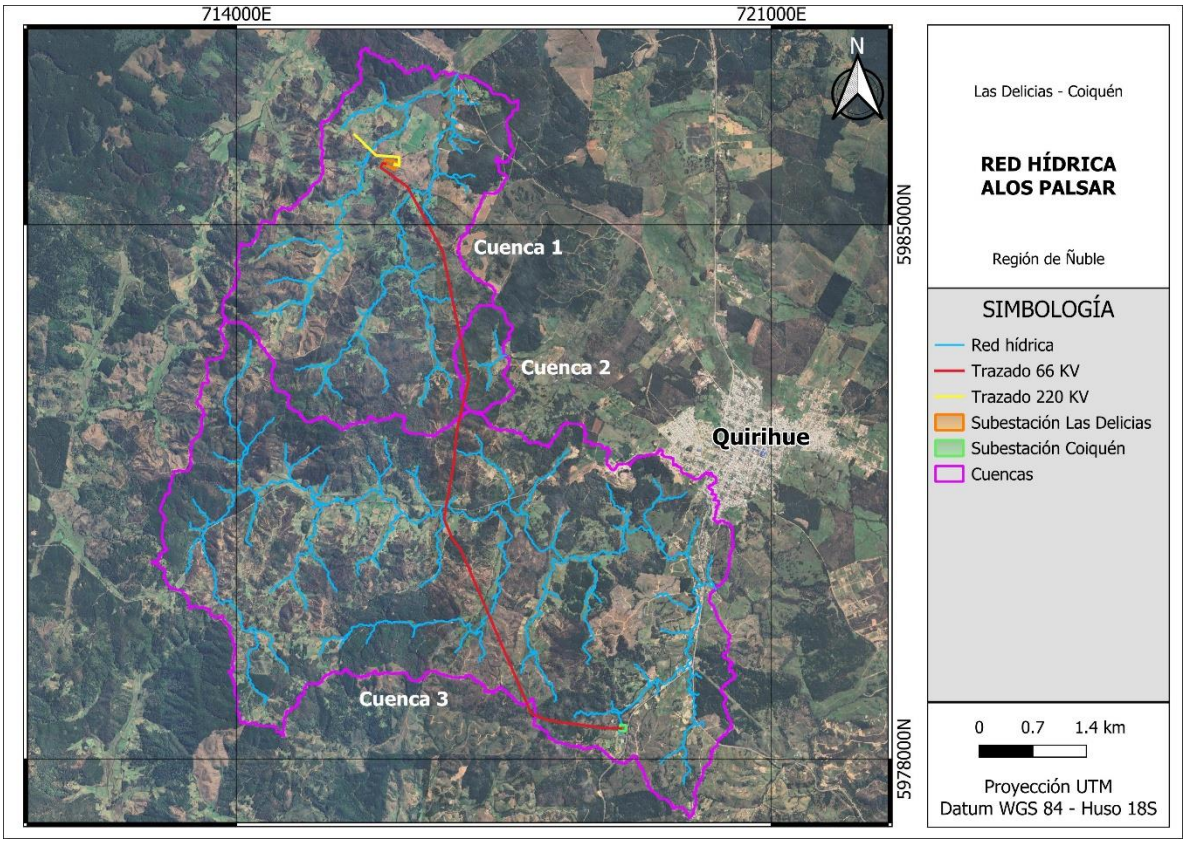
Por último, en relación con la cobertura de suelo, se aprecia que el Proyecto se emplaza en un terreno donde mayoritariamente dominan los matorrales, pastizales y bosques típicos de las zonas rurales de Chile. Respecto a la vegetación, de imágenes satelitales se infiere que los matorrales y pastizales corresponden a especies silvestres o llanos abiertos asociados a la agricultura y ganadería. Respecto a los bosques se observa que la mayoría corresponde a plantaciones forestales.

De las fuentes nacionales, se identifica que la Región del Ñuble es dividida por la DGA en un sistema de 3 cuencas hidrográficas, las que a su vez están constituidas por subcuencas y subsubcuencas. Las cuencas existentes a nivel regional son exorreicas, es decir, que drenan sus aguas al mar.

El Proyecto se encuentra dentro de 2 cuencas administrativas. Al norte, forma parte de la cuenca del río Maule, mientras que, al sur, se ubica dentro de la cuenca "Costeras entre Límite Región y Río Itata". A partir del DEM ALOS-PALSAR, se observa que este sector drena directamente hacia el río Itata.

Se utiliza el DEM ALOS-PALSAR para identificar los cauces que drenan áreas de al menos 0,1 km², para luego delimitar las cuencas que drenan el área a intervenir por el Proyecto. Dicha información se presenta en la Figura 3-9, la cual permite identificar dos cuencas principales y una tercera de menor extensión.

Figura 3-9: Red hídrica en la vecindad del proyecto confeccionada a partir del DEM ALOS-PALSAR



Fuente: Anexo 2.5 de la DIA: Caracterización Hidrológica

Los cauces registrados en las cartas IGM "El Guanaco" y "Quirihue", no evidencian la presencia de lagunas ni canales ni grandes ríos. No obstante, se observa una alta densidad de cursos de agua sinuosos y de pequeño grosor, algunos identificados como esteros, aunque la mayoría carece de nombre. Así mismo, en los cauces señalados en los archivos del IDE, no se ve la presencia de cuerpos lacustres en las cercanías del Proyecto.

De manera general, se observa que los cauces principales en el área a intervenir son sinuosos, de pendiente alta, angostos y con un probable comportamiento torrentoso. Estos cauces se pueden dividir en dos subcuencas principales: en el sector norte, los cauces fluyen hacia el norte y drenan al río San Juan, tributario del río Maule, mientras que, en la subcuenca sur, los cauces fluyen hacia el sur, desaguando en el río Itata.

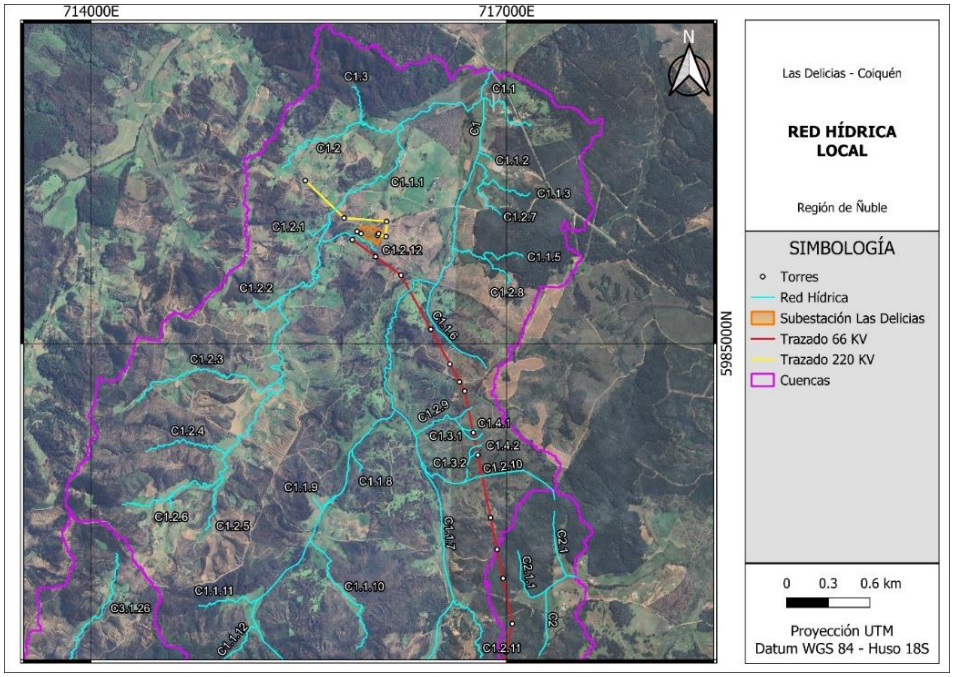
El cauce principal que atraviesa el sector donde se emplazará el Proyecto se presenta con el nombre de Estero Pencagua tanto en las cartas IGM como en el registro del IDE.

Adicionalmente, ambos reconocen el nombre alternativo de "Estero Recreo", por lo que será el nombre adoptado en la caracterización.

Considerando las semejanzas entre la cartografía IGM y la red ALOS-PALSAR delimitada, se identifican los cauces finales de la línea base como todos aquellos cauces IGM que queden contenidos dentro de las cuencas delimitadas. Con tal de establecer una nomenclatura consistente desde un punto de vista hidrológico, se clasifica la red hídrica según el orden jerárquico de Hack, también conocido como orden de Gravelius.

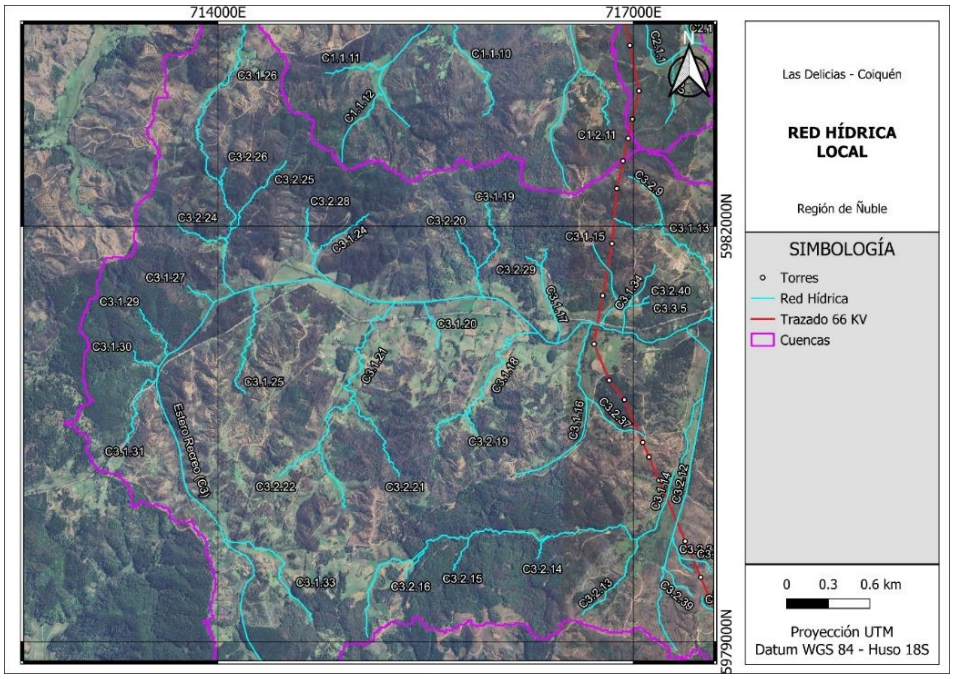
Considerando el trazado de la línea de transmisión proyectada de norte a sur, las figuras a continuación muestran el detalle de los cauces IGM identificados y clasificados bajo este criterio.

Figura 3-10: Cauces identificados en el tramo norte-centro de la línea proyectada.



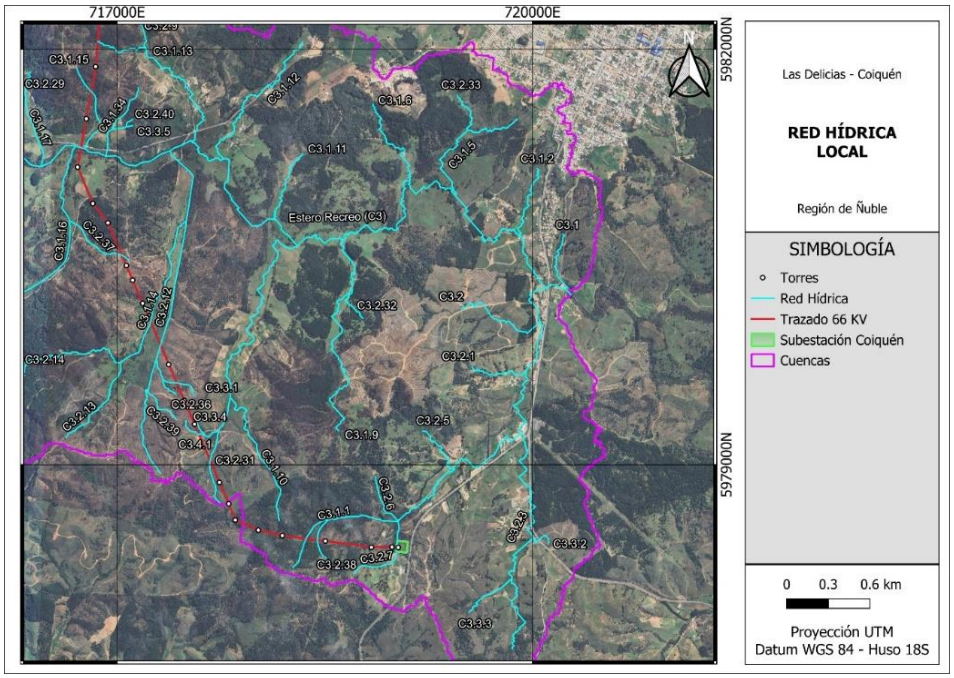
Fuente: Anexo 2.5 de la DIA: Caracterización Hidrológica

Figura 3-11: Cauces identificados en el tramo central de la línea proyectada.



Fuente: Anexo 2.5 de la DIA: Caracterización Hidrológica

Figura 3-12: Cauces identificados en el tramo centro-sur de la línea proyectada.



Fuente: Anexo 2.5 de la DIA: Caracterización Hidrológica

La caracterización en extenso del componente hidrología se presenta en el *Anexo 2.5 de la DIA: Caracterización Hidrológica.*

3.5.2.3 Hidrogeología

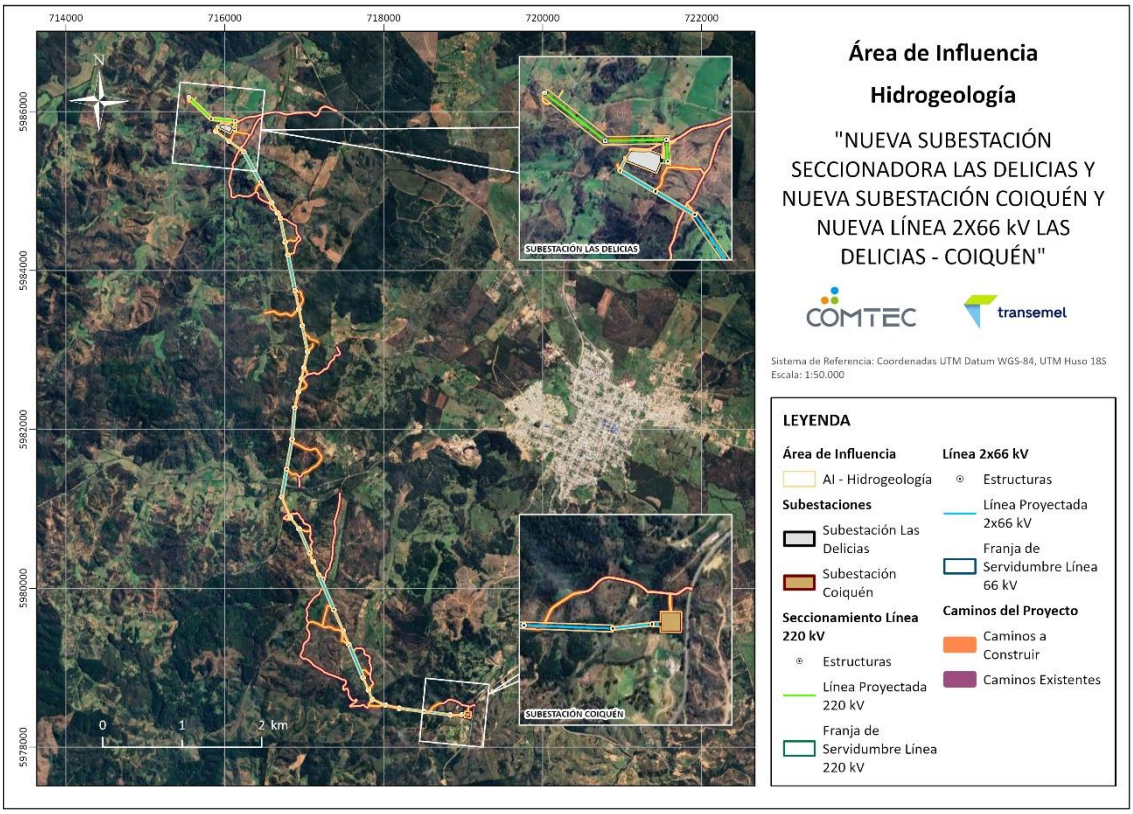
Determinación y justificación del Área de Influencia

El Área de Influencia, se define en el Art. 2 del RSEIA como "el área o espacio geográfico, cuyos atributos, elementos naturales o socioculturales deben ser considerados con la finalidad de definir si el proyecto o actividad genera o presenta alguno de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley, o bien para justificar la inexistencia de dichos efectos, características o circunstancias".

Adicionalmente, según lo establecido en el Art. 19 letra b.1) y Art. 18 letra d) del RSEIA, en que indica, "El área de influencia se definirá y justificará para cada elemento afectado del medio ambiente, tomando en consideración los impactos ambientales potencialmente significativos sobre ellos, así como el espacio geográfico en el cual se emplazan las partes, obras y/o acciones del proyecto o actividad".

Sobre la base de lo anterior, y según el análisis realizado, para la componente hidrogeológica no se identifican alteraciones por parte del proyecto, por lo tanto, el área de influencia para esta componente queda definida como el espacio geográfico en el cual se emplazan las partes, obras y/o acciones del proyecto en las fases de construcción, operación y cierre.

Figura 3-13: Área de influencia de Hidrogeología



Fuente: Elaboración propia. Anexo 2.6 de la DIA: Caracterización Ambiental de Geología e Hidrogeología

Descripción general del área de influencia

La Región de Ñuble se emplaza en el margen continental activo del centro-sur de Chile, donde la interacción entre las placas de Nazca y Sudamericana ha controlado la evolución geológica, tectónica y geomorfológica del territorio desde el Mesozoico hasta la actualidad. Esta evolución ha dado origen a una amplia diversidad de unidades geológicas y formas de relieve, asociadas a procesos sedimentarios, volcánicos, tectónicos y erosivos que han modelado el paisaje regional.

Desde el punto de vista morfoestructural, la región presenta las 5 principales unidades fisiográficas características de Chile central y centro-sur, de oeste a este: (1) Planicies Litorales, (2) la Cordillera de la Costa, (3) la Depresión Intermedia, (4) la Precordillera y (5) la Cordillera de los Andes. Estas unidades reflejan diferentes condiciones geológicas, climáticas y geomorfológicas, las cuales controlan la distribución de los materiales superficiales, la red de drenaje y la evolución del relieve.

La geología regional está compuesta por unidades que abarcan desde rocas metamórficas paleozoicas hasta depósitos cuaternarios recientes. Las unidades más antiguas corresponden principalmente a complejos metamórficos que afloran en sectores de la Cordillera de la Costa, mientras que hacia la Depresión Intermedia y la Cordillera Andina predominan secuencias sedimentarias, volcanosedimentarias y volcánicas de edades mesozoicas y cenozoicas. A estas se suman extensos depósitos superficiales asociados a procesos fluviales, glaciares, volcánicos y aluviales que han contribuido a la configuración actual del paisaje.

El área de estudio se emplaza en la comuna de Quirihue, dentro de la Cordillera de la Costa de la Región de Ñuble, sector donde predominan relieves abruptos y serranías de moderada altura.

A escala regional, el área de estudio se emplaza dentro de una unidad hidrogeológica asociada a rocas plutónicas del Batolito de la Costa (unidad Pzg según DGA, 1989), caracterizadas por una permeabilidad muy baja a ausente y clasificadas como un basamento cristalino impermeable de la Cordillera de la Costa. Debido a estas características, esta unidad posee una importancia hidrogeológica nula, ya que el almacenamiento y circulación de agua subterránea se restringen a zonas localizadas de fracturamiento o meteorización.

De manera similar, hacia sectores occidentales y noroccidentales afloran unidades metamórficas paleozoicas (unidad Pz según DGA, 1989), compuestas por metaareniscas, filitas, esquistos, gneises y cuarcitas. Estas rocas presentan un comportamiento hidrogeológico comparable al de las unidades plutónicas, con escasa permeabilidad y posibilidades limitadas de acumulación de agua subterránea, salvo en discontinuidades estructurales como fracturas o zonas de falla.

Hacia el este y noreste de la ciudad de Quirihue se desarrollan depósitos cuaternarios no consolidados (unidad Q según DGA, 1989), compuestos principalmente por sedimentos fluviales y aluviales. Estas unidades presentan permeabilidad primaria y constituyen los acuíferos de mayor importancia hidrogeológica de la región, debido a su capacidad para almacenar y transmitir volúmenes significativos de agua subterránea.

Considerando lo anterior, el área de emplazamiento del proyecto, ubicada al oeste de la ciudad de Quirihue y sobre rocas plutónicas de la Cordillera de la Costa, se encuentra inserta en una unidad de muy bajo a nulo potencial hidrogeológico.

Por otra parte, el área de estudio se asocia a las Unidades Hidrogeológicas de Muy Bajo a Nulo Potencial en Rocas, las cuales corresponden a sectores donde las condiciones geológicas no favorecen el desarrollo de acuíferos de importancia regional. Esta clasificación es consistente con la geología local, dominada por rocas intrusivas del Batolito de la Costa (unidad CPg), compuestas principalmente por tonalitas y granodioritas de baja permeabilidad primaria. En estas unidades, la presencia y circulación de agua subterránea se restringe principalmente a zonas localizadas de fracturamiento o meteorización, por lo que regionalmente se comportan como un basamento de escaso potencial hidrogeológico.

Como parte de la caracterización hidrogeológica local, se revisó la distribución de los Sectores Hidrogeológicos de Aprovechamiento Común (SHAC) definidos por la Dirección General de Aguas (DGA). De acuerdo con el inventario oficial de SHAC publicado por la DGA y actualizado a noviembre de 2025, el área de estudio se encuentra comprendida dentro de dos sectores hidrogeológicos. El área norte del proyecto se ubica dentro del SHAC Cauquenes, correspondiente a la cuenca hidrogeológica del río Maule. Los antecedentes recopilados por la DGA indican que hidrogeológicamente, los mejores rendimientos se concentran en los depósitos aluviales asociados al río Cauquenes y sectores próximos, mientras que en el resto de la cuenca predominan materiales con importante contenido arcilloso y espesores reducidos, lo que limita el desarrollo de acuíferos de alta productividad (DGA, 2011).

Los estudios desarrollados por la DGA indican además que la mayor parte de las captaciones existentes en este sector no superan los 50 m de profundidad y explotan acuíferos libres desarrollados en depósitos de arenas y gravas con proporciones variables de arcilla. La principal fuente de recarga corresponde a la infiltración de precipitaciones, complementada por el aporte desde cauces superficiales y, en menor medida, por retornos de riego. Asimismo, el flujo subterráneo de este SHAC presenta una dirección predominante desde el suroeste hacia el noreste (DGA, 2011).

El segundo SHAC emplazado hacia el sector sur del área de estudio corresponde al SHAC Chanco Alto, el cual abarca el extremo sur del proyecto y forma parte de la cuenca Costeras entre Límite Regional y río Itata. Según DGA (2013), este sector se caracteriza por el predominio de rocas paleozoicas metamórficas e intrusivas, mientras que los depósitos cuaternarios permeables se restringen principalmente a una estrecha franja

costera. Debido a ello, el potencial hidrogeológico es limitado y las captaciones existentes se desarrollan mayoritariamente en sectores de roca fracturada. El estudio señala además que el flujo subterráneo a nivel de la cuenca presenta una dirección predominante este-oeste, condicionado localmente por la red de drenaje y la topografía (DGA, 2013).

En conjunto, ambos Sectores Hidrogeológicos de Aprovechamiento Común presentan un comportamiento coherente con la caracterización hidrogeológica desarrollada para este estudio. En ambos casos predominan unidades del basamento cristalino con bajo potencial hidrogeológico, donde el almacenamiento y circulación de agua subterránea dependen principalmente de zonas puntuales con fracturamiento.

Finalmente, se verificó el estado administrativo de los SHACs identificados en el área de estudio, constatándose que, ninguno de ellos se encuentra sujeto a restricciones para la constitución de nuevos derechos de aprovechamiento de aguas subterráneas por parte de la Dirección General de Aguas (DGA).

Adicionalmente se realizó una revisión de las captaciones de aguas subterráneas registradas en la Dirección General de Aguas (DGA) emplazadas en las cercanías del proyecto, en términos generales, predominan obras correspondientes a norias, punteras y pozos de baja profundidad, siendo limitada la disponibilidad de registros estratigráficos detallados. Las captaciones que cuentan con información litológica constituyen la principal fuente de antecedentes para caracterizar las condiciones hidrogeológicas locales y permiten establecer una correlación entre la estratigrafía observada y las unidades geológicas descritas previamente.

En términos hidrogeológicos, las captaciones analizadas muestran un claro predominio de materiales finos, principalmente arcillas y arcillas arenosas, con intercalaciones locales de arenas y gravas. Hacia el sector norte del área de estudio, varias perforaciones interceptan roca entre los 18 y 33 m de profundidad, lo que evidencia una reducida potencia del material de cobertura y la proximidad del basamento rocoso. Por su parte, en los sectores orientales, cercanos a la ciudad de Quirihue, se observa una transición gradual desde niveles arcillosos superficiales hacia horizontes de arenas gruesas, gravas y material cuarzoso, interpretados como zonas de meteorización y desintegración del basamento.

Los caudales registrados son generalmente bajos, variando entre 0,32 y 2,67 l/s para pozos profundos, mientras que para norias y punteras se extraen caudales entre 0,04 a 0,9 l/s. Estos antecedentes son consistentes con las características hidrogeológicas regionales del sector, donde predominan unidades asociadas a rocas cristalinas e intrusivas de muy baja permeabilidad, en las cuales el almacenamiento y circulación de agua subterránea se restringen principalmente a niveles meteorizados superficiales y a fracturas locales del macizo rocoso.

En conjunto, la información disponible indica que el área de estudio presenta un potencial hidrogeológico bajo, con acuíferos de extensión y productividad limitadas, controlados principalmente por las precipitaciones y la capacidad y porosidad de la cobertura sedimentaria superficial y por zonas localizadas de fracturamiento o meteorización del basamento.

Finalmente, calicatas ejecutadas en las subestaciones proyectadas Coiquén y Las Delicias, con profundidades entre 3,5 y 4,0 m, no evidenciaron la presencia de un nivel freático. Ambas se emplazan en sectores topográficamente elevados, condición que caracteriza también a la mayor parte del trazado de la línea de transmisión. Por otra parte, las captaciones de terceros, ubicadas principalmente en sectores de valle, evidencian la presencia de niveles freáticos someros asociados a suelos arcillosos saturados, los cuales se vinculan a la acumulación estacional de aguas infiltradas durante eventos de precipitación.

La caracterización en extenso del componente hidrogeología se presenta en el *Anexo 2.6 de la DIA: Caracterización Ambiental de Geología e Hidrogeología.*

3.5.3 Medio Biótico - Ecosistemas terrestres

3.5.3.1 Suelo

Determinación y justificación del Área de Influencia

Para determinar el AI del componente suelo, se utilizó la Guía Metodológica para la Descripción de Ecosistemas Terrestres, Segunda Edición (SEA, 2025), la "Guía Áreas de Influencia en Ecosistemas Terrestres (SEA, 2024) y la Guía Áreas de Influencia en el SEIA (SEA, 2026) elaboradas por el Servicio de Evaluación Ambiental, las cuales definen el área de influencia según lo indicado por el Decreto N°40/2012, Reglamento del

Sistema de Evaluación Ambiental (RSEIA) del Ministerio del Medio Ambiente, vigente desde el 24 de diciembre de 2013, el cual señala en la letra a) del Artículo 2° que esta corresponde a: "…*El área o espacio geográfico, cuyos atributos, elementos naturales o socioculturales deben ser considerados con la finalidad si el Proyecto o actividad genera o presenta alguno de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley, o bien para justificar la inexistencia de dichos efectos, características o circunstancias*".

El área de influencia (AI) del suelo está determinada por el espacio geográfico que ocuparán las distintas partes, acciones y obras físicas del proyecto, las cuales podrían afectar a este componente debido a la pérdida, compactación, erosión y deterioro de sus propiedades físicas, químicas y biológicas.

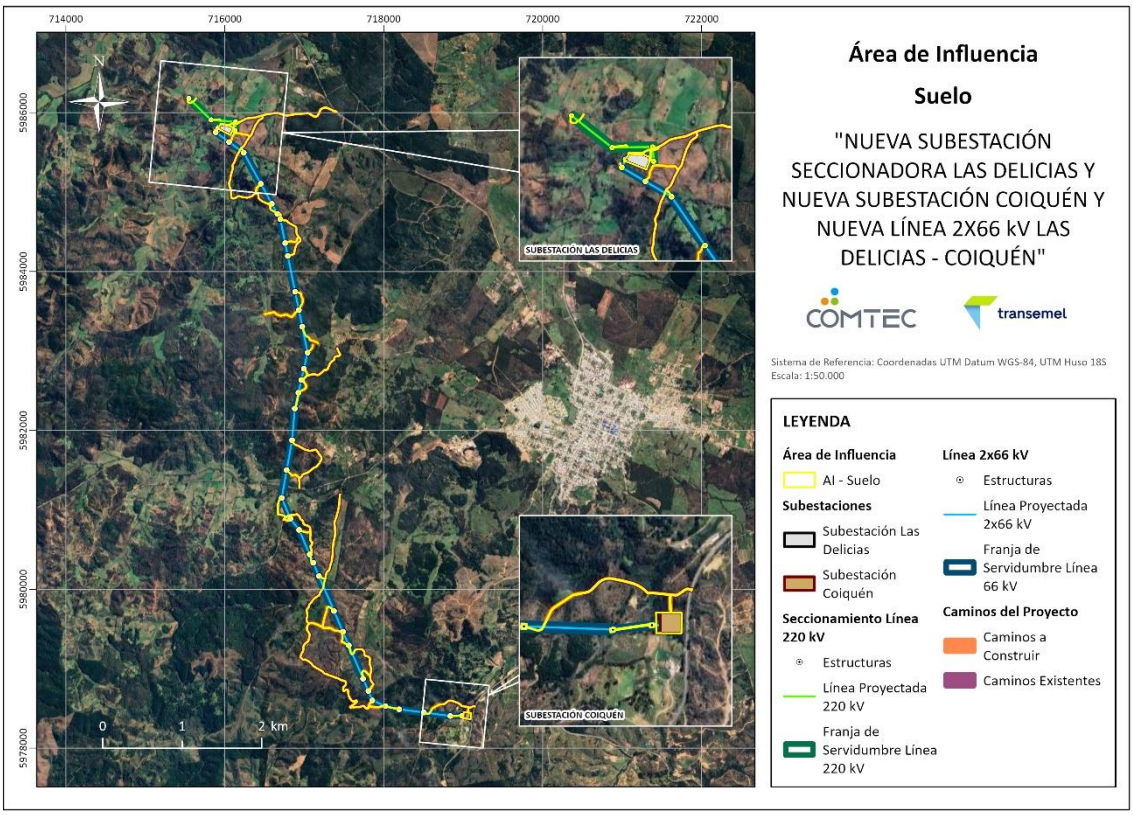
Para el presente proyecto, el AI del componente suelo abarca una superficie total de aproximadamente 9,87 hectáreas. Esta delimitación corresponde al espacio geográfico que ocuparán las partes, obras y acciones del Proyecto en las cuales se manifiestan los factores generadores de impacto sobre el suelo, abarcando obras permanentes, obras temporales y los caminos existentes que serán utilizados. Es importante precisar que no toda la superficie del AI implica pérdida permanente de suelo. Esta superficie fue delimitada a partir de la cartografía de obras del Proyecto actualizada a agosto de 2026. Las 9,87 ha se componen de tres tipos de superficie: (i) superficie de pérdida permanente de suelo, correspondiente a las obras que ocuparán el terreno durante toda la vida útil del Proyecto (plataformas de subestaciones, caminos nuevos y fundaciones de estructuras); (ii) superficie de intervención temporal, que se utilizará sólo durante la fase de construcción y será recuperada al término de ésta (instalaciones de faena, plazas de tendido y área de trabajo de las estructuras); y (iii) caminos existentes, que ya se encuentran intervenidos, por lo que su uso sin modificaciones no genera nueva pérdida de suelo.

La extensión del AI se fundamenta en la identificación de los factores generadores de impacto (FGI) asociados principalmente de la fase de construcción del Proyecto. Entre las acciones y obras que definen esta área se incluyen: la corta y despeje de vegetación, los movimientos de tierra y excavaciones, el acondicionamiento de terreno, la habilitación de accesos y caminos internos, la construcción y habilitación de instalaciones

de faenas, las zonas de acopio de materiales, y la construcción de las fundaciones para las estructuras eléctricas y subestaciones.

En consecuencia, el AI integra el espacio geográfico donde todas las acciones, ya sean de carácter temporal o permanente, presentan el potencial de generar alteraciones sobre el recurso edáfico, tales como pérdida de suelo, compactación, aumento de susceptibilidad a la erosión o deterioro de sus propiedades físicas, químicas y biológicas.

Figura 3-14: Área de influencia Suelo



Fuente: Anexo 2.4 de la DIA: Caracterización Ambiental de Suelos

Descripción general del área de influencia.

El área de influencia se emplaza sobre suelos pertenecientes a la Asociación Cauquenes, desarrollados sobre materiales graníticos de la Cordillera de la Costa. Estos suelos presentan relieve ondulado a fuertemente ondulado, susceptibilidad a procesos erosivos y limitaciones de uso asociadas principalmente a las clases de capacidad de uso VI y VII, siendo aptos preferentemente para actividades forestales y de pradera, con sectores puntuales de uso agropecuario restringido.

En el área de influencia se evidencian condiciones edáficas relativamente homogéneas, caracterizadas por suelos profundos (D5), bien drenados (W5) y sin pedregosidad superficial (P1), desarrollados en sectores de lomajes con pendientes entre 25 y 45 %, lo que constituye la principal limitante de uso. En términos texturales, predomina la clase franco arcillo arenosa (Faa) en varias calicatas (C1, C2, C6 y C9), mientras que otras corresponden a texturas francas (C3 y C4) y arcillosas (C5, C7 y C8), reflejando una variabilidad moderada en las propiedades físicas del suelo. La pedregosidad subsuperficial es generalmente baja, con presencia ligera en C2 (DP2) y moderada en C4 (DP3), sin afectar significativamente la funcionalidad del suelo. El agua aprovechable varía entre condiciones regulares (H3) y buenas (H2), mostrando una mayor disponibilidad en suelos con mayor contenido de fracción fina. No se evidencian procesos de erosión aparente en ninguna de las calicatas (E1), y el periodo libre de heladas es favorable, superior a 150 días en todos los casos. En cuanto a condiciones especiales, destaca la ausencia de limitaciones por viento y salinidad. Finalmente, todas las calicatas fueron clasificadas en Clase de Capacidad de Uso VI, siendo la pendiente el principal atributo restrictivo, condicionando su aptitud preferente hacia usos forestales o de protección más que agrícolas intensivos.

Respecto de las características fisicoquímicas del suelo en el área de influencia, los suelos evaluados presentan baja fertilidad, caracterizada por bajos contenidos de materia orgánica (0,4–1,1%), deficiencia generalizada de fósforo (1–6 mg/kg), bajos niveles de nitrógeno y potasio, y condiciones de acidez que, en algunos sectores, se asocian a altos niveles de aluminio intercambiable. Esta condición, junto con la deficiencia de micronutrientes como Zn, Cu y B, configura un sistema con limitaciones químicas relevantes que requieren manejo específico para su mejoramiento. En cuanto al análisis físico se observa una variabilidad moderada en la composición textural de los suelos evaluados, con predominio de texturas franco arcillo arenosas en las calicatas C1, C2, C6 y C9, las cuales presentan contenidos de arena cercanos al 50% y proporciones de arcilla entre 20% y 30%. Las calicatas C3 y C4 corresponden a suelos de textura franca, evidenciando una distribución más equilibrada de las fracciones arena, limo y arcilla, mientras que C5, C7 y C8 se clasifican como arcillosas, con contenidos de arcilla superiores al 40%. En cuanto al agua aprovechable (cm por metro de profundidad), los valores fluctúan entre 10,7 cm/m y 14,4 cm/m, destacando C7 como la de mayor capacidad de retención, coherente con su elevado contenido de arcilla. En términos

generales, los resultados indican una tendencia al incremento del agua disponible en suelos con mayor proporción de fracción fina, aunque esta relación puede estar modulada por otros factores físicos, como la estructura y el grado de agregación del suelo.

Por otra parte, el área de influencia presenta una baja a moderada susceptibilidad a procesos erosivos, en concordancia con su clasificación como zona de erosión ligera. Predominan condiciones favorables, tales como baja erodabilidad del suelo y adecuada cobertura vegetal, que actúan como factores protectores relevantes frente a la erosión. No obstante, la pendiente moderada y la agresividad media de las precipitaciones, evidenciada a través del índice de Fournier modificado (IFM = 96.7, categoría 2), constituyen los principales factores que determinan un nivel de riesgo intermedio. Por su parte, la baja agresividad del viento, asociada a velocidades medias muy inferiores al umbral de erosión eólica, limita significativamente su incidencia en la movilización de partículas. En terreno, la ausencia de evidencias de erosión activa refuerza la estabilidad actual del sistema.

Finalmente, el suelo del Área de Influencia mantiene funcionalidad como soporte de las comunidades biológicas terrestres, dado que presenta profundidad efectiva, drenaje y condiciones texturales que permiten el arraigamiento y almacenamiento de agua. No obstante, esta función se encuentra condicionada por la topografía del área y por determinadas restricciones químicas asociadas a la baja fertilidad, bajos contenidos de materia orgánica y nutrientes y, localmente, acidez y elevada saturación de aluminio.

La caracterización en extenso del componente suelo se presenta en el *Anexo 2.4 de la DIA: Caracterización Ambiental de Suelos.*

3.5.3.2 Flora y vegetación

Determinación y justificación del Área de Influencia

El Área de Influencia (AI) del componente flora y vegetación fue definida de acuerdo con los criterios establecidos en la *Guía metodológica para la descripción de ecosistemas terrestres* (SEA, 2025), la *Guía Áreas de Influencia en Ecosistemas Terrestres* (SEA, 2024) y en la *Guía Áreas de influencia en el SEIA* (SEA, 2026) documentos elaborados por el Servicio de Evaluación Ambiental, en concordancia con lo dispuesto en el D.S. N° 40/2012, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA).

En ese marco, el AI fue entendido como un proceso metodológico iterativo, desarrollado a partir de la identificación de las partes, obras y acciones del proyecto, de los factores generadores de impacto asociados a dichas intervenciones y de la extensión espacial razonable de sus efectos previsibles. Este enfoque permitió evitar una delimitación restringida exclusivamente a la huella de ocupación directa del proyecto, incorporando también sectores donde pudieran expresarse efectos indirectos sobre la flora vascular, la vegetación y la funcionalidad ecológica de las formaciones presentes, especialmente en ambientes de mayor sensibilidad, continuidad o valor de conservación. Preliminarmente se delimitó el AI considerando la localización de las obras de ejecución directa, la distribución de las unidades de vegetación presentes, la configuración del relieve y los antecedentes de gabinete disponibles. Posteriormente, esta delimitación fue ajustada con base en los resultados de la caracterización de terreno, en la identificación de singularidades ambientales y en el análisis de la relación entre cada obra o acción y los impactos potenciales sobre el componente. De esta manera, la delimitación final no respondió a un criterio geométrico uniforme aplicado de manera automática, sino a una evaluación diferenciada según el tipo de obra, el medio receptor y la susceptibilidad ecológica de los sectores adyacentes.

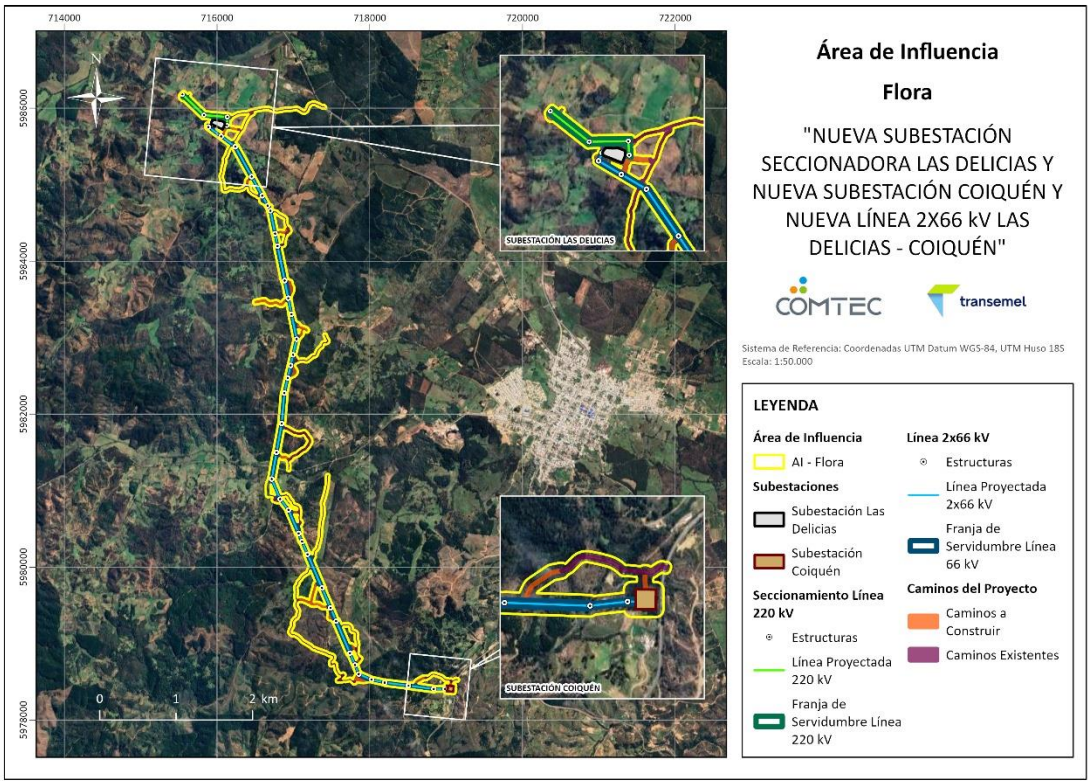
Para la determinación de dicha área de influencia, se consideraron como atributos ambientales relevantes: la presencia, distribución y representatividad de las formaciones vegetacionales; la continuidad y conectividad de la cobertura vegetal; la composición florística y estructura de las comunidades; la presencia de flora con protección legal o categoría de conservación; la existencia de parches de bosque nativo susceptibles a procesos de fragmentación o efecto borde; y la presencia de quebradas con vegetación nativa y condiciones de mayor naturalidad, cuya integridad pudiera verse comprometida por obras próximas.

En función de lo anterior, la diferenciación en los anchos de franja de resguardo (buffer) responde a los distintos grados de alteración previa y a la magnitud potencial de los impactos generados sobre el componente flora y vegetación, en concordancia con los criterios del SEA (2024). Para los caminos existentes, el uso de un buffer de 20 metros se considera suficiente y representativo debido a que corresponden a vías con un nivel de intervención antrópica preexistente y una franja de rodado consolidada, por lo que las obras contemplan mejoras puntuales con un requerimiento mínimo o nulo de escarpe y despeje de vegetación. En contraste, para las obras nuevas y la línea de transmisión,

se definió un buffer ampliado de 30 metros, atendiendo a que la apertura de trazados implica labores directas de corta, despeje y mayores emisiones de material particulado. Esta amplitud adicional permite capturar adecuadamente la extensión del efecto borde y los eventuales cambios microclimáticos o dispersión de polvo sobre la vegetación colindante, además de evaluar adecuadamente la continuidad de las formaciones vegetacionales hacia el exterior del área intervenida, así como la eventual presencia de flora vascular de interés para la conservación que pudiera verse afectada de manera directa o indirecta por la ejecución del proyecto.

En consecuencia, y conforme a los criterios metodológicos y técnicos establecidos en la Guía del SEA (2024), el Área de Influencia definida para el componente flora y vegetación comprende una superficie aproximada de 158,016 hectáreas (Figura 3-15) la cual se considera representativa y suficiente para caracterizar los atributos ambientales relevantes y evaluar los impactos potenciales del Proyecto sobre dicho componente.

Figura 3-15: Área de influencia Flora y Vegetación



Fuente: Elaboración propia. Anexo 2.7 de la DIA: Caracterización de Flora y Vegetación

Descripción general del área de influencia

El territorio que comprende el área de influencia presenta un alto grado de intervención antrópica en casi toda su extensión. Esta transformación del paisaje se debe principalmente a las actividades de uso productivo forestal que ha dado establecimiento a grandes extensiones de cobertura arbórea. En este contexto ya que el proyecto se encuentra inmerso dentro de la Cordillera de la Costa, se registraron solo remanentes de bosque nativo subdivididos en parches.

En análisis de la composición florística muestra que la dominancia de especies observó que la especie con mayor abundancia a lo largo del área prospectada fue de *Eucalyptus globulus*, especie arbórea de origen exótico que ampliamente utilizada en la actividad forestal comercial local. En contraste, las unidades de vegetación consideradas como bosque nativo presentan una distribución extremadamente reducida. Estas formaciones se encuentran casi exclusivamente en zonas de quebradas en donde las condiciones topográficas imposibilitan el ingreso por lo que se han logrado mantener a pesar de las presiones modificaciones antrópicas circundantes. Como consecuencia de este escenario, la vegetación potencial o teórica asociada al piso vegetacional descrito por Luebert y Pliscoff (2017) puede considerarse prácticamente inexistente dentro del ámbito del Proyecto. La fuerte sustitución de comunidades originales por plantaciones forestales ha generado un paisaje altamente simplificado desde el punto de vista ecológico, lo que limita la representación de la flora nativa y de los ecosistemas característicos del territorio.

Se registraron un total de 91 especies con representación en 43 familias de las cuales dos corresponden a la mayor representatividad que es Poaceae con 11 especies y Asteraceae con 10 especies. En cuanto al hábito de crecimiento, el mayor porcentaje de registros fue en herbáceas con 53%, por consiguiente, el estrato arbóreo mostró una representatividad del 24%. El estrato arbustivo registró un 15% mientras que las especies trepadoras un 8%. Para el origen biogeográfico la mayoría de las especies son de origen introducidas con un 46% de representatividad, un 35% corresponden a nativas y un 19% son endémicas con un total de 17 especies registradas.

Respecto a la singularidad de la vegetación, el piso vegetacional en el que teóricamente se emplaza el área de influencia se clasifica bajo la categoría En peligro crítico (CR), principalmente debido a la alta tasa de reemplazo del bosque original por plantaciones forestales. Mientras que la singularidad de la flora está dada por la presencia de cinco

especies protegidas por legislaciones especiales (*Peumus boldus, Maytenus boaria, Lithraea caustica, Quillaja saponaria* y *Vachellia caven*) y cuatro especies (*Adiantum chilense, Blechnum hastatum, Drimys winteri* y *Luma chequen*) en categoría Preocupación Menor (LC).

Durante el levantamiento de información se constató la existencia de ejemplares de Boldo (Peum*us boldus*), Maitén (*Maytenus boaria*), Litre (*Lithraea caustica*), Quillay (*Quillaja saponaria*) y Espino (*Vachellia caven*). No obstante, estos individuos no conforman unidades boscosas continuas ni masas forestales homogéneas por sí mismas; por el contrario, se encuentran dispersos dentro de las distintas matrices forestales observadas en el área de estudio, mayoritariamente dominadas por plantaciones de especies exóticas. Su presencia, aunque fragmentaria, evidencia la persistencia remanente de elementos de vegetación nativa en un paisaje ampliamente transformado por actividades silvícolas. Es relevante señalar que el Decreto Supremo N.º 366/1955 establece la prohibición de corta y descepado de las especies mencionadas para el territorio comprendido entre el límite norte del país y el río Maipo. Considerando que el Proyecto se emplaza en la Región del Ñuble, ubicada al sur de dicha delimitación, las restricciones establecidas por el decreto no aplican de manera directa en este caso.

La caracterización en extenso del componente se presenta en el *Anexo 2.7 de la DIA: Caracterización Ambiental de Flora y Vegetación.*

3.5.3.3 Hongos, líquenes y briófitas

Determinación y justificación del Área de Influencia

De acuerdo con lo señalado en la *"Guía Metodológica para la Descripción de Ecosistemas Terrestres"* (SEA, 2025), el área de estudio para los componentes hongos, briófitas (musgos) y líquenes corresponderá al área de estudio utilizada para el componente Flora y Vegetación, debido a la estrecha asociación que existe entre estos componentes. En consecuencia, para caracterizar el componente hongos se utilizó dicha Área de Influencia, dentro de la cual se distribuyeron los sitios de muestreo.

El Área de Influencia (AI) del componente flora y vegetación fue definida a partir de los criterios establecidos en la *"Guía Áreas de Influencia en Ecosistemas Terrestres"* (SEA, 2024), *"Guía Áreas de Influencia en el SEIA"* (SEA, 2026) y la *"Guía metodológica para la descripción de ecosistemas terrestres"* (SEA, 2025), documentos elaborados por el

Servicio de Evaluación Ambiental, en concordancia con lo dispuesto en el D.S. N° 40/2012, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA).

En ese marco, el AI fue entendido como un proceso metodológico iterativo, desarrollado a partir de la identificación de las partes, obras y acciones del proyecto, de los factores generadores de impacto asociados a dichas intervenciones y de la extensión espacial razonable de sus efectos previsibles. Este enfoque permitió evitar una delimitación restringida exclusivamente a la huella de ocupación directa del proyecto, incorporando también sectores donde pudieran expresarse efectos indirectos sobre la flora vascular, la vegetación y la funcionalidad ecológica de las formaciones presentes, especialmente en ambientes de mayor sensibilidad, continuidad o valor de conservación. Preliminarmente se delimitó el AI considerando la localización de las obras de ejecución directa, la distribución de las unidades de vegetación presentes, la configuración del relieve y los antecedentes de gabinete disponibles. Posteriormente, esta delimitación fue ajustada con base en los resultados de la caracterización de terreno, en la identificación de singularidades ambientales y en el análisis de la relación entre cada obra o acción y los impactos potenciales sobre el componente. De esta manera, la delimitación final no respondió a un criterio geométrico uniforme aplicado de manera automática, sino a una evaluación diferenciada según el tipo de obra, el medio receptor y la susceptibilidad ecológica de los sectores adyacentes.

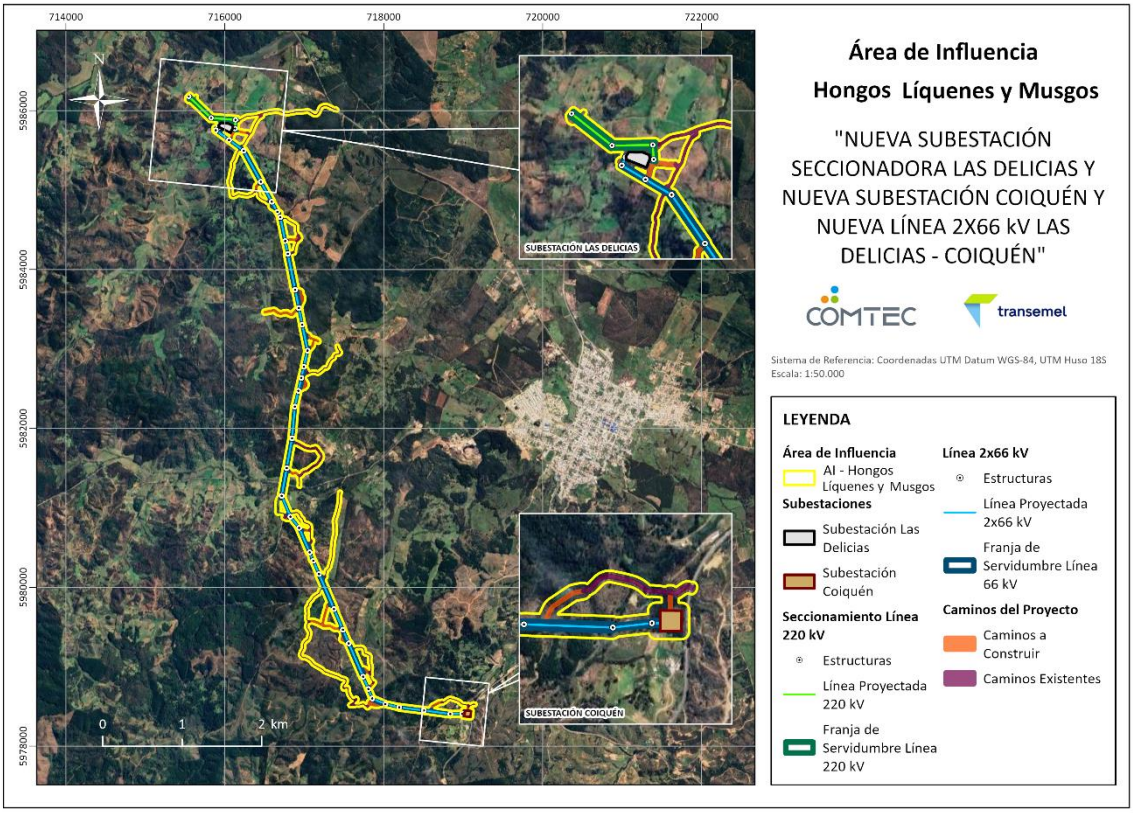
Para la determinación de dicha área de influencia, se consideraron como atributos ambientales relevantes: la presencia, distribución y representatividad de las formaciones vegetacionales; la continuidad y conectividad de la cobertura vegetal; la composición florística y estructura de las comunidades; la presencia de flora con protección legal o categoría de conservación; la existencia de parches de bosque nativo susceptibles a procesos de fragmentación o efecto borde; y la presencia de quebradas con vegetación nativa y condiciones de mayor naturalidad, cuya integridad pudiera verse comprometida por obras próximas.

En función de lo anterior, se definió como Área de Influencia del componente flora y vegetación la totalidad del área de intervención del Proyecto, incluyendo todas sus partes, obras y acciones (instalaciones, caminos de acceso y línea de transmisión), incorporando adicionalmente una franja buffer de 30 metros en todas direcciones desde el límite del polígono de intervención y desde el eje de la línea de transmisión (Faja de

seguridad). Esta extensión permite evaluar adecuadamente la continuidad de las formaciones vegetacionales hacia el exterior del área intervenida, así como la eventual presencia de flora vascular de interés para la conservación que pudiera verse afectada de manera directa o indirecta por la ejecución del proyecto.

En consecuencia, y conforme a los criterios metodológicos y técnicos establecidos en la Guía del SEA (2024), el Área de Influencia definida para el componente flora y vegetación comprende una superficie aproximada de 157,9 hectáreas, la cual se considera representativa y suficiente para caracterizar los atributos ambientales relevantes y evaluar los impactos potenciales del Proyecto sobre dicho componente y, por extensión, sobre el componente hongos, líquenes y briófitas.

Figura 3-16: Área de Influencia Hongos, Líquenes y Briófitas (Musgos)



Fuente: Elaboración propia. Anexos 2.8 y 2.9 de la DIA: Caracterización de Hongos y Caracterización de Líquenes y Briofitas

Descripción general del área de influencia

Hongos

Respecto del registro sobre hongos en el área de emplazamiento del Proyecto, es muy importante señalar que, si ya a nivel nacional el conocimiento sobre el grupo es deficiente, a pesar de los avances realizados en las últimas décadas, a nivel local los antecedentes existentes son muy escasos, limitándose a registros publicados en repositorios como GBIF, o a publicaciones científicas que entregan listados de especies o hallazgos puntuales para sitios específicos, los que suelen enfocarse en lugares poco intervenidos, turísticos, y alejados de las zonas urbanas.

En el área de influencia se registra un total de 6 especies potenciales de hongos, con base en los catastros publicados en el repositorio GBIF. De las especies potencialmente presentes, la mayoría son especies de distribución cosmopolita, es decir con presencia registrada en todo o casi todo el planeta, sin estar claro su origen biogeográfico.

A través del registro directo en el área de influencia cuenta con un total de 40 especies. De estos, 4 corresponden a especies nativas y 1 a una especie endémica. La mayor parte de los sitios con presencia fúngica se registraron dentro de plantaciones forestales y matorrales, aunque también hubo registros en las unidades de Bosque nativo, Bosque mixto y Pradera. Esto es indicador de una significativa diversidad fúngica que se ha establecido exitosamente en los distintos ambientes existentes en la zona, incluyendo aquellos altamente intervenidos por la actividad antrópica. Esto es evidencia de la alta adaptabilidad de este grupo biológico y su capacidad para colonizar y expandir su presencia en los distintos nichos ecológicos. En cuanto a las especies nativas, éstas son frecuentemente encontradas en bosques mixtos y matorrales, asociadas a distintas especies, aunque, como en el caso del presente estudio, no es infrecuente encontrarlas incluso asociadas a plantaciones forestales.

Asimismo, es importante reconocer la diversidad de especies cosmopolitas que se asocian a las especies vegetales invasoras, propias de ecosistemas intervenidos. El registro de especies como *Russula sardonia* en plantaciones evidencia una asociación simbiótica con las raíces de las especies forestales introducidas presentes, siendo esta especie capaz de fructificar bajo condiciones de mayor estrés en comparación con aquellas nativas de bosque esclerófilo. Todo lo anterior demuestra la alta capacidad adaptativa de estos organismos, los cuales pueden llegar a conformar redes ecosistémicas complejas incluso en áreas dominadas por especies exóticas de cultivo o invasoras.

Líquenes y Briófitas

Respecto al conocimiento sobre la presencia de líquenes en el área de emplazamiento del Proyecto, es muy importante señalar que la información sobre este grupo en la zona central del país es escasa, y no existen catálogos acabados de la diversidad presente. A nivel regional, las regiones con mayor cantidad de estudios al respecto corresponden a Araucanía, Los Lagos, Aysén y Maule (Pereira et al., 2016). Para la región del Biobío los estudios son mucho más escasos, siendo el primero el de Galloway (1992), seguido por algunos trabajos como el de Stenroos (1995) y Pereira et al. (2002, 2016). Es importante señalar, además, que estos estudios consideraban a la actual región de Ñuble como parte de la región del Biobío, al ser previos a la división administrativa entre ambas.

En cuanto a la presencia de briófitas, si bien el conocimiento en particular es escaso para el área de Quirihue, es importante destacar que para las regiones del Ñuble y Biobío existen reportes relativamente recientes (ej. Cuvertino et al. 2012; Vargas 2024), además de un catálogo extenso, elaborado para la región del Biobío considerado sus antiguos límites administrativos, por lo que en la práctica cubre tanto la región del Biobío como la región de Ñuble (Ireland et al. 2006, 2010, 2017). A partir de este catálogo se conocen 343 taxa de musgos que habitan en ambas regiones. De estos taxa, 226 se registran en la antigua provincia del Ñuble (hoy región de Ñuble).

De acuerdo con la búsqueda de información realizada específicamente para el Área de Influencia y sus alrededores en el repositorio GBIF, se han reportado un total de 55 especies de briófitas y 1 especie de liquen, las cuales se consideran especies potenciales para el Área de Influencia.

El levantamiento realizado en el área de influencia del Proyecto permitió identificar una importante presencia de líquenes y briófitas en el área de estudio. Los líquenes presentaron una mayor riqueza, con un total de 32 especies registradas, 9 de las cuales son nativas, en tanto las briófitas, que incluyen a musgos, hepáticas y antoceros, presentaron una riqueza algo menor, con 18 especies, 4 de las cuales son nativas.

Ambos componentes se distribuyeron de forma similar, siendo registrados prácticamente en los mismos sitios. De los 23 sitios de muestreo, 8 tuvieron registros de líquenes y 9 tuvieron registros de briófitas. Estos sitios coinciden en la presencia de ambos componentes, con la excepción de uno (Sitio 04), que solo presentó registros de briófitas. La mayor parte de estos sitios se encuentran en zonas boscosas,

principalmente de Bosque Nativo o Bosque Mixto, aunque hay algunos localizados en plantaciones forestales o praderas. Esta distribución se debe, probablemente, a la estrecha relación entre los componentes estudiados y la vegetación. En el caso de los líquenes, la vegetación leñosa tiene una gran importancia como sustrato en el cual se establecen estos organismos, otorgando además condiciones de sombra y mantención de condiciones microclimáticas adecuadas para su supervivencia. En el caso de las briófitas, es en las zonas con vegetación más densa donde se mantienen condiciones óptimas para el establecimiento y supervivencia de éstas, que requieren de humedad y protección de la radiación solar directa. Esto es de particular importancia para el caso de las hepáticas y los antoceros, los cuales suelen estar ausentes de sectores con menor humedad ya que no han desarrollado mecanismos para tolerar niveles de desecación que si pueden tolerar los musgos, como, por ejemplo, contar con tejidos especializados para la retención de agua o controles metabólicos para reducir la pérdida de humedad (Turetsky et al. 2012).

Por su parte, en cuanto a la ausencia de registros en el resto de los sitios prospectados, es importante considerar que la mayor parte de estos sitios de muestreo se emplazan en terrenos con un alto grado de modificación antrópica, dominados por plantaciones forestales de producción, áreas agrícolas y sectores destinados al pastoreo. Estas actividades generan una simplificación del ecosistema, reduciendo la disponibilidad de los microhábitats complejos que tanto líquenes como briófitas requieren para su desarrollo.

En cuanto a las especies en categoría de conservación, solo hubo hallazgos de este tipo en el componente líquenes, para el cual 7 especies registradas se encuentran en la categoría Preocupación Menor (LC). En todos los casos se trata de especies de distribución muy amplia a nivel global, y que, si bien tienen una presencia importante en el país, se consideran relativamente amenazadas por la pérdida de hábitat, y no por una escasez de poblaciones.

La caracterización en extenso de estos componentes se presenta en el *Anexo 2.8 de la DIA: Caracterización Ambiental de Hongos y* el *Anexo 2.9 de la DIA: Caracterización Ambiental de Líquenes y Briófitas.*

3.5.3.4 Fauna terrestre

Determinación y justificación del Área de Influencia

Para la determinación del Área de Influencia (AI) del componente fauna terrestre se consideraron los criterios establecidos en la Guía metodológica para la descripción de ecosistemas terrestres (SEA, 2025), la Guía áreas de influencia en el SEIA (SEA, 2026) y la Guía áreas de influencia en ecosistemas terrestres (SEA, 2024), elaboradas por el Servicio de Evaluación Ambiental. Dichos instrumentos complementan la definición contenida en la letra a) del artículo 2° del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, aprobado mediante D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, y sus modificaciones posteriores, incluyendo el D.S. N°30/2023 y el D.S. N°17/2025 del Ministerio del Medio Ambiente. En este marco, el área de influencia corresponde al espacio geográfico cuyos atributos y elementos naturales deben ser considerados para determinar si el Proyecto genera o presenta alguno de los efectos, características o circunstancias establecidos en la Ley N°19.300 y en el Reglamento del SEIA.

Para efectos metodológicos, se definió un área de estudio para el componente fauna terrestre correspondiente a un buffer de 100 m alrededor de la franja de seguridad de la línea de transmisión y de las obras e infraestructuras asociadas al Proyecto, incluyendo subestaciones, estructuras, accesos, frentes de trabajo, plazas de tendido y obras temporales. Para los caminos, tanto existentes como proyectados, se consideró un buffer de 50 m. Esta delimitación permitió orientar el levantamiento de información en terreno, asegurar una cobertura representativa de los ambientes presentes y registrar la fauna potencialmente expuesta a las partes, obras y acciones del Proyecto.

A partir de dicha área de estudio, el Área de Influencia del componente fauna terrestre se determinó considerando la interacción entre los principales Factores Generadores de Impacto (FGI) del Proyecto y los atributos ecológicos del componente, incluyendo la disponibilidad y continuidad de hábitats, movilidad de las especies, presencia potencial de sectores de refugio, alimentación, reproducción y desplazamiento, así como la existencia de barreras o límites físicos que condicionan el uso del espacio por parte de la fauna. Para la definición de las distancias de análisis se consideró especialmente a los grupos de menor vagilidad y su ámbito de hogar, particularmente anfibios y reptiles, los cuales presentan una estrecha asociación con las condiciones locales del hábitat y una

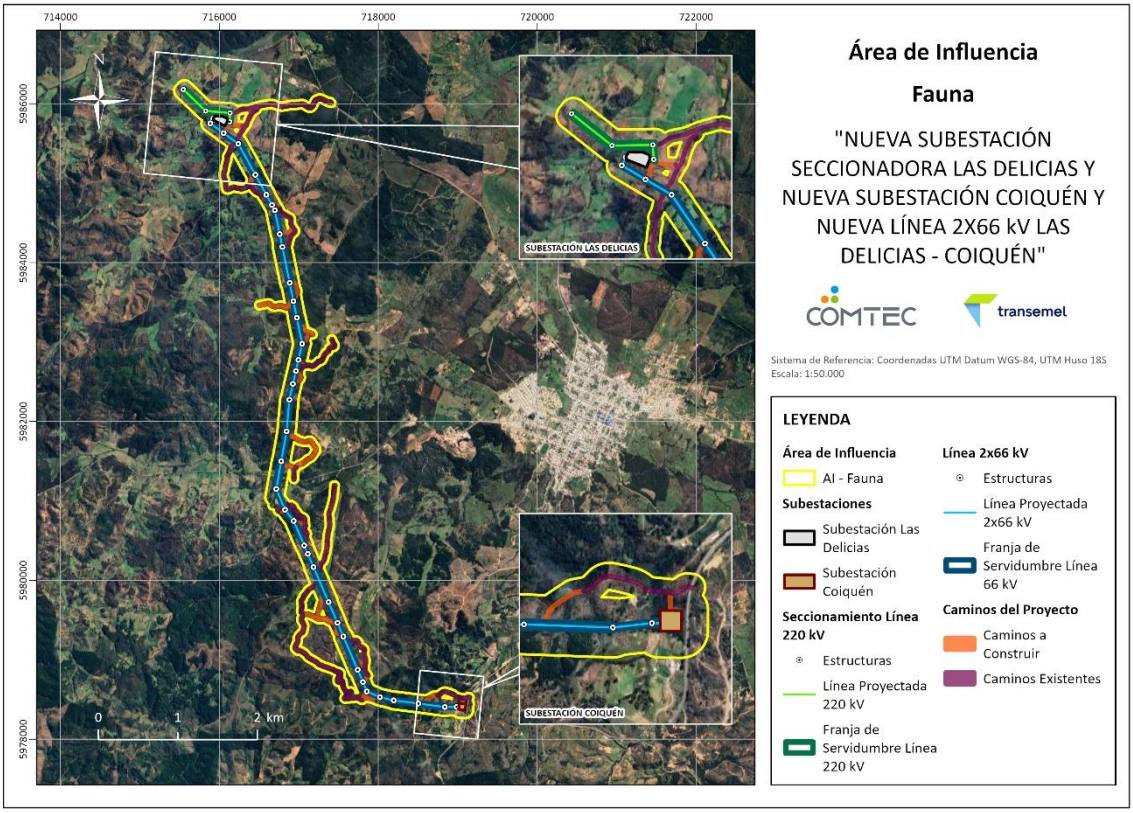
capacidad de desplazamiento comparativamente más acotada respecto de otros vertebrados terrestres. En este sentido, Semlitsch y Bodie (2003) evidencian la relevancia de los ambientes terrestres adyacentes para anfibios y reptiles, mientras que Stellatelli et al. (2016) muestran que el ámbito de hogar de especies del género Liolaemus se encuentra condicionado por la estructura del hábitat, la disponibilidad de recursos y las características ambientales locales. De este modo, los buffers de 100 m para las obras principales y de 50 m para los caminos no representan límites máximos de desplazamiento de la fauna, sino distancias de análisis definidas en función del alcance espacial esperado de los FGI, la naturaleza de las obras y la sensibilidad ecológica de los receptores. En particular, para los caminos se adoptó una franja menor debido a su carácter lineal y a que los efectos asociados al tránsito, presencia de maquinaria, intervención física y alteración del hábitat se concentran principalmente en la superficie intervenida y su entorno inmediato.

En particular, la delimitación del AI consideró que los efectos potenciales del Proyecto sobre fauna terrestre se asocian principalmente a la intervención y acondicionamiento de superficies, corta o despeje de vegetación, movimientos de tierra, tránsito de vehículos y maquinaria, generación de ruido y vibraciones, emisión de material particulado, manejo de residuos y sustancias, operación de infraestructura aérea de transmisión eléctrica y actividades de mantención de caminos y franja de seguridad. Estos factores pueden generar pérdida o alteración de hábitat, perturbación conductual, desplazamiento temporal, riesgo de atropello, afectación de especies de baja movilidad y potencial interacción de avifauna con la infraestructura aérea.

La delimitación adoptada se considera consistente con las características del Proyecto y con la fauna potencialmente presente, dado que incorpora el espacio donde podrían manifestarse efectos directos e indirectos sobre especies de baja movilidad, tales como reptiles, anfibios, micromamíferos e invertebrados, así como sobre especies de mayor movilidad, principalmente aves y mamíferos, que podrían utilizar el área como zona de tránsito, alimentación, refugio o reproducción. Asimismo, el buffer considerado permite incorporar la continuidad de los ambientes presentes en torno a las obras, evitando restringir el análisis exclusivamente a la superficie de intervención directa.

De este modo, el Área de Influencia del componente fauna terrestre corresponde al espacio en que se predice la posible manifestación de impactos asociados a los FGI del Proyecto sobre la fauna y sus hábitats, alcanzando una superficie total de 331,24 ha.

Figura 3-17: Área de influencia Fauna silvestre



Fuente: Elaboración propia. Anexo 2.10 de la DIA: Caracterización Ambiental de Fauna

Descripción general del Área de Influencia.

De acuerdo con la clasificación de Gajardo (1994), el área de influencia se emplazaría dentro de la formación vegetacional Bosque caducifolio Maulino. Esta formación comprende a los bosques de hualo (*Nothofagus glauca*) que se encuentran en la Cordillera de la Costa. Está repartida de preferencia en las cumbres, laderas y quebradas más próximas al litoral. Ha sido fuertemente remplazada por plantaciones de *Pinus radiata*. Dentro del Área de Influencia se definieron diversos ambientes para fauna terrestre, predominando aquellos asociados a una matriz rural e intervenida. Las mayores superficies correspondieron a coberturas de uso productivo y vegetación

secundaria, con sectores puntuales de mayor valor funcional vinculados a áreas con mayor complejidad estructural y presencia de humedad.

Como resultado consolidado de dos campañas de levantamiento en terreno, se registraron 593 individuos distribuidos en 54 especies de fauna terrestre, correspondientes a aves, mamíferos, reptiles y anfibios. La campaña otoñal presentó la mayor riqueza y abundancia general, principalmente por el aumento de registros de aves y anfibios.

Se evidencia una composición dominada principalmente por aves, grupo que concentró la mayor riqueza y abundancia en ambas campañas, situación esperable considerando su mayor detectabilidad, movilidad y capacidad de uso de distintos ambientes presentes en el área de estudio. No obstante, la presencia de anfibios, reptiles y mamíferos permite reconocer una comunidad de vertebrados terrestres diversa, aunque con una distribución espacial heterogénea entre estaciones de muestreo. Esta heterogeneidad debe interpretarse con cautela, ya que puede responder tanto a diferencias reales en disponibilidad de hábitat como a variaciones propias de detectabilidad, estacionalidad y condiciones microambientales, ejemplo de esto es la detección de especies que no se habían encontrado en la campaña de primavera como es el caso de *Batrachyla taeniata* (Sapito de Antifaz) la cual alcanza el peak reproductivo en la temporada de otoño y en temporadas cálidas se mantiene en hábitos más crípticos.

Desde el punto de vista de conservación, el área de influencia presenta especies con categoría oficial vigente, incluyendo anfibios de mayor sensibilidad ambiental, reptiles nativos, mamíferos nativos y aves con valor de conservación. En particular, la detección de *Calyptocephalella gayi* (rana chilena), clasificada como Vulnerable, y los registros de *Pleurodema thaul* (sapito de cuatro ojos) y *Batrachyla taeniata* (sapito de antifaz), clasificadas como Casi Amenazadas, otorgan especial relevancia ambiental a los sectores húmedos y cuerpos de agua presentes en el área estudiada. Para *C. gayi*, el antecedente corresponde a una detección acústica, por lo que su interpretación se circunscribe a la confirmación de presencia de la especie en el entorno del punto de escucha.

En anfibios, los registros estuvieron asociados a un número acotado de estaciones, lo que es consistente con la dependencia de este grupo respecto de microhábitats húmedos, cuerpos de agua temporales o permanentes y sectores con condiciones adecuadas, como las mencionadas anteriormente para actividad y reproducción. La

presencia de *Pleurodema thaul*, *Batrachyla taeniata* y *Calyptocephalella gayi* es relevante desde el punto de vista ambiental, debido a que se trata de especies sensibles a modificaciones locales del hábitat, particularmente frente a alteraciones de humedad, cobertura ribereña, tránsito de maquinaria, compactación del suelo o intervención de cuerpos de agua menores. Por ello, la interpretación de este grupo debe enfocarse en la localización de los registros y en las características de los ambientes donde fueron detectados, más que únicamente en la abundancia total registrada. En este contexto, se destaca la estación de muestreo E9, en la cual se identificaron evidencias de actividad reproductiva durante ambas campañas para *Batrachyla taeniata* (sapito de antifaz) y *Pleurodema thaul* (sapito de cuatro ojos).

Por su parte, para *Calyptocephalella gayi* (rana chilena) se consignó una abundancia de un individuo, correspondiente a una detección obtenida mediante vocalización en un sector asociado a un camino existente. Debido a la naturaleza acústica de la evidencia, el registro confirma la presencia de la especie en el entorno del punto de escucha, pero no permite determinar con precisión la ubicación del ejemplar emisor ni confirmar la ocurrencia de reproducción efectiva en el sitio.

Los reptiles presentaron una riqueza baja a moderada, con predominio de *Liolaemus lemniscatus* (Lagartija lemniscata) en ambas campañas la cual se caracteriza por ser una especie bastante generalista y presente en distintos tipos de ambiente, por otro lado, hubo registros puntuales de *Liolaemus tenuis* y *Philodryas chamissonis*, La mayor concentración de registros para estas especie tuvieron lugar en estaciones específicas en este caso la estación 5 que cuenta con ambientes de bosque nativo y praderas, esto sostiene que la presencia de este grupo está condicionada por la disponibilidad de microhábitats favorables, tales como sectores abiertos con exposición solar, cobertura herbácea o arbustiva, refugios superficiales y bordes de vegetación (JC Acosta *et al.* 2008).

En aves, la mayor riqueza y abundancia observada respecto de los otros grupos taxonómicos refleja su alta representatividad dentro del ensamble faunístico del área. La composición registrada incluye especies comunes de ambientes rurales, bordes de vegetación, matorrales, plantaciones y sectores arbolados, junto con especies de interés por su categoría de conservación. Las diferencias de riqueza y abundancia entre estaciones no permiten por sí solas establecer preferencias de hábitat de manera

concluyente; sin embargo, sí sugieren una mayor actividad o detectabilidad en estaciones con mayor heterogeneidad estructural o disponibilidad de recursos, tales como la estación E5 y E9. En este contexto, las aves constituyen un buen indicador de la diversidad de ambientes presentes en el área de influencia.

Respecto de la Clase mamíferos, los registros incluyen micromamíferos nativos, mesomamíferos y quirópteros, además de especies introducidas o exóticas. La presencia de *Abrothrix longipilis* (Ratón lanudo), *Abrothrix olivaceus* (Ratón oliváceo), *Oligoryzomys longicaudatus* (Ratón de cola larga), *Lycalopex culpaeus* (Zorro culpeo) y quirópteros como *Tadarida brasiliensis* (Murciélago de cola libre), *Lasiurus varius* (Murciélago colorado) e *Histiotus sp*. indica el uso del área por especies con distintos hábitos ecológicos y requerimientos de refugio, desplazamiento y alimentación. Sin embargo, la presencia de perros, gatos, conejos y ratas evidencia presión antrópica o sinantrópica, aspecto que debe ser considerado en la interpretación del estado del ensamble, ya que estas especies inciden sobre la fauna nativa.

Se identificaron tres hábitats de relevancia para fauna terrestre, estos sectores se relacionan con ambientes donde se registraron evidencias de reproducción de *Batrachyla taeniata* y *Pleurodema thaul*, actividad acústica de *Calyptocephalella gayi* potencialmente vinculada con comportamiento reproductivo, y una zona de anidación de *Tyto furcata* (lechuza) localizada en un sector acotado.

En síntesis, el Área de Influencia presenta una comunidad de fauna terrestre representativa de ambientes rurales, forestales y vegetacionales de la zona, con presencia de especies nativas, endémicas, especies con categoría de conservación, fauna de baja movilidad, hábitats relevantes y avifauna sensible a infraestructura aérea.

La caracterización en extenso del componente fauna terrestre se presenta en el *Anexo 2.10 de la DIA: Caracterización Ambiental de Fauna.*

3.5.3.5 Tránsito aéreo de aves

Determinación y justificación del Área de Influencia

Para determinar el área de influencia (AI) del componente fauna terrestre se utilizó el documento "Guía metodológica para la descripción de ecosistemas terrestres" (SEA 2025), la "Guía Áreas de Influencia en Ecosistemas Terrestres" (SEA, 2024) y la "Guía Áreas de Influencia en el SEIA" (SEA,2026) elaboradas por el Servicio de Evaluación

Ambiental, las cuales definen el área de influencia según lo indicado por el D.S. Nº 40/2012, Reglamento del Sistema de Evaluación Ambiental (RSEIA) del Ministerio del Medio Ambiente, vigente desde el 24 de diciembre de 2013, el cual señala lo siguiente en la letra a) del Artículo 2°:"…El área o espacio geográfico, cuyos atributos, elementos naturales o socioculturales deben ser considerados con la finalidad de definir si el Proyecto o actividad genera o presenta alguno de los efectos, características o circunstancias".

En este contexto, considerando que, el principal factor generador de impacto para el tránsito aéreo de aves corresponde a la línea de transmisión eléctrica, asociado a un potencial riesgo de colisión y a modificaciones locales en los patrones de vuelo, el Área de Influencia se define como el espacio donde es esperable la manifestación de dichos efectos sobre el objeto de protección ambiental.

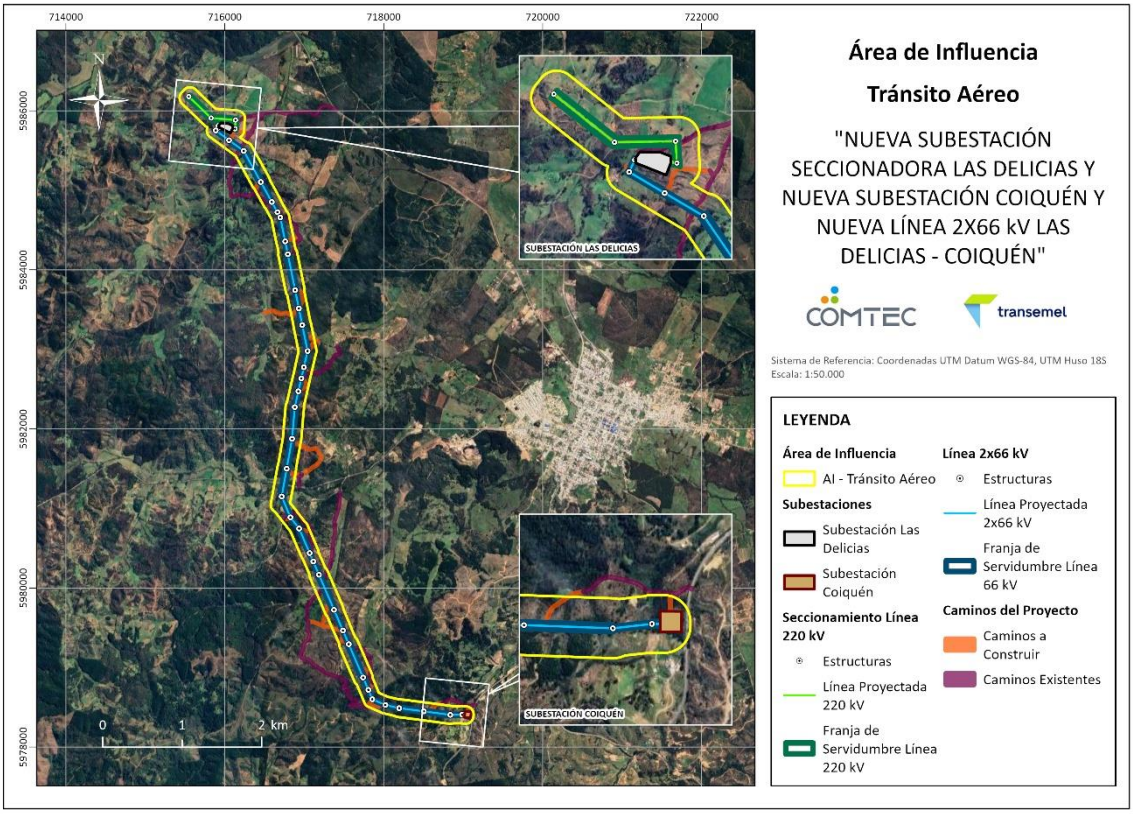
El Área de Influencia fue delimitada considerando la escala espacial efectiva en la cual podrían manifestarse los efectos asociados al riesgo de interacción entre la avifauna y la línea de transmisión eléctrica. En este sentido, dicho riesgo se encuentra directamente vinculado a la presencia física de la infraestructura, particularmente conductores, estructuras de soporte y elementos asociados, por lo que su expresión espacial se concentra principalmente en el entorno inmediato del eje de la línea y disminuye progresivamente a medida que aumenta la distancia horizontal respecto de esta.

Bajo este criterio, se definió un buffer de 100 m alrededor del polígono del Proyecto y de sus infraestructuras asociadas, el cual permite representar adecuadamente el área donde podrían generarse interacciones directas o indirectas con las aves, tales como riesgo de colisión, modificación local de desplazamientos o cambios puntuales en el uso del espacio aéreo. Si bien la Guía de Áreas de Influencia del SEIA no establece distancias predefinidas para este tipo de obras, la delimitación propuesta se fundamenta en las características del Proyecto, la naturaleza y alcance espacial del factor generador de impacto, y los objetos de protección potencialmente afectados.

De esta forma, el área definida permite focalizar el análisis en el espacio donde existe una relación funcional directa entre la infraestructura proyectada y el impacto evaluado, evitando extender la evaluación hacia sectores donde no se espera una manifestación ambiental atribuible al Proyecto ni un aporte adicional relevante para la predicción y evaluación de impactos sobre la avifauna.

Así, se tiene que el área de influencia para el componente Tránsito aéreo tiene una dimensión de 229 Ha.

Figura 3-18: Área de influencia Tránsito aéreo de aves



Fuente: Elaboración propia. Anexo 2.11 de la DIA: Caracterización Ambiental de Tránsito aéreo

Descripción general del Área de Influencia

En el contexto bibliográfico, se registran 125 especies potenciales a encontrar en la Región de Ñuble, provincia de Itata, comuna de Quirihue, donde se encuentra emplazado el proyecto. De la lista recopilada, 19 especies presentan estado de conservación, 10 de ellas presentan la categoría "Preocupación Menor", 3 en la categoría "Casi Amenazada", 2 en la categoría "Vulnerable", 3 en la categoría "En Peligro" y una especie en la categoría "Rara".

Mediante el levantamiento de información en terreno, durante la campaña de primavera 2025, se registraron 25 especies de avifauna, con una abundancia total de 368 individuos y una frecuencia de vuelo de 261 eventos. Posteriormente, durante la campaña de otoño 2026, se registró una abundancia total de 2.843 individuos y una frecuencia de vuelo de

595 eventos. En conjunto, ambas campañas aportan antecedentes complementarios para caracterizar la comunidad de aves y el uso del espacio aéreo en el área de influencia del Proyecto

En términos de composición, la comunidad de aves registrada estuvo representada principalmente por especies frecuentes y ampliamente distribuidas en ambientes abiertos, rurales, agroforestales, matorrales, renovales, bordes de vegetación y sectores con cobertura arbórea o arbustiva. Entre las especies con mayor abundancia durante la campaña de otoño se registraron tordo (*Curaeus curaeus*), jilguero (*Spinus barbatus*), chirigüe común (*Sicalis luteola*), torcaza (*Patagioenas araucana*), diuca (*Diuca diuca*) y diucón (*Pyrope pyrope*), las cuales concentraron una proporción importante de los individuos registrados. Este patrón refleja la dominancia de especies generalistas y de amplia distribución local, con capacidad de utilizar ambientes intervenidos, bordes de vegetación y sectores abiertos presentes dentro del área de influencia.

La riqueza de especies registrada durante la campaña de otoño alcanzó un total de 35 especies, complementando los antecedentes obtenidos durante la campaña de primavera, en la cual se registraron 25 especies. La incorporación de nuevos registros durante otoño permitió aumentar la riqueza acumulada del área de estudio a 39 especies, evidenciando el aporte complementario de ambos periodos de muestreo para la caracterización de la avifauna presente en el área de influencia del Proyecto.

En términos generales, ambas campañas evidenciaron una comunidad de aves compuesta principalmente por especies comunes, residentes y ampliamente distribuidas en la zona centro-sur de Chile, con predominio de especies generalistas asociadas a ambientes abiertos, bordes de vegetación, matorrales, renovales, sectores rurales y áreas arboladas. La comunidad registrada no presentó una concentración relevante de especies con categorías de conservación que impliquen una sensibilidad ambiental significativa frente al Proyecto.

En relación con la abundancia, los resultados consolidados evidencian el predominio de especies frecuentes y generalistas. Durante otoño, las especies más abundantes correspondieron a *Curaeus curaeus*, *Spinus barbatus*, *Sicalis luteola*, *Patagioenas* araucana, *Diuca diuca* y *Pyrope pyrope*, las cuales concentran una proporción relevante de los individuos registrados. Este patrón es consistente con ambientes abiertos, bordes

de vegetación, matorrales y sectores agroforestales, donde este tipo de especies suele presentar alta actividad y abundancia local.

Respecto a las alturas de vuelo, durante primavera predominó ampliamente el tránsito bajo los 10 m de altura, fuera del rango crítico de interacción con los conductores de la línea de transmisión eléctrica. En otoño, si bien se registró una mayor proporción de vuelos dentro del rango de 10 a 40 m, asociado al nivel referencial de emplazamiento de los conductores, gran parte de estos registros correspondió a especies Passeriformes de pequeño tamaño, alta maniobrabilidad y desplazamientos locales, lo que permite matizar la interpretación del riesgo efectivo de colisión.

El análisis de tipos de vuelo mostró diferencias entre campañas. En primavera se observó una distribución relativamente equilibrada entre vuelos batidos y vuelos directos, mientras que en otoño predominó ampliamente el vuelo batido, asociado principalmente a desplazamientos activos de corta distancia entre parches de vegetación, bordes de matorral, renovales y sectores arbolados. En ambas campañas, la baja proporción relativa de vuelos circulares ascendentes y desplazamientos amplios permite inferir que gran parte de la actividad registrada corresponde a movimientos locales más que a rutas de tránsito aéreo sostenidas.

El análisis de direcciones de vuelo no evidenció la presencia de corredores aéreos relevantes ni flujos concentrados de aves que interactúen de manera crítica con el trazado de la línea de transmisión. Si bien se registraron desplazamientos en distintas direcciones, estos no mostraron un patrón espacial definido ni recurrente que permita identificar rutas preferenciales de tránsito aéreo susceptibles de ser afectadas significativamente por la infraestructura proyectada.

El Índice de Sensibilidad de Aves (ISA), aplicado a partir de los antecedentes obtenidos en ambas campañas, permitió identificar que el riesgo potencial de colisión no se distribuye de manera homogénea sobre toda la comunidad de avifauna. Las especies con mayor sensibilidad correspondieron principalmente a aves de mayor tamaño corporal, menor maniobrabilidad relativa o con vuelos planeados y desplazamientos más amplios, tales como *Cathartes aura*, *Coragyps atratus*, *Geranoaetus polyosoma*, *Buteo albigula, Parabuteo unicinctus* y *Patagioenas araucana*.

En contraste, la mayoría de las especies registradas, especialmente aquellas pertenecientes al orden Passeriformes, presentó una menor sensibilidad relativa frente

al riesgo de colisión y electrocución, debido a su menor tamaño corporal, alta maniobrabilidad, vuelos batidos de corta distancia y desplazamientos asociados a vegetación baja, matorrales, bordes y perchas locales. Por lo tanto, si bien este grupo concentró una parte importante de la abundancia y frecuencia de vuelo, su presencia no implica necesariamente un mayor riesgo efectivo de interacción con la línea de transmisión.

La caracterización en extenso del componente tránsito aéreo de aves se presenta en el *Anexo 2.11 de la DIA: Caracterización Ambiental de Tránsito Aéreo.*

3.5.4 Medio Biótico - Ecosistemas acuáticos continentales

Determinación y justificación del Área de Influencia

La definición de Área de Influencia (AI) entregada por el Decreto N°40/2012 y su última actualización D.S. N°17/2025, especifica letra a) del artículo 2° del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, el Área de Influencia (AI) corresponde al área o espacio geográfico cuyos atributos y elementos naturales deben ser considerados para determinar si el Proyecto genera o presenta alguno de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley N°19.300, o bien para justificar su inexistencia.

Complementariamente, la Guía Áreas de Influencia en el SEIA define el AI como el espacio geográfico donde se predice la ocurrencia de impactos ambientales generados por un proyecto o actividad. Por tanto, su delimitación debe considerar las partes, obras y acciones del Proyecto, los factores generadores de impacto, las características del medio receptor y la extensión espacial prevista de las alteraciones sobre cada elemento ambiental potencialmente afectado (SEA, 2026).

El Área de Influencia (AI) de Ecosistemas acuáticos continentales o componente limnológico, se define considerando los cuerpos de agua presentes en el área del proyecto, identificados a partir de la red hídrica disponible (DGA, 2024) y su interacción con las obras y acciones del proyecto derivados de los FGI i) Corte de vegetación y ii) Caminos de acceso. Vale destacar que los cuerpos de agua presentes en el área de emplazamiento del proyecto se caracterizan por tener régimen fluvial, sin embargo, en el actual estudio se encontró agua superficial en casi todos los ambientes prospectados, sin evidenciarla en el sistema del cauce sin nombre 2 (E-5). Estos cuerpos comprenden las secciones de los cauces y sus ambientes ribereños que podrían verse afectados. Esta

incluye el cauce sin nombre 1 asociado al Estero Quinicavén, el Estero Pencahua o Recreo y los cauces tributarios conectados a este sistema.

En este contexto, la delimitación del Área de Influencia (AI) se definió en función del potencial de afectación que las actividades del proyecto podrían generar sobre la red de drenaje natural presente en el sector. Las fases de construcción es la etapa de mayor relevancia para dicha delimitación, dado que contemplan actividades de i) Corte de vegetación, la cual se encuentra asociada a la habilitación de la Franja de Seguridad (FS), pudiendo modificar las condiciones naturales de escorrentía superficial, favorecer procesos de erosión y transporte de vegetación, como el FGI ii) Caminos de acceso y su potencial transporte de sedimentos y material particulado hacia los cauces cercanos, o cruces con intervención directa en los mismos. En consecuencia, los objetos de protección con potencial afectación corresponde a Calidad de agua y Biota Acuática.

Ante ello, actividades como el tránsito de maquinaria, cruces, el manejo de materiales y las labores de mantenimiento de la FS pueden incrementar el aporte antrópico a los cuerpos de agua. Este aspecto cobra especial relevancia considerando la conectividad hidrológica existente entre los ecosistemas acuáticos del área de estudio, donde los canales sin nombre denominados como "1, 2" y 3", conectados hidrológicamente con el Estero Pencahua o Recreo y Quinicavén, corresponden a tributarios de carácter natural. En consecuencia, cualquier alteración generada en los sectores intervenidos ribereños a estos cuerpos de agua afectaría a la calidad de agua y la biota en categoría de conservación presente.

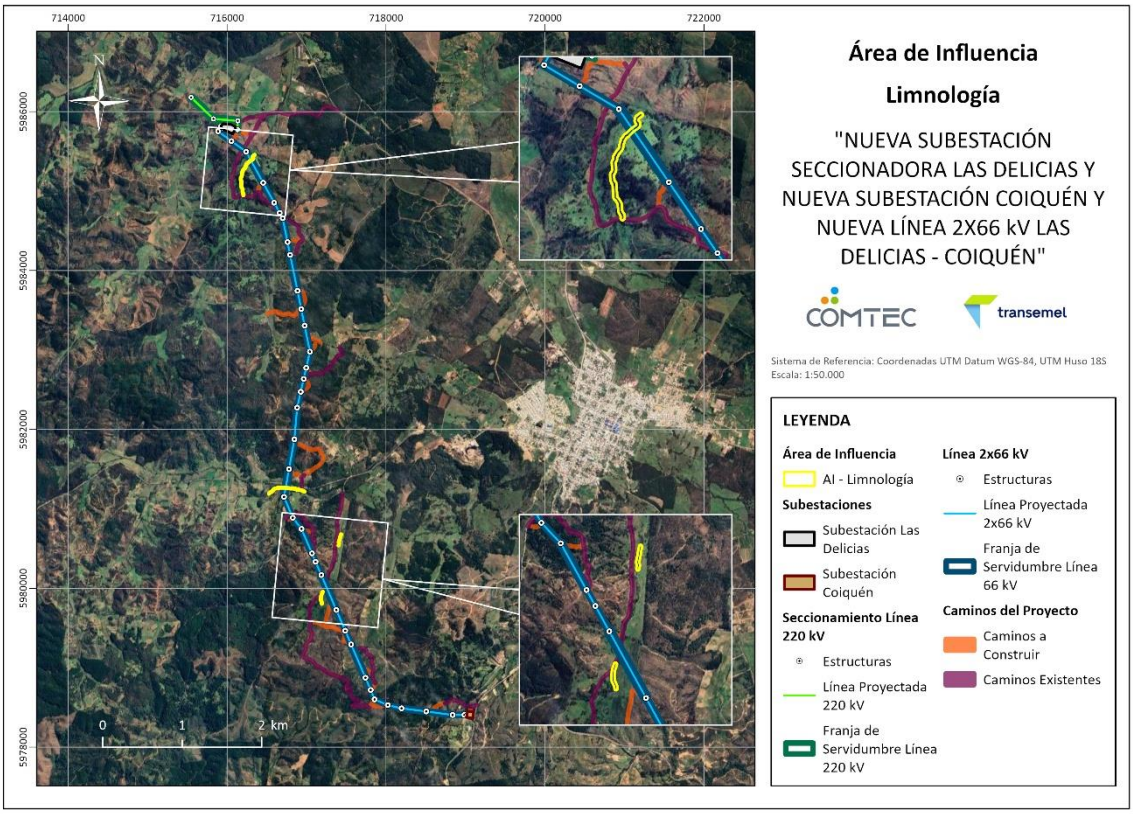
En mayor detalle, en el cauce sin nombre 1 asociado a la estación E-1 y al Estero Quinicavén, el AI comprende un tramo de 500 m aguas arriba y 100 m aguas abajo desde la Franja de Seguridad. Esta delimitación considera la dirección del flujo hacia el este y el potencial transporte de sedimentos y restos vegetales desde los sectores intervenidos por la FS del Proyecto. A su vez, y en consideración del registro auditivo de un ejemplar de Rana Chilena (*Calyptocephalella gayi*) obtenido durante la campaña de otoño 2026 descrita en el Anexo 2.10 de la DIA: Caracterización Ambiental de Fauna, cuya detección se localizó en un área próxima al cauce sin nombre asociado al Estero Quinicavén, sitio interceptado por el camino de acceso al Proyecto desde la zona norte. Considerando este antecedente biológico y que la especie presenta etapas y hábitos semiacuáticos, el tramo definido corresponde a un hábitat potencialmente apto para las

fases de desarrollo de su ciclo de vida, por lo que se considera igualmente como especie hidrobiológica asociada al cuerpo de agua de esta estación, como también la ictiofauna albergada en la estación del área de estudio.

Para el Estero Pencahua o Recreo, asociado a las estaciones E-2 y E-4, el AI se extiende desde 50 m aguas arriba de E-2 hasta el límite definido 100 m aguas arriba de E-4, incorporando la totalidad del cauce comprendido entre ambos puntos. Esta delimitación considera la dirección del flujo hacia el noroeste, la conexión con sus tributarios y el potencial transporte de sedimentos y materia orgánica provenientes de las áreas intervenidas. Por su parte, el cauce sin nombre 2, tributario del Estero Pencahua o Recreo y asociado a las estaciones E-5 y E-6, el AI comprende el tramo definido desde 50 m aguas arriba de la Franja de Seguridad hasta 100 m aguas abajo de E-5. Aunque durante la campaña no se registró agua superficial en E-5, el sistema se mantuvo dentro del AI debido a su expresión como drenaje natural, su posible funcionamiento estacional y su conectividad hidrológica con el cauce principal. La delimitación incorpora el lecho de los cauces y sus ambientes ribereños asociados, considerando la dirección del flujo, la conectividad hidrológica, la morfología del drenaje y las zonas potenciales de transporte o depósito de sedimentos. A partir de todos los antecedentes presentados se determinó una superficie estimada del AI corresponde aproximadamente a 2.91 ha.

La cartografía del área de influencia de ecosistemas acuáticos continentales se presenta en la siguiente Figura.

Figura 3-19: Área de influencia Ecosistemas Acuáticos Continentales (limnología)



Fuente: Elaboración propia. Anexo 2.12 de la DIA: Caracterización Ambiental Limnología

Descripción general del Área de Influencia.

la condición fisicoquímica basal de las aguas superficiales presentes en el área de estudio, evidenciando variaciones entre las estaciones de muestreo asociadas a las características hidrológicas y geomorfológicas de cada sistema. En términos generales, los parámetros medidos in situ y analizados en laboratorio presentaron valores basales concordantes con los criterios establecidos en la NCh 1333 tabla 4 para la protección de la vida acuática, registrándose aguas con pH cercano a la neutralidad, baja conductividad eléctrica, propia de sistemas dulceacuícolas naturales, y valores de alcalinidad que evidencian una adecuada capacidad amortiguadora frente a variaciones del pH. Asimismo, la mayoría de las estaciones presentó concentraciones de oxígeno disuelto compatibles con el desarrollo de comunidades acuáticas, con excepción del cauce sin nombre 3 (E-6), donde se registró un valor inferior al criterio de referencia, condición que debe interpretarse considerando las características naturales del sitio durante la campaña, particularmente la baja velocidad de flujo y la acumulación de materia

orgánica. Por su parte, el tranque de acumulación (E-3) presentó mayores valores de color y turbiedad, consistentes con las características naturales de un ambiente con rasgos de humedal. En conjunto, los resultados obtenidos representan adecuadamente la condición basal de la calidad de las aguas superficiales en el área de influencia del proyecto y constituyen un antecedente técnico para la caracterización del componente ecosistemas acuáticos continentales.

Las comunidades de macroinvertebrados bentónicos presentaron variaciones en su composición, riqueza y estructura entre las estaciones evaluadas, reflejando la heterogeneidad de los hábitats presentes en el área de estudio. Los índices comunitarios y de calidad biológica (IBF y EPT) registraron categorías que variaron entre excelente y mala, destacando la estación del estero Pencahua o Recreo (E-4) por presentar los valores más favorables de ambos índices, asociados a la presencia de taxa sensibles. En los tramos de los cuerpos de agua restantes (E-1, E-2, E-3 y E-6) predominó la presencia de organismos con mayor tolerancia ambiental; sin embargo, la interpretación de estos resultados debe considerar las características naturales de los sistemas evaluados, tales como la estacionalidad de la campaña, la baja velocidad de flujo, la acumulación natural de materia orgánica y la presencia de sectores con características potenciales de humedal, condiciones que influyen en la composición de las comunidades bentónicas. Finalmente, el análisis de similitud de Bray-Curtis evidenció una composición comunitaria compartida entre las estaciones, indicando que los cuerpos de agua presentan características ecológicas comparables dentro del área de influencia del componente ecosistemas acuáticos continentales.

En términos generales, la comunidad de ictiofauna registrada en el área de estudio estuvo representada exclusivamente por el Puye rojo (*Brachygalaxias bullocki*), especie nativa endémica de Chile clasificada en categoría Vulnerable (VU). Su distribución se concentró en el cauce sin nombre 2 (E-1), estero Pencahua o Recreo (E-4) y cauce sin nombre 3 (E-6), mientras que en las restantes estaciones no se registraron individuos, condición que se asocia a las características hidrológicas y del hábitat observadas durante la campaña de otoño. Los resultados obtenidos caracterizan la condición basal de la ictiofauna en el área de influencia del proyecto y confirman la presencia de una especie de relevancia para la conservación, estrechamente asociada a ambientes con vegetación acuática y conectividad hidrológica.

El componente de flora vascular y las macrófitas registradas en el área de estudio reflejan la heterogeneidad de los ambientes acuáticos y ribereños presentes, identificándose un total de 28 especies, con predominio de especies nativas sobre introducidas. Se registraron cinco especies de macrófitas distribuidas en las distintas estaciones de muestreo, observándose una mayor riqueza en el tranque de acumulación (E-3), donde las condiciones hidrológicas y las características potenciales de humedal favorecen el desarrollo de vegetación hidrófita y emergente. Asimismo, la distribución de especies como *Hydrocotyle ranunculoides, Ludwigia* peploides y representantes del género *Juncus sp*. fue concordante con sectores de baja velocidad de corriente y ambientes con características de humedal. En conjunto, los resultados obtenidos permiten caracterizar la condición basal de la flora vascular y las macrófitas presentes en el área de influencia del proyecto, evidenciando comunidades representativas de las condiciones ambientales observadas durante la campaña de otoño.

La caracterización en extenso del componente ecosistemas acuáticos continentales se presenta en el *Anexo 2.12 de la DIA: Caracterización Ambiental Limnología.*

3.5.5 Patrimonio cultural

3.5.5.1 Arqueología

Determinación y justificación del área de influencia

En el marco del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), el área de influencia del componente arqueológico corresponde al espacio geográfico dentro del cual se prevé que las partes, obras, acciones o actividades del Proyecto puedan generar impactos sobre el patrimonio cultural arqueológico. Su delimitación debe sustentarse en una evaluación técnica que considere tanto la localización de los factores generadores de impacto como la distribución, características, estado de conservación y susceptibilidad de afectación de los objetos de protección presentes en el territorio, de acuerdo con los criterios establecidos en la "Guía para la Determinación y Descripción del Área de Influencia en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental" (SEA, 2026) y el "Criterio de Evaluación en el SEIA: Caracterización del componente patrimonio cultural arqueológico" (SEA, 2024).

Previamente a la delimitación del área de influencia, resulta necesario definir un Área de Estudio (AE), entendida como una superficie más amplia que permite caracterizar el contexto territorial, ambiental y arqueológico en el cual se inserta el Proyecto. Esta área preliminar facilita la identificación de los objetos de protección, la comprensión de su distribución espacial y la evaluación de las condiciones del entorno, permitiendo descartar sectores donde no exista interacción potencial entre las obras proyectadas y el patrimonio arqueológico. Asimismo, constituye el marco espacial para evaluar el potencial arqueológico del territorio y fundamentar técnicamente la delimitación posterior del área de influencia, conforme a los lineamientos establecidos por el SEA (2023).

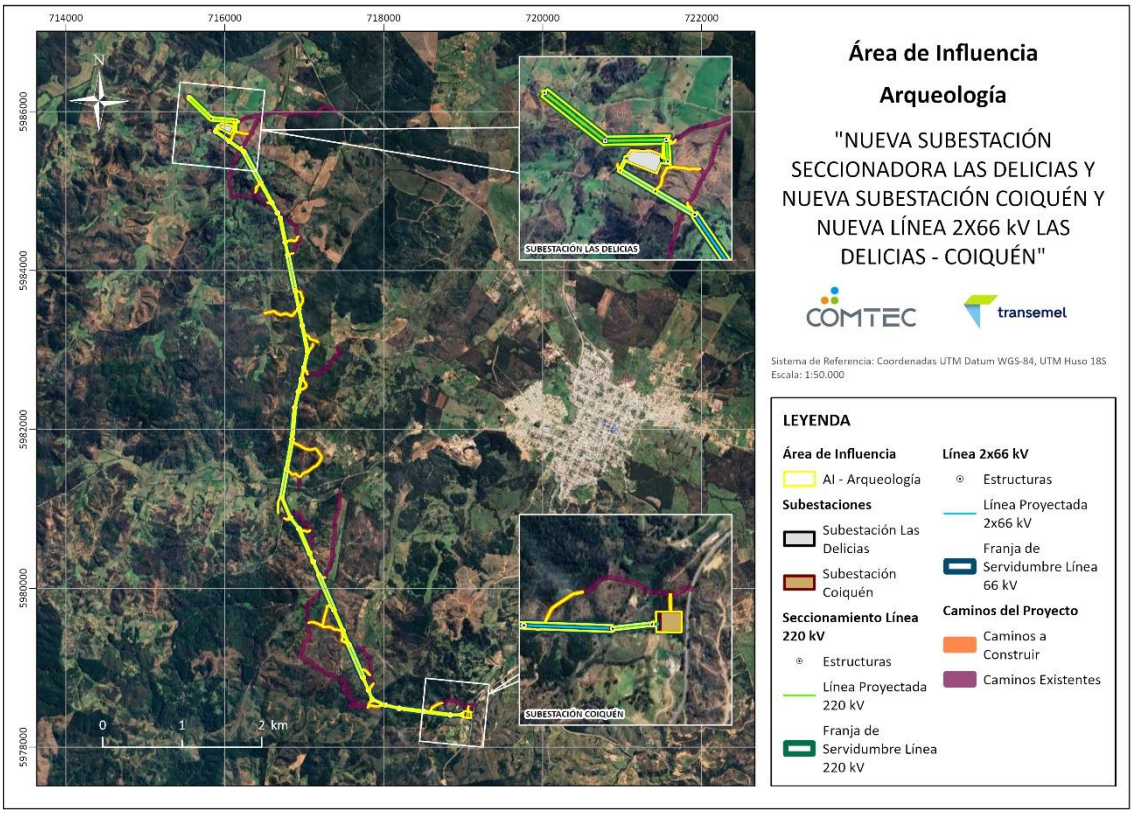
Para este componente, los objetos de protección están constituidos por los bienes arqueológicos, sitios, hallazgos aislados, rasgos, estructuras y, en general, cualquier evidencia material de ocupaciones humanas pretéritas susceptible de ser afectada directa o indirectamente por la ejecución del proyecto. Estos bienes poseen un carácter no renovable y se encuentran protegidos por la Ley N.º 17.288 sobre Monumentos Nacionales.

La delimitación del Área de Influencia (AI) arqueológica debe considerar, en primer lugar, la ubicación y extensión de las obras y acciones del proyecto que constituyen factores generadores de impacto, tales como excavaciones, movimientos de tierra, tránsito de maquinaria, habilitación de caminos, instalación de faenas y cualquier otra intervención que implique remoción, alteración o cobertura del suelo. A partir de ello, se debe evaluar la posible interacción entre dichas acciones y el patrimonio arqueológico, considerando tanto los impactos directos -como la destrucción, remoción o alteración física de depósitos y evidencias arqueológicas- como los impactos indirectos, entre ellos cambios en las condiciones de acceso, exposición, estabilidad o integridad contextual de las materialidades (ver Figura 2 1).

De acuerdo con la Guía de Evaluación Ambiental Patrimonio Cultural en el SEIA (SEA, 2023), la delimitación del área de influencia debe incorporar además las características del medio receptor, considerando la distribución espacial de los recursos arqueológicos conocidos, el potencial arqueológico del territorio, la presencia de unidades geomorfológicas o paisajísticas favorables para la ocupación humana en el pasado y la existencia de contextos de sensibilidad patrimonial. En este sentido, el área de influencia no se restringe exclusivamente a la huella directa de las obras, sino que puede extenderse a sectores adyacentes cuando exista una probabilidad fundada de afectación sobre bienes arqueológicos o sobre los contextos espaciales que les otorgan valor científico e interpretativo.

En función de estos criterios metodológicos, la delimitación del área de influencia arqueológica del Proyecto se sustenta en la identificación de los factores generadores de impacto, la caracterización de las obras con intervención directa del terreno, los antecedentes arqueológicos disponibles para el área de estudio y los resultados obtenidos durante la prospección arqueológica desarrollada en terreno.

Figura 3-20: Área de influencia Arqueología



Fuente: Elaboración propia. Anexo 2.13 de la DIA: Caracterización Ambiental Arqueología

Descripción general del área de influencia.

Los antecedentes prehispánicos e históricos del área de influencia asociada al Proyecto, emplazado en la comuna de Quirihue, provincia de Itata, Región de Ñuble, indican que este territorio forma parte del ámbito cultural del centro-sur de Chile, una zona caracterizada por una extensa ocupación humana y por dinámicas de poblamiento vinculadas tanto a los valles interiores como a los espacios costeros.

En este contexto, el área de emplazamiento del Proyecto se localiza en el sector occidental de la Región de Ñuble, dentro del ámbito de la Cordillera de la Costa y en proximidad a la planicie litoral. Esta condición ha favorecido históricamente la articulación entre ambientes costeros e interiores, influyendo en las formas de ocupación, movilidad y aprovechamiento del territorio por parte de las poblaciones humanas a lo largo del tiempo.

La recopilación y análisis de antecedentes prehispánicos e históricos del área de estudio, junto con la revisión de proyectos ingresados al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) en un radio de 20 km y de Monumentos Nacionales emplazados en un radio de 50 km, no evidenciaron la existencia de sitios arqueológicos registrados en el entorno inmediato del Proyecto, ni de bienes patrimoniales con una relación espacial directa con las obras proyectadas.

La prospección arqueológica de terreno no permitió identificar materiales ni evidencias arqueológicas superficiales dentro del Área de Influencia del proyecto. En consecuencia, no se registraron elementos patrimoniales de carácter arqueológico en la superficie efectivamente prospectada. Esta ausencia de hallazgos resulta coherente con los antecedentes regionales revisados y con las características geomorfológicas, vegetacionales y de uso del suelo observadas en el área.

Desde una perspectiva arqueológica, el área presenta condiciones poco favorables para el establecimiento de asentamientos permanentes o de ocupación intensiva, tanto en tiempos prehispánicos como históricos. La topografía accidentada, la baja conectividad interna, la escasa disponibilidad de superficies estables y la dinámica erosiva del paisaje limitan las posibilidades de ocupación recurrente o de larga duración. No obstante, estas mismas características no excluyen la utilización ocasional del espacio, particularmente como zona de tránsito, circulación o aprovechamiento puntual de recursos. En este sentido, es plausible que el sector haya sido utilizado de manera esporádica por grupos humanos, sin que ello implicara la formación de asentamientos permanentes o una depositación material significativa.

En consecuencia, y considerando la ausencia de evidencias arqueológicas superficiales, la inexistencia de antecedentes de hallazgos en el entorno inmediato y las características ambientales del área se concluye que el Área de Influencia del proyecto presenta un bajo potencial arqueológico superficial.

La caracterización en extenso del componente arqueología se presenta en el *Anexo 2.13 Arqueología.*

3.5.5.2 Paleontología

Determinación y justificación del área de influencia

De acuerdo con lo establecido en el artículo 2° del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, el Área de Influencia (AI) corresponde al espacio geográfico cuyos atributos, elementos naturales o socioculturales deben considerarse para determinar si el Proyecto genera algún efecto, característica o circunstancia señalada en el artículo 11° de la Ley 19.300, o para justificar su inexistencia (SEA, 2026). En el caso del patrimonio cultural paleontológico, el AI se delimita en función del Objeto de Protección (OP), el cual incluye los monumentos paleontológicos definidos por la Ley 17.288 como piezas fósiles, yacimientos, niveles estratigráficos portadores de fósiles y los contextos geológicos que les dan origen.

Para la definición del Área de Influencia preliminar, según lo establecido en la Guía Áreas de Influencia en el SEIA (SEA, 2026), se consideraron las partes, obras y acciones del Proyecto que pueden generar afectación directa o indirecta sobre el OP, especialmente aquellas asociadas a excavaciones mecánicas, movimientos de tierra y remoción de sedimentos, identificadas como los principales factores generadores de impacto (FGI) para este componente. Así, el Área de Influencia preliminar integra tanto la superficie que será intervenida de manera directa como áreas donde existe la posibilidad de exponer, remover o alterar unidades geológicas con potencial fosilífero.

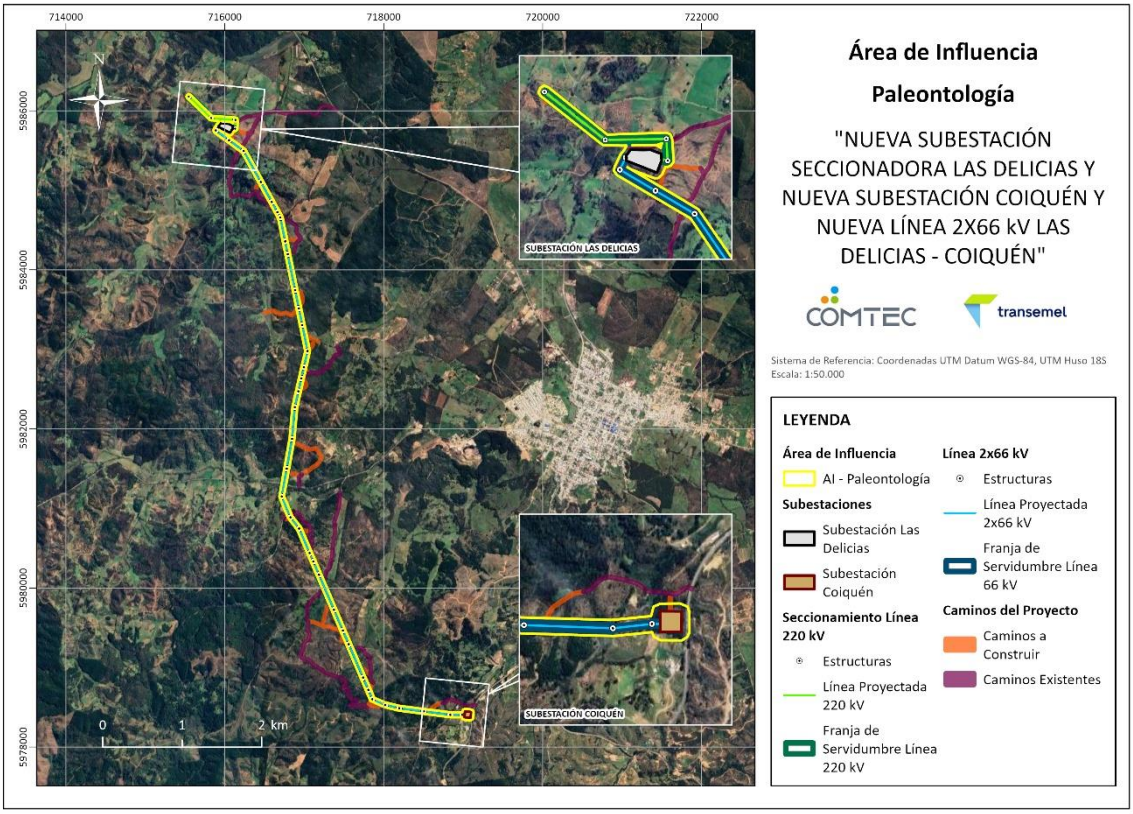
De acuerdo con la cartografía empleada, el Proyecto se localiza en su totalidad sobre la unidad geológica intrusiva denominada Tonalita y granodiorita indiferenciada, de edad paleozoica, según lo establecido por Gajardo (1981).

En virtud de lo anterior, el Área de Influencia (AI) preliminar fue definida como la superficie total que abarcan las obras donde se llevarán a cabo las excavaciones y movimientos de tierra contemplados en el Proyecto, incorporando un buffer de 30 m medidos desde el eje central de la línea de transmisión hacia ambos lados.

Como resultado de esta delimitación, el Área de Influencia preliminar definida para el OP paleontológico abarca una superficie total de 63,2 ha, correspondiente al territorio donde existe la posibilidad de que las obras generen intervención, exposición o modificación de unidades geológicas con potencial fosilífero. Esta delimitación tiene por finalidad garantizar que el análisis de impactos y las medidas de resguardo contempladas en etapas posteriores consideren la totalidad del área donde podrían hallarse o verse afectados monumentos paleontológicos, asegurando de este modo una evaluación

ambiental coherente con los criterios establecidos por la autoridad pertinente SEA (2026).

Figura 3-21: Área de influencia Paleontología



Fuente: Elaboración propia. Anexo 2.14 de la DIA: Caracterización Ambiental de Paleontología

Descripción general del área de influencia.

El Área de Influencia preliminar del Proyecto se ubica, a escala regional, sobre la Región Central de las Cuencas y del Llano Fluvio-Glacio-Volcánico planicies litorales y cuencas del sistema montañoso andino-costero según Borgel (1983) y Errázuriz *et al*. (1992). Esta región está comprendida entre el río Aconcagua por el norte y parcialmente por el río Biobío al sur, ya que algunas subregiones continúan un desarrollo más austral, por el este con la República de Argentina y por el oeste con el litoral del Pacífico. Esta agrupación geomorfológica abarca las regiones Metropolitana, Región del Libertador Bernardo O'Higgins, Maule y Biobío con una superficie areal de 76.500 km^2.

Esta región geomorfológica presenta cuatro macroformas del relieve características: planicies litorales, cordillera de la Costa, Depresión Intermedia y Cordillera de los Andes.

Las planicies litorales determinan una faja costera que incluye planicies de abrasión por la acción destructora del mar sobre las rocas y sedimentación marina o fluvio-marina, por efecto de la depositación asociada al mar o un río en conjunto con el mar.

Por su parte, la Cordillera de la Costa se encuentra fuertemente meteorizada con aspecto de muro erguido en el sector norte y deprimido hacia el sur con suaves lomas al sur del río Maule. También se aprecian algunas cuencas graníticas y otras de relleno aluvial.

La Depresión Intermedia es el rasgo más distintivo de esta región, ya que en su parte norte se encuentran las cuencas del llano central de origen tectónico y relleno sedimentario fluvio-glacio-volcánico, y en su parte central y sur se encuentra el llano central longitudinal (también de origen tectónico con relleno similar y organización lacustre de los materiales). Es en esta región geomorfológica que se encuentran las cuencas de Santiago y Rancagua.

La Cordillera de los Andes en esta región cubre una extensión de 600 km aproximadamente y está marcada por una fuerte retención de nieve y agua en estado sólido causada por las bajas temperaturas en las zonas de altitudes elevadas.

Las unidades geomorfológicas microrregionales posibles de distinguir son las siguientes: (i) La planicie costera marina, (ii) Los llanos de sedimentación fluvial, (iii) Precordillera, (iv) La cordillera andina de retención crionival, (v) el llano central fluvio-glacio-volcánico y (vi) La cordillera de la Costa, esta última es donde se emplaza este Proyecto. Desde el punto de vista geológico, el área se encuentra dominada por depósitos no consolidados derivados de la meteorización de rocas ígneas intrusivas como granitoides tonalíticos y depósitos coluviales asociados a maicillo de composiciones ígneas, sin evidenciar la presencia de unidades sedimentarias consolidadas.

Por otra parte, en el área del Proyecto y sus alrededores, la unidad geológica más antigua que aflora en la zona es la Serie Oriental del Basamento metamórfico (SE), luego la unidad intrusiva de Tonalita y granodiorita indiferenciada (Pzg). Posteriormente, el Triásico representado por los Estratos de Pocillas-Coronel de Maule-Quirihue (Trpcmq) y el Jurásico, por la unidad intrusiva correspondiente a Intrusivos de la Cordillera de la Costa (Jg). Finalmente, las unidades cuaternarias hacen referencia a los Sedimentos de Valles Actuales (Hsva).

En los alrededores del Área de Influencia preliminar del Proyecto existen antecedentes paleontológicos para los Estratos de Pocillas-Coronel de Maule-Quirihue (Trpcmq) y para los depósitos cuaternarios aledaños. Moreno et al. (1976) asignan a los primeros una edad Raetiano, a partir de flora fósil (Taeniopteris y Thinnfeldia) hallada en el cerro Quilvo, Región del Maule, a unos 37 km al noreste del Proyecto. Para los depósitos cuaternarios, Moreno et al. (1991) identificaron 80 localidades fosilíferas en la interfase Pleistoceno-Holoceno temprano, con restos de *Gomphotheridae* indet. en Cauquenes, Parral, Chillán y Concepción, y de Equus sp. en Chillán y Lagunas de San Pedro. Labarca (2015) confirma la familia Equidae en Concepción, y Frassinetti y Alberdi (2001) reportan mastodonte indeterminado en Cauquenes y *Cuvieronius hyodon* en Parral, con material dentario y óseo mal preservado. Finalmente, Anavalón (2018) describe troncos fósiles en areniscas, algunos deteriorados, en la Ruta 5 a la altura del desvío a Bulnes, y hojas y troncos en limolitas de llanura de inundación unos 6 km al sur de esa localidad.

Durante la revisión superficial no se registraron restos fósiles ni evidencias de material de interés paleontológico en ninguno de los puntos inspeccionados.

Si bien existieron puntos en los que fue difícil o imposible el acceso, la información fue complementada mediante observaciones en sectores inmediatos y representativos, permitiendo extrapolar y mantener la continuidad del análisis. La homogeneidad litológica permitió establecer que estas limitaciones no afectan a la representatividad del levantamiento ni la validez de los resultados obtenidos.

En consecuencia, el Área de Influencia del Proyecto se clasifica dentro de la categoría Estéril, con un potencial fosilífero bajo a nulo, no identificándose condiciones favorables para la ocurrencia o preservación de restos fósiles.

La caracterización en extenso del componente paleontología se presenta en el *Anexo 2.14 de la DIA: Caracterización Ambiental de Paleontología.*

3.5.6 Paisaje

Determinación y justificación del área de influencia

Para definir el Área de Influencia asociada al Valor Paisajístico, se consideraron en primer lugar los dos tipos de impactos reconocidos sobre esta componente, así como los efectos

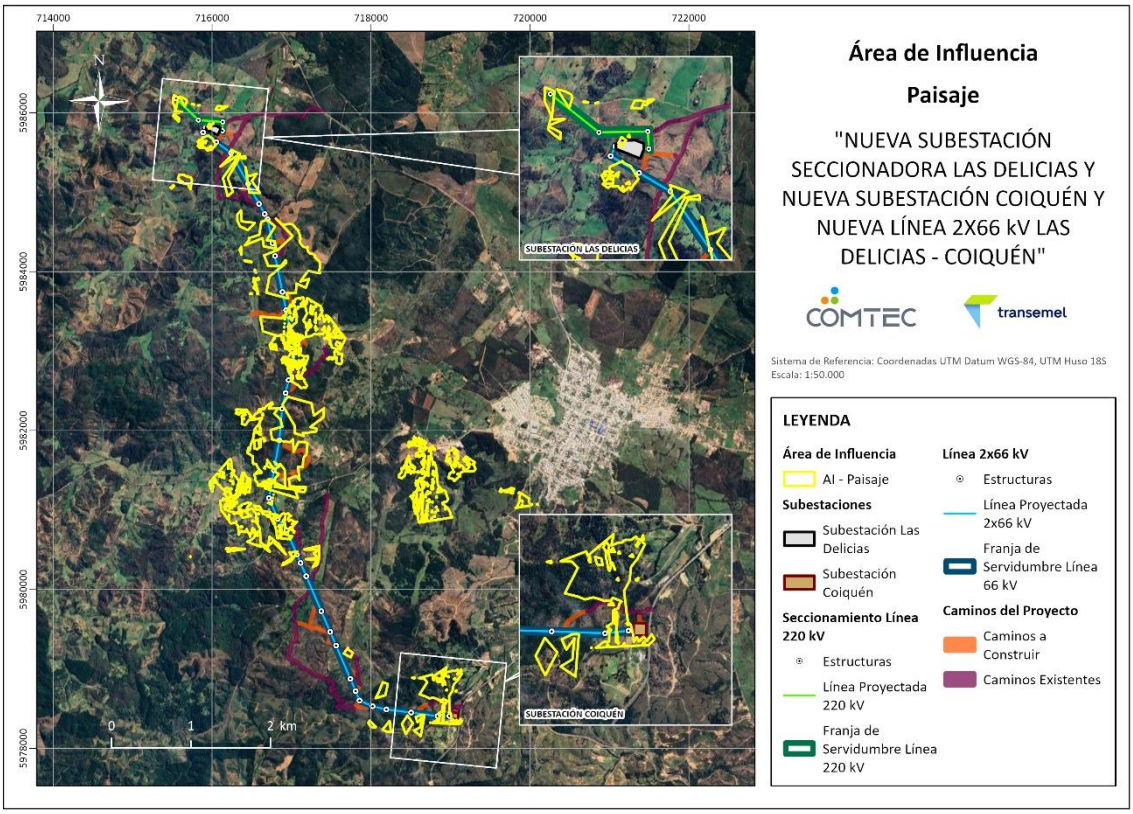
provocados sobre el paisaje, por los distintos Factores Generadores de Impacto (FGI), a lo largo de todas las fases del Proyecto: Construcción, Operación y Cierre.

En lo que respecta específicamente a la categoría de impacto "Obstrucción de la visibilidad" y la delimitación de su respectiva área de influencia, que se asocia directamente a los atributos de "visibilidad e intervisibilidad", se consideró el resultado del análisis de exposición visual para determinar desde qué puntos de observación, podría ser percibido visualmente el área en que se emplazará el Proyecto, determinando que el área de influencia del componente abarcará las superficies visibles obtenidas desde ocho (8) cuencas visuales: CV2, CV3, CV7, CV8, CV12, CV13, CV14, CV17 que abarcan una superficie general de 130 ha.

Por otra parte, en relación con la tipología de impacto "Alteración de los atributos de una zona con valor paisajístico", para delimitar el Área de Influencia del componente, que se asocia a los atributos del valor paisajístico identificados como unidad de paisaje, atributos biofísicos, estéticos, estructurales, así como la calidad visual del paisaje, se consideró la potencialidad de las unidades de paisaje de ver alterada su calidad visual por efecto de los Factores Generadores de Impacto (FGI). En relación con la definición de la calidad visual, se determinó que formará parte del área de influencia, la superficie abarcada por la Unidad de Paisaje 1: Bosques y Matorrales, que contempla una superficie de 116 ha y que posee una calidad visual media. En el caso de UP2: Plantaciones Forestales y UP3: Terrenos Agrícolas, cabe señalar que, en atención a que ambas fueron valoradas con una calidad visual "Baja", se determinó que no se configurarán como áreas susceptibles a potencial afectación de la calidad visual por efecto de los FGI asociados al Proyecto, razón por la cual, se descarta la inclusión de las áreas abarcadas por ambas unidades dentro de la delimitación del Área de Influencia del componente paisaje.

Por consiguiente, y en función de las dos tipologías de impactos definidas para el componente, se establece que, el área de influencia asociada al valor paisajístico abarca ocho (8) cuencas visuales y una unidad de paisaje denominada "Bosques y matorrales" con calidad visual media, que se configuran como las áreas que podrían ser potencialmente afectadas por los factores generadores de impactos asociados al Proyecto, cuya superficie total abarca 246 hectáreas.

Figura 3-22: Área de influencia de Paisaje



Fuente: Elaboración propia. Anexo 2.15 de la DIA: Caracterización Ambiental de Paisaje

Descripción general del área de influencia.

Referido a las características de los atributos del paisaje que definen la configuración visual general del área de emplazamiento se determinó que:

En lo que respecta a las condiciones de relieve, se establece que el área de emplazamiento se emplaza dentro de la unidad geomorfológica de la cordillera de la costa (Börgel O., 1965). Esto, se traduce visualmente, en la presencia de zonas onduladas, con variaciones de relieve, en el que se distinguen cerros de baja altura y llanos estables.

En cuanto al atributo suelo, conforme a lo que describe unidades geológicas se determinó que el área se emplaza dentro de una zona de "Secuencias Volcánicas" en el que se identifican: Granitos, granodioritas, tonalitas y dioritas, que se traducen en suelos de grano medio. En atención a que el área posee un alto de intervención se reconoce que existe un alto nivel de compactación, y baja diversidad en los granos visibles. Conforme

a lo que describe la Línea de Base del Componente Suelo, el proyecto se emplaza en suelos "sin pedregosidad en el perfil o superficial y de texturas predominantes texturas franco arcillo arenosas, junto con la presencia de suelos francos y arcillosos en menor proporción", en donde las clases de capacidad de uso de suelo corresponden a clase VI.

Referido al atributo de vegetación, tras la revisión de los pisos vegetacionales se determinó que el área del Proyecto se emplaza dentro de la formación vegetacional de "Bosque caducifolio mediterráneo costero de Nothofagus glauca – Azara petiolaris". (Ministerio del Medio Ambiente, 2020), en el que se reconocen parches de vegetación boscosa de estratos altos y medios, que durante la época de otoño – invierno, desprenden su follaje. Tras la campaña de terreno, se reconoce la dominancia de plantaciones forestales de monocultivo en el área, con vegetación exótica, asociadas a pinos y eucaliptos. Conforme a lo que describe en la Línea Base Flora y Vegetación, "La mayor parte del territorio se encuentra actualmente ocupada por plantaciones forestales de *Eucalyptus globulus* (Eucalipto común), lo que evidencia un proceso histórico de transformación del paisaje que implicó la remoción extensiva de la flora nativa original". De acuerdo con lo apreciado en la campaña de terreno, también se reconocen áreas pequeñas que aportan por mosaicos de vegetación nativa y asilvestrada, con especies de estratos medios y altos, que aportan variedad a la escena reconocibles en espacios de quebradas, lo cual se confirma en el ANX-2.7-C2-FyV "Caracterización Flora y Vegetación" en la cual se indica conforme a la capa de la COT, que las quebradas presentes dentro del área del proyecto conservan parches relativamente mejor desarrollados de bosque nativo y donde se estableció que la vegetación autóctona ha quedado reducida a remanentes aislados de bosque nativo, los cuales se encuentran insertos dentro de la matriz productiva y representan fragmentos de ecosistemas que alguna vez fueron continuos.

En lo que respecta a cursos de agua, se reconoce que el Estero Pencahue o Recreo, atraviesa parte del área del Proyecto en la zona sur del trazado, siendo este el único curso de agua de segunda jerarquía, que presenta una relación con el área de emplazamiento del Proyecto.

Referido al componente Fauna, conforme a lo que se describe en el ANX-2.10-C2-FAU "Caracterización Fauna", se determinó que en el área de estudio la comunidad de fauna está compuesta por aves, reptiles, anfibios y mamíferos, con predominio de aves en

términos de riqueza y abundancia. En el que se emplazará el proyecto se registraron 11 especies de vertebrados con categoría oficial de conservación, abarcando anfibios, reptiles y mamíferos nativos de Chile. Todas corresponden a fauna nativa y endémica, con tres taxones endémicos: la rana chilena *Calyptocephalella gayi* (Rana Chilena), la lagartija esbelta (*Liolaemus tenuis*) y Perdiz Chilena (*Nothoprocta perdicaria*).

Tras la revisión de Sistema de Información y Monitoreo de Biodiversidad, se determinó que el área en que se emplazarán las obras, no se encuentra afecta bajo las denominaciones de "Áreas Protegidas", "Sitios Prioritarios" o "Áreas de Conservación Privada" (MMA, 2025).

Tomando como referencia, los alcances metodológicos descritos por el Servicio de Evaluación Ambiental en la Guía para la Evaluación de Impacto Ambiental del Valor Paisajístico en el SEIA (SEA, 2019) se determinó que, referido a los niveles de jerarquía del paisaje, las partes y obras del Proyecto, serán emplazadas dentro de la Macrozona Centro, Subzona Borde Costero.

Respecto del carácter del paisaje, se determinó que corresponde una zona rural, encuentra asociado a una zona periurbana, con vocación forestal y agrícola, en el que existe una dominancia de la actividad antrópica, por sobre las áreas naturales.

En cuanto al valor paisajístico, consideran que el área posee un alto grado de intervención antrópica las zonas con baja intervención y naturalidad en los atributos de suelo, vegetación y relieve se configuran como aquellas que poseen valor paisajístico en el territorio, lo cual se traduce en áreas con presencia bosque de vegetación nativo y, zonas con variaciones del relieve en el que se distinguen llanos y ondulaciones, con baja intervención.

En atención a la exposición visual del área de emplazamiento, se evaluaron 17 cuencas visuales, representativas de zonas con concentración de observadores, como áreas pobladas, ejes viales y del entorno cercano al Proyecto.

Sobre lo anterior y referido a la exposición del área en que se emplazarán las obras, se reconocieron tres escenarios:

- El primero, asociado a las (CV1, CV2, CV3, CV4, CV5 y CV6, CV17), en la que la exposición visual estará acotada para los observadores comunes hacia los primeros y segundos planos de observación.

- El segundo escenario, asociado a las cuencas visuales, que dejarán el área de emplazamiento los últimos planos de observación y donde la presencia de elementos como vegetación y las ondulaciones del relieve, cercanos a las cuencas (CV7, CV8, CV9 y CV10, CV11) impedirán el acceso visual directo hacia el área del Proyecto.
- El último escenario, asociado a áreas con vista parcial hacia el área del Proyecto, (CV11, CV12, CV13 y CV14) en el que logrará visualizarse parte del trazado de la LTE, en los últimos planos de observación.

En relación con las condiciones de relieve, posición de los puntos de observación, es relevante descartar que exista intervisibilidad en las cuencas visuales.

Respecto de la determinación la calidad visual del área de estudio asociada al Proyecto, se determinaron tres unidades de paisaje denominadas: UP1: Bosques y Matorrales, UP2: Plantaciones Forestales, UP3: Terrenos Agrícolas.

En lo que respecta a su calidad visual se determinó que la UP1: Bosques y Matorrales, presenta una calidad visual media, determinado por la presencia de vegetación nativa de estratos altos y medios, que otorgan diversidad a los atributos estéticos y al paisaje. Siendo relevante la presencia de dichos mosaicos, respecto de su contexto de alta intervención antrópica.

Por otra parte, las UP2: Plantaciones Forestales y UP3: Terrenos Agrícolas se valoraron con calidad visual baja, ya que los atributos biofísicos, estéticos, y estructurales no presentan características sobresalientes respecto de su entorno cercano.

La caracterización en extenso del componente paisaje se presenta en el *Anexo 2.15 de la DIA: Caracterización Ambiental de Paisaje.*

3.5.7 Valor Turístico

Determinación y justificación del área de influencia

La Guía Areas de Influencia (Servicio de Evaluación Ambiental, 2026) especifica que, dentro de la definición de Área de Influencia asociada al componente de Atractivos Naturales y Culturales "responden al reconocimiento de los atributos; como atractivos naturales o culturales y sus interrelaciones que atraen flujos de visitantes o turistas, que podrían sufrir potenciales efectos en el valor turístico" (Ministerio del Medio Ambiente,

2024), entendiéndose que, el valor turístico corresponde al objeto de protección y, que los atributos de AI responden a los atractivos naturales y culturales y sus interrelaciones que atraen flujo de visitantes o turistas.

Sobre la base de lo anterior, el área de influencia para el componente responde al objeto de identificar "si el Proyecto o actividad, en cualquiera de sus fases, genera o presenta alteración significativa del valor turístico de una zona, respecto de la duración o magnitud en que se obstruye el acceso o se alteren zonas con valor turístico" (Servicio de Evaluación Ambiental, 2026).

De acuerdo con lo indicado anteriormente, el área de influencia asociada al componente de atractivos naturales y culturales se determinó a través del reconocimiento de los atributos del valor turístico que puedan ser potencialmente afectados por las dos categorías de impacto que describe el SEA, Obstrucción al Acceso y Alteración de una zona con valor turístico (Servicio de Evaluación Ambiental, 2026) en relación con las partes, obras y actividades que contempla el Proyecto.

A partir de lo anterior y en función de lo descrito en la Guía de Valor Turístico (2017), para determinar el AI del componente turismo referido a las partes y obras del Proyecto, que pueden implicar una potencial alteración a una zona con valor turístico, se contemplaron los siguientes elementos descritos en la Tabla 3-12 presentada a continuación:

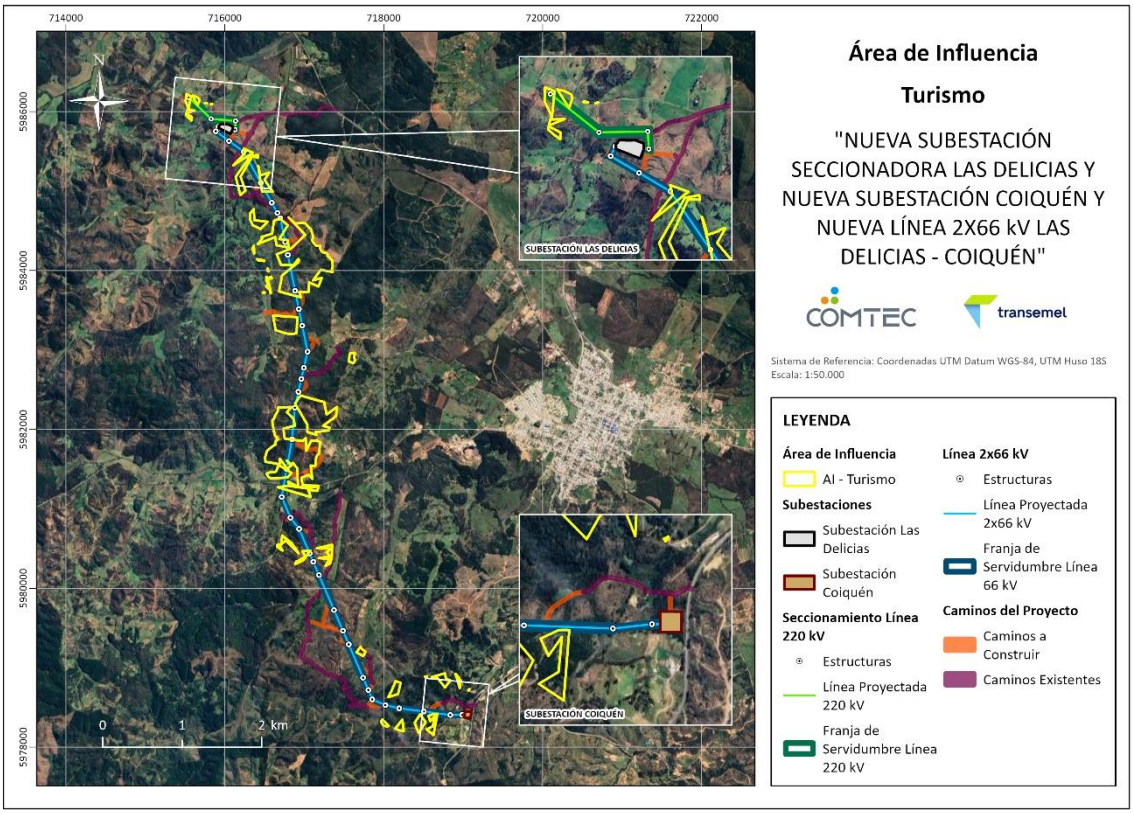
Tabla 3-12: Delimitación del Área de Influencia de una zona con valor turístico

Atributos del valor turístico		Identificación de los atributos que conforman el área de influencia asociado a la alteración a una zona con valor turístico
Valor paisajístico	Unidades de Paisaje	UP1: Bosques y Matorrales
	Sitios naturales	-
Valor cultural	Museos, manifestaciones culturales y lugares de interés históricos y culturales	-
	Folklore	-
	Realizaciones técnicas y científicas contemporáneas	-
	Acontecimientos programados	-

Atributos del valor turístico		Identificación de los atributos que conforman el área de influencia asociado a la alteración a una zona con valor turístico
	Centro o lugar de esparcimiento	-
Valor patrimonial	Servicios turísticos	No se reconocen prestadores de servicios turísticos que se superpongan con el área de emplazamiento del Proyecto.
	Actividades turísticas	En el área se desarrollan actividades vinculadas a ciclismo de carretera, senderismo y todo terreno.
	Circuitos turísticos	No se reconocen circuitos que se superpongan con el área de emplazamiento del Proyecto.
	Rutas patrimoniales	No se reconocen rutas e hitos patrimoniales que se superpongan con el área de emplazamiento del Proyecto.
ZOIT	ZOIT	No se reconocen ZOITs cuyo polígono de definición se superpongan con el área de emplazamiento del Proyecto.

Fuente: Elaboración propia. Anexo 2.16 de la DIA: Caracterización Ambiental de Atractivos Naturales y Culturales y sus interrelaciones

Figura 3-23: Área de influencia Valor turístico



Fuente: Elaboración propia. Anexo 2.16 de la DIA: Caracterización Ambiental de Atractivos Naturales y Culturales y sus interrelaciones

Descripción general del área de influencia.

Dada la ubicación de las partes, obras y actividades del Proyecto se consideró un área de estudio, asociada a la comuna de Quirihue, para la cual se desarrolló un análisis integral de las variables que indican si estas comunas poseen valor turístico, basado en el valor paisajístico, cultural, patrimonial y la evaluación del flujo de turistas o visitantes que acceden a sus atractivos.

En cuanto al valor turístico de la comuna de Quirihue, obtenido en función de los criterios expuestos en la Guía de Valor Turístico (Servicio de Evaluación Ambiental, 2017) la revisión de información relacionada con la planta turística tiene la finalidad de determinar una potencial relación con las obras del Proyecto. Lo anterior, basado en la identificación pormenorizada de los atractivos y elementos que determinan si existe valor paisajístico, cultural y patrimonial en el área de estudio del Proyecto. Tras la revisión de información referido al Valor Paisajístico en la comuna de Quirihue, se concluye que el área donde

se desarrollarán las obras posee valor paisajístico otorgado por el suelo, vegetación y relieve, donde se valoraron la "UP1: Bosques y Matorrales" que cuenta con calidad visual Media y, la "UP2: Plantaciones Forestales" y "UP3: Terrenos Agrícolas" que poseen una calidad visual Baja.

Referido al Valor Cultural, que contempla la inclusión de atractivos turísticos categorizados en cinco (5) clases definidas por SERNATUR (Museos, manifestaciones culturales y lugares de interés histórico o cultural; folklore; realizaciones técnicas y científicas contemporáneas; Acontecimientos programados; Centro o lugar de esparcimiento). Sobre lo anterior, se determinó que siete (7) atractivos, dos (2) asociados a Realizaciones técnicas y cinco (5) correspondientes a Centro o lugar de esparcimiento presentan relación con las rutas de acceso contempladas por el Proyecto.

En cuanto a la relación de dichos atractivos con las zonas con valor turístico, se descartó una relación entre los atractivos asociados al valor cultural y las partes y obras del Proyecto.

Por otra parte, en lo que respecta al Valor Patrimonial, se determinó que la comuna registra un total de 37 prestadores de servicios turísticos, siendo los "Restaurantes y similares" aquellos con mayor presencia. En cuanto a su localización, es posible indicar que dichos prestadores se concentran en el área urbana de Quirihue.

En lo que respecta a las actividades registradas en la comuna, se destaca el ciclismo de carretera, senderismo y todo terreno, las cuales se desarrollan en el sector peri rural de la comuna.

En relación con las Zonas de Interés Turístico y Destinos Turísticos, se determinó que la comuna no se encuentra reconocida dentro de estas categorías.

Asociado al flujo de visitantes la comuna de Quirihue, que se encuentra dentro del destino turístico "Resto Región ñuble" los datos dan cuenta de 37.028 viajes turísticos totales, representando el 5,7% de los viajes totales del destino turístico, dando cuenta de la existencia de flujo de visitantes en la comuna.

La caracterización en extenso del componente turismo se presenta en el *Anexo 2.16 de la DIA: Caracterización Ambiental de Atractivos Naturales y Culturales y sus Interrelaciones.*

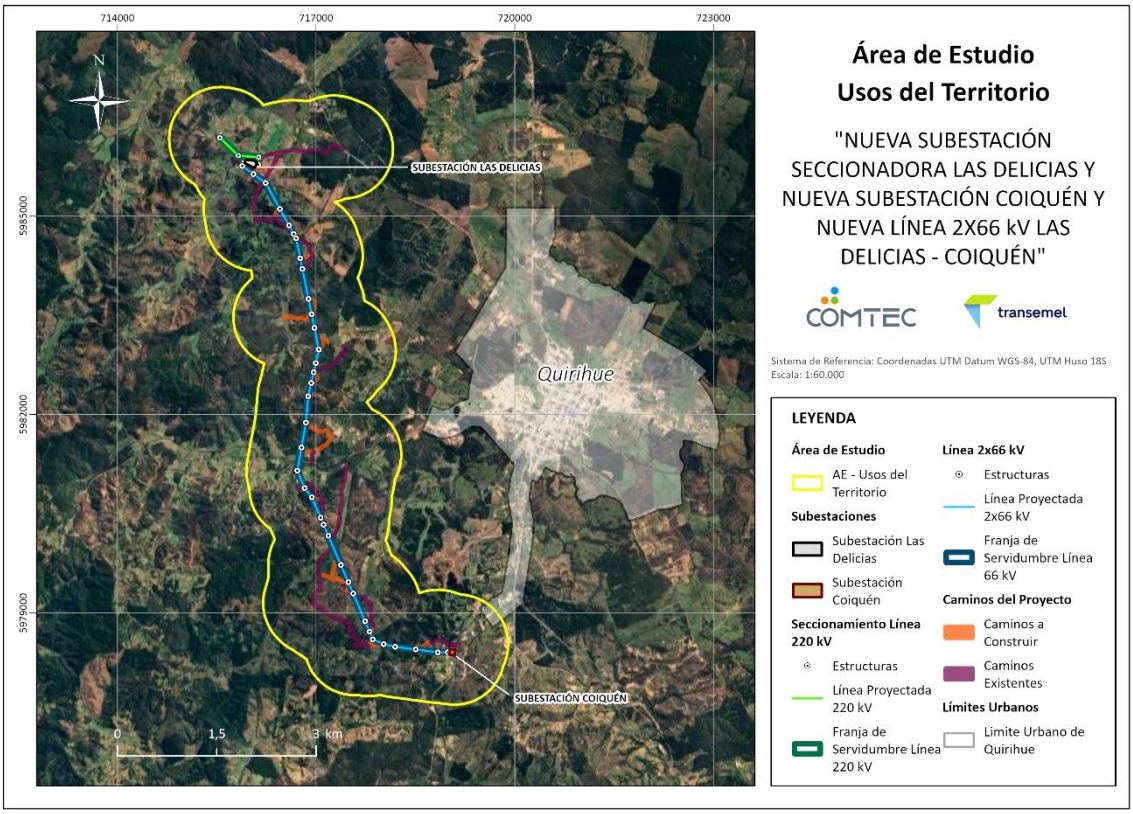
3.5.8 Uso del territorio y planificación territorial

Determinación y justificación del área de estudio

Según lo señalado en la "Guía de Área de Influencia en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental" (SEA, 2026), esta menciona que el presente componente corresponde a un atributo y no como un Objeto de Protección (OP) para efectos del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA). Bajo esta lógica, el análisis a efectuar es a partir de un Área de Estudio que permita evaluar una representación espacial adecuada Sobre la base de las diferentes dinámicas territoriales que poseen relación directa con el Proyecto.

Dicho esto, el Área de Estudio fue delimitada mediante un entorno de análisis de 1.500 metros en torno a las partes, obras y acciones del proyecto, complementado con los diferentes elementos territoriales que se encuentran en las cercanías de las instalaciones del proyecto, y que, a su vez, poseen una relación relevante en el funcionamiento de este último. A partir de esta delimitación, se asegura obtener una caracterización suficiente de los usos actuales y planificados del territorio, tanto desde una perspectiva económica, social y territorial.

Figura 3-24: Área de Estudio Usos del Territorio



Fuente: Elaboración propia. Anexo 2.18 de la DIA: Usos del territorio

Descripción general del área de estudio

Según los antecedentes analizados, en primer lugar, a partir de la comparación de usos de suelo por el Catastro Vegetacional de la Región del Ñuble del año 2024 perteneciente a la Corporación Nacional Forestal (CONAF), se evidenció que en casi la totalidad del Proyecto existe una predominancia de zonas correspondientes a plantaciones forestales, seguido posteriormente por suelos destinados a la rotación cultivo agrícola, donde el principal uso destinado a este se da principalmente para una agricultura y ganadería de menor escala, generalmente para el autoconsumo por parte de la gente que habita en los sectores por donde se emplaza. A su vez, también se va una alta presencia de suelos destinados a equipamiento con fines de esparcimiento para la población, específicamente tanto Centros de Eventos como también Complejos utilizados para Ecoturismo.

Respecto a las capacidades de uso de suelo (suelo potencial), los antecedentes proporcionados por el Centro de Información de Recursos Naturales (CIREN), reflejan

que en la totalidad de las partes y obras del Proyecto (incluyendo subestaciones) se encuentran en suelos Clase VI, los cuales presentan una erosión categorizada como severa además de ubicarse en sectores con una pedregosidad excesiva, complejizando la actividad agrícola y favoreciendo el uso para plantaciones forestales o pastoreo.

Con respecto al uso de suelo planificado, al realizar la revisión de los instrumentos de planificación territorial vigentes de la comuna de Quirihue, se desprende que la totalidad del Proyecto se emplaza fuera de los límites urbanos e inclusive de zonas de expansión urbana, específicamente a una distancia aproximada de 661 m, ratificando su localización en un sector predominantemente rural. Si bien, la comuna de Quirihue cuenta con Plan Regulador Comunal vigente desde el 30 de junio de 2007; las partes, obras y área de influencia del Proyecto se localizan fuera del límite urbano y fuera de los usos de suelo zonificados por dicho instrumento. Tampoco existe un plan seccional aplicable al sector de emplazamiento del Proyecto, la Región de Ñuble no cuenta con Plan Regional de Desarrollo Urbano y el Plan Regulador Intercomunal Chillán–Chillán Viejo no aplica al área del Proyecto.

Por otra parte, a partir de la información recolectada por la Biblioteca del Congreso Nacional y del Plan de Desarrollo Comunal (PLADECO) se identificaron las principales actividades económicas y productivas de Quirihue. En este contexto, se indica que la base productiva comunal se desarrolla en el sector terciario, específicamente al asociado a la reparación de vehículos; seguido por transporte y almacenamiento; y finalmente por alojamiento y servicio de comidas.

Por último, a partir de la búsqueda de información recolectada por el PLADECO de la comuna de Quirihue y del Consejo de Monumentos Nacionales, se identificó la inexistencia de construcciones relevantes dentro del Área de Estudio del Proyecto. De igual forma, se constataron construcciones relevantes en la zona urbana de Quirihue, destacando casi una totalidad de uso de suelo destinado para equipamiento, distribuido principalmente para el sector educacional, y en menor medida los asociados a salud y seguridad pública.

La caracterización en extenso del uso del territorio el área de estudio se presenta en el *Anexo 2.18 de la DIA: Usos del Territorio.*

3.5.9 Áreas protegidas, sitios prioritarios para la Conservación de la Biodiversidad

Determinación y justificación del área de estudio y área de influencia

A partir de la información proporcionada por el Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas, y al mismo tiempo complementada con el Sistema de Información y Monitoreo de Biodiversidad (SIMBIO), que son las plataformas donde se encuentran contenidas los datos asociados a Áreas Protegidas y Sistemas de Biodiversidad, se implementó como Área de Estudio para este componente toda la Región del Ñuble. Esto se fundamenta principalmente por la diversidad de áreas protegidas que se encuentran en la región, sumado también a las grandes distancias existentes entre ellas por las diferentes comunas en el territorio.

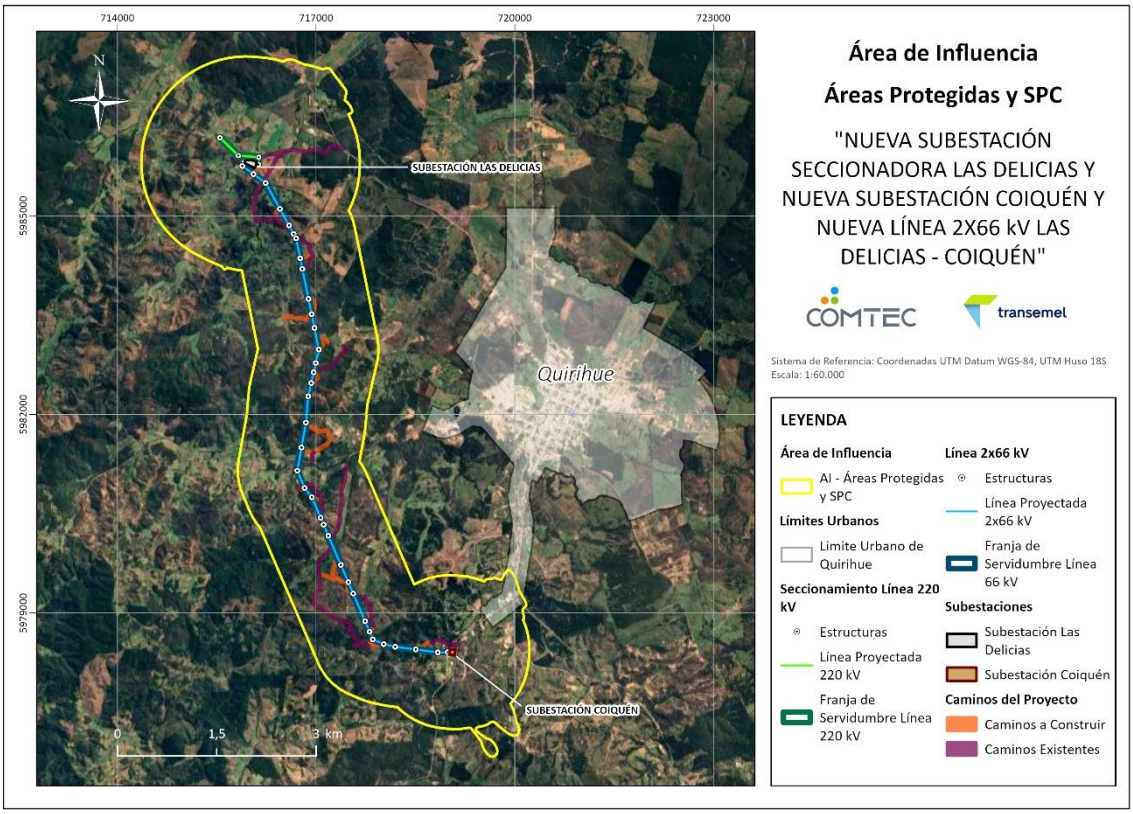
Esta delimitación responde a la necesidad de comprender el funcionamiento, composición y estructura que sostienen la presencia y desarrollo de los componentes ambientales relevantes, conforme a lo establecido en la Guía de Áreas de Influencia en Ecosistemas Terrestres del Servicio de Evaluación Ambiental (SEA, 2025).

El área de influencia para la evaluación de las áreas protegidas y sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad, ha sido definida a partir de los criterios y procedimientos propuestos en la Guía sobre el área de influencia en el SEIA (2017), la cual establece que "el área de influencia deberá considerar el espacio geográfico en el cual se emplazan las partes, obras y/o acciones del proyecto o actividad, así como el espacio geográfico comprendido por los elementos del medio ambiente receptores de impactos potencialmente significativos y de sus atributos". En este caso se ha determinado en función del territorio en donde se localizarán las obras del Proyecto, esto comprende instalaciones relacionadas con infraestructura energética correspondientes a la línea de transmisión eléctrica y subestaciones proyectadas, así como los caminos de acceso a las obras.

Dicho esto, se ha establecido para efectos del análisis de esta componente como área de influencia (AI), la delimitación de las partes, obras y acciones del Proyecto, en conjunto con la extensión espacial de los posibles potenciales efectos que pueden interactuar con los objetos de protección de las Áreas Protegidas y Sitios Prioritarios para la Conservación.

La definición del área de influencia se fundamenta en la necesidad de analizar el entorno del área de intervención del Proyecto y sus obras asociadas, en relación con la presencia de áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación u otras áreas con valor ambiental reconocibles dentro del territorio de emplazamiento. Este análisis permite identificar y evaluar los potenciales efectos e impactos que las distintas fases del Proyecto podrían generar sobre dichos componentes ambientales.

Figura 3-25: Área de Influencia Áreas Protegidas y Sitios Prioritarios para la Conservación de la Biodiversidad



Fuente: Elaboración propia. Anexo 2.17 de la DIA: Caracterización Ambiental de Áreas Protegidas y Sitios Prioritarios para la Conservación de la Biodiversidad

Descripción general del área de influencia.

El Área de Influencia del Proyecto (AI) se emplaza fuera de las áreas protegidas para efectos del SEIA y el Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas, y bajo protección oficial que integran el SNASPE en la Región de Ñuble. Las unidades más cercanas corresponden a los Santuarios de la Naturaleza "Islotes Lobería y Lobería Iglesia de Piedra de Cobquecura" y "Humedal Desembocadura del Río Itata", ubicados a una

distancia aproximada de 22 Km de las obras proyectadas. Así mismo el Proyecto no intersecta ni colinda con Bienes Nacionales protegidos.

Respecto de los elementos socioculturas protegidos se concluye que dentro del área de influencia no se identifican instrumentos de conservación en ninguna categoría, los bienes patrimoniales más cercanos al emplazamiento del Proyecto corresponden al Monumentos Histórico "Casa donde nació Arturo Prat y terrenos adyacentes" y la Zona Típica o Pintoresca "Casco Histórico del Pueblo de Cobquecura", ambos sitios ubicados a más de 15 km.

Por otra parte, para la comuna de Quirihue; no se identifica la existencia de alguna zona y/o inmuebles de conservación histórica, siendo el sitio más cercano la Zona de Conservación Histórica "Ninhue", ubicada a 17 km.

Para el caso de los Humedales urbanos declarados, dentro del área de influencia no se registran unidades con esta categoría de protección, el sitio más cercano corresponde al Humedal Urbano "Colmuyao", ubicado en la comuna de Cobquecura aproximadamente a 18 km.

De los sitios prioritarios definidos por el Ministerio del Medio Ambiente, se registra una unidad que se ubica cercana al área de influencia del Proyecto, el cual corresponde al Sitio Prioritario "Altos de Ninhue". Este sitio se encuentra ubicado entre las comunas de Quirihue y Ninhue, y a una distancia aproximada de 7 km. No obstante, esta cercanía, las obras se emplazarán fuera de sus perímetros, sin generar afectación directa ni indirecta al entorno de protección.

Dentro de las iniciativas de conservación privada y otras áreas de conservación registradas en el área de estudio, ninguna de ellas se encuentra dentro del área de influencia del Proyecto, el área bajo protección más cercana corresponde a la Iniciativa de Conservación Privada "AAVC Bosque Maulino con Queules y Pitaos de Ralbún – Copiulemu", ubicada a 19 km.

La caracterización en extenso del componente áreas protegidas, sitios prioritarios, humedales protegidos, glaciares y valor ambiental del territorio se presenta en el *Anexo 2.17 de la DIA: Caracterización Ambiental de Áreas Protegidas y Sitios Prioritarios para la Conservación de la Biodiversidad.*

3.5.10 Medio humano

3.5.10.1 Sistemas de vida y costumbres de grupos humanos

Determinación y justificación del área de estudio y área de influencia

En una primera etapa, y a partir de información secundaria, se definió un área de estudio de carácter preliminar, la cual permite comprender el contexto territorial en el que se emplaza el Proyecto.

Esta área se representa en una cartografía preliminar y considera una superficie más amplia que el área de influencia, permitiendo identificar los principales elementos del territorio, tales como asentamientos humanos, red vial y dinámicas territoriales relevantes.

En particular se consideraron de manera preliminar la ciudad de Quirihue, así como aquellos sectores poblados que se encuentran vinculados a los principales ejes viales utilizados por el Proyecto, incluyendo:

- Sector Mengol (sección norte de Ruta N-418, conexión con N-40)
- Sector San Miguel (sección sur Ruta N-418)
- Sector El Arenal (Ruta N-410 y N-436)
- Sector Vegas Verdes (Ruta 126-S, Los Conquistadores)

La consideración de estos sectores respondió a su relación territorial y funcional con el Proyecto, dada la presencia de viviendas y actividades productivas, sociales o culturales, así como por el uso de rutas y caminos que serán utilizados durante las distintas fases del Proyecto. Esta definición preliminar fue posteriormente contrastada y complementada mediante el levantamiento de información primaria efectuado en terreno.

La delimitación social considera también relaciones funcionales que pueden extenderse más allá del emplazamiento directo de las obras, como los desplazamientos hacia equipamientos y servicios. El Anexo 2.16, Caracterización Ambiental de Atractivos Naturales y Culturales y sus Interrelaciones, identifica lugares de esparcimiento y prestadores vinculados a tramos de las rutas de acceso del Proyecto. Esta información complementa el análisis de movilidad de los grupos humanos; no implica trasladar

automáticamente el área de influencia de Turismo a Medio Humano, pues cada delimitación responde al efecto examinado.

Adicionalmente, se consideraron las rutas que utilizará el Proyecto, tanto en caminos públicos como en caminos rurales existentes, así como aquellos que serán habilitados para la ejecución de las obras.

Posteriormente, se analizaron los resultados de las modelaciones y las delimitaciones de áreas de influencia de otros componentes ambientales que pudieran interactuar con los SVCGH, con el fin de acotar el área de estudio en función de las interacciones efectivas entre el Proyecto y el medio humano.

Para ello se consideraron los estudios de hidrología (Anexo 2.5), hidrogeología (Anexo 2.6), ruido y vibraciones (Anexo 1.5), calidad del aire (Anexo 1.3), campos electromagnéticos (Anexo 1.4), paisaje (Anexo 2.15), atractivos turísticos (Anexo 2.16) y estudio vial (Anexo 1.7) de la DIA, además de la información obtenida mediante entrevistas semiestructuradas, observación directa y cartografía participativa. Sus resultados deben relacionarse con las viviendas, prácticas, recursos y accesos efectivamente utilizados por los grupos humanos; la delimitación de otro componente no sustituye esa relación funcional.

Los antecedentes técnicos disponibles muestran, por un lado, que el criterio de delimitación del Medio Humano considera los sectores habitados, caminos, viviendas, actividades económicas y usos del territorio que presentan una relación espacial o funcional con las obras y acciones del Proyecto.

En este contexto, se evaluaron las posibles interacciones entre las distintas partes, obras y acciones del Proyecto y los SVCGH presentes en el territorio, considerando, junto con los antecedentes técnicos de los otros componentes ambientales, los límites espaciales en los cuales los efectos de los FGI podrían ser percibidos por los grupos humanos o interferir con sus prácticas territoriales.

A partir de este análisis, se definió el área de influencia del componente medio humano, la cual corresponde a un subconjunto del área de estudio, delimitado en función de las interacciones identificadas entre los grupos humanos y las partes, obras, acciones y emisiones del Proyecto.

La delimitación incorpora la relación funcional de los grupos humanos con fuentes de agua, espacios productivos y accesos que puedan interactuar con el Proyecto. El análisis cartográfico considera además caminos y frentes de trabajo próximos a captaciones, cuya interacción no queda representada únicamente por la distancia a torres o al eje de la línea.

Sobre la base de la Descripción del Proyecto, se identificaron los principales factores generadores de impacto (FGI) asociados a sus distintas fases, considerando la localización y emplazamiento de las obras, el transporte de materiales, insumos y personal, las emisiones, los movimientos de tierra, la intervención de vegetación y otros requerimientos asociados a la ejecución del Proyecto.

Este análisis permitió identificar aquellas partes, obras y acciones cuyo alcance espacial resulta relevante para la delimitación del área de influencia del componente medio humano, considerando tanto interacciones directas con los grupos humanos como aquellas que se manifiestan a través de otros componentes ambientales.

Tabla 3-13: Factores Generadores de Impacto y potencial interacción con SVCGH

Factor generador de impacto	Fases del Proyecto	Potencial interacción con SVCGH	Resultados de la delimitación
Emplazamiento de las partes y obras del proyecto	Construcción, operación y cierre	Intervención u ocupación de superficies utilizadas por los grupos humanos para actividades productivas recolección de recursos naturales. u otros usos relevantes.	Emplazamiento de las partes y obras -temporales y definitivas- del Proyecto.
Excavaciones, movimientos de tierra y obras asociadas a la construcción del Proyecto y su interacción con el suelo	Construcción	Interacción del proyecto con el suelo y/o la hidrología, que pudiera incidir en las actividades económicas o acceso al recurso hídrico de los grupos humanos	Área de influencia de suelo e hidrología relevante para los grupos humanos del área estudiada.
Actividades de transporte de materiales, personal e insumos por el uso de la red vial existente.	Construcción y Cierre	Restricción a la libre circulación por sobrecarga de la vialidad existente.	Tramos de caminos públicos y rurales utilizados tanto por el Proyecto como por los grupos humanos caracterizados.
Emisión de ruido y vibraciones por	Construcción y Cierre	Interacción del proyecto con sitios de significación cultural	Consideración del Área de influencia de ruido durante la

Factor generador de impacto	Fases del Proyecto	Potencial interacción con SVCGH	Resultados de la delimitación
funcionamiento de maquinaria y equipos y tránsito vehicular		y/o con prácticas de significación cultural que permiten la cohesión social de los grupos humanos.	etapa de construcción (peor escenario) con medidas de control aplicadas (41dB).
Emisiones de material particulado sedimentable por uso de maquinarias y vehículos, movimiento de tierra, etc. que producen dichas emisiones	Construcción y Cierre	Depositación de material particulado sedimentable sobre cultivos, huertas u otras superficies vegetales utilizadas para autoconsumo o comercialización por parte de los grupos humanos.	Sectores productivos identificados en la línea de base que se localicen dentro del área de influencia del Material Particulado Sedimentable determinada mediante la modelación atmosférica.
Campos Electromagnéticos emitidos por la Línea de Transmisión y ambas subestaciones	Operación	Durante la fase de operación, la línea de transmisión generará campos electromagnéticos (CEM), los cuales pudiesen incidir en la percepción de riesgo de la población o en el uso habitual de espacios próximos a la infraestructura	Área de influencia de Campos Electromagnéticos de la LTE durante la fase de operación
Despeje de vegetación en faja de seguridad	Construcción y operación	Reducción de la disponibilidad de recursos naturales para la recolección de especies silvestres, como callampa de pino, mora y rosa mosqueta	Identificación de las Zonas con presencia de estos recursos en faja de seguridad (versus la superficie potencialmente disponible para la continuidad de estas prácticas). Área de influencia de componente Flora y Vegetación.

Fuente: Anexo 2.20 de la DIA: Caracterización de los Sistemas de Vida y Costumbres de los Grupos Humanos

Además de los factores generadores de impacto y las posibles interacciones con los SVCGH identificadas para la delimitación del área de influencia, se tuvieron en consideración otros elementos o componentes ambientales cuya eventual relación con los grupos humanos fue revisada durante la caracterización.

En aquellos casos en que no se identificaron usos, prácticas o valoraciones vinculadas a estos componentes, éstos no fueron considerados determinantes para ampliar la delimitación espacial del área de influencia del Medio Humano.

Tabla 3-14: Fundamento de no consideración de componentes ambientales en delimitación del área de influencia

Elemento con posibilidad de interacción con los grupos humanos presentes en el área estudiada	Fundamento de no consideración para delimitación del área de influencia
Patrimonio arqueológico o paleontológico en el área de proyecto que sea relevante para los grupos humanos del área estudiada.	No se identificaron elementos arqueológicos o paleontológicos en las prospecciones correspondientes que presenten vinculación con las prácticas o valoraciones de los grupos humanos caracterizados. Asimismo, durante el levantamiento de información primaria los entrevistados no relevaron sitios de estas características como elementos significativos del territorio.
Presencia de fauna considerada relevante para los grupos humanos del área estudiada	La caracterización de Medio Humano no identificó prácticas de subsistencia, aprovechamiento, manejo, significación cultural u otros usos relevantes vinculados a fauna silvestre que constituyan una vía de interacción con los SVCGH
Elementos del paisaje relevantes para los grupos humanos del área estudiada	La caracterización de Medio Humano no identificó elementos del paisaje relevados como importantes o de significancia para los grupos humanos del área de influencia.

Fuente: Anexo 2.20 de la DIA: Caracterización de los Sistemas de Vida y Costumbres de los Grupos Humanos

Considerando las áreas de influencia de aquellos componentes ambientales cuyos resultados fueron definidos como antecedentes para analizar las posibles interacciones con los sistemas de vida y costumbres de los grupos humanos, el área de influencia queda representada según la Figura 3-26, la cual abarca los sectores habitados y espacios de uso territorial que presentan relación con las partes, obras y acciones del Proyecto, así como las rutas utilizadas por los grupos humanos que habitan en dichos sectores y que, a su vez, serán empleadas para las actividades del Proyecto.

Además, el resultado del ejercicio iterativo y analítico de la interacción de los factores generadores de impacto con los sistemas de vida y costumbres de los grupos humanos del territorio, hacen -por un lado- considerar de manera preponderante la etapa de construcción, que es la etapa más invasiva del proyecto, aunque acotada en el tiempo. En ella, existirán emisiones de ruido que, si bien están normadas, pueden producir molestias y deben tenerse presentes y mantenerse monitoreadas para la convivencia territorial en un entorno rural. Por otra parte, también es relevante tener en consideración las emisiones de MPS en entornos rurales de terrenos potencialmente cultivables en dicha etapa, producto del movimiento de tierra que se producirá producto

-principalmente- de la habilitación del espacio para las subestaciones y habilitaciones de algunos caminos nuevos. En la etapa de construcción, también es de relevancia para los sistemas de vida y costumbres la componente hidrológica, por cuanto las comunidades rurales del área de influencia hacen uso de esteros y vertientes, las que interactuarán con el proyecto de manera controlada en esta etapa.,.

Otro elemento que tener en consideración en la etapa de construcción es el uso que le dará el proyecto a la vialidad existente, debido a que es la etapa de uso más intensivo y acotada, razón por la cual se han considerado la trama vial y los accesos a la ciudad de Quirihue, pues es el punto donde los grupos humanos del área de influencia acuden con múltiples propósitos: abastecimiento, salud, educación, entre otros.

En la etapa de construcción y operación, se ha considerado que el proyecto debe mantener su faja de seguridad despejada y libre de vegetación, es decir, a tala rasa, por lo que se ha considerado el área de influencia de flora y vegetación -acotado a la franja de servidumbre y los caminos de acceso del proyecto- y en etapa de operación se ha considerado que los campos electromagnéticos pueden producir una percepción de incertidumbre y/o inseguridad -fundada o no- en los grupos humanos, por lo que se ha considerado el área de afectación de campos electromagnéticos, que es muy similar a la franja de seguridad.

La forma del área de influencia no es uniforme ni tiene completamente la forma de un buffer. Esto se debe a que la distribución -ya sea residencia o usos- de los grupos humanos en el territorio tampoco lo es. Esa es la razón por la que el área de influencia presenta algunas zonas protuberantes que no coinciden con áreas de influencia o factores generadores de impacto de otros componentes. En esos casos, es porque ahí existen agrupaciones de viviendas y/o grupos humanos en ese territorio, y el área de influencia del medio humano debe considerar a todo el grupo humano para caracterizarlo completamente en esos casos.

De esta forma, el área de influencia se configura como un polígono en forma de franja territorial asociada al trazado y a las principales rutas de acceso, de aproximadamente 9 kilómetros de longitud, que comprende porciones de los siguientes sectores:

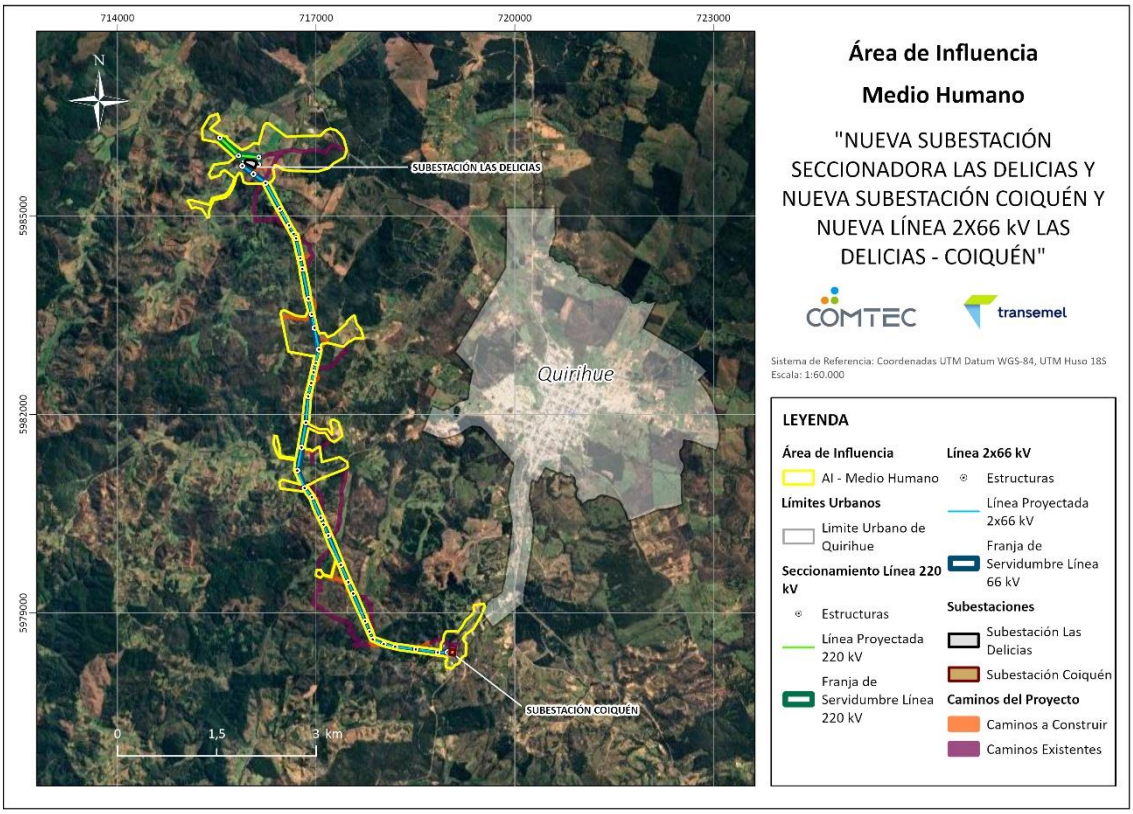
- Sector Mengol (sección norte de Ruta S/R-N-418 y conexión con Ruta N-40).

  - Tramo del proyecto considerado: desde la estructura E-89C a la E-3 de la LT 220 kV (seccionamiento); la Subestación Seccionadora Las Delicias; y desde la estructura E-1 a E-9 de la LT 66 kV.

- Sector San Miguel (sección sur de Ruta S/R-N-418).
  - Tramo del proyecto considerado: Desde la estructura E-9 hasta la E-18 de la LT 66 kV.
- Sector El Arenal (Ruta N-410 y S/R-N-436).
  - Tramo del proyecto considerado: Desde la estructura E-18 a la E-28 de la LT 66 kV.
- Sector Vegas Verdes (Ruta 126-S, Los Conquistadores).
  - Tramo del proyecto considerado: Desde la estructura E-28 de la LT 66 kV hasta la Subestación Coiquén

Esta delimitación permite incorporar las viviendas, actividades productivas, equipamientos, rutas, sitios de uso comunitario y otros espacios relevantes que presentan una relación espacial o funcional con el Proyecto, y que fueron posteriormente caracterizados mediante las cinco dimensiones del medio humano.

Figura 3-26: Área de Influencia del Medio Humano



Fuente: Elaboración propia. Anexo 2.20 de la DIA: Caracterización de los Sistemas de Vida y Costumbres de los Grupos Humanos

Descripción general del área de influencia.

- **Dimensión geográfica**

El área de influencia del Proyecto se emplaza en el área rural de la comuna de Quirihue, en la Región de Ñuble, específicamente al lado poniente de la ciudad de Quirihue, con la cual se conecta por diversas rutas con el área de influencia: con la ruta N-418 por el norte, con las rutas S/R-N-418 y N-410 por el centro del AIMH, y la ruta 126 Sur, por el sur.

La comuna de Quirihue, en la provincia de Itata (Región de Ñuble), tiene unos 589 km² y se ubica a unos 72 km al noroeste de Chillán. Se inserta en el secano costero, con limitaciones hídricas que favorecen la agricultura de secano. El área de influencia del Proyecto está en un territorio rural de baja densidad al poniente de la cabecera comunal, donde conviven predios forestales, agrícolas y ganaderos. Predominan las plantaciones

forestales adultas, junto con praderas (16,94 ha), matorrales (17,82 ha) y escasos cultivos (0,81 ha, cerca de la Subestación Coiquén). El relieve corresponde a la Cordillera de la Costa, con montañas de baja altitud y pendientes variables.

A partir del trabajo de terreno y la cartografía participativa, se definieron cuatro sectores rurales que interactúan con el trazado del Proyecto: Mengol, San Miguel, El Arenal y Vegas Verdes. Son unidades de análisis socioespacial, no necesariamente administrativas o censales, delimitadas según los patrones locales de ocupación y su relación con los ejes viales. En todos predomina un asentamiento rural disperso, con viviendas discontinuas a lo largo de caminos secundarios, intercaladas con predios agrícolas, ganaderos y forestales.

En cuanto a conectividad, Quirihue es el principal centro de abastecimiento, educación, salud y trámites para los cuatro sectores. Mengol tiene un camino de ripio en buen estado y transporte público en la ruta principal (unas seis frecuencias diarias entre Quirihue y Cobquecura). San Miguel, El Arenal y Vegas Verdes carecen de locomoción pública, por lo que dependen de vehículos particulares, taxis o Uber, con costos de unos $7.000 por trayectos cortos, y solo cuentan con furgones escolares. San Miguel y El Arenal soportan un alto tráfico de camiones madereros (unos 14 diarios en San Miguel; la N-410 es conocida como la "ruta de la madera"), con efectos de polvo y deterioro del camino. En Vegas Verdes, la ruta 126 "Los Conquistadores" es la vía principal y circulan buses interurbanos, mientras que los accesos alternativos de tierra se vuelven intransitables en invierno.

- **Dimensión demográfica**

La población del área de influencia es pequeña y dispersa. Según las entrevistas, Mengol tiene unas 22 familias o viviendas (entre habitantes permanentes y esporádicos), San Miguel unas 30 familias distribuidas a lo largo de 8 km, El Arenal cerca de 15 familias (algunas viviendas son de veraneo) y Vegas Verdes unas 5 familias, además de población flotante ligada al turismo y a eventos sociales. En todos los sectores falta una cuantificación precisa de la población por sexo y edad, y en Vegas Verdes se omiten detalles de una familia residente por privacidad.

En cuanto a la estructura etaria, San Miguel y El Arenal presentan una población envejecida, con predominio de adultos y personas mayores, pocos niños (en El Arenal,

unos 4 entre 10 y 17 años, y algunos que llegan los fines de semana) y familias de 2 a 4 personas en San Miguel. Los jóvenes tienden a migrar a centros urbanos, lo que reduce el recambio generacional. A nivel comunal, el Censo 2024 registra 11.746 residentes en Quirihue (48,4% hombres y 51,6% mujeres), con mayor presencia del tramo de 45 a 64 años y menor del de 0 a 14, lo que confirma la baja tasa de recambio. En escolaridad, predominan la educación básica (37,5%) y la media (33,9%), con un 20,2% de educación superior; a nivel sectorial solo hay datos de San Miguel, donde prevalece la enseñanza media y existen algunos casos universitarios.

La población económicamente activa de los sectores se vincula principalmente a actividades rurales: agricultura, ganadería, trabajo forestal, producción lechera y quesera, venta en ferias, apicultura, comercio informal y, en San Miguel y Vegas Verdes, actividades ligadas al turismo (como el complejo Tierra Alta). También hay trabajadores asalariados o profesionales que se desempeñan fuera del sector. La población inactiva está compuesta sobre todo por personas jubiladas o mayores, además de algunas que teletrabajan o llevan un estilo de vida más aislado. En El Arenal predomina una economía combinada de autoconsumo, pequeña venta local y empleos externos.

En migración, el Censo 2024 registra 72 personas extranjeras en la comuna, pero los entrevistados no identifican ninguna en el área de influencia. En todos los sectores coinciden en que las parcelaciones de los últimos años han traído nuevos propietarios desde grandes ciudades como Santiago o Concepción, mientras la población local envejece y los jóvenes emigran por estudios o trabajo.

- **Dimensión antropológica**

Respecto de los rasgos culturales, históricos e identitarios, los relatos de los cuatro sectores dan cuenta de transformaciones históricas ligadas al uso de la tierra. En Mengol se recuerda la época del hacendado y los fundos Santa Carolina y Santa Teresa, y se menciona una propiedad de la parroquia de Quirihue donada por el padre Juan Bautista Andrés, donde se proyectó una casa de retiro espiritual que nunca se concretó y que hoy se arrienda para fines forestales, agrícolas y ganaderos. En San Miguel destacan la expansión de las grandes empresas forestales y el descontento por las promesas de empleo incumplidas, la transformación de predios en parcelaciones, con pérdida de tierras para familias históricas, y los incendios forestales de 2017 y 2023, este último con daños graves, aunque han surgido también iniciativas incipientes de conservación y

ecoturismo. En El Arenal, el principal rubro histórico fue la fabricación artesanal de tejas y ladrillos con materias primas del propio territorio, un oficio transmitido durante al menos cuatro generaciones que desapareció entre 2006 y 2010 y hoy forma parte de la memoria local. Finalmente, en el sector sur de Vegas Verdes, cercano a la Subestación Coiquén, el territorio proviene de un antiguo fundo subdividido con el tiempo, y se mantienen prácticas tradicionales como las carreras de caballos, realizadas hace más de 30 años.

Sobre el sentimiento de arraigo y la identidad de los residentes, se expresa en el recuerdo constante de las prácticas tradicionales de los sectores, en las proyecciones individuales y colectivas para con el territorio, en el valor que se le otorga al paisaje y a la naturaleza y en la preocupación por las transformaciones demográficas y culturales del sector.

En terreno, los entrevistados de los cuatro sectores del AI no identifican grupos indígenas ni personas de alguna etnia, aunque el Censo 2024 registra 457 personas de la comuna que se reconocen como parte de un pueblo indígena. La Carta N°296 de CONADI (9 de abril de 2026), basada en sus registros nacionales y territoriales, informa que en el trazado y en el área consultada de 2 km no hay agrupaciones indígenas, sitios de significación cultural ni propiedades indígenas, resultado registral que debe distinguirse de los usos territoriales identificados en entrevistas. El listado municipal incluye, dentro de ese radio, a la Asociación Indígena Huicha Coiquén, con 33 socios según el registro municipal y entre 50 y 60 familias según los entrevistados, quienes estiman además más de 100 familias mapuches en la comuna. El nombre alude al cerro Coiquén, el más alto de la cordillera de la costa en Ñuble y Biobío (más de 900 m), bajo el cual se asienta la organización. Sus actividades ceremoniales y rituales se realizan en un terreno de unos 1.000 m² donado por el Lonko, ubicado a aproximadamente 1,75 km al sur del proyecto, fuera del área de influencia.

En relación con las manifestaciones de la cultura, de acuerdo con las entrevistas realizadas en terreno, se mencionan las siguientes celebraciones:

- Fiesta de Cuasimodo
- Carreras de caballos
- Trilla a yegua suelta

Respecto de sitios de significación cultural o religiosa, los entrevistados mencionan diversos hitos territoriales que, aunque no siempre tienen reconocimiento formal como patrimonio, son significativos para ellos. En Mengol no se identifican sitios relevantes como tales, pero algunas personas valoran la escuela Santa Carolina, la capilla frente a ella y el antiguo fundo Santa Carolina, asociado a la memoria productiva local, todos fuera del área de influencia, aunque dentro de la jurisdicción de la Junta de vecinos del mismo nombre. En San Miguel se menciona el sector San Juan de Dios, con casonas antiguas vinculadas al poeta Contreras, y lugares de relevancia natural como vegas, bosques, vertientes y tranques, destacando la vertiente "la toma", valorada por su uso doméstico y agropecuario y por su importancia para generaciones anteriores. En El Arenal se destacan la cancha de carreras, la capilla y la sede de la Junta de Vecinos de Las Mesas, además del Fundo El Nativo y el cerro Cayumanqui a nivel comunal, todos fuera del área de influencia, y dentro de El Arenal, la antigua zona de extracción de arcilla para tejas y el lugar de la "trilla a yegua suelta". Finalmente, en Vegas Verdes, en el entorno de la nueva Subestación Coiquén, el hito relevante es la cancha de carreras de caballos junto al Centro de Eventos Tierra Alta.

De acuerdo con la información recopilada en terreno, complementada con antecedentes comunales, se identifican diversas organizaciones sociales en el área de influencia, principalmente de carácter territorial y funcional, tales como juntas de vecinos y organizaciones tradicionales.

- **Dimensión socioeconómica**

En términos generales, la estructura socioeconómica del territorio se encuentra fuertemente asociada al sector silvoagropecuario, lo que es consistente con lo señalado en instrumentos de planificación comunal, donde se indica que la comuna de Quirihue presenta una economía basada en actividades primarias, particularmente agricultura de secano y actividad forestal, con predominio de unidades productivas de pequeña y mediana escala (PLADECO Quirihue; BCN, 2025).

A nivel comunal, de acuerdo con antecedentes del Servicio de Impuestos Internos sistematizados por la Biblioteca del Congreso Nacional, en el año 2023 Quirihue registró 852 empresas. Los principales rubros según número de empresas correspondieron a comercio al por mayor y menor, reparación de vehículos automotores y motocicletas, con 312 empresas; agricultura, ganadería, silvicultura y pesca, con 128 empresas;

transporte y almacenamiento, con 118 empresas; y actividades de alojamiento y de servicio de comidas, con 72 empresas. En términos de trabajadores dependientes informados, el comercio registró 1.012 trabajadores, agricultura, ganadería, silvicultura y pesca 454 trabajadores, construcción 554 trabajadores, y alojamiento y servicios de comidas 55 trabajadores.

Estos antecedentes muestran que la comuna presenta una economía con presencia de actividades silvoagropecuarias, comercio, transporte y servicios locales. En el área de influencia, la información levantada en terreno muestra que las actividades económicas se expresan principalmente a través del uso forestal del suelo, actividades agropecuarias de menor escala, producción para autoconsumo y venta local, servicios asociados a predios rurales, y actividades comerciales y turísticas de carácter localizado.

La actividad forestal constituye uno de los principales usos del suelo en la comuna de Quirihue. De acuerdo con el PLADECO Quirihue 2018-2022, basado en el Catastro Vegetacional de CONAF, las plantaciones forestales alcanzan aproximadamente 34.659 ha, equivalentes al 59,1% del territorio comunal. En comparación, el uso agrícola alcanza 11.158 ha, equivalente al 19,0%, mientras que el bosque nativo alcanza 2.998 ha, equivalente al 5,1% de la superficie comunal.

En el área de influencia se identifican empresas o predios asociados a la actividad forestal, entre ellos Forestal León, en el sector Mengol y en el sector de Vegas Verdes, y La Concón, en el sector El Arenal. Estas actividades forman parte de la dinámica productiva local y se relacionan también con los flujos de transporte observados en caminos rurales y rutas secundarias, especialmente por el tránsito de camiones madereros. En el caso de San Miguel y El Arenal, las entrevistas señalan la presencia de flujo de camiones forestales, lo que incide en la percepción local sobre transitabilidad, polvo y uso de caminos.

Del empleo y desempleo en el área de influencia, en términos generales, la información disponible permite señalar que el empleo en el área de influencia combina actividades formales e informales, trabajo independiente, labores prediales, actividades productivas de pequeña escala y ocupaciones asociadas al rubro forestal. La relación del trazado con predios asociados a empresas forestales refuerza la importancia de considerar esta actividad dentro de la dimensión socioeconómica, tanto por su expresión territorial como por el empleo que genera directa o indirectamente.

La pobreza se caracteriza a escala comunal, ya que no existen datos desagregados para los sectores del área de influencia, y se basa en CASEN, BIDAT, BCN, el Registro Social de Hogares, el PLADECO Quirihue 2018-2022 y el Plan Comunal de Emergencia. Según el BIDAT con datos de CASEN 2024, en Quirihue unas 3.338 personas están en situación de pobreza por ingresos (insuficiencia de recursos monetarios del hogar para cubrir una línea de pobreza) y unas 2.121 en pobreza multidimensional (privaciones en dimensiones como educación, salud, trabajo, seguridad social, vivienda, entorno y redes), indicadores que responden a metodologías distintas. El Reporte Comunal BCN 2025 muestra una baja de la pobreza por ingresos de 18,3% en 2017 a 7,8% en 2022, y de la pobreza multidimensional de 35,3% a 18,9% en el mismo período. Además, con datos del Registro Social de Hogares a marzo de 2025, el 19,4% de las personas habita en hogares carentes de servicios básicos y el 8,1% de los hogares presenta hacinamiento.

Dimensión bienestar social básico

En términos territoriales, de acuerdo con lo observado en terreno, las viviendas del área de influencia corresponden principalmente a construcciones de carácter rural, distribuidas en baja densidad y asociadas a predios agrícolas, forestales o de residencia permanente.

Cabe mencionar que en 2023 ocurrió un incendio forestal en la zona, en tanto que algunas viviendas, fundamentalmente en el sector Mengol, fueron destruidas, observándose durante la campaña de terreno algunas viviendas de emergencia, así como viviendas recientemente construidas.

De acuerdo con las entrevistas realizadas en terreno, los habitantes señalan que deben desplazarse hacia Quirihue para acceder a atención de salud. El certificado de SECPLAN, emitido en abril de 2026 en respuesta a la solicitud MU259T0001461, identifica el Hospital Comunitario de Salud Familiar de Quirihue en Arturo Prat N°145 y la Posta de Salud Rural Los Remates en el sector homónimo, a aproximadamente 10 km de la ciudad (Apéndice 4, apartado SECPLAN). Este antecedente identifica establecimientos, pero no cuantifica su capacidad disponible para una demanda adicional.

Asimismo, en las entrevistas realizadas en terreno se indica que las condiciones de conectividad y disponibilidad de transporte inciden directamente en el acceso a atención médica, particularmente en sectores rurales más alejados.

A nivel comunal, la red de salud se estructura principalmente en torno al Hospital de Quirihue y establecimientos de atención rural (BCN, 2026).

De acuerdo con la información levantada durante la campaña de terreno y la información pública disponible, en el área de influencia no existen establecimientos educacionales. El establecimiento educacional más cercano al proyecto corresponde a la Escuela Básica Santa Carolina, ubicada aproximadamente a 1,7 kilómetros del proyecto.

De acuerdo con las entrevistas realizadas en terreno, parte de la población estudiantil debe desplazarse diariamente hacia establecimientos educacionales ubicados principalmente en la ciudad de Quirihue, utilizando transporte escolar municipal u otros medios de transporte.

En el área de influencia, el abastecimiento de agua depende sobre todo de soluciones particulares (punteras, norias, pozos profundos, vertientes, esteros y agua lluvia), coherentes con el déficit hídrico del secano costero. Ninguno de los cuatro sectores está dentro de un APR, y algunas familias reciben agua por camión aljibe municipal (en Mengol, unos 500 litros semanales para 6 vecinos). A escala comunal, el Censo 2024 informa 4.586 viviendas ocupadas: 3.574 se abastecen de red pública, 496 de pozo o noria, 352 de camión aljibe y 164 de otras fuentes. Son datos comunales, ya que el municipio no puede desagregarlos para el radio de 2 km, por lo que la caracterización sectorial se apoya en entrevistas. También se observan numerosos tranques artificiales destinados principalmente al riego.

En saneamiento y servicios, predominan las fosas sépticas (con algunos pozos negros en San Miguel y El Arenal). La basura no se recoge en los domicilios: los vecinos la llevan a puntos de acopio o al cruce de caminos (en El Arenal, una vez al mes) y, en San Miguel, algunos recurren a la quema o el enterramiento. La electricidad proviene de la red de CGE en las zonas cercanas a las rutas, aunque en San Miguel se reportan variaciones de voltaje y cortes recurrentes, y en El Arenal los sectores alejados nunca han tenido electricidad. Las telecomunicaciones son deficientes en todos los sectores, por la mala calidad e intermitencia de la red móvil y la falta de internet estable.

En los sectores del área de influencia no hay plazas, parques ni otros espacios públicos, y el único equipamiento comunitario que los entrevistados reconocen son las sedes de las juntas de vecinos (Santa Carolina para Mengol y San Miguel, Las Mesas para El Arenal y Vegas Verdes para el entorno de la Subestación Coiquén, esta última distante),

ninguna ubicada dentro del área de influencia. El entorno natural es relevante para el bienestar y se usa en actividades cotidianas y recreativas familiares y esporádicas, sin usos colectivos organizados.

3.5.10.2 Sistemas de vida y costumbres de grupos humanos pertenecientes a pueblos indígenas

Determinación y justificación del área de influencia

Dado que dentro del área de influencia definida no se identifican Grupos Humanos Pertenecientes a Pueblos Indígenas (GHPPI), no se proyectan afectaciones a formas de organización social indígena ni impactos diferenciados. Por tanto, no se considera área de influencia para este elemento.

Descripción general del área de influencia.

De acuerdo con la respuesta a la solicitud de acceso a la información pública realizada a CONADI, Dirección Nacional, bajo Folio N°AI002T0016097, de fecha 22 de marzo de 2026, en un radio de 2 km a partir de las obras el proyecto no se registran asociaciones, comunidades ni propiedades indígenas (Ver Apéndice 4 del Anexo 2.20 de la DIA).

De acuerdo con la información pública disponible de CONADI, se identificó en la comuna de Quirihue la Asociación Indígena Huicha Coiquén, constituida alrededor del año 2008. Asimismo, se registra una adquisición de tierras indígenas mapuche en la comuna.

Durante la campaña de terreno se entrevistó a un integrante de la Asociación Indígena Huicha Coiquén, lo que permitió complementar los antecedentes secundarios disponibles. De acuerdo con lo informado, la asociación reúne aproximadamente entre 50 y 60 familias y desarrolla actividades vinculadas a la cosmovisión mapuche en un terreno de aproximadamente 1.000 m², ubicado en el sector La Horca a 1,75 km hacia el sur en línea recta desde el proyecto, sector que, de acuerdo con el análisis de superposición de partes, obras y acciones, así como de los factores generadores de impacto no genera interacción con los grupos humanos del área de influencia.

Por otra parte, la organización no presenta sitios de significación cultural o religiosa dentro del área de influencia del Proyecto. Uno de los sitios relevados por los dirigentes entrevistados corresponde al Cerro Coiquén, ubicado al sureste de la ciudad de Quirihue,

en el límite con la comuna de Ninhue, a una distancia lineal aproximada de 8,1 km respecto del Proyecto.

Considerando la localización de los sitios mencionados, las características de las partes, obras y acciones del Proyecto y los antecedentes obtenidos mediante fuentes secundarias y trabajo de campo, no se identifica interacción del Proyecto con los espacios utilizados por la Asociación Indígena Huicha Coiquén para el desarrollo de actividades ceremoniales o culturales.

La caracterización en extenso del componente Medio Humano el área de estudio se presenta en el *Anexo 2.20 de la DIA: Caracterización de los Sistemas de Vida y Costumbres de los Grupos Humanos.*

4. UBICACIÓN DEL PROYECTO Y PRINCIPALES PARTES, OBRAS Y ACCIONES. ARTÍCULO 19 LETRA *B.2* DEL REGLAMENTO DEL SEIA

El presente numeral entrega una síntesis de la ubicación del Proyecto y de sus principales partes, obras y acciones, de acuerdo con los antecedentes presentados en el Capítulo 1 de la presente DIA.

La información se presenta para efectos del artículo 19 letra b.2 del Reglamento del SEIA, y sirve como antecedente para el análisis de inexistencia de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley N°19.300.

La descripción completa del Proyecto, incluyendo coordenadas, superficies, planos, archivos georreferenciados, cronograma, obras temporales, obras permanentes, insumos, suministros, emisiones y residuos por fase, se presenta en el Capítulo 1 de la presente DIA.

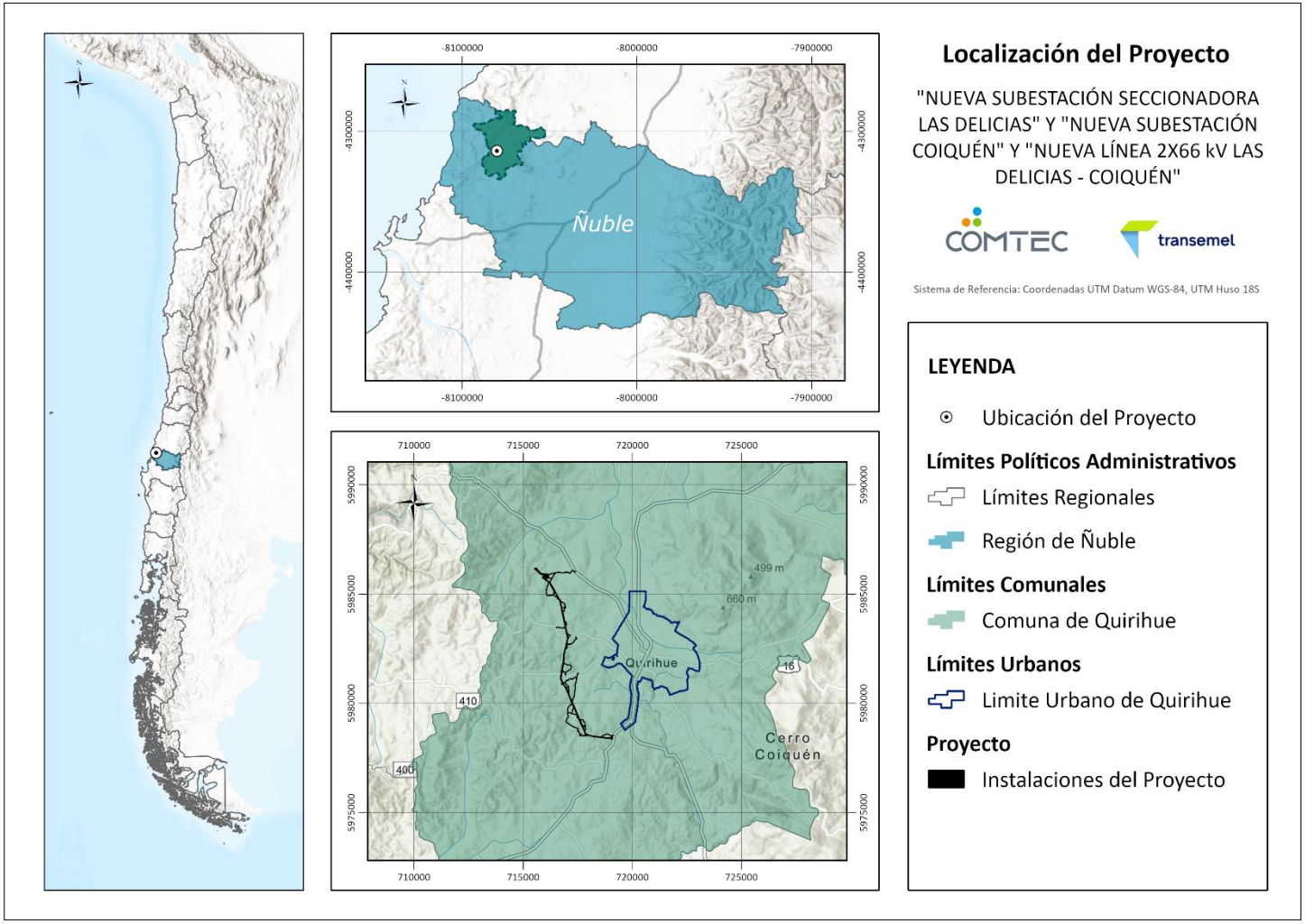
4.1 LOCALIZACIÓN POLÍTICO-ADMINISTRATIVA

El Proyecto se emplaza en la Región de Ñuble, Provincia de Itata, comuna de Quirihue.

La localización del Proyecto considera la Nueva Subestación Seccionadora Las Delicias, la Nueva Subestación Coiquén, la Nueva Línea de Transmisión 2x66 kV Las Delicias – Coiquén y las obras de seccionamiento de la línea de transmisión en 220 kV.

Las coordenadas de referencia de las obras principales, accesos, estructuras y áreas asociadas se presentan en el Anexo 1.9 Superficies del Proyecto en el Capítulo 1 de la DIA.

Figura 4-1. Localización del Proyecto



Fuente: Elaboración propia (2026).

4.2 OBRAS PRINCIPALES DEL PROYECTO

El Proyecto considera obras permanentes y obras temporales. Las obras permanentes corresponden a aquellas que permanecerán durante la operación del Proyecto y las obras temporales corresponden a las instalaciones y áreas de apoyo requeridas durante la fase de construcción, las que serán retiradas una vez finalizada dicha fase.

Las principales obras permanentes del Proyecto corresponden a:

- Nueva Subestación Seccionadora Las Delicias.
- Nueva Subestación Coiquén.
- Nueva Línea de Transmisión 2x66 kV Las Delicias – Coiquén.
- Obras de seccionamiento en 220 kV.
- Caminos de acceso permanentes.
- Franja de servidumbre de las líneas de transmisión.

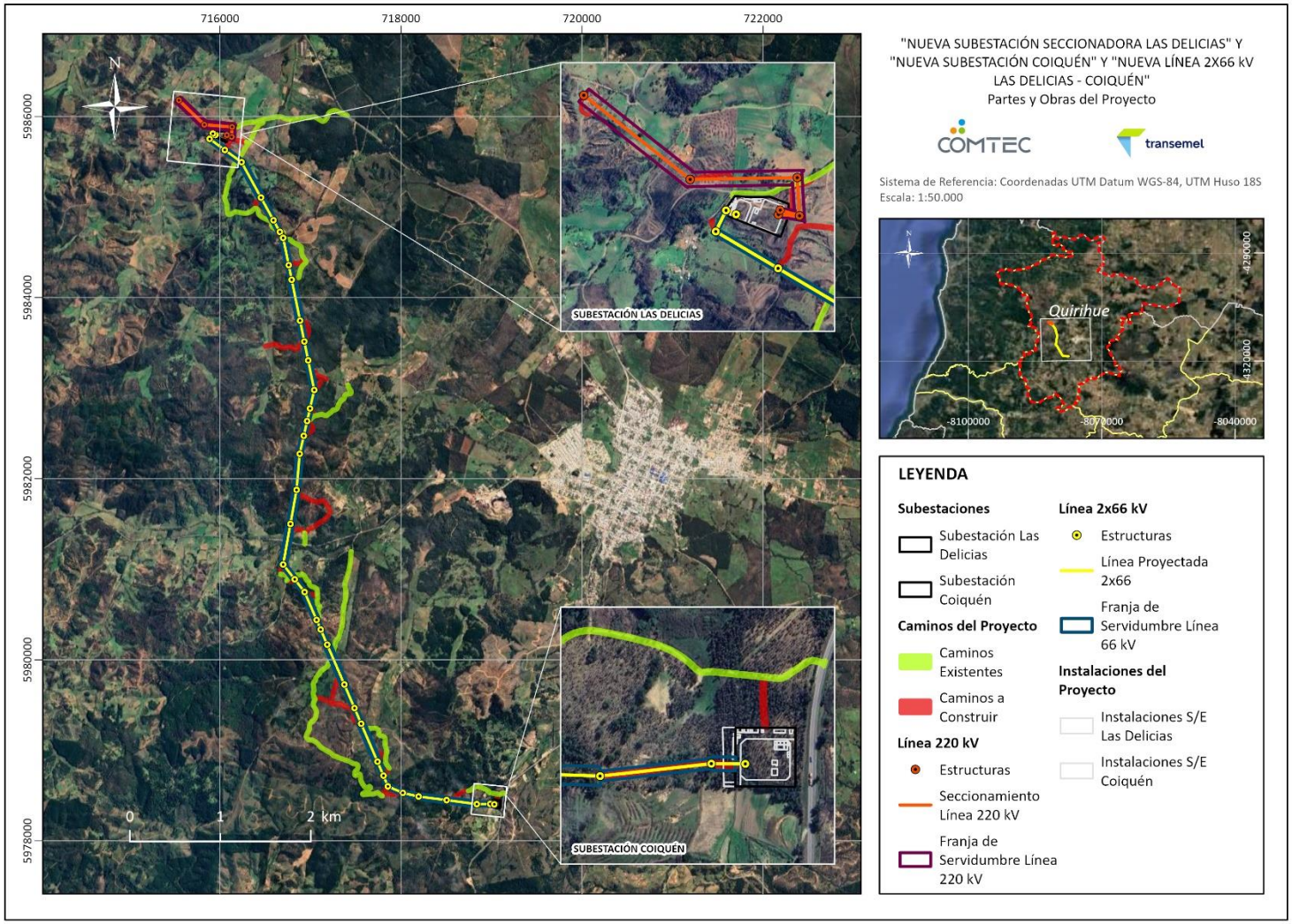
Las principales obras temporales corresponden a:

- Instalación de faena asociada a la Nueva Subestación Seccionadora Las Delicias.
- Instalación de faena asociada a la Nueva Subestación Coiquén.
- Plazas de tendido de la línea de transmisión.
- Frentes de trabajo.

La descripción detallada de cada una de estas obras se presenta en el Capítulo 1 de la presente DIA: Descripción de Proyecto.

En la figura a continuación se representan cartográficamente las obras principales del Proyecto

Figura 4-2: Emplazamiento de las partes y obras principales del Proyecto



Fuente: Elaboración propia (2026).

Las obras señaladas se describen de forma general a continuación:

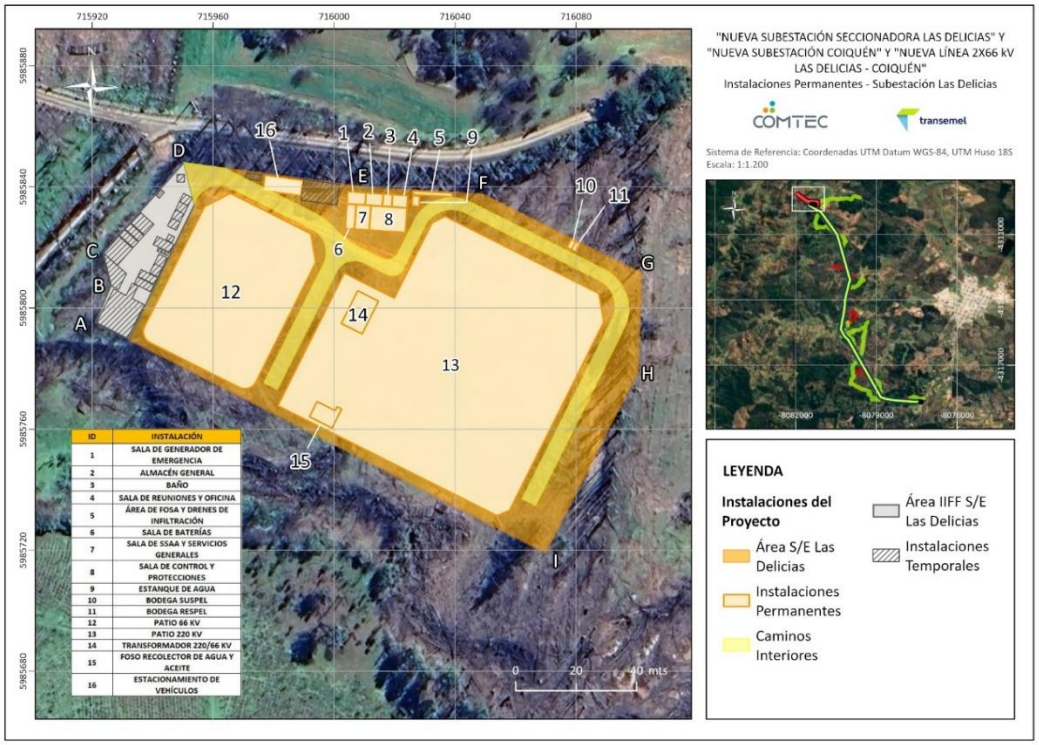
4.2.1 Nueva Subestación Seccionadora Las Delicias

La Nueva Subestación Seccionadora Las Delicias corresponde a una instalación eléctrica de transmisión que considera patios en 220 kV y 66 kV, además de un transformador de poder 220/66 kV.

La subestación considera las obras civiles y eléctricas necesarias para su operación, incluyendo sala de control y protecciones, sala de servicios auxiliares, sala de baterías, sala de generador de emergencia, foso recolector de agua y aceite, almacén general, bodega de sustancias peligrosas, bodega de residuos peligrosos, estanque de agua, estacionamiento y demás instalaciones descritas en el Capítulo 1.

La subestación se conectará a la futura línea de transmisión 2x220 kV Dichato – Nueva Cauquenes mediante las obras de seccionamiento en 220 kV, y a la Nueva Subestación Coiquén mediante la línea de transmisión 2x66 kV Las Delicias – Coiquén.

Figura 4-3: Instalaciones permanentes- Nueva Subestación Seccionadora Las Delicias



ID	INSTALACIÓN
1	SALA DE GENERADOR DE EMERGENCIA
2	ALMACÉN GENERAL
3	BAÑO
4	SALA DE REUNIONES Y OFICINA
5	ÁREA DE FOSA Y DRENES DE INFILTRACIÓN
6	SALA DE BATERÍAS
7	SALA DE SSAA Y SERVICIOS GENERALES
8	SALA DE CONTROL Y PROTECCIONES
9	ESTANQUE DE AGUA
10	BODEGA SUSPEL
11	BODEGA RESPEL
12	PATIO 66 KV
13	PATIO 220 KV
14	TRANSFORMADOR 220/66 KV
15	FOSO RECOLECTOR DE AGUA Y ACEITE
16	ESTACIONAMIENTO DE VEHÍCULOS

Fuente: Capitulo 1 de la DIA: Descripción de Proyecto

4.2.2 Nueva Subestación Coiquén

La Nueva Subestación Coiquén corresponde a una instalación eléctrica de transmisión que considera patios en 66 kV y 23 kV, además de un transformador de poder 66/23 kV.

La subestación considera las obras civiles y eléctricas necesarias para su operación, incluyendo sala de control y protecciones, sala de servicios auxiliares, sala de baterías, sala de generador de emergencia, foso recolector de agua y aceite, almacén general, bodega de sustancias peligrosas, bodega de residuos peligrosos, estanque de agua, estacionamiento y demás instalaciones descritas en el Capítulo 1.

Esta subestación se conectará con la Nueva Subestación Seccionadora Las Delicias mediante la Nueva Línea de Transmisión 2x66 kV Las Delicias – Coiquén.

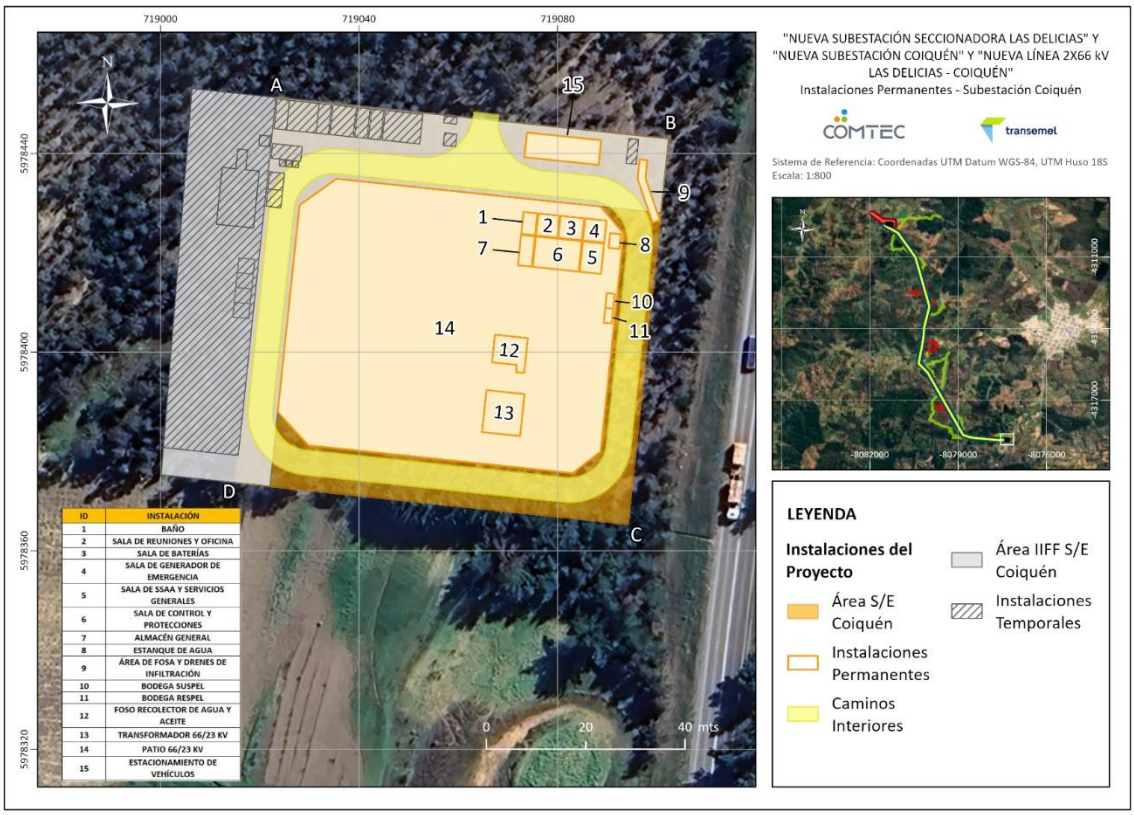
La plataforma de la Nueva Subestación Coiquén se emplazará sobre un terraplén cuyo talud de relleno ocupará parte del lecho de la quebrada C3.2.7. En este sector se construirá un acueducto cerrado que conducirá las aguas de la quebrada bajo el terraplén y las devolverá al cauce aguas abajo, manteniendo la continuidad del escurrimiento.

El acueducto estará constituido por un cajón de hormigón de 1,5 × 1,5 m de sección, con una longitud de 91 m y una pendiente longitudinal de 5,6 %. La obra comprende el tramo de conducción y las estructuras de entrada y descarga.

En el extremo aguas arriba, un muro de cabecera con alas encauzará el flujo hacia la entrada del cajón. El sector comprendido entre las alas contará con un revestimiento de mampostería de piedra. Aguas abajo, el flujo retornará a la quebrada a través de un tramo protegido con enrocado consolidado con hormigón. Esta protección se extenderá 5 m desde la salida del acueducto para limitar la erosión en el sector de descarga.

Las coordenadas y cotas de entrada y salida, los planos en planta y perfil, las características de las obras de protección y la verificación de su funcionamiento hidráulico se presentan en el Anexo 3.7 Permiso Ambiental Sectorial 155.

Figura 4-4: Instalaciones Permanentes – Nueva Subestación Coiquén



Fuente: Capitulo 1 de la DIA: Descripción de Proyecto

4.2.3 Nueva Línea 2x66 kV Las Delicias – Coiquén

La Nueva Línea de Transmisión 2x66 kV Las Delicias – Coiquén corresponde a una línea aérea de doble circuito, destinada a conectar la Nueva Subestación Seccionadora Las Delicias con la Nueva Subestación Coiquén.

La línea tendrá una longitud aproximada de 9,1 km y operará en un nivel de tensión de 66 kV. Considera dos circuitos de potencia, un conductor por fase, conductor AAAC Cairo 236,38 mm² y cable de guardia OPGW de 24 fibras.

El trazado contempla 37 estructuras reticuladas de acero galvanizado, además de 2 marcos de línea ubicados en los puntos de conexión con las subestaciones.

Las estructuras consideran fundaciones de hormigón armado tipo pila y losa. La línea incluye sistema de aislación, herrajes, amortiguadores tipo Stockbridge, sistema de puesta a tierra y franja de servidumbre.

La ubicación de las estructuras, sus coordenadas y características técnicas se presentan en el Capítulo 1 de la DIA.

4.2.4 Obras de seccionamiento en 220 kV

El Proyecto considera el seccionamiento de la futura línea de transmisión 2x220 kV Dichato – Nueva Cauquenes, para permitir su conexión con la Nueva Subestación Seccionadora Las Delicias.

El seccionamiento considera una longitud aproximada de 0,9 km, con tensión nominal de 220 kV, dos circuitos de potencia, tres fases por circuito, conductor ACAR 700 MCM y estructuras metálicas reticuladas de acero galvanizado.

El seccionamiento considera cuatro estructuras y dos marcos de línea. La ubicación de las estructuras, los marcos de línea y las características técnicas del seccionamiento se presentan en el Capítulo 1 de la DIA.

4.2.5 Caminos de acceso

El Proyecto considera el uso de caminos existentes y la habilitación de caminos nuevos donde no exista acceso disponible a las obras.

Los caminos permitirán el ingreso a la Nueva Subestación Seccionadora Las Delicias, la Nueva Subestación Coiquén, las estructuras de la Línea de Transmisión 2x66 kV Las Delicias – Coiquén y las estructuras asociadas al seccionamiento en 220 kV.

En el caso del acceso a la Nueva Subestación Seccionadora Las Delicias, este será desde la ruta N-40, a través de caminos secundarios, caminos vecinales y huellas existentes, por su parte para el acceso a la Nueva Subestación Coiquén será utilizado un camino existente que conecta directamente con la ruta Los Conquistadores, desde el cual se proyecta un tramo de camino nuevo. En los sectores de las líneas eléctricas donde no existen caminos o huellas de accesos disponibles, el Proyecto contempla la habilitación de tramos de caminos nuevos para acceder a estructuras de la línea 2x66 kV, y a las estructuras del seccionamiento en 220 kV.

En aquellos sectores donde los caminos de acceso (existentes o nuevos) intercepten cuerpos de agua superficiales, el Proyecto contempla la ejecución de obras de arte (alcantarilla o baden). Estas obras se diseñarán para asegurar la estabilidad del camino

y permitir el flujo hídrico normal, dando cumplimiento a los requisitos del Permiso Ambiental Sectorial (PAS) 156.

Las coordenadas, superficies y características de los caminos de acceso se presentan en el Capítulo 1 de la DIA

4.2.6 Plazas de tendido

El Proyecto considera la habilitación de 21 plazas de tendido para la construcción de la Línea de Transmisión 2x66 kV Las Delicias – Coiquén, y 4 plazas para la construcción de la Línea 2x220 kv.

Las plazas de tendido corresponden a obras temporales de apoyo a las actividades de tendido y tesado de conductores. Cada plaza considera una superficie aproximada de 225 m², equivalente a un área de 15 m x 15 m. La superficie temporal total asociada a las plazas de tendido corresponde a 0,56 ha.

Estas áreas se utilizarán para la instalación temporal de equipos, manejo de materiales y ejecución de las faenas de tendido. Una vez finalizadas dichas actividades, las plazas serán deshabilitadas y se retirarán los elementos temporales utilizados.

La ubicación y coordenadas de cada plaza de tendido se presentan en el Capítulo 1 de la DIA

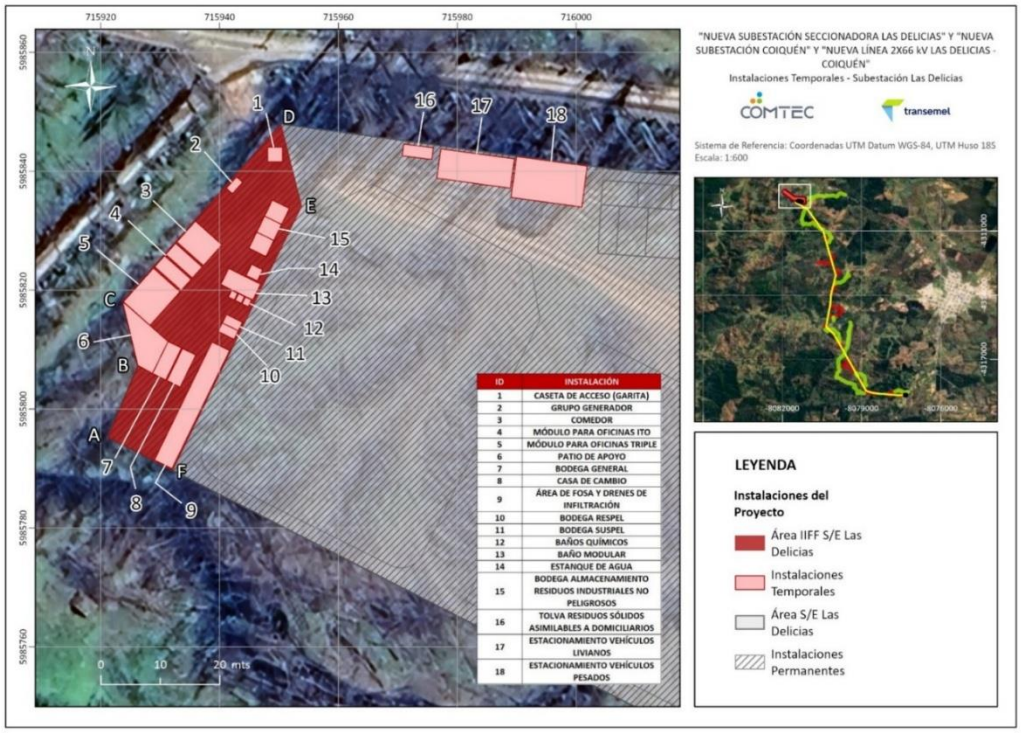
4.2.7 Instalaciones de faena

El Proyecto considera instalaciones de faena asociadas a la Nueva Subestación Seccionadora Las Delicias y a la Nueva Subestación Coiquén.

Las instalaciones de faena corresponden a obras temporales requeridas para la fase de construcción. Consideran oficinas, bodegas, casa de cambio, comedor, baños, áreas de estacionamiento, grupo generador, estanque de agua, sistema sanitario, áreas de manejo de residuos, bodega de sustancias peligrosas, bodega de residuos peligrosos y otras áreas de apoyo indicadas en el Capítulo 1.

Estas instalaciones serán retiradas una vez finalizada la fase de construcción. En las figuras a continuación se presenta la distribución de las instalaciones de faenas en cada subestación.

Figura 4-5: Instalaciones de faenas Nueva Subestación Seccionadora Las Delicias/ Subestación Coiquén



Fuente: Elaboración propia (2026)

En la tabla a continuación se presenta un resumen de las superficies de las principales obras del Proyecto:

Tabla 4-1. Superficies de las principales obras del Proyecto

Sector	Obra o superficie	Tipo	Superficie (ha)	Superficie (m²)
S/E Seccionadora Las Delicias	Instalación de faena	Temporal	0,08	822,12
	Camino de acceso principal	Permanente	0,72	7.197,91
	Plataforma	Permanente	1,41	14.191,39
Línea Seccionamiento 220 kV	Caminos de acceso a estructuras	Permanente	0,11	1.134,02
	Estructuras[3]	Permanente	0,05	576,00
	Franja de servidumbre*	Permanente	3,51	35.066,97
	Plazas de Tendido	Temporal	0,09	900,00
S/E Coiquén	Instalación de faena	Temporal	0,29	2.902,31
	Camino de acceso principal	Permanente	0,03	276,65
	Plataforma	Permanente	0,62	6.201,00
LT 2x66 kV	Caminos de acceso a estructuras	Permanente	2,20	22.031,84
	Estructuras4	Permanente	0,04	480,00
	Plazas de tendido	Temporal	0,47	4.725,00
	Franja de servidumbre	Permanente	22,50	224.996,60*

Fuente: Elaboración propia. *Las superficies de la franja de servidumbre contiene las áreas consideradas para las estructuras y plazas de tendido,

[3] El valor señalado corresponde a la suma de las superficies de todas las torres del Seccionamiento de la Línea 220 kV. En la información espacial las superficies de estas estructuras corresponden a "Estructuras de Anclaje Línea 220" y "Estructuras de Remate".
[4] El valor señalado corresponde a la suma de las superficies de todas las torres de la Nueva Línea 2x66 kV. En la información espacial las superficies de estas estructuras corresponden a "Estructuras de Anclaje Línea 2x66", "Estructuras de Suspensión" y "Estructuras de Anclaje-Remate".

4.3 ACCIONES PRINCIPALES POR FASE DEL PROYECTO

El Proyecto contempla las fases de construcción, operación y cierre, esta última corresponde a un escenario referencial asociado a un eventual cese definitivo de la operación del Proyecto

A continuación, se presentan las principales acciones asociadas a cada fase del Proyecto, la descripción en detalle de cada una de ellas se encuentra en el Capítulo 1 de la presente DIA, correspondiente a la descripción del Proyecto.

4.3.1 Fase de construcción

La fase de construcción considera las actividades necesarias para materializar las obras temporales y permanentes del Proyecto.

Las principales acciones corresponden a:

- Habilitación de instalaciones de faena;
- Habilitación de caminos de acceso;
- Habilitación de frentes de trabajo;
- Replanteo topográfico;
- Corta y despeje de vegetación, cuando corresponda;
- Acondicionamiento del terreno;
- Movimientos de tierra, excavaciones, escarpes, rellenos y compactación;
- Construcción de fundaciones;
- Montaje de estructuras;
- Montaje electromecánico de equipos;
- Tendido de conductores y cable de guardia;
- Instalación de herrajes y accesorios;
- Pruebas operacionales y puesta en servicio;
- Retiro de instalaciones temporales;
- Limpieza y restitución de áreas intervenidas temporalmente.

4.3.2 Fase de operación

La fase de operación considera el funcionamiento de las subestaciones y de las líneas de transmisión.

Las principales acciones corresponden a:

- Transmisión de electricidad;
- Operación rutinaria y monitoreo remoto;
- Inspecciones y mantenimientos periódicos;
- Mantenimiento de subestaciones;
- Mantenimiento de la línea de transmisión;
- Mantenimiento de caminos internos;
- Mantenimiento de la franja de servidumbre;
- Mantenimiento correctivo programado;
- Mantenimiento correctivo por fallas o reparaciones de emergencia;
- Tránsito asociado a las actividades de inspección y mantención;

4.3.3 Fase de cierre

El Proyecto corresponde a infraestructura de transmisión eléctrica diseñada para operación permanente. Por ello, no contempla una fecha de término de operación ni una fase de cierre definitiva desde el punto de vista técnico-operacional.

Para efectos de la presente DIA, se describe una fase de cierre referencial, considerando las acciones que podrían ejecutarse ante el eventual término de la operación del Proyecto.

Las principales acciones corresponden a:

- Desmantelamiento o aseguramiento de la estabilidad de la infraestructura;
- Retiro de equipos, materiales y estructuras, según corresponda;
- Transporte de materiales y residuos;
- Manejo y disposición de residuos;

- Restitución de áreas intervenidas, cuando corresponda;
- Mantención, conservación y supervisión que sea necesaria.

5. UBICACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES A EXTRAER O EXPLOTAR. ARTÍCULO 19 LETRA *B.3* DEL RSEIA

El artículo 19 letra b.3 del Reglamento del SEIA exige informar, cuando corresponda, los recursos naturales renovables que el Proyecto extraerá o explotará para satisfacer sus necesidades. La ocupación de suelo, la corta de vegetación y la intervención de cauces constituyen factores de impacto y se analizan en los numerales 11 y 12; no se presentan como extracción o explotación de recursos para el abastecimiento del Proyecto.

5.1 RECURSO SUELO

Si bien el Proyecto no tiene por objetivo la explotación o la extracción de suelo, sí será necesario para la fase de construcción desarrollar actividades de escarpe y movimientos de tierra para la materialización de cada una de las partes y obras del Proyecto, por lo tanto, se requerirá de intervención del suelo, el cual será ocupado por las instalaciones temporales y permanentes.

Durante la fase de construcción del Proyecto se realizará el acondicionamiento del terreno y excavaciones asociadas a la habilitación de las subestaciones, las instalaciones de faena, las fundaciones de las estructuras de la Línea de Transmisión Eléctrica 2x66 kV Las Delicias–Coiquén y del seccionamiento de la línea existente en 220 kV, al igual que para los caminos nuevos y accesos principales. Las actividades comprenderán, según corresponda, el despeje de vegetación, la limpieza del terreno, el escarpe, la excavación, el relleno, la nivelación, la compactación y el acondicionamiento de superficies.

En este contexto se considera la extracción de la capa superficial o escarpe de terreno natural (25-80 cm) para la ejecución de obras temporales y permanentes, la superficie de este escarpe para todas las obras del Proyecto será de 53.102,94 m² (5,31 ha), lo que equivale a un volumen de material aproximado de 22.254,50 m³ (Capítulo 1 de la DIA, Tablas 5-3 y 5-6).

Por otra parte, para la instalación de las estructuras de las líneas eléctricas se realizarán excavaciones asociadas a las fundaciones; lo cual implicará una superficie total de 1.056 m^2 y la remoción de un volumen total de 9.924 m^3. Sumado a esto, además de la

preparación y acondicionamiento general del terreno, determinadas obras permanentes, dentro de las subestaciones, requerirán excavaciones localizadas para lo cual se estima una superficie de 957,47 m^2 con un volumen total de material excavado de 1.200,77 m^3.

De acuerdo con lo presentado, durante la fase de construcción se considera una superficie total de intervención asociada a movimientos de tierra de 53.102,94 m^2, dentro de la cual se estima una superficie de 2.013,47 m^2 de excavaciones, y un volumen total estimado de 22.254,50 m^3 por escarpe y 11.124,77 m^3 por excavaciones (33.379,27 m^3 en total, Capítulo 1 de la DIA, Tabla 5-7).

El material excavado que cumpla con las condiciones geotécnicas y constructivas requeridas será reutilizado en rellenos, nivelaciones y otras actividades al interior de las áreas de intervención del Proyecto. El material excedente o que no resulte apto para su reutilización será retirado y transportado a un sitio de disposición autorizado.

Adicionalmente, durante la Fase de operación, el Proyecto hará ocupación permanente de las superficies que han sido preparadas durante la fase de construcción, específicamente aquellas asociadas a las líneas eléctricas (que incluye la base de las estructuras), los caminos de acceso a las obras, y las subestaciones. Respecto a la Fase de cierre, no se prevé la extracción o explotación de este recurso. Así, el suelo efectivamente utilizado por obras permanentes corresponde a 52.088,81m^2 (5,2 ha).

En las siguientes tablas se presenta el volumen de suelo afectada por las obras del Proyecto.

Tabla 5-1: Volumen de suelo asociado a escarpe.

Tipo de obra	Descripción	Superficie intervenida (m^2)	Superficie intervenida (ha)	Profundidad (m)	Volumen de escarpe (m^3)
Permanentes	**Nueva Subestación Seccionadora Las Delicias**	14.191,39	1,419	0,60	8.514,83
	Nueva Subestación Coiquén	6.201,00	0,620	0,80	4.960,80
	Subtotal Caminos de acceso nuevos	30.640,42	3,064	0,25	7.660,11

Tipo de obra	Descripción	Superficie intervenida (m^2)	Superficie intervenida (ha)	Profundidad (m)	Volumen de escarpe (m^3)
	• *Accesos LT 2 x 66kV Las Delicias – Coiquén*	*22.031,84*	2,203	0,25	5.507,96
Permanentes	• *Accesos Línea de seccionamiento 2x220 kV*	*1.134,02*	0,113	0,25	283,51
	• *Acceso Nueva Subestación Seccionadora Las Delicias*	*7.197,91*	0,720	0,25	1.799,48
	• *Acceso Nueva Subestación Coiquén*	*276,65*	0,028	0,25	69,16
Total, obras permanentes		**51.032,81**	**5,103**	-	**21.135,74**
Temporales	**IFF Nueva Subestación Coiquén (exterior)**	1.248,01	0,125	0,60	748,81
	IFF Nueva Subestación Seccionadora Las Delicias	822,12	0,082	0,45	369,95
Total, superficie temporal		**2.070,13**	**0.207**	-	**1.118,76**
Total, proyecto		**53.102,94**	**5,310**	**-**	**22.254,50**

Fuente: Elaboración propia a partir del Capítulo 1 de la DIA, Tablas 5-3 y 5-6.

En la tabla a continuación se presenta el volumen de la excavación de suelo puntual y localizadas, estimado para la construcción de obras civiles dentro de las subestaciones y para las fundaciones de las estructuras en ambas líneas eléctricas.

Tabla 5-2: Volumen de suelo asociado a excavaciones

Tipo de obra	Descripción	Superficie intervenida (m^2)	Superficie intervenida (ha)	Profundidad (m)	Volumen de excavación(m^3)
Permanentes	Excavaciones localizadas para obras civiles en subestaciones.	957,47	0,095	0,8-2,0	1.200,77
	Excavaciones localizadas para fundaciones de estructuras de las líneas eléctricas.	1056	0,105	-	9.924,00
Total, proyecto		**2.013,47**	**0,201**	**-**	**11.124,77**

Fuente: Elaboración propia. Capítulo 1 de la DIA: Descripción de Proyecto

De acuerdo con lo anterior, la pérdida permanente de suelo del Proyecto corresponde a 5,2 ha, correspondiente a la instalación de las plataformas de las subestaciones, los caminos de acceso nuevos, y la suma de la superficie de las fundaciones de las estructuras. Respecto de las áreas de uso temporal, las instalaciones de faena y plazas de tendido serán recuperadas al término de la construcción y alcanzan una superficie de 0,93 ha (Capítulo 1 de la DIA, Tabla 3-2). Los frentes de trabajo de las estructuras se ubican al interior de la franja de servidumbre y sus superficies serán igualmente restituidas.

En consecuencia, si bien el Proyecto no contempla la extracción de suelo como recurso natural renovable, la ejecución de actividades de escarpe y movimientos de tierra implica la intervención de suelos con capacidad de uso homogénea, predominando suelos inadecuados para los cultivos y su uso está limitado a pastos y forestales.

5.2 RECURSO FLORA Y VEGETACIÓN

Durante la fase de construcción, el Proyecto contempla el despeje de la vegetación para la habilitación de caminos de accesos a las obras y las superficies para la construcción de las subestaciones y las líneas eléctricas, incluyendo su franja de seguridad y base de estructuras, la superficie total a extraer corresponde a 158,016 ha.

Es importante señalar que la superficie con vegetación sujeta al PAS 149 que se intervendrá será de 18,96 ha, la que corresponde principalmente a plantaciones y sectores con regeneración, rebrotes o condición cosechada. En estas unidades de Plantación Forestal, se presentan dos especies arbóreas; *Eucalyptus globulus* y *Pinus radiata*, además, en esta formación es posible encontrar individuos de las especies nativas; *Quillaja saponaria, Aristotelia chilensis* y *Lithraea caustica.*

En tanto, la superficie de la vegetación sujeta al PAS 148 que se intervendrá será de 2,34 ha, correspondiente a renoval de Bosque Nativo, la formación corresponde principalmente al Tipo Forestal Roble–Raulí–Coihue, con dominancia de *Nothofagus obliqua,* con presencia de otras especies como; *Lithraea caustica, Maytenus boaria*, *Myrceugenia exsucca*, *Luma apiculata*, *Azara integrifolia*y y *Peumus boldus*. En los Anexos 3-5 y 3-6 de la DIA se adjuntan los contenidos técnicos y formales de los PAS 148 y 149 respectivamente.

El material vegetal proveniente de la corta será trozado, ordenado y retirado de las áreas de trabajo cuando corresponda, evitando su acumulación en caminos, drenajes naturales, cursos de agua o sectores que puedan constituir una fuente adicional de combustible vegetal.

5.3 RECURSOS HÍDRICOS

El proyecto no considera la extracción ni explotación del recurso hídrico, ya que las actividades en ninguna de sus fases harán uso directamente. El agua requerida será abastecida desde fuentes autorizadas. A saber:

a) Agua potable

El Proyecto no contempla captaciones propias de agua superficial o subterránea. Durante la construcción, el agua potable será adquirida a proveedores autorizados y transportada mediante camiones aljibe hasta los estanques de las instalaciones de faena. Para consumo directo se utilizará agua envasada. Durante la operación, las subestaciones serán atendidas mediante visitas programadas y el abastecimiento se realizará también por proveedores autorizados.

b) Agua industrial

El agua industrial será suministrada por proveedores autorizados; no se considera extracción directa desde cauces, pozos o cuerpos de agua del área del Proyecto.

5.4 MATERIALES NATURALES Y OTROS RECURSOS

Los áridos, rellenos, hormigón, madera y demás materiales de construcción serán adquiridos a proveedores autorizados. El Proyecto no considera canteras, pozos de empréstito, extracción de áridos desde cauces ni explotación forestal destinada a su abastecimiento.

5.5 CONSIDERACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO

Considerando el análisis efectuado sobre la ubicación y cuantificación de los recursos naturales renovables a extraer o explotar por el Proyecto, se requiere de recursos naturales que pueden ser susceptibles de ser afectados por el Cambio Climático. Por lo tanto, en la siguiente Tabla se da respuesta a cada una de las preguntas conductoras de análisis respecto de la extracción o uso de recursos naturales indicadas en la Tabla 3-1 de la Guía Metodológica para la consideración del cambio climático en el SEIA.

Tabla 5-3: Consideración del cambio en la extracción o uso de recursos naturales

Objeto de Protección	Preguntas conductoras relativas a impactos y riesgos	Relación con el Proyecto.
Suelo	El suelo a extraer o remover para el acondicionamiento de terrenos y caminos, entre otros, ¿quedará más expuesto a la activación de procesos erosivos?	Al remover la cobertura vegetal en los frentes de trabajo, el suelo pierde transitoriamente su principal factor protector, aumentando su clase de desprotección. La interacción de esta condición con la topografía (pendientes de 25% a 45%) y la pluviometría local implica un incremento en la susceptibilidad a la activación de procesos erosivos circunscrito a las áreas específicamente intervenidas. No obstante, este aumento de susceptibilidad corresponde a una condición dinámica y temporal propia de la dinámica constructiva. Dado que el área base presenta baja erodabilidad, este incremento será abordado de forma preventiva mediante la implementación de las medidas y prácticas de manejo ambiental estándar del Proyecto. Estas acciones estarán orientadas al control de escorrentías, manejo de acopios y estabilización de superficies, previniendo así el desarrollo de procesos erosivos activos.
Suelo	En la situación de riesgo de remoción en masa en o adyacente al proyecto, ¿la extracción o remoción de suelos puede magnificar este riesgo?	Las excavaciones son puntuales y de baja magnitud, asociadas a fundaciones de las estructuras eléctricas y obras localizadas en las subestaciones, por lo que no generan alteraciones topográficas significativas ni aumentan la probabilidad de remociones en masa. Se consideran medidas de estabilización y manejo de suelos conforme a las buenas prácticas de ingeniería.
Flora y vegetación	¿Se extraerá o usará vegetación en un lugar susceptible a la pérdida de flora a causa de cambios en la precipitación o cambios en la temperatura?	El Proyecto se emplaza en un área expuesta a riesgos climáticos que pueden impactar sobre la distribución de la biodiversidad de especies vegetales producto del cambio futuro de las condiciones de precipitación y temperatura. No obstante, lo anterior, si bien el Proyecto considera el despeje de la vegetación para su construcción y operación, el análisis de la composición de florística muestra que la especie con mayor abundancia a lo largo del área corresponde a *Eucalyptus globulus*, especie arbórea de origen exótico que es ampliamente utilizada en la actividad forestal comercial local, en contraste, las unidades de vegetación consideradas como bosque nativo presentan una distribución extremadamente reducida, en ambos casos, el Proyecto considera la recuperación través del compromiso de reforestación establecido en los PAS 149 y 148 respectivamente.
	¿Se extraerá vegetación utilizada por los grupos humanos locales que además esté sujeta a vulnerabilidad climática?	De acuerdo con la caracterización de los Sistemas de Vida y Costumbres de Grupos Humanos, adjunta en el Anexo 2.20 de la DIA, los grupos humanos locales no dependen de forma significativa de especies vegetales nativas o de recolección tradicional para fines de subsistencia, medicinales, culturales o ceremoniales. El uso y valorización de recursos naturales identificado corresponde principalmente a actividades asociadas al sector silvoagropecuario, lo que es consistente con lo señalado en instrumentos de planificación comunal, donde se indica que la comuna de Quirihue presenta una economía basada en actividades primarias, particularmente agricultura de secano y actividad forestal, con predominio de unidades productivas de pequeña y mediana escala. En este contexto si bien el proyecto se emplaza en un área expuesta a riesgos climáticos que pueden impactar el desarrollo de plantaciones forestales, específicamente se proyecta una pérdida de verdor o vigor en plantaciones forestales, de acuerdo con la información presentada y las características del Proyecto, los efectos sobre la actividad forestal son marginales respecto de la superficie forestal total, tanto en la comuna como en el área de influencia del Proyecto.

Objeto de Protección	Preguntas conductoras relativas a impactos y riesgos	Relación con el Proyecto.
Flora y vegetación	¿El Proyecto propuesto se encuentra en una zona de riesgo de incendios de bosque nativo o incendio de plantaciones forestales?	El Proyecto se emplaza en un territorio con presencia de coberturas forestales, por lo que existe susceptibilidad general a incendios. Sin embargo, la zona no se encuentra clasificada como de alto riesgo climático según ARClim, además el Proyecto considera medidas preventivas establecidas en el Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias (Anexo 1.8 de la DIA)
	En la situación de riesgo de remoción en masa en o adyacente al proyecto, ¿la extracción de vegetación puede incrementar este riesgo? ¿El Proyecto puede verse afectado por eutrofización o afloramientos algales masivos?	La intervención de vegetación es acotada a la franja de seguridad y fundaciones, por lo que no modifica la estabilidad general del terreno ni incrementa el riesgo de remociones en masa. Las medidas de control de erosión y manejo de escorrentías evitan inestabilidades locales. Respecto a eutrofización o afloramientos algales, el Proyecto no interviene cuerpos de agua ni genera descargas, por lo que no existe relación con este tipo de riesgo.
Recurso Hídrico	¿Se extraerá o usará agua continental, superficial o subterránea en un lugar propenso a eventos de sequía o al aumento de estos eventos? Lo anterior, puede ser analizado sobre la base de declaratoria de la Dirección General de Aguas (escasez hídrica) o del Ministerio de Agricultura (déficit hídrico).	No aplica, el Proyecto no considera la extracción de recursos hídricos.
	¿El Proyecto afectará la dinámica y conectividad hídrica por el uso o extracción de este recurso?	No aplica, el Proyecto no considera la extracción de recursos hídricos.
	¿El Proyecto impacta zonas de humedal que paralelamente estén en situación de amenaza, sensibilidad y riesgo climático?	El Proyecto no intercepta humedales reconocidos, protegidos ni incluidos en el Inventario Nacional, tampoco zonas húmedas declaradas en situación de amenaza, sensibilidad ecológica o riesgo climático. Si bien se identifica un área con condiciones y características potenciales de humedal, este corresponde a un tranque de acumulación de agua de origen antrópico, construido con maquinaria para dragar el suelo y retener el agua para mitigación de incendios y bebedero de ganado. Este cuerpo de agua corresponde a un ambiente localizado sin reconocimiento normativo y cuya caracterización evidencia la presencia de comunidades vegetales y fauna acuática generalistas, con baja especialización y sin elementos ecosistémicos críticos asociados a riesgo climático. Atendido que el Proyecto no contempla obras de captación, drenaje, transvase ni intervención de aguas subterráneas o superficiales, ni actividades capaces de modificar el régimen hidrológico del sector, no se prevé la ocurrencia de ascenso o descenso de los niveles de aguas subterráneas o superficiales que pudiere afectar a dicho cuerpo de agua ni a las áreas de vegetación hidrófila asociadas a él, por lo tanto, este ambiente húmedo mantiene su permanencia, capacidad de regeneración y condiciones esenciales para el desarrollo de las especies de flora y fauna acuática presentes. Por tanto, las acciones proyectadas no comprometen la integridad ecológica ni la funcionalidad de este ambiente.

Objeto de Protección	Preguntas conductoras relativas a impactos y riesgos	Relación con el Proyecto.
Recurso Hídrico	¿El Proyecto causará aumento de temperatura de aguas donde habite fauna susceptible a este cambio?	No aplica, el Proyecto no genera aumento de temperatura en los cursos de agua identificados en su área de influencia.
	¿El Proyecto afectará flora, formaciones vegetacionales o hábitat de fauna a causa de la extracción de agua?	No aplica, el Proyecto no considera la extracción de recursos hídricos
	¿Se afectarán glaciares que provean del recurso hídrico a una cuenca?	No aplica, el Proyecto no considera la extracción de recursos hídricos ni la afectación de glaciares.
	Si un proyecto se localiza en o adyacente a una zona de inundación producto de precipitaciones intensas o deshielos rápidos, ¿las obras y acciones requeridas para el uso o extracción del recurso por parte del Proyecto pueden magnificar este efecto? Esto aplica a zonas costeras o fluviales, urbanas o rurales (ver mapa desborde de ríos).	No aplica, el Proyecto no considera la extracción de recursos hídricos

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con el análisis presentado en la Tabla anterior, el Proyecto durante todas sus fases no generará impactos respecto a la extracción o uso de los recursos naturales relacionados con el Cambio Climático.

6. EMISIONES DEL PROYECTO INCLUYENDO LAS DE GASES DE EFECTO INVERNADERO Y FORZANTES CLIMÁTICOS DE VIDA CORTA. ARTÍCULO 19 LETRA *B.4* DEL RSEIA

6.1 EMISIONES ATMOSFÉRICAS

Para determinar las emisiones atmosféricas se realizó un Estudio de Estimación de Emisiones, incorporado en el Anexo 1.2 del Capítulo 1 de la DIA, considerando que el periodo de construcción tendrá una duración de 16 meses en total, una operación de 50 años y un posible cierre estimado de 16 meses; siendo estimados los contaminantes Criterio y Forzantes Climáticos de Vida Corta (FCVC) como el material particulado respirable (MP10 y MP2,5 y MPS) y gases de combustión (CO, SO_2, NO_X, NH_3, COV.) y emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) (CO_2, N_2O y CH_4).

De acuerdo con las actividades del Proyecto, las emisiones de contaminantes criterio/forzantes climáticos de vida corta (FCVC) están asociadas a los movimientos de material de las obras a ejecutar, operación de la maquinaria asociada, uso de grupos electrógenos, y transporte vehicular. Por su parte, las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) se asocian al uso de grupos electrógenos (combustión estacionaria), operación de maquinaria y combustión por transporte vehicular (combustión móvil) y uso de SF_6 (uso de productos).

Cabe señalar que si bien el Proyecto se ubica en la comuna de Quirihue, la cual no ha sido declarada zona saturada por ningún contaminante, se considera el transporte de materiales, insumos y personal a través de las comunas de Chillan y Chillan Viejo las que han sido declaradas Zona Saturada por Material Particulado Respirable MP10 y por Material Particulado Fino Respirable MP2,5, Ambas como Concentración Diaria; y Declara Zona Latente por Material Particulado Respirable MP10, como Concentración Anual [5]. Por lo anterior, se realizó el cálculo de emisiones asociadas a los tramos emplazados en el área de influencia de la ciudad de Chillán. Esta zona se encuentra regulada por el Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica (PPDA) para las comunas de Chillán y

[5] Ministerio del Medio Ambiente. (25 de marzo de 2013). Decreto 36. *Declara Zona Saturada por Material Particulado Respirable Mp10 y por Material Particulado Fino Respirable Mp2,5, Ambas como Concentración Diaria; y Declara Zona Latente por Material Particulado Respirable Mp10, como Concentración Anual, a las Comunas de Chillán y Chillán Viejo*. https://bcn.cl/2nsq6

Chillán Viejo, instrumento que fue establecido debido a la condición de zona saturada por material particulado respirable MP10 y material particulado fino MP2,5 en concentración diaria, así como por MP10 en concentración anual.

6.1.1.1 Fase de construcción

Durante la fase de construcción, las fuentes de emisiones atmosféricas corresponden a movimientos de tierra, operación de maquinaria fuera de ruta, funcionamiento de grupos electrógenos, combustión vehicular y resuspensión de polvo por tránsito. Las mayores emisiones se presentan durante el Año 1 y se asocian principalmente a las resuspensión de polvo por tránsito sobre caminos no pavimentados.

Las emisiones asociadas a la fase de construcción se generan durante un período acotado de 16 meses. Asimismo, la mayor parte de las emisiones se concentra en los primeros 12 meses.

En las tablas a continuación se presenta el resumen de las actividades y emisiones estimadas para las fases de construcción.

Tabla 6-1: Emisiones de Contaminantes Criterio y FCVC. Fase de construcción - Año 1

Actividad	Emisión [ton/año]								
	MP2,5	MP10	MPS	CO	NO_x	SO_2	NH_3	COV	BC
Maquinaria Fuera de Ruta	0,08	0,08	0,08	2,16	2,96	0,01	2,E-03	0,22	0,07
Movimiento de Tierra	0,38	0,88	3,70						
Grupos Electrógenos	0,27	0,27	0,27	0,82	3,81	0,25		0,31	0,15
Resuspensión de Polvo	0,17	1,64	5,61						
Combustión Vehicular	0,01	0,01	0,01	0,47	1,13	0,00	3,E-03	0,01	0,01
Total	**0,92**	**2,88**	**9,67**	**3,45**	**7,90**	**0,26**	**0,01**	**0,55**	**0,22**

Fuente: Elaboración propia. Anexo 1.2 de la DIA: Inventario de Emisiones Atmosféricas

Es importante señalar que durante el año 2 se presentarán emisiones tanto asociadas a la Fase de construcción (4 meses) como a la Fase de operación (8 meses) del Proyecto, las tasas de emisión generadas en total para el año 2 se presentan en la siguiente Tabla 6-2.

Tabla 6-2: Emisiones de Contaminantes Criterio y FCVC. Fases de construcción + operación -Año 2

Actividad	Emisión [ton/año]								
	MP2,5	MP10	MPS	CO	NO_x	SO_2	NH_3	COV	BC
Maquinaria Fuera de Ruta	0,01	0,04	0,07	0,27	0,28	0,00	0,00	0,03	0,01
Movimiento de Tierra	0,02	0,07	0,24						
Grupos Electrógenos	0,10	0,12	0,16	0,30	1,32	0,08	0,00	0,11	0,05

Actividad	Emisión [ton/año]								
	MP2,5	MP10	MPS	CO	NO_x	SO_2	NH_3	COV	BC
Resuspensión de Polvo	0,05	0,43	1,43						
Combustión Vehicular	0,01	0,03	0,07	0,10	0,24	0,00	0,00	0,01	0,00
Total	**0,19**	**0,70**	**1,96**	**0,68**	**1,84**	**0,09**	**0,00**	**0,14**	**0,06**

Fuente: Elaboración propia. Anexo 1.2 de la DIA: Inventario de Emisiones Atmosféricas

6.1.1.2 Fase de operación

Durante la fase de operación del Proyecto se generarán emisiones atmosféricas, las cuales corresponden principalmente a material particulado respirable (MP10, MP2,5 y MPS) generados principalmente por el tránsito vehicular de los vehículos que realizarán las labores de mantenimiento y al funcionamiento eventual de grupos electrógenos de emergencia. No se consideran emisiones continuas de proceso.

En las tablas a continuación se presenta el resumen de las actividades y emisiones estimadas para las fases de operación.

Tabla 6-3: Emisiones de Contaminantes Criterio y FCVC. Fase de operación Años 3 a 50

Actividad	Emisión [ton/año]								
	MP2,5	MP10	MPS	CO	NO_x	SO_2	NH_3	COV	BC
Maquinaria Fuera de Ruta	0,13	0,13	0,13	1,64	2,18	0,00	0,00	0,21	0,10
Movimiento de Tierra	0,19	1,34	1,78						
Grupos Electrógenos	0,09	0,09	0,09	0,27	1,26	0,08	0,00	0,10	0,05
Resuspensión de Polvo	0,08	0,83	2,79						
Combustión Vehicular	0,00	0,00	0,00	0,01	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00
Total	**0,49**	**2,38**	**4,79**	**1,92**	**3,50**	**0,09**	**0,00**	**0,31**	**0,15**

Fuente: Elaboración propia. Anexo 1.2 de la DIA: Inventario de Emisiones Atmosféricas

6.1.1.3 Fase de cierre

Respecto de la fase de cierre, el escenario referencial de cierre considera que las emisiones que se generen serán iguales o menores a las establecidas para la fase de construcción del Proyecto. En esta fase se emitirá material en resuspensión por tránsito, movimientos de tierra, maquinaria, grupos electrógenos y combustión vehicular.

En las tablas a continuación se presenta el resumen de las actividades y emisiones estimadas para las fases de cierre.

Tabla 6-4: Emisiones de Contaminantes Criterio y FCVC. Fase de cierre. Año 1

Actividad	Emisión [ton/año]								
	MP2,5	MP10	MPS	CO	NO_x	SO_2	NH_3	COV	BC
Maquinaria Fuera de Ruta	0,08	0,08	0,08	2,16	2,96	0,01	0,00	0,22	0,07
Movimiento de Tierra	0,11	1,11	3,66						
Grupos Electrógenos	0,27	0,27	0,27	0,82	3,81	0,25	0,00	0,31	0,15
Resuspensión de Polvo	0,13	1,22	4,12						
Combustión Vehicular	0,01	0,01	0,01	0,20	0,53	0,00	0,00	0,01	0,00
Total	**0,59**	**2,68**	**8,14**	**3,18**	**7,30**	**0,26**	**0,00**	**0,54**	**0,22**

Fuente: Elaboración propia. Anexo 1.2 de la DIA: Inventario de Emisiones Atmosféricas

Tabla 6-5: Emisiones de Contaminantes Criterio y FCVC. Fase de cierre. Año 2

Actividad	Emisión [ton/año]								
	MP2,5	MP10	MPS	CO	NO_x	SO_2	NH_3	COV	BC
Maquinaria Fuera de Ruta	0,00	0,00	0,00	0,25	0,23	0,00	0,00	0,02	0,00
Movimiento de Tierra	0,00	0,04	0,12						
Grupos Electrógenos	0,09	0,09	0,09	0,27	1,27	0,08	0,00	0,10	0,05
Resuspensión de Polvo	0,04	0,40	1,35						
Combustión Vehicular	0,00	0,00	0,00	0,07	0,19	0,00	0,00	0,00	0,00
Total	**0,14**	**0,53**	**1,56**	**0,60**	**1,69**	**0,08**	**0,00**	**0,13**	**0,05**

Fuente: Elaboración propia. Anexo 1.2 de la DIA: Inventario de Emisiones Atmosféricas

6.1.1.4 Gases de Efecto Invernadero

El inventario cuantifica CO_2, CH_4, N_2O y emisiones expresadas como CO_2 equivalente. Considerando las fases de construcción, operación y cierre, las emisiones de CO_2 se encuentran dominadas por el uso de maquinaria fuera de ruta, la cual representa la mayor parte de las emisiones totales. En menor medida contribuyen los grupos electrógenos y la combustión vehicular.

El total del Proyecto, considerando construcción, operación y cierre referencial, corresponde a 2.546,23 t/año de CO_2 equivalente.

Tabla 6-6: Resumen de emisiones de Gases de Efecto invernadero del Proyecto

Fase	Año	Actividad	Emisión [t/año]			
			CO_2	CH_4	N_2O	CO_2 Eq
Construcción	**1**	Maquinaria Fuera de Ruta	863,38	0,12	0,01	868,49
		Grupos Electrógenos	14,17	0,00	0,00	14,26
		Combustión Vehicular	4,00	0,00	0,00	4,02
		Total	**881,55**	**0,12**	**0,01**	**886,77**

Fase	Año	Actividad	Emisión [t/año]			
			CO_2	CH_4	N_2O	CO_2 Eq
Const. + Op.	2	Maquinaria Fuera de Ruta	109,24	0,01	0,00	109,89
		Grupos Electrógenos	12,13	0,00	0,00	12,20
		Tránsito Vehicular	8,19	0,00	0,00	8,23
		Total	**129,55**	**0,02**	**0,00**	**130,32**
Operación	3 a 50	Maquinaria Fuera de Ruta	526,60	0,07	0,00	529,72
		Grupos Electrógenos	4,69	0,00	0,00	4,71
		Tránsito Vehicular	1,76	0,00	0,00	1,77
		Total	**533,04**	**0,07**	**0,00**	**536,20**
Cierre	1	Maquinaria Fuera de Ruta	863,38	0,12	0,01	868,49
		Grupos Electrógenos	14,17	0,00	0,00	14,26
		Tránsito Vehicular	2,21	0,00	0,00	2,23
		Total	**879,76**	**0,12**	**0,01**	**884,97**
	2	Maquinaria Fuera de Ruta	101,84	0,01	0,00	102,44
		Grupos Electrógenos	4,72	0,00	0,00	4,75
		Tránsito Vehicular	0,77	0,00	0,00	0,78
		Total	**107,33**	**0,01**	**0,00**	**107,97**
Total			**2.531,24**	**0,34**	**0,02**	**2.546,23**

Fuente: Elaboración propia. Anexo 1.2 de la DIA: Inventario de Emisiones Atmosféricas

6.1.1.5 Zona saturada/latente

En la siguiente tabla se presentan las emisiones estimadas para los tramos localizados dentro de la zona saturada de las comunas de Chillán y Chillán Viejo, en cada fase del Proyecto.

Tabla 6-7: Emisiones de Contaminantes Criterio y FCVC en Zona Latente/Saturada. Fase de construcción. Año 1

Actividad	Emisión [ton/año]								
	MP2,5	MP10	MPS	CO	NOx	SO2	NH3	COV	BC
Resuspensión de Polvo	2,8E-04	1,2E-03	6,0E-03						
Tránsito Vehicular	1,6E-04	1,6E-04	1,6E-04	7,0E-03	1,7E-02	3,2E-05	5,6E-05	2,2E-04	1,2E-04
Total	**4,4E-04**	**1,3E-03**	**6,2E-03**	**7,0E-03**	**1,7E-02**	**3,2E-05**	**5,6E-05**	**2,2E-04**	**1,2E-04**

Fuente: Elaboración propia. Anexo 1.2 de la DIA: Inventario de Emisiones Atmosféricas

Tabla 6-8: Emisiones de Contaminantes Criterio y FCVC en Zona Latente/Saturada. Fase de construcción. Año 2

Actividad	Emisión [ton/año]								
	MP2,5	MP10	MPS	CO	NOx	SO2	NH3	COV	BC
Resuspensión de Polvo	8,9E-05	3,7E-04	1,9E-03						
Tránsito Vehicular	5,2E-05	5,2E-05	5,2E-05	2,2E-03	5,6E-03	1,0E-05	1,8E-05	7,0E-05	3,9E-05
Total	**1,4E-04**	**4,2E-04**	**2,0E-03**	**2,2E-03**	**5,6E-03**	**1,0E-05**	**1,8E-05**	**7,0E-05**	**3,9E-05**

Tabla 6-9: Emisiones de Contaminantes Criterio y FCVC en Zona Latente/Saturada. Fase de operación. Año 3 a 50

Actividad	Emisión [ton/año]								
	MP2,5	MP10	MPS	CO	NOx	SO2	NH3	COV	BC
Resuspensión de Polvo	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00						
Tránsito Vehicular	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
Total	**0,0E+00**	**0,0E+00**	**0,0E+00**	**0,0E+00**	**0,0E+00**	**0,0E+00**	**0,0E+00**	**0,0E+00**	**0,0E+00**

Fuente: Elaboración propia. Anexo 1.2 de la DIA: Inventario de Emisiones Atmosféricas

Tabla 6-10: Emisiones de Contaminantes Criterio y FCVC en Zona Latente/Saturada. Fase de cierre Año 1

Actividad	Emisión [ton/año]								
	MP2,5	MP10	MPS	CO	NOx	SO2	NH3	COV	BC
Resuspensión de Polvo	2,8E-04	1,2E-03	6,0E-03						
Tránsito Vehicular	1,6E-04	1,6E-04	1,6E-04	7,0E-03	1,7E-02	3,2E-05	5,6E-05	2,2E-04	3,9E-06
Total	**4,4E-04**	**1,3E-03**	**6,2E-03**	**7,0E-03**	**1,7E-02**	**3,2E-05**	**5,6E-05**	**2,2E-04**	**3,9E-06**

Fuente: Elaboración propia. Anexo 1.2 de la DIA: Inventario de Emisiones Atmosféricas

Tabla 6-11: Emisiones de Contaminantes Criterio y FCVC en Zona Latente/Saturada. Fase de cierre Año 2

Actividad	Emisión [ton/año]								
	MP2,5	MP10	MPS	CO	Nox	SO2	NH3	COV	BC
Resuspensión de Polvo	8,9E-05	3,7E-04	1,9E-03						
Tránsito Vehicular	5,2E-05	5,2E-05	5,2E-05	2,2E-03	5,6E-03	1,0E-05	1,8E-05	7,0E-05	3,9E-05
Total	**1,4E-04**	**4,2E-04**	**2,0E-03**	**2,2E-03**	**5,6E-03**	**1,0E-05**	**1,8E-05**	**7,0E-05**	**3,9E-05**

Fuente: Elaboración propia. Anexo 1.2 de la DIA: Inventario de Emisiones Atmosféricas

Las emisiones del proyecto que se generarán dentro de las Comunas de Chillán y Chillán Viejo no superarán el umbral de emisiones de 1 t/año de MP, establecido en el artículo N° 54 del D.S. 38/2016 que establece el Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica para las Comunas de Chillán y Chillán Viejo, por loque no se requiere presentar un Programa de Compensación de Emisiones.

6.1.1.6 Modelación de emisiones

A partir de los resultados de la estimación de emisiones de contaminantes atmosféricos, y con el objetivo de estimar el aporte del proyecto en la concentración de contaminantes atmosféricos sobre la zona de emplazamiento, se presenta un modelo de calidad del aire CALPUFF siguiendo los lineamientos de la "Guía para el Uso de Modelos de Calidad del Aire en el SEIA (SEA, 2023)" (Anexo 1.3 de la DIA: Modelación de Dispersión de Contaminantes Atmosféricos).

Para la evaluación de impactos atmosféricos se consideró el escenario correspondiente al primer año de construcción del Proyecto. La selección de este período se fundamenta en los resultados del inventario de emisiones, el cual identifica dicha etapa como la de mayor generación de contaminantes atmosféricos durante el ciclo de vida del Proyecto.

Respecto del Material Particulado Fino Respirable (MP2.5), los aportes del Proyecto sobre los receptores de interés alcanzan como máximo el 5,12% de la norma de este contaminante en periodo diario (V01), mientras que, para periodo anual, los valores son iguales o menores al 1,58% de la normativa respectiva en el mismo receptor.

En el caso del Material Particulado Respirable (MP10), los aportes del Proyecto sobre los receptores de interés alcanzan un máximo de 3,25% de la norma diaria para el receptor V01 mientras que el receptor V01 y F05 alcanza el máximo porcentaje de la norma anual, con 1,13% y 1,12% respectivamente.

Los resultados obtenidos para las emisiones de Material Particulado Sedimentable (MPS) indican que los aportes del Proyecto sobre los receptores de interés alcanzan un máximo de 3,77% del valor de referencia para MPS en período mensual en el receptor F05, mientras que para el período anual los valores son iguales o menores al 2,24% de la normativa respectiva para el receptor V02.

Por su parte, las concentraciones de Monóxido de Carbono (CO) aportadas por el Proyecto sobre los receptores de interés no superan el 0,52% de la norma de este contaminante para el período de 1 hora, ni el 0,36% para el período de 8 horas, ambos máximos en el receptor V1. En consecuencia, es posible establecer que la contribución del proyecto, en cuanto a emisiones de CO, sobre los receptores de interés, es muy baja.

Finalmente, respecto del Dióxido de Nitrógeno (NO_2), los aportes del Proyecto, sobre los receptores de interés, no superan la norma horaria de este contaminante, específicamente el máximo porcentaje con respecto a la norma es 41,34% para la norma horaria, 8,26% para la diaria y 2,38% para la anual, todas en el receptor V01.

6.2 RUIDO Y VIBRACIONES

Para estimar los niveles de ruido y vibración generados por el Proyecto, se realizó un Estudio de Impacto Acústico y Vibratorio adjunto en el Anexo 1.5 de la DIA. Dicho estudio comprende la identificación de los receptores cercanos al entorno del Proyecto,

mediciones de ruido basal en período diurno y nocturno, la estimación de los niveles sonoros y de vibraciones asociadas a la ejecución del Proyecto, la evaluación de estos resultados, y finalmente las medidas de control que aseguren el cumplimiento de los límites.

Cabe mencionar que el estudio de ruido consideró el escenario más desfavorable, el cual supone la operación conjunta de todas las fuentes de ruido, distribuidas en el área del Proyecto a la menor distancia de receptores en evaluación.

Las mediciones de ruido fueron realizadas utilizando la metodología de medición de ruido de fondo en receptores sensibles según lo estipulado en el D.S. N° 38/11 del MMA "Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica, Elaborada a Partir de La Revisión del Decreto Nº 146/97 del MINSEGPRES". Posteriormente, considerando los procesos con las mayores emisiones de ruido y simulando además los escenarios más desfavorables, se efectuaron modelaciones mediante software y cálculos teóricos para la ejecución del Proyecto

En cuanto a las vibraciones, y considerando que Chile no cuenta con normas que permitan regular estas emisiones, se utilizó el criterio establecido en la "Transit Noise and Vibration Impact Assesment" de la Federal Transit Administration (FTA) – USA - May 2006, esta guía identifica dos (02) tipos de impacto por vibraciones, el primero de ellos hace referencia al criterio de molestia hacia las personas, mientras que el segundo al criterio de daño sobre estructuras.

6.2.1.1 Receptores humanos

El estudio de ruido evaluó ocho (8) receptores humanos asociados a viviendas para la evaluación de fuentes fijas, y cuatro (4) puntos receptores humanos de evaluación asociados para la evaluación de flujo vehicular.

La ubicación y descripción de los receptores se resumen en las siguientes tablas.

Tabla 6-12: Ubicación y descripción de receptores y puntos de medición de ruido para humanos.

Receptor	Descripción	Altura del receptor [m]	Distancia al Proyecto [m]	Uso efectivo	Coordenadas UTM Datum WGS 84 Huso 18 H	
					Este	Este
1	Vivienda de 1 piso, ubicada en Ruta 126 km 51	1,5	60	Habitacional	719.097	5.978.299

Receptor	Descripción	Altura del receptor [m]	Distancia al Proyecto [m]	Uso efectivo	Coordenadas UTM Datum WGS 84 Huso 18 H	
					Este	Este
2	Vivienda de 1 piso, ubicada en Chacabuco SN, sector Quebrada Pencahua	1,5	342	Habitacional	717.050	5.979.583
3	Vivienda de 1 piso, ubicada en Ruta N-410 km 38	1,5	229	Habitacional	716.933	5.981.278
4	Vivienda de 1 piso, ubicada en Ruta N-410 km 38	1,5	394	Habitacional	716.433	5.981.342
5	Vivienda de 1 piso, ubicada en Camino interior S/N km 41,4	1,5	174	Habitacional	716.850	5.983.043
6	Vivienda de 1 piso, ubicada en sector Mengol, Parcela Maiten	1,5	90	Habitacional	715.808	5.985.729
7	Vivienda de 1 piso, ubicada en sector Mengol, Parcela La Estrella	1,5	29	Habitacional	715.824	5.985.978
8	Vivienda habitacional de 1 piso, ubicada en sector Mengol, Parcela S/N.	1,5	181	Habitacional	715.851	5.986.089

Nota: Coordenadas obtenidas en terreno.

Fuente: Elaboración propia. Anexo 1.5 de la DIA: Estudio de Impacto Acústico y Vibratorio

Tabla 6-13: Ubicación y descripción de puntos de evaluación de ruido por flujo vehicular

Receptor	Descripción	Altura del receptor [m]	Distancia a la Ruta [m]	Uso efectivo	Coordenadas UTM Datum WGS 84 Huso 18 H	
					Este	Este
FL1	Vivienda habitacional de 1 piso, ubicada al costado de la Ruta Los Conquistadores S/N km 50,3.	1,5	21	Habitacional	719.477	5.978.819
FL2	Vivienda de 1 piso, ubicada al costado de restaurante, ubicada en Ruta Los Conquistadores S/N km 50.	1,5	12	Habitacional	719.663	5.979.000
FL3	Vivienda habitacional de 1 pisos, ubicada en camino de acceso a SE Las Delicias.	1,5	64	Habitacional	716.458	5.986.035
FL4	Vivienda habitacional de 1 piso, ubicada en Ruta N-40 2300	1,5	49	Habitacional	719.528	5.984.116

Nota: Coordenadas obtenidas por software Google Earth.

Fuente: Elaboración propia. Anexo 1.5 de la DIA: Estudio de Impacto Acústico y Vibratorio

El D.S. N°38/2011 del MMA establece los Niveles Máximos Permisibles de NPC de acuerdo con la zona donde se ubique el receptor. Para esta homologación se utilizó la Resolución 491, la cual entrega instrucciones para la homologación de acuerdo con el D.S. N°38/2011 del MMA.

De acuerdo con lo anterior y según lo indicado en el Plan Regulador Comunal (PRC) de Quirihue todos los receptores se encuentran fuera de los límites urbanos, por lo que se homologan a Zona Rural según el D.S. N°38/2011 del MMA:

En la se presenta un resumen de la homologación y los máximos permitidos según el D.S. N°38/2011 del MMA:

Tabla 6-14: Niveles máximos permisibles de NPC por Zona según D.S. N°38/2011 del MMA.

Receptor	Zonificación según D.S. N°38/2011 del MMA	Periodo Diurno		Periodo Nocturno	
		Ruido de fondo, NPSeq [dB(A)]*	NPC Máximo permitido [dB(A)]	Ruido de fondo, NPSeq [dB(A)]*	NPC Máximo permitido [dB(A)]
1	Zona Rural	63	65	49	50
2		41	51	35	45
3		47	57	31	41
4		46	56	35	45
5		42	52	35	45
6		48	58	34	44
7		49	59	34	44
8		44	54	37	47

Fuente: Anexo 1.5 de la DIA: Estudio de Impacto Acústico y Vibratorio. D.S. N°38/2011 del MMA, artículos 7° y 9°.

Para la evaluación del flujo vehicular vinculado a la fase de construcción del Proyecto se aplicará el criterio "Valor límite de inmisión" definido por la norma OPB 814.41, que define los valores máximos permisibles según el tipo de uso efectivo de los receptores. Considerando que los puntos FL1 a FL4 corresponden a viviendas de uso habitacional, todos ellos se clasifican en grado de sensibilidad II, de acuerdo con el artículo 43 de dicha norma.

Tabla 6-15: Niveles máximos permitidos de referencia según normativa OPB 814.41.

Receptor	Grado de sensibilidad según artículo N°43	Valor límite de inmisión en [dB(A)]	
		Periodo Diurno	Periodo Nocturno
FL1 a FL4	II	60	50

Fuente: Anexo 1.5 de la DIA: Estudio de Impacto Acústico y Vibratorio.

A continuación, se presenta el nivel de inmisión acústica preliminar estimado para las fases de construcción y operación en cada punto de evaluación.

Fase de construcción

Tabla 6-16: Evaluación de cumplimiento preliminar D.S. Nº38/2011 del MMA. Fase de construcción.

Receptor	Nivel proyectado diurno [dB(A)]	NPC Máximo permitido diurno [dB(A)]	Evaluación
1	59	65	Cumple
2	49	51	Cumple
3	53	57	Cumple
4	31	56	Cumple
5	47	52	Cumple
6	60	58	**Supera en 2 [dB]**
7	64	59	**Supera en 5 [dB]**
8	50	54	Cumple

Fuente: Anexo 1.5 de la DIA: Estudio de Impacto Acústico y Vibratorio.

Se aprecia en la evaluación anterior que las emisiones esperadas para la fase de construcción superan preliminarmente el máximo que establece D.S. N°38/11 del MMA en el receptor 6 y 7, en hasta 5 [dB], por lo que se incluyen medidas de control de ruido que se incorporan al diseño del Proyecto.

En ese contexto el Proyecto considera, durante las fases de construcción y cierre, la implementación de pantallas acústicas de acuerdo con el siguiente detalle:

Pantalla acústica móvil (mcr2): Esta medida consiste en la implementación de pantallas acústicas móviles (MCR2, de acuerdo con el documento "Medidas y recomendaciones para el control y gestión de ruido en actividades de construcción" del MMA, 2023). Estas Las pantallas serán implementadas durante las fases de construcción y estarán orientadas a proteger las edificaciones de los sectores donde se ubican los receptores 2, 6 y 7.

Pantalla acústica perimetral (mcr2): La medida de control consiste en la implementación de una pantalla acústica perimetral, asociado a los receptores 6 y 7, por las caras directas de los polígonos de las nuevas subestaciones Seccionadora Las Delicias y Coiquén, hacia las viviendas. Estos elementos deberán ser aplicados en forma local sobre la totalidad de la maquinaria utilizada durante las actividades constructivas en la fase de construcción de las SE, que estén cercanas a dichos sectores.

A continuación, se presentan los valores de inmisión acústica considerando las medidas de control descritas:

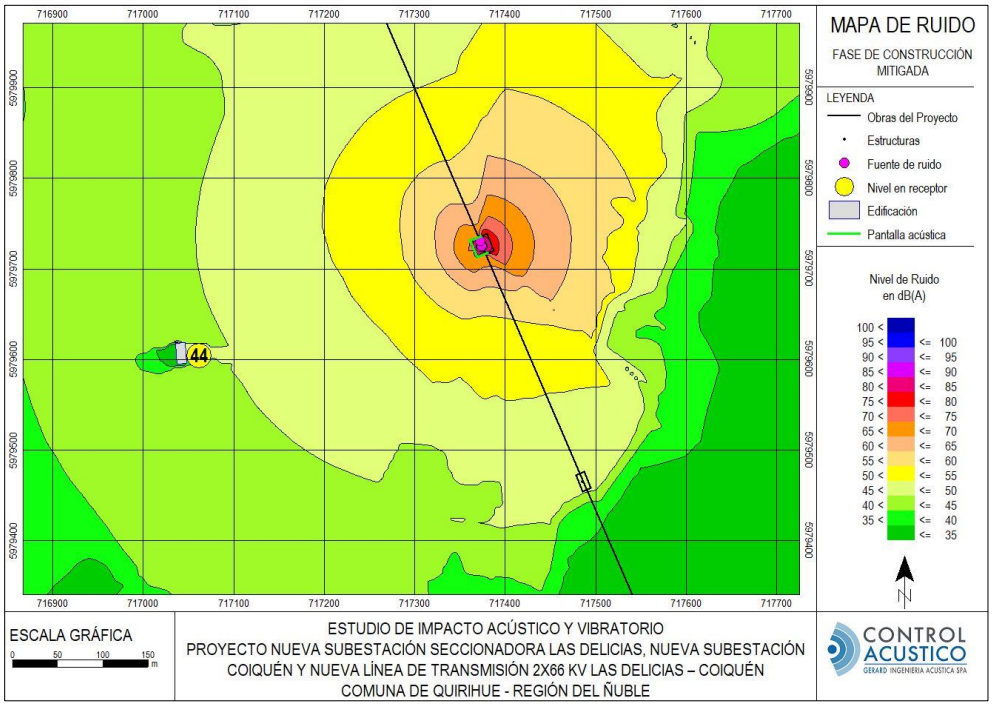
Tabla 6-17:Evaluación de cumplimiento D.S. Nº38/2011 del MMA. Fase de construcción con medidas de control implementadas

Receptor	Nivel proyectado diurno [dB(A)]	NPC Máximo permitido diurno [dB(A)]	Evaluación
1	59	65	Cumple
2	44	51	Cumple
3	53	57	Cumple
4	31	56	Cumple
5	47	52	Cumple
6	54	58	Cumple
7	55	59	Cumple
8	50	54	Cumple

Fuente: Anexo 1.5 de la DIA: Estudio de Impacto Acústico y Vibratorio.

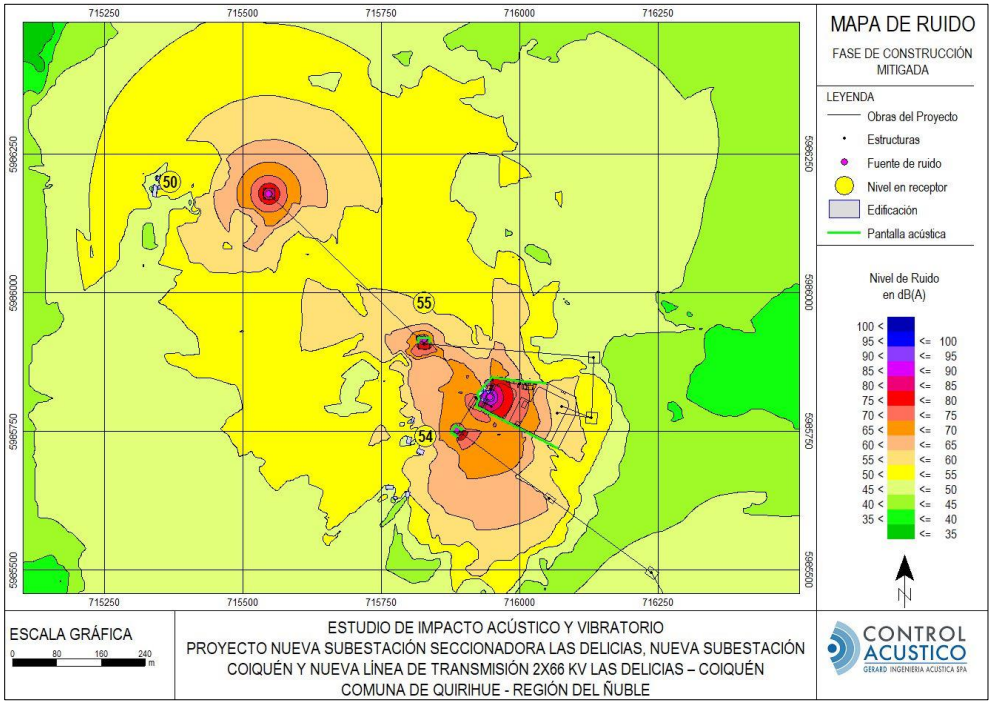
A continuación, a través de mapas de propagación sonora se presenta el nivel de inmisión acústica estimado para la fase de construcción en cada punto de evaluación considerando la aplicación de las medidas de control ruido descritas.

Figura 6-1: Mapa de propagación sonora según NPSeq en [dB(A)]. Fase de construcción con medidas de control implementadas. Receptor 2.



Fuente: Anexo 1.5 de la DIA: Estudio de Impacto Acústico y Vibratorio.

Figura 6-2. Mapa de propagación sonora según NPSeq en [dB(A)]. Fase de construcción con medidas de control implementadas. Receptor 6 y 7.



Fuente: Anexo 1.5 de la DIA: Estudio de Impacto Acústico y Vibratorio.

Fase de operación

A continuación, se presenta la evaluación de los valores totales de inmisión esperados para la fase de operación. Estos consideran la emisión acústica del equipamiento asociado a las nuevas subestaciones Seccionadora Las Delicias y Coiquén; además de la emisión acústica de la línea de transmisión eléctrica (LTE). La suma energética de ambas emisiones corresponde al valor total de inmisión esperado en cada receptor y es con el cual se realiza la evaluación normativa de acuerdo con los máximos permitidos establecidos en el D.S. N°38/2011 del MMA.

Tabla 6-18: Evaluación de cumplimiento D.S. Nº38/2011 del MMA. Fase de operación

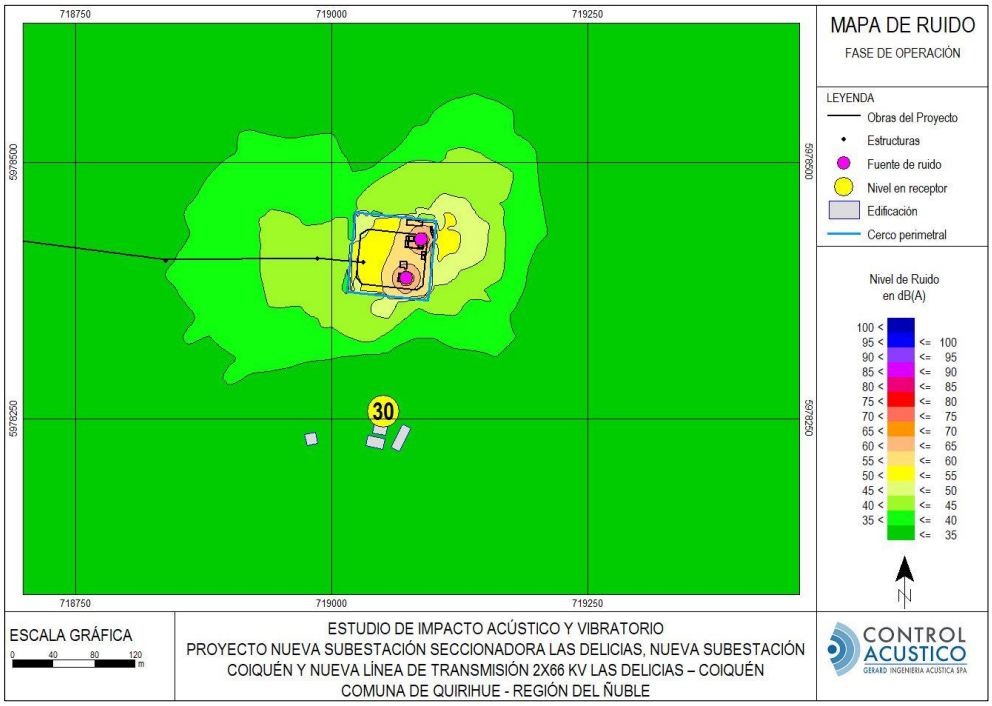
Receptor	Nivel proyectado [dB(A)]	Ruido audible LTE [dB(A)]	Suma energética [dB(A)]	NPC Máximo permitido diurno [dB(A)]	Evaluación	NPC Máximo permitido nocturno [dB(A)]	Evaluación
1	30	11	30	65	Cumple	50	Cumple
2	4	7	9	51	Cumple	45	Cumple
3	1	9	10	57	Cumple	41	Cumple
4	0	7	8	56	Cumple	45	Cumple
5	0	10	10	52	Cumple	45	Cumple
6	37	15	37	58	Cumple	44	Cumple
7	35	15	35	59	Cumple	44	Cumple
8	21	10	21	54	Cumple	47	Cumple

Fuente: Anexo 1.5 de la DIA: Estudio de Impacto Acústico y Vibratorio.

De acuerdo con la tabla anterior, se observa que los valores proyectados se encuentran por debajo de los límites establecidos para el periodo diurno y nocturno durante la fase de operación, con una holgura mínima de 7 [dB], considerando las emisiones del equipamiento de la SE y LTE.

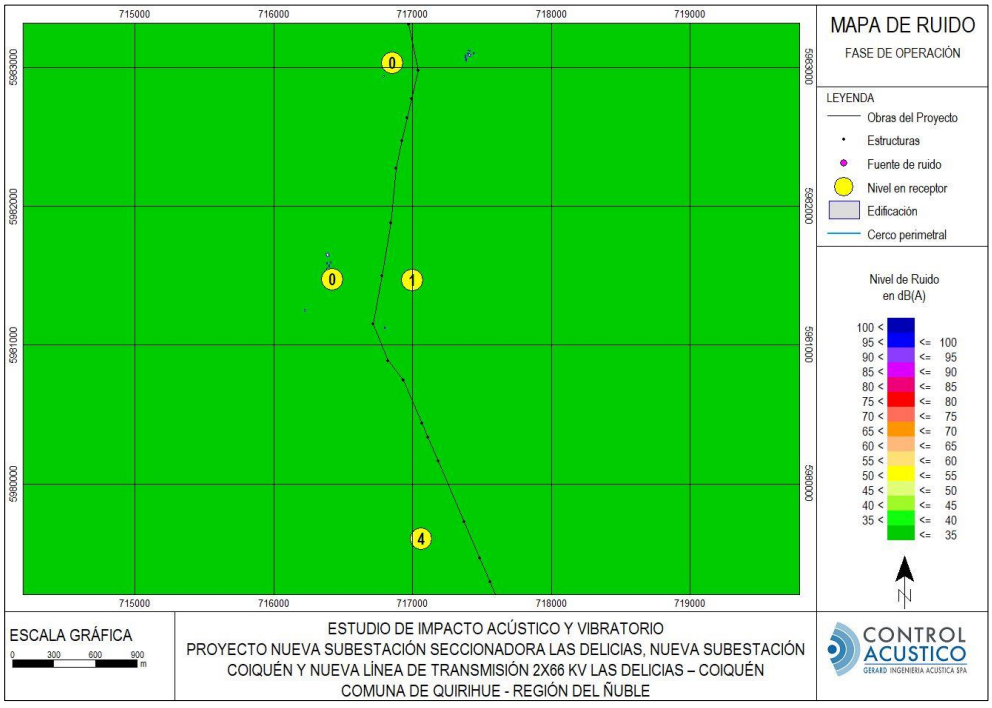
A continuación, a través de mapas de propagación sonora se presenta el nivel de inmisión acústica estimado para la fase de operación en cada punto de evaluación considerando la aplicación de las medidas de control ruido descritas.

Figura 6-3 Mapa de propagación sonora preliminar según NPSeq en [dB(A)]. Fase de operación. Receptor 1.



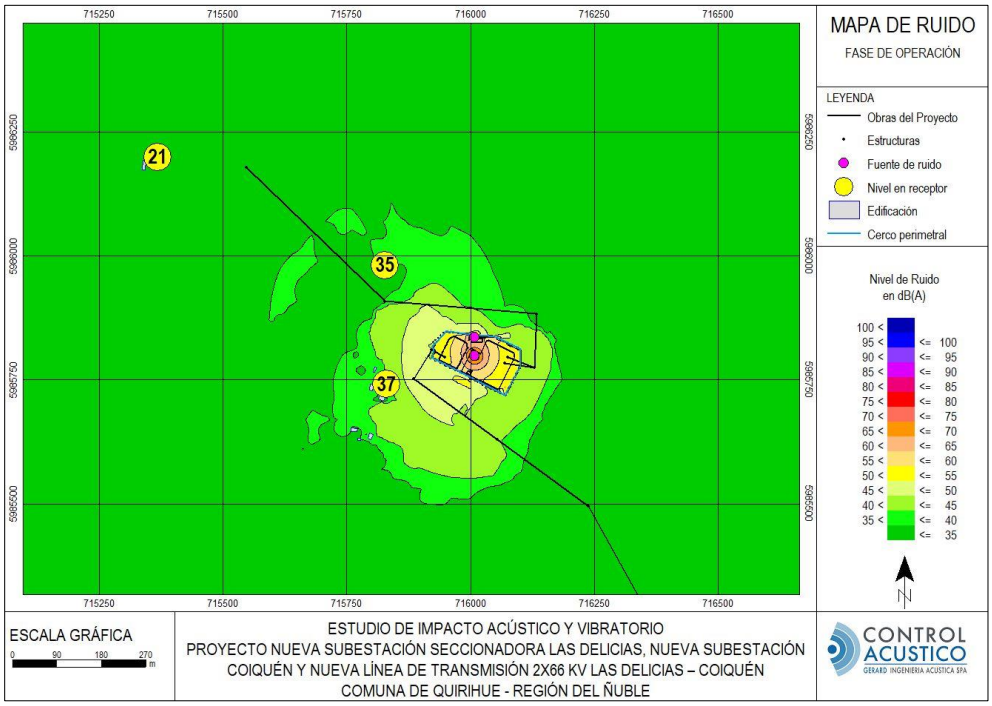
Fuente: Anexo 1.5 de la DIA: Estudio de Impacto Acústico y Vibratorio.

Figura 6-4 Mapa de propagación sonora preliminar según NPSeq en [dB(A)]. Fase de operación. Receptores 2 al 5.



Fuente: Anexo 1.5 de la DIA: Estudio de Impacto Acústico y Vibratorio.

Figura 6-5 Mapa de propagación sonora preliminar según NPSeq en [dB(A)]. Fase de operación. Receptores 6 al 8.

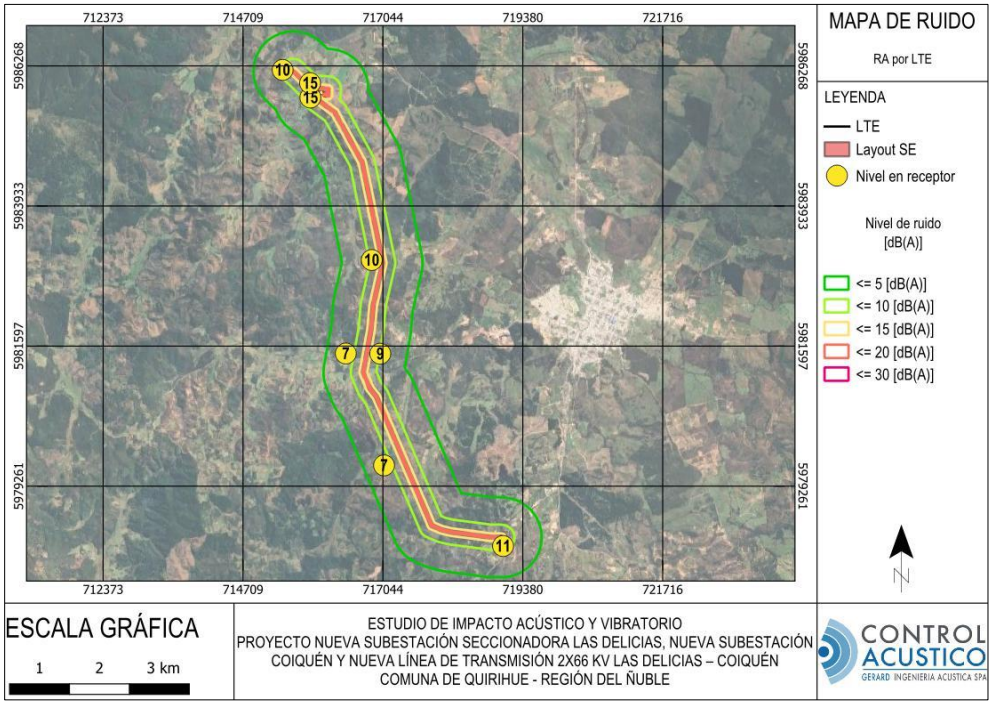


Fuente: Anexo 1.5 de la DIA: Estudio de Impacto Acústico y Vibratorio.

Ruido audible por LTE

Se presentan a continuación en formato mapa de propagación los niveles de presión acústica modelados, producto del efecto corona generado por la LTE.

Figura 6-6. Mapa de propagación sonora según NPSeq en [dB(A)] – Fase de operación. LTE.



Fuente: Anexo 1.5 de la DIA: Estudio de Impacto Acústico y Vibratorio.

Fase de cierre

Para una eventual fase de cierre del Proyecto, se consideró el mismo análisis utilizado en la fase de construcción, ya que para esta fase se considera maquinaria de similares características a la de construcción y en menor o igual cantidad.

6.2.1.2 Fauna nativa

Para evaluar el impacto sobre la fauna nativa, se aplicó lo indicado en el "Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación de impactos por ruido sobre fauna nativa", generando el área de afectación alrededor de las fuentes de emisión del Proyecto donde se sugerían los niveles de cada umbral y se determina la zona donde debiesen aplicarse medidas previas a las obras del Proyecto en caso de existir hábitats de relevancia.

Para fauna se evaluaron hábitats asociados a anfibios y avifauna, en la Tabla 6-19 se presentan los tres (03) puntos de medición asociados a fauna nativa, destinados a caracterizar los ambientes acústicos basales de los hábitats de relevancia para fauna nativa

Tabla 6-19: Ubicación y descripción de puntos de medición fauna.

Punto	Descripción Altura de medición [m]	Altura de medición [m]	Coordenadas UTM Datum WGS 84 Huso 18 H	
			Este	Este
F1	Punto de interés por fauna nativa (Anfibios). Sector cerro, plantación forestal. Asociado a hábitat "Estación 9".	1,5	716.742	5.981.392
F2	Punto de interés por fauna nativa (Anfibios y Avifauna). Sector cerro, plantación forestal. Asociado a hábitat "Estación 5".	1,5	716.399	5.985.461
F3	Punto de interés por fauna nativa (Anfibios). Sector de estero. Asociado a hábitat "Estación 2".	1,5	715.787	5.986.002

Fuente: Anexo 1.5 de la DIA: Estudio de Impacto Acústico y Vibratorio.
Nota: Coordenadas obtenidas en terreno

Para los hábitats de interés por fauna aplican los umbrales establecidos en el documento "Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación de impactos por ruido sobre fauna nativa" emitido por el SEA, donde el punto 5 recomienda utilizar los umbrales de la para fauna nativa según tipo de fuente de ruido y efecto.

Tabla 6-20: Umbrales de referencia de afectación de fauna según Criterio SEA.

Grupo Taxonómico	Descripción del efecto	Tipo de efecto	Tipo de fuente	Umbral Criterio SEA	Referencia
Anfibios	Reducción en duración de cantos en anuros machos	Conductual	Continua – intermitente (transporte)	72 [dB(A)] promedio	Shannon et al., 2016
Avifauna	Disminución del éxito reproductivo	Conductual	Continua (ruido ambiental)	58 [dB(A)] promedio	Shannon et al., 2016.
Avifauna	Disminución del éxito reproductivo	Conductual	Intermitente – (ruido construcción, transporte)	68 [dB(A)] promedio	Shannon et al., 2016.
Avifauna	Desplazamiento temporal de umbral auditivo	Fisiológico	Impulsos múltiples (construcción, martillo neumático, por ejemplo) y ruido de transporte	93 [dB(A)] máx.	Dooling et al., 2007

Fuente: Anexo 1.5 de la DIA: Estudio de Impacto Acústico y Vibratorio. Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación de impactos por ruido sobre fauna nativa" (2022).

A continuación, se presenta el nivel de inmisión acústica preliminar estimado para las fases de construcción y operación en cada punto de evaluación de fauna nativa.

Fase de construcción

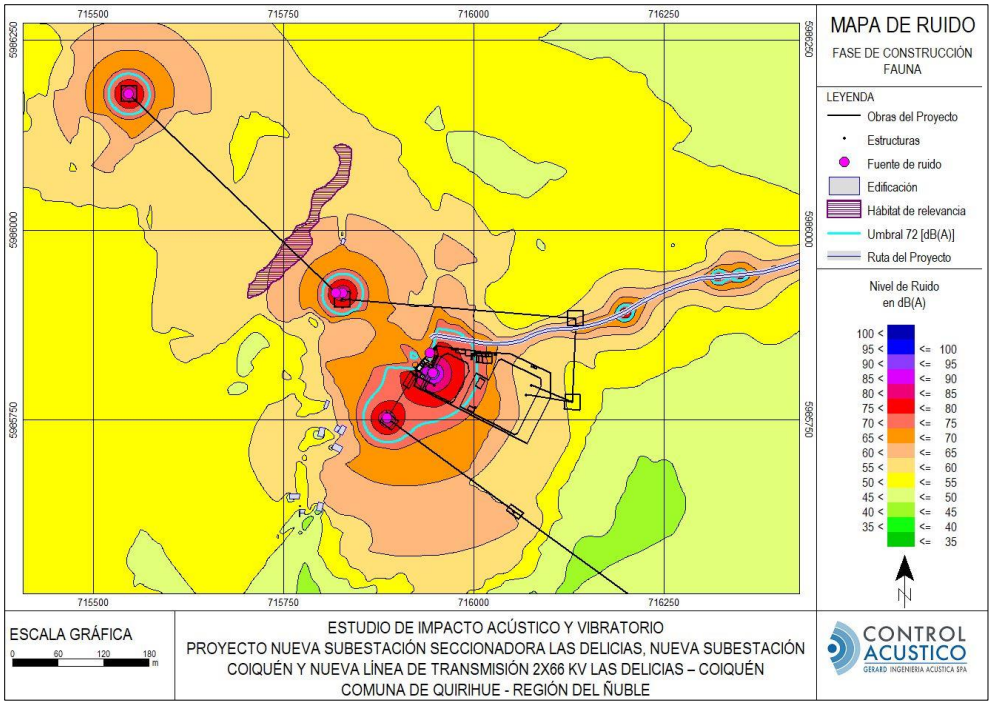
A partir de la modelación de ruido de la fase de construcción, los contornos asociados al umbral de afectación de anfibios de 72 [dB(A)] se describen a una distancia de 60 y 30 [m] respecto a las faenas de construcción de la SE y la LTE respectivamente; en avifauna se proyectan 90 y 47 [m] respectivamente. A partir de lo anterior, se descarta una afectación preliminar en cualquiera de los hábitats de relevancia, dado que ningún buffer de afectación se traslapa con las áreas protegidas, tanto para anfibios y avifauna.

Tabla 6-21: Umbrales de afectación por grupos taxonómicos según Criterio SEA. Fase de construcción.

Grupo taxonómico	Tipo afectación	Umbral	Dist. Afectación SE [m]	Dist. Afectación LTE [m]
Anfibios	Conductual	72 [dB(A)]	60	30
Avifauna	Conductual	68 [dB(A)]	90	47
Avifauna	Fisiológico	93 [dB(A)]	0*	0*

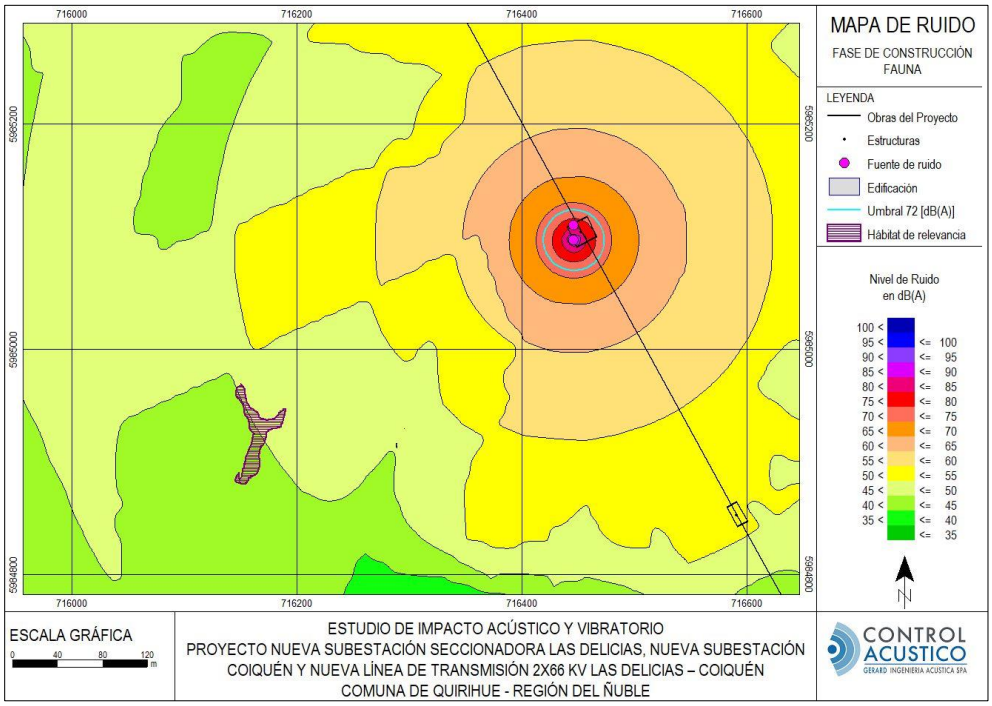
Fuente: Anexo 1.5 de la DIA: Estudio de Impacto Acústico y Vibratorio. (*) Umbral no se alcanza a describir en los mapas de propagación sonora

Figura 6-7 Mapa de propagación sonora preliminar según NPSeq en [dB(A)]. Fase de construcción. Anfibios – Hábitat Estación 2.



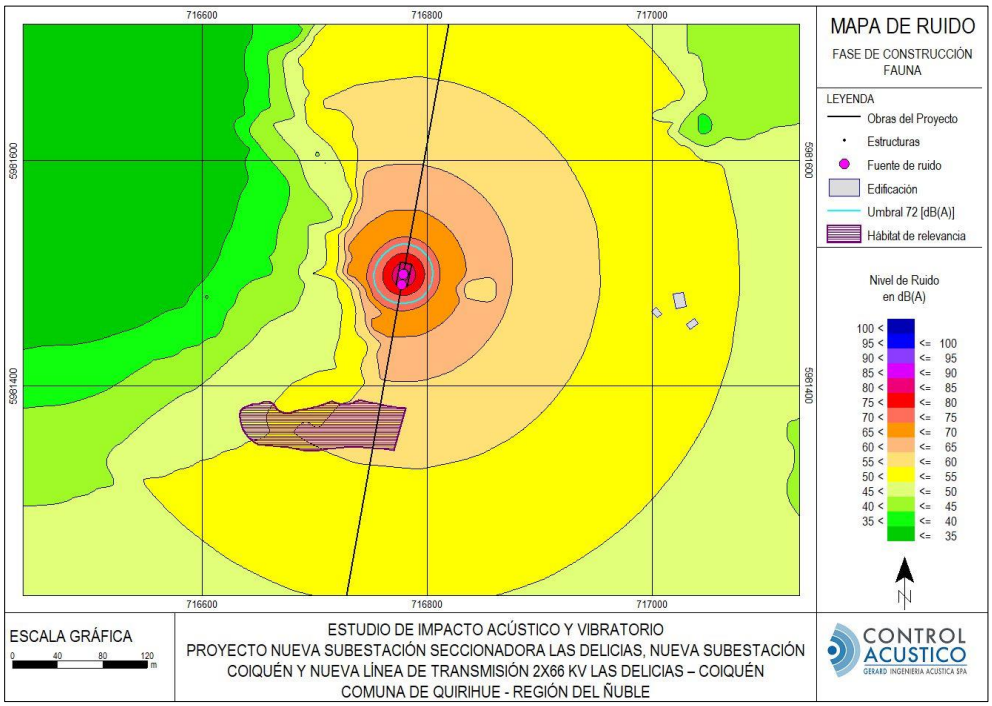
Fuente: Anexo 1.5 de la DIA: Estudio de Impacto Acústico y Vibratorio.

Figura 6-8 Mapa de propagación sonora preliminar según NPSeq en [dB(A)]. Fase de construcción. Anfibios – Hábitat Estación 5.



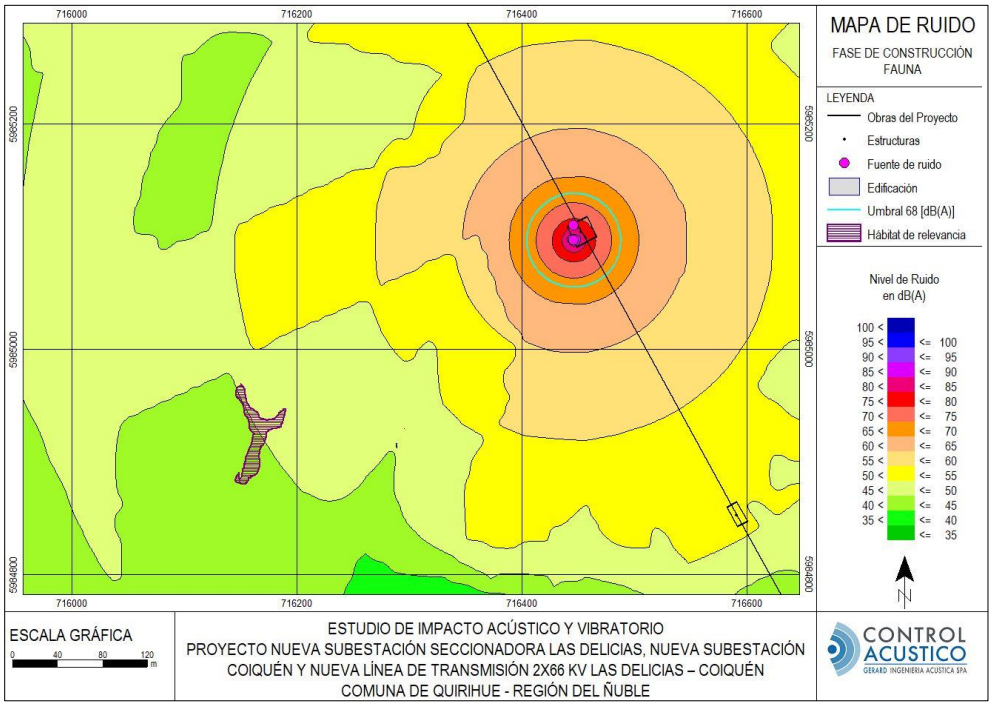
Fuente: Anexo 1.5 de la DIA: Estudio de Impacto Acústico y Vibratorio.

Figura 6-9 Mapa de propagación sonora preliminar según NPSeq en [dB(A)]. Fase de construcción. Anfibios – Hábitat Estación 9.



Fuente: Anexo 1.5 de la DIA: Estudio de Impacto Acústico y Vibratorio.

Figura 6-10: Mapa de propagación sonora preliminar según NPSeq en [dB(A)]. Fase de construcción. Avifauna – Hábitat Estación 5.



Fuente: Anexo 1.5 de la DIA: Estudio de Impacto Acústico y Vibratorio.

Fase de operación

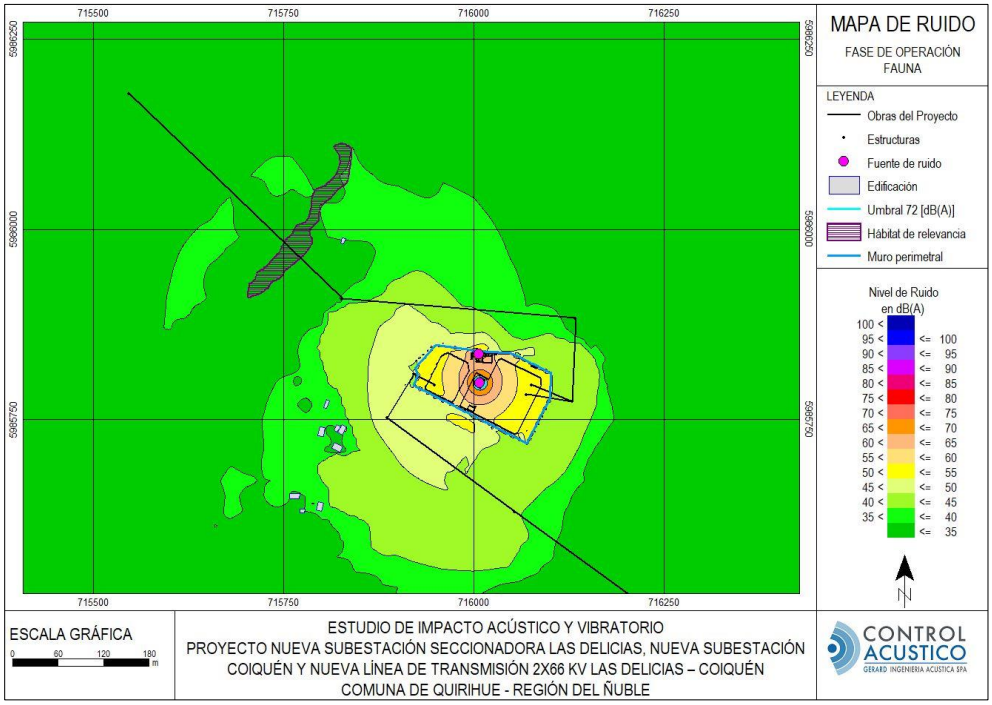
Para la fase de operación los contornos asociados al umbral de afectación de anfibios de 72 [dB(A)] se describen a una distancia de 19 [m] respecto a las fuentes de ruido interiores de la SE; asimismo en avifauna se proyectan 36 [m]. A partir de lo anterior, se descarta una afectación en cualquiera de los hábitats de relevancia, dado que ningún buffer de afectación se traslapa con las áreas protegidas, tanto para anfibios y avifauna, considerando además que dichos umbrales de afectación no alcanzan a describirse por fuera del Layout de las subestaciones.

Tabla 6-22: Umbrales de afectación por grupos taxonómicos según Criterio SEA. Fase de operación.

Grupo taxonómico	Tipo afectación	Umbral	Dist. Afectación SE [m]
Anfibios	Conductual	72 [dB(A)]	19
Avifauna	Conductual	58 [dB(A)]	36
Avifauna	Fisiológico	93 [dB(A)]	0*

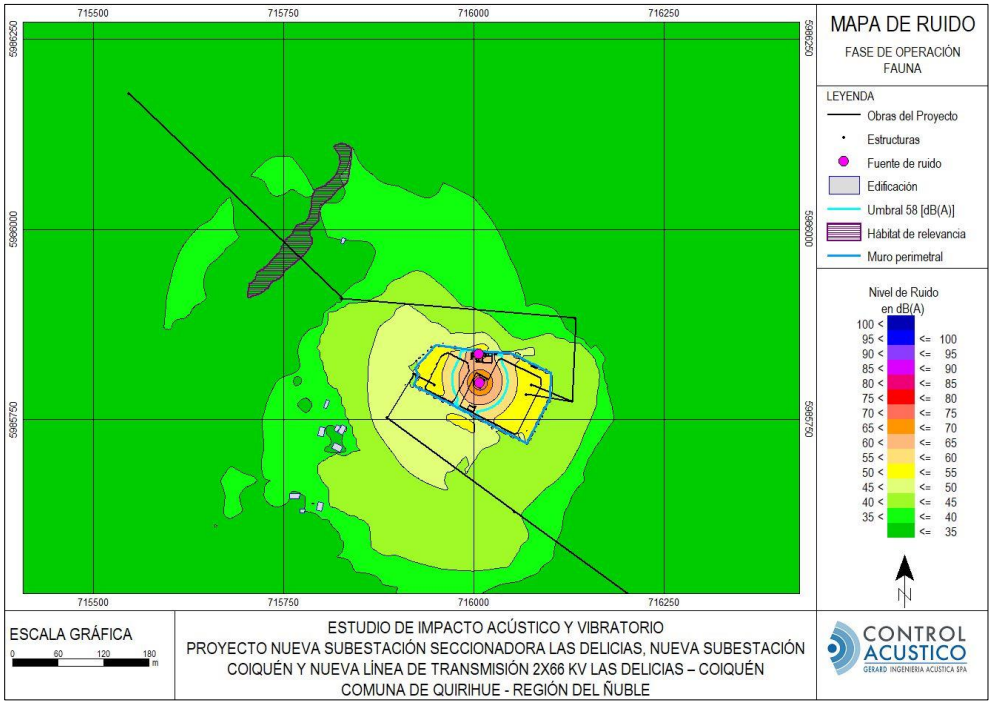
Fuente: Anexo 1.5 de la DIA: Estudio de Impacto Acústico y Vibratorio. (*) Umbral no se alcanza a describir en los mapas de propagación sonora

Figura 6-11: Mapa de propagación sonora según NPSeq en [dB(A)]. Fase de operación. Anfibios.



Fuente: Anexo 1.5 de la DIA: Estudio de Impacto Acústico y Vibratorio

Figura 6-12: Mapa de propagación sonora según NPSeq en [dB(A)]. Fase de operación. Avifauna.



Fuente: Anexo 1.5 de la DIA: Estudio de Impacto Acústico y Vibratorio

Respecto del ruido audible generado por la Línea de Transmisión Eléctrica (LTE), la isolínea de mayor valor descrita corresponde a 20 [dB(A)], la cual está por debajo del umbral de afectación para anfibios de 72 [dB(A)], con una diferencia mínima de 52 [dB]. Por tanto, el efecto corona generado por la LTE, no es capaz de generar niveles de ruido superiores a los indicados por la isolínea, por lo que no producirá una afectación sobre anfibios y avifauna.

6.2.1.3 Vibraciones

Con el fin de predecir y evaluar el impacto producido por las vibraciones que se generarán durante la construcción y operación del Proyecto, se utilizará la metodología de predicción y evaluación dispuesta en la norma norteamericana "Transit Noise and Vibration Impact Assessment Manual", elaborada por la FTA, la cual establece valores de daño sobre estructuras a partir del descriptor PPV en [in/s]. La evaluación fue realizada en los mismos receptores de ruido definidos anteriormente.

Para todos los receptores del 1 al 8 y de flujo vehicular FL1 al FL4, el Criterio de Molestia se definirá con un máximo de 72 [VdB], el que corresponde a la Categoría 2 con eventos frecuentes. Para todos los receptores de vibraciones por maquinaria de construcción, el Criterio de Daño se establecerá en 0,3 [in/s] o 98 [VdB], el que corresponde a la categoría de edificación II.

A continuación, en la Tabla 6-23, se proporcionan los niveles máximos de referencia de acuerdo con la guía FTA.

Tabla 6-23: Máximos de referencia según FTA.

Receptor	Categoría Criterio de Molestia	Categoría Criterio de Daño	Máximo de referencia para Criterio de Molestia según FTA, en [VdB]	Máximo de referencia para Criterio de Daño según FTA	
				PPV [in/s]	Lv aproximado [VdB]
1 al 8	2	II	72	0,3	98
FL1 a FL4	2	-	72	-	-

Fuente: Anexo 1.5 de la DIA: Estudio de Impacto Acústico y Vibratorio

A continuación, se presenta los resultados de la proyección de vibraciones que da cuenta de la evaluación del cumplimiento normativo en cada fase del proyecto.

Fase de construcción

Maquinaria

El análisis consideró la maquinaria de mayor emisión con la finalidad de representar y evaluar el cumplimiento normativo para un escenario crítico. Además, la distancia Fuente – Receptor (D) correspondió a la separación mínima entre la ubicación del punto de evaluación y el punto más cercano posible a la extensión de las faenas constructivas.

En las tablas a continuación se presentan los resultados de las proyecciones vibratorias y la evaluación de cumplimiento para el Criterio de daño estructural y Criterio de molestia en humanos

Tabla 6-24: Evaluación de cumplimiento. Vibraciones generadas por maquinaria pesada. Criterio de daño estructural.

Punto	PPV proyectado [in/s]	PPV máximo referencial [in/s]	Evaluación
1	< 0,01	0,2	Cumple
2	< 0,01	0,2	Cumple
3	< 0,01	0,2	Cumple
4	< 0,01	0,2	Cumple
5	< 0,01	0,2	Cumple
6	0,01	0,2	Cumple
7	0,01	0,2	Cumple
8	< 0,01	0,2	Cumple

Fuente: Anexo 1.5 de la DIA: Estudio de Impacto Acústico y Vibratorio

Tabla 6-25: Evaluación de cumplimiento. Vibraciones generadas por maquinaria pesada. Criterio de molestia en humanos.

Punto	Lv proyectado [VdB]	Lv máximo referencial [VdB]	Evaluación
1	59	72	Cumple
2	45	72	Cumple
3	50	72	Cumple
4	44	72	Cumple
5	53	72	Cumple
6	68	72	Cumple
7	69	72	Cumple
8	53	72	Cumple

Fuente: Anexo 1.5 de la DIA: Estudio de Impacto Acústico y Vibratorio

De acuerdo con las tablas anteriores se puede apreciar que los valores proyectados para la fase de construcción del Proyecto se encuentran por debajo de los máximos recomendados por la normativa para el Criterio de Daño estructural y Molestia en humanos.

Flujo vehicular

El tránsito de vehículos pesados por caminos y/o infraestructura vial, pueden provocar vibraciones terrestres que se propaguen a receptores ubicados en las cercanías de la ruta (vibración continúa generada por fuentes móviles).

En la Tabla 6-26 se presentan los resultados de las proyecciones vibratorias (Lv y PPV) generadas por flujos vehiculares

Tabla 6-26: Proyección de LV y evaluación de cumplimiento. Vibraciones generadas por flujo vehicular

Punto	Distancia receptora – ruta [m]	Distancia receptora – ruta [ft]	Velocidad [km/h]	Lv proyectado [VdB]	Máximo permitido [VdB]	Evaluación
FL1	21	69	80	65	72	Sin Impacto
FL2	12	39	80	70	72	Sin Impacto
FL3	64	210	80	55	72	Sin Impacto
FL4	49	161	80	57	72	Sin Impacto

Fuente: Anexo 1.5 de la DIA: Estudio de Impacto Acústico y Vibratorio

Como se puede observar en la tabla anterior, las emisiones vibratorias producto del flujo vehicular están por debajo del máximo permitido de acuerdo con la guía de referencia FTA en todos los receptores.

Fase de operación

Dada la naturaleza de las actividades que serán ejecutadas durante esta fase, se asume que éstas no generarán emisiones vibratorias mayores a las evaluadas, por lo tanto, cumplirán con lo exigido por la normativa.

Fase de cierre

Para una eventual fase de cierre del Proyecto, se consideró el mismo análisis utilizado en la fase de construcción, ya que para esta fase se considera maquinaria de similares características a la de construcción y en menor o igual cantidad.

6.3 CAMPOS ELÉCTRICOS Y MAGNÉTICOS

Durante la fase de construcción y cierre del Proyecto no se considera la emisión de Campos Electromagnéticos, producto de las actividades propias de estas fases. Por lo anterior, solo se consideran las emisiones que se generarán durante la fase de operación, producto del funcionamiento de instalaciones de alta tensión del Proyecto, considerando sus distintas configuraciones estructurales y niveles de tensión.

En particular, se consideran las siguientes instalaciones del Proyecto:

- Seccionamiento Las Delicias (22A.4C)
- Línea de transmisión Las Delicias – Coiquén 2x66 kV
- Estructura de suspensión (S66.4)
- Estructura de anclaje/remate (A66.4/R66.4)
- Marco de Línea S/E Coiquén 66 kV
- Marco de Línea S/E Las Delicias 220 kV
- Marco de Línea S/E Las Delicias 66 kV

Las modelaciones se realizaron considerando como escenario de peor condición la altura mínima reglamentaria de los conductores sobre el nivel del suelo, establecida en la Tabla N°5 del Pliego Técnico Normativo RPTD N°07 "Franja y Distancias de Seguridad" para zonas no transitables mediante la expresión 6,00 + 0,006 × V (kV). Los valores resultantes para cada nivel de tensión del Proyecto se presentan en la Tabla 6-27.

Tabla 6-27. Altura mínima reglamentaria de conductores según tensión nominal

Tensión nominal [kV]	Fórmula RPTD N°07 (Tabla N°5)	Altura mínima zona no transitable [m]
66	6,00 + 0,006 × 66	6,40
220	6,00 + 0,006 × 220	7,32

Fuente: Elaboración propia. Anexo 1.4 de la DIA: Caracterización de campos Electromagnéticos.

Con los resultados obtenidos se verifica el cumplimiento de los valores establecidos por la normativa de referencia respecto de los niveles de campo eléctrico y campo magnético obtenidos para cada receptor identificado, considerando los eventuales efectos sinérgicos entre las instalaciones del Proyecto y las instalaciones existentes en el área de influencia.

Campo eléctrico

Tabla 6-28: Resultados perfil de campo eléctrico

Obra	Ubicación	Campo eléctrico [kV/m]	Limite [kV/m]	% Valor límite
Línea seccionamiento 220 kV (22A.4C)	Limite franja seguridad derecha	0,64	5	12,8%
	Limite franja seguridad izquierda	0,64	5	12,8%
	Valor máximo en perfil	3,33	5	66,5%
Línea Las Delicias – Coiquén 2x66 kV (S66.4)	Limite franja seguridad derecha	0,12	5	2,4%
	Limite franja seguridad izquierda	0,12	5	2,4%
	Valor máximo en perfil	0,62	5	12,5%
Línea Las Delicias – Coiquén 2x66 kV (A66.4/R66.4)	Limite franja seguridad derecha	0,07	5	1,5%
	Limite franja seguridad izquierda	0,07	5	1,5%
	Valor máximo en perfil	0,52	5	10,3%
Marco de Línea S/E Coiquén 66 kV	Limite franja seguridad derecha	0,02	5	0,4%
	Limite franja seguridad izquierda	0,00	5	0,1%
	Valor máximo en perfil	2,47	5	49,4%
Marco de Línea Nueva S/E Seccionadora Las Delicias 220 kV	Limite franja seguridad derecha	0,22	5	4,4%
	Limite franja seguridad izquierda	0,02	5	0,4%
	Valor máximo en perfil	6,86	5	137,2%[6]

[6] Aunque el valor de campo eléctrico supera el límite de 5 kV/m, los valores límites son exigibles fuera de los límites de la franja de seguridad o en el exterior de la subestación eléctrica. En este caso, el valor máximo ocurre dentro de la subestación.

Obra	Ubicación	Campo eléctrico [kV/m]	Limite [kV/m]	% Valor límite
Marco de Línea Nueva S/E Seccionadora Las Delicias 66 kV	Limite franja seguridad derecha	0,00	5	0,1%
	Limite franja seguridad izquierda	0,27	5	5,5%
	Valor máximo en perfil	2,47	5	49,4%

Fuente: Elaboración propia. Anexo 1.4 de la DIA: Caracterización de campos Electromagnéticos.

Campo magnético

Tabla 6-29: Resultados perfil de campo magnético

Obra	Ubicación	Campo magnético [µT]	Limite [µT]	% Valor límite
Línea seccionamiento 220 kV (22A.4C)	Limite franja seguridad derecha	7,45	100	7,4%
	Limite franja seguridad izquierda	7,45	100	7,4%
	Valor máximo en perfil	29,08	100	29,1%
Línea Las Delicias – Coiquén 2x66 kV (S66.4)	Limite franja seguridad derecha	1,64	100	1,6%
	Limite franja seguridad izquierda	1,64	100	1,6%
	Valor máximo en perfil	7,11	100	7,1%
Línea Las Delicias – Coiquén 2x66 kV (A66.4/R66.4)	Limite franja seguridad derecha	1,13	100	1,1%
	Limite franja seguridad izquierda	1,13	100	1,1%
	Valor máximo en perfil	5,57	100	5,6%
Marco de Línea S/E Coiquén 66 kV	Limite franja seguridad derecha	0,58	100	0,6%
	Limite franja seguridad izquierda	0,22	100	0,2%
	Valor máximo en perfil	31,45	100	31,5%
Marco de Línea Nueva S/E Seccionadora Las Delicias 220 kV	Limite franja seguridad derecha	4,07	100	4,1%
	Limite franja seguridad izquierda	0,88	100	0,9%
	Valor máximo en perfil	64,14	100	64,1%
Marco de Línea Nueva S/E Seccionadora Las Delicias 66 kV	Limite franja seguridad derecha	0,21	100	0,2%
	Limite franja seguridad izquierda	3,65	100	3,6%
	Valor máximo en perfil	31,45	100	31,5%

Fuente: Elaboración propia. Anexo 1.4 de la DIA: Caracterización de campos Electromagnéticos

A continuación, se exponen los resultados de la modelación de campos electromagnéticos para cada uno de los receptores identificados en el área de influencia del Proyecto.

Campo eléctrico

Tabla 6-30: Valor campo eléctrico y porcentaje de valor límite*

Receptor	LT 220 kV		LT66 kV (S66.4.)		LT 66b kV (A66.4/R664.)		ML COIQUEN 66 kV		ML DELICIAS 220 kV		ML DELICIAS 66 kV	
	kV/m	%	kV/m	%	kV/m	%	kV/m	%	kV/m	%	kV/m	%
R1	0,000	0,0%	0,001	0,0%	0,001	0,0%	0,077	1,5%	0,000	0,0%	0,000	0,0%
R2	0,000	0,0%	0,000	0,0%	0,000	0,0%	0,000	0,0%	0,000	0,0%	0,000	0,0%
R3	0,000	0,0%	0,000	0,0%	0,000	0,0%	0,000	0,0%	0,000	0,0%	0,000	0,0%
R4	0,000	0,0%	0,000	0,0%	0,000	0,0%	0,000	0,0%	0,000	0,0%	0,000	0,0%
R5	0,000	0,0%	0,001	0,0%	0,000	0,0%	0,000	0,0%	0,000	0,0%	0,000	0,0%
R6	0,005	0,1%	0,002	0,0%	0,002	0,0%	0,000	0,0%	0,020	0,4%	0,000	0,0%
R7	0,041	0,8%	0,000	0,0%	0,000	0,0%	0,000	0,0%	0,004	0,1%	0,000	0,0%
R8	0,007	0,1%	0,000	0,0%	0,000	0,0%	0,000	0,0%	0,001	0,0%	0,000	0,0%

Fuente: Elaboración propia. Anexo 1.4 de la DIA: Caracterización de campos Electromagnéticos. * Valor límite campo eléctrico (5 kV/m)

Campo magnético

Tabla 6-31: Valor campo magnético y porcentaje de valor límite*

Receptor	LT 220 kV		LT66 kV (S66.4.)		LT 66b kV (A66.4/R664.)		ML COIQUEN 66 kV		ML DELICIAS 220 kV		ML DELICIAS 66 kV	
	µT	%	µT	%	µT	%	µT	%	µT	%	µT	%
R1	0,000	0,0%	0,003	0,0%	0,001	0,0%	1,536	1,5%	0,000	0,0%	0,000	0,0%
R2	0,000	0,0%	0,000	0,0%	0,000	0,0%	0,000	0,0%	0,000	0,0%	0,000	0,0%
R3	0,000	0,0%	0,001	0,0%	0,000	0,0%	0,000	0,0%	0,000	0,0%	0,000	0,0%
R4	0,000	0,0%	0,000	0,0%	0,000	0,0%	0,000	0,0%	0,000	0,0%	0,000	0,0%
R5	0,000	0,0%	0,001	0,0%	0,000	0,0%	0,000	0,0%	0,000	0,0%	0,000	0,0%
R6	0,017	0,0%	0,008	0,0%	0,004	0,0%	0,000	0,0%	0,828	0,8%	0,037	0,0%
R7	0,662	0,7%	0,001	0,0%	0,000	0,0%	0,000	0,0%	0,269	0,3%	0,019	0,0%
R8	0,031	0,0%	0,000	0,0%	0,000	0,0%	0,000	0,0%	0,097	0,1%	0,009	0,0%

Fuente: Elaboración propia. Anexo 1.4 de la DIA: Caracterización de campos Electromagnéticos. * Valor límite campo magnético (100 µT)

El valor máximo de campo eléctrico en los límites exteriores de franja de seguridad corresponde a 0,64 kV/m, obtenido en el seccionamiento Las Delicias (22A.4C), equivalente a un 12,8% del límite de referencia de 5 kV/m. Por su parte, el valor máximo de campo magnético en los límites exteriores de franja corresponde a 4,07 µT, obtenido en el marco de línea S/E Las Delicias 220 kV, equivalente a un 4,1% del límite de referencia de 100 µT. Ambos valores se encuentran ampliamente por debajo de los límites normativos aplicables. Por otra parte, el valor máximo de campo eléctrico registrado en los receptores corresponde a 0,077 kV/m, obtenido en el receptor R1 por efecto del marco de línea de la S/E Coiquén 66 kV, equivalente a un 1,5% del límite de referencia de 5 kV/m. El valor máximo de campo magnético corresponde a 1,536 µT, igualmente registrado en el receptor R1 por efecto del marco de línea de la S/E Coiquén 66 kV, equivalente a un 1,5% del límite de referencia de 100 µT.

Se ha realizado además una revisión de los proyectos aprobados ambientalmente aledaños a la zona del proyecto que pudiesen tener eventuales efectos sinérgicos con el Proyecto en evaluación.

En particular, el proyecto denominado "Sistema de Transmisión Zonal Grupo 3 S/E Itahue- S/E Hualqui", está cercano a algunos receptores identificados en el punto anterior.

A fin de evaluar la contribución de campos electromagnéticos de este proyecto, respecto de los receptores identificados, se realizará el cálculo de los campos eléctricos y magnéticos de la estructura típica del Tramo 4 la línea de 220 kV del Proyecto "Sistema de Transmisión Zonal Grupo 3 S/E Itahue- S/E Hualqui".

Campo eléctrico

Tabla 6-32: Resultados perfil de campo eléctrico — Tramo 4 Línea S/E Itahue- S/E Hualqui

Punto de medida	x [m]	y[m]	Campo Eléctrico [kV/m]	Limite [kV/m]	% Valor límite
Limite franja seguridad derecha	20,00	1	0,13	5	2,6%
Limite franja seguridad izquierda	-20,00	1	0,13	5	2,6%
Valor máximo en perfil	5,00	1	4,19	5	83,8%

Fuente: Elaboración propia. Anexo 1.4 de la DIA: Caracterización de campos Electromagnéticos.

Campo magnético

Tabla 6-33: Resultados perfil de campo magnético — Tramo 4 Línea S/E Itahue- S/E Hualqui

Punto de medida	x [m]	y[m]	Campo magnético [µT]	Limite [µT]	% Valor límite
Limite franja seguridad derecha	20,00	1	3,68	100	3,7%
Limite franja seguridad izquierda	-20,00	1	3,68	100	3,7%
Valor máximo en perfil	0,00	1	27,26	100	27,3%

Fuente: Elaboración propia. Anexo 1.4 de la DIA: Caracterización de campos Electromagnéticos.

De acuerdo con los valores obtenidos, se verifica que la línea de transmisión de 220 kV en los límites de su franja de seguridad presenta valores de campo eléctrico de 0,13 kV equivalentes a un 2,6% del límite admisible y valores de campo magnético de 3,68 [µT], equivalentes a un 3,7% del límite admisible.

En la se presentan los receptores cercanos al proyecto, junto con los valores de campos electromagnéticos obtenidos para cada uno de ellos, dependiendo de su distancia a la fuente.

Tabla 6-34: Valores de campos electromagnéticos en receptores identificados en el área de estudio

Receptor	Distancia a proyecto Sistema de Transmisión Zonal Grupo 3 [m]	Campo eléctrico [kV/m]	% limite (5 kV/m)	Campo magnético	% límite (100 µT)
6	498	0,0006	0,00%	0,0006	0,00%
7	340	0,0013	0,00%	0,0017	0,00%
8	284	0,0019	0,00%	0,0026	0,00%

Fuente: Elaboración propia. Anexo 1.4 de la DIA: Caracterización de campos Electromagnéticos

De lo anterior, se concluye, aunque los receptores 6,7,8 se encuentran a menos de un kilómetro del Proyecto "Sistema de Transmisión Zonal Grupo 3 S/E Itahue- S/E Hualqui", la contribución de campos eléctricos y magnéticos resulta nula y por tanto se descarta un efecto sinérgico con los campos electromagnéticos provocados por la operación del Proyecto.

7. CANTIDAD Y MANEJO DE RESIDUOS, PRODUCTOS QUÍMICOS Y OTRAS SUSTANCIAS QUE PUEDAN AFECTAR EL MEDIO AMBIENTE. ARTÍCULO 19 LETRA *B.5* DEL RSEIA

7.1 GENERACIÓN Y MANEJO DE RESIDUOS LÍQUIDOS

Fase de construcción

Durante construcción se generarán aguas servidas, residuos sólidos domiciliarios, residuos industriales no peligrosos y residuos peligrosos. Las instalaciones de faena contarán con fosas sépticas, sistemas de infiltración, contenedores, áreas de acopio segregado, bodegas de residuos peligrosos y retiro por empresas autorizadas. Los frentes de línea utilizarán baños químicos móviles.

Las estimaciones de generación y manejo de efluentes, residuos y sustancias se presentan desagregadas por instalación de faena, dado que el Proyecto contempla dos instalaciones de faena principales asociadas a las subestaciones Las Delicias y Coiquén durante la fase de construcción.

- Residuos Líquidos Domésticos (Aguas servidas)

Durante la fase de construcción, el Proyecto generará aguas servidas provenientes de los servicios higiénicos, duchas y demás instalaciones sanitarias habilitadas para el personal en las instalaciones de faena, así como de los baños químicos utilizados en los distintos frentes de trabajo.

Las instalaciones de faena contarán con sistemas sanitarios particulares compuestos por fosa séptica y drenes de infiltración, conforme al PAS 138 (Anexo 3.2 de la DIA). Las Delicias considera una fosa de 10.000 L para un caudal de diseño de 7,5 m³/día; Coiquén considera referencialmente una fosa de 6.200 L para 4,8 m³/día. En los frentes de las líneas se utilizarán baños químicos móviles.

Para el dimensionamiento sanitario se adopta el escenario de 75 personas en Las Delicias (60 de la subestación y 15 de las líneas) y 48 personas en Coiquén (34 de la subestación y 14 de las líneas). Con 100 L/persona/día y factor de recuperación 1,0, los caudales de diseño son 7,5 y 4,8 m³/día, respectivamente, y 12,3 m³/día para el Proyecto.

Adicionalmente, el Proyecto dispondrá de baños químicos móviles en los distintos frentes de trabajo, los cuales serán trasladados de acuerdo con el avance de las obras. La

mantención, limpieza, retiro y disposición final de los residuos provenientes de estos equipos será realizada por empresas autorizadas, manteniéndose los respectivos registros de respaldo.

Los frentes de las líneas podrán alcanzar una dotación máxima individual de 29 trabajadores, equivalente a 2,9 m³/días manejados mediante baños químicos. Esta dotación se encuentra incluida en el total de diseño de 123 personas del PAS 138 (Ver anexo 3.2); su distribución entre instalaciones y frentes no constituye un caudal adicional al total de 12,3 m³/día.

- Residuos Industriales Líquidos (Aguas industriales)

Durante la fase de construcción, el Proyecto utilizará agua industrial para actividades tales como humectación de caminos, control de emisiones de polvo, compactación de superficies, curado de hormigón y otras labores de apoyo a la construcción.

Las actividades constructivas asociadas al Proyecto no contemplan la generación de efluentes industriales líquidos que requieran tratamiento o disposición final. El agua utilizada para humectación de caminos y control de polvo será aplicada directamente sobre las superficies intervenidas, siendo absorbida por el terreno o evaporada naturalmente.

Asimismo, no se contempla la habilitación de instalaciones permanentes de lavado de equipos o maquinaria dentro de las instalaciones de faena del Proyecto, por lo que no se prevé la generación de aguas residuales industriales asociadas a dichas actividades.

Fase de operación

- •Residuos Líquidos Domésticos (Aguas servidas)

Durante la fase de operación no existirá presencia permanente de personal en las instalaciones. Las aguas servidas se generarán únicamente durante las visitas de inspección y las actividades de mantenimiento.

Se considera una dotación máxima simultánea de siete personas para el Proyecto completo, independientemente de la instalación o sector en que se desarrollen las actividades.

La generación máxima durante el año de mayor actividad será de 70,70 m³, estas aguas serán tratadas mediante sistemas sanitarios particulares con red de recolección, fosa séptica de 2.000 L por subestación y drenes de infiltración. Cada sistema tiene un caudal de diseño de 0,70 m³/día y considera 9 m² efectivos de infiltración por sistema.

Las características técnicas, capacidades, ubicación y dimensiones de los sistemas sanitarios se presentan en el numeral 4.3 del presente capítulo y en los antecedentes correspondientes al permiso ambiental sectorial establecido en el artículo 138 del Reglamento del SEIA (Anexo 3.2).

Los lodos acumulados en las fosas sépticas serán retirados por una empresa autorizada, de acuerdo con las necesidades de limpieza y mantenimiento de los sistemas. Se estima un volumen de lodos frescos de 126 L por subestación. Se inspeccionarán los sistemas al menos anualmente durante la operación y los lodos retirados serán enviados a instalaciones autorizadas.

No se contempla la descarga directa de aguas servidas a cursos de agua, quebradas, canales o al terreno fuera de los sistemas sanitarios autorizados.

Fase de cierre

- Residuos Líquidos Domésticos (Aguas servidas)

La estimación considera una dotación conservadora de diseño de 123 trabajadores y una generación de 100 L por persona al día. Para efectos de la evaluación ambiental, se considera conservadoramente que la totalidad del agua potable utilizada se transforma en aguas servidas. Este cálculo corresponde a un escenario referencial y no representa una programación efectiva de presencia simultánea de trabajadores durante toda la fase de cierre.

Mientras los sistemas sanitarios de las subestaciones permanezcan operativos, podrán ser utilizados por los trabajadores asignados a dichas instalaciones. En los frentes de trabajo y en los períodos en que los sistemas existentes no se encuentren disponibles se instalarán baños químicos.

La distribución de las aguas servidas entre los sistemas sanitarios existentes y los baños químicos dependerá de la secuencia de desmantelamiento. Por esta razón, no se establece una distribución fija entre ambas soluciones.

La mantención y limpieza de los baños químicos, junto con el retiro y transporte de su contenido, será realizada por empresas autorizadas. Los lodos provenientes de los sistemas sanitarios existentes también serán retirados por empresas autorizadas antes de la clausura o retiro de dichos sistemas.

No se efectuará descarga directa de aguas servidas a cursos de agua ni al terreno fuera de los sistemas sanitarios habilitados.

- •Residuos Industriales Líquidos (Aguas industriales)

El agua industrial se utilizará principalmente para la humectación de caminos y superficies, el control de polvo durante actividades de demolición y el acondicionamiento de materiales de relleno.

El agua utilizada en humectación se incorporará al terreno o se evaporará, por lo que no generará un efluente líquido que requiera descarga o tratamiento.

No se considera el lavado de maquinaria ni la ejecución de mantenciones mayores dentro de las áreas de trabajo. Estas actividades se realizarán en instalaciones externas habilitadas para dicho fin.

En caso de producirse aguas provenientes de limpiezas puntuales de equipos o superficies contaminadas, serán recolectadas y manejadas según sus características, sin descarga directa al suelo o a cursos de agua.

A continuación, se presenta una tabla resumen con el detalle de la generación y manejo de aguas servidas durante las fases del Proyecto.

Tabla 7-1. Resumen de residuos líquidos generados por cada fase del Proyecto

Fase	Obras	Generación máxima estimada (m³/día)	Forma de manejo	Frecuencia de retiro	Disposición final
Construcción y Cierre	Instalaciones de faenas Nueva SE Seccionadora Las Delicias	7,5	Fosa séptica con sistema de drenes.	Lodos serán retirados cuando las condiciones operacionales o los niveles de acumulación de sólidos lo requieran de acuerdo con las especificaciones del fabricante y la normativa sanitaria vigente.	Infiltración de las aguas a través de 9 drenes de 11 × 1,0 m; superficie efectiva: 99 m². Disposición de los lodos en instalaciones autorizadas por la SEREMI de Salud.
	Instalaciones de faenas Nueva SE Coiquén	4,8			Infiltración de las aguas a través de 6 drenes de 10 × 1,0 m; superficie efectiva: 60 m². Disposición de los lodos en instalaciones autorizadas por la SEREMI de Salud.
	Frentes de trabajo móviles	2,9	Baños químicos móviles	3 veces por semana	Sitio Autorizado por la SEREMI de Salud

Fase	Obras	Generación máxima estimada (m³/día)	Forma de manejo	Frecuencia de retiro	Disposición final
Operación	Proyecto completo	0,70 m³/día	Fosa séptica con sistema de drenes.	Lodos serán retirados cuando las condiciones operacionales o los niveles de acumulación de sólidos lo requieran de acuerdo con las especificaciones del fabricante y la normativa sanitaria vigente.	Infiltración de las aguas y disposición de los lodos en instalaciones autorizadas

Fuente: Elaboración propia. Capítulo 1 de la DIA: Descripción de Proyecto y Anexo 3.2: PAS138

7.2 GENERACIÓN Y MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS

Fase de construcción

- Residuos Asimilables a Domiciliarios (RSD)

Durante la fase de construcción, el Proyecto generará residuos sólidos asimilables a domiciliarios (RSD), compuestos principalmente por restos de alimentos, papeles, cartones, envases plásticos y otros residuos de origen doméstico asociados a las actividades del personal en las instalaciones de faena y frentes de trabajo.

La estimación de generación considera una tasa de 1 kg por trabajador por día y una jornada promedio de 22 días de trabajo al mes.

Los residuos serán almacenados temporalmente en contenedores con tapa, debidamente identificados y distribuidos en las instalaciones de faena y frentes de trabajo. Posteriormente, serán trasladados a la tolva abierta de RSD habilitadas en cada instalación de faena para su retiro por empresas autorizadas.

El transporte y disposición final de estos residuos será realizado por gestores autorizados, en instalaciones que cuenten con las autorizaciones correspondientes.

- Residuos Industriales Sólidos No Peligrosos

Durante la fase de construcción, el Proyecto generará residuos industriales sólidos no peligrosos asociados principalmente a actividades de obras civiles, montaje electromecánico, transporte y logística.

Entre los principales residuos considerados se encuentran restos de madera, pallets, bobinas, cartones, embalajes, metales, cables, plásticos, escombros y restos de hormigón.

La generación de residuos industriales no peligrosos fue estimada a partir de antecedentes de proyectos similares, considerando la magnitud de las obras, la superficie de intervención, la duración de la fase de construcción y la dotación máxima de personal proyectada.

Las cantidades indicadas corresponden a la generación esperada de residuos industriales no peligrosos durante la fase de construcción del Proyecto y constituyen la base para la definición de las medidas de manejo, almacenamiento temporal, transporte y disposición final descritas en la presente sección.

Cada instalación de faena contará con un área de acopio temporal de residuos industriales no peligrosos, la cual dispondrá de segregación por tipo de residuo, señalización y delimitación perimetral.

- Residuos Industriales Sólidos Peligrosos

Durante la fase de construcción, el Proyecto generará residuos industriales peligrosos asociados principalmente al almacenamiento y utilización de sustancias peligrosas, así como a actividades menores de mantenimiento de equipos y maquinaria.

Entre los residuos peligrosos potencialmente generados se consideran envases contaminados con aceites o lubricantes, trapos y guaipes contaminados, elementos de protección personal contaminados y restos de pinturas o solventes.

Estos residuos serán almacenados temporalmente en las bodegas destinadas al almacenamiento de residuos peligrosos (RESPEL) habilitadas en cada instalación de faena, las cuales cumplirán con las exigencias establecidas en el D.S. N°148/2003 del

Ministerio de Salud. Estos residuos serán almacenados durante un período máximo de 6 meses.

Tabla 7-2. Resumen de residuos sólidos asociados a la fase de construcción

Componente	IIFF Las Delicias	IIFF Coiquén	Frentes de líneas	Total, Proyecto
Residuos asimilables a domiciliarios (RSD)	1,65 t/mes	1,06 t/mes	Incluidos	2,71 t/mes
Residuos industriales no peligrosos (RINP)	5,01 t/mes	5,01 t/mes	Incluidos en acopios IIFF	10,02 t/mes
Residuos industriales peligrosos (RESPEL)	0,40 t/mes	0,40 t/mes	Incluidos en acopios IIFF	0,80 t/mes

Fuente: Capítulo 1 de la DIA: Descripción de Proyecto y Anexo 3.2: PAS138

Fase de operación

Durante la fase de operación se generarán residuos sólidos asociados a la permanencia temporal del personal y a las actividades de inspección y mantenimiento de las instalaciones.

- Residuos Asimilables a Domiciliarios (RSD)

Los residuos sólidos asimilables a domiciliarios corresponderán principalmente a restos de alimentos, envases, papeles, cartones, plásticos y otros residuos de uso cotidiano generados durante la permanencia temporal del personal.

La estimación considera una tasa de generación de 1 kg/persona/día, una dotación de 7 personas siendo la cantidad máxima estimada de 0,71 t/año para el Proyecto completo.

Los residuos generados en las subestaciones serán almacenados temporalmente en contenedores con tapa, lavables, resistentes y debidamente identificados.

Durante las actividades realizadas en las líneas de transmisión, caminos, accesos y franja de servidumbre, los residuos serán recolectados al término de cada jornada y trasladados a los contenedores habilitados en las subestaciones.

Los residuos serán retirados por una empresa autorizada y transportados a una instalación autorizada para su disposición final. Para efectos de la cuantificación del transporte, se considerará un retiro mensual integrado para el Proyecto completo, equivalente a un máximo de 12 viajes de retiro al año.

- Residuos Industriales Sólidos No Peligrosos

Los residuos industriales no peligrosos se generarán durante las actividades de inspección, mantenimiento preventivo y correctivo.

Estos residuos podrán corresponder a cables y conductores menores; aisladores y ferretería en desuso; piezas metálicas; embalajes de cartón, madera o plástico; elementos de protección personal no contaminados; señalización deteriorada; componentes menores reemplazados y residuos generados durante reparaciones menores de obras civiles.

Para efectos de la evaluación ambiental se considera una generación máxima de 0,60 t/año para el Proyecto completo, esta cantidad corresponde a un máximo anual y no representa una generación uniforme de 50 kg mensuales.

Los residuos serán segregados según su material y almacenados temporalmente en los sectores habilitados para residuos industriales no peligrosos dentro de las subestaciones.

Se priorizará su reutilización o valorización cuando existan gestores autorizados para recibirlos. Los residuos que no puedan ser valorizados serán transportados a una instalación autorizada para su disposición final.

El retiro se realizará dos veces al año o antes de que los sectores de almacenamiento alcancen el 80 % de su capacidad. Para efectos de la cuantificación del transporte se considerarán dos viajes de retiro al año para el Proyecto completo.

- Residuos Industriales Sólidos Peligrosos

Los residuos peligrosos a generar durante la fase de operación del Proyecto podrán corresponder a paños, trapos o materiales absorbentes contaminados con aceites, grasas o combustibles; envases contaminados con lubricantes u otras sustancias peligrosas; restos de aceites, grasas y lubricantes; aerosoles utilizados en actividades de mantenimiento; elementos de protección personal contaminados; materiales utilizados para controlar derrames; baterías o componentes eléctricos que presenten características de peligrosidad.

Para las actividades rutinarias de operación y mantenimiento del Proyecto se estima una generación máxima anual de 0,06 t de residuos peligrosos. Esta estimación corresponde al Proyecto completo.

Los residuos serán almacenados en recipientes compatibles con sus características, cerrados, identificados y rotulados. Los recipientes serán mantenidos temporalmente en

las bodegas RESPEL habilitadas en la Nueva Subestación Seccionadora Las Delicias y en la Nueva Subestación Coiquén.

Los residuos serán retirados por transportistas o gestores autorizados y enviados a instalaciones autorizadas para su valorización, tratamiento o disposición final.

El retiro se realizará dos veces al año o antes de alcanzar el 80% de la capacidad de almacenamiento. Para efectos de la cuantificación del transporte se considerarán dos viajes de retiro al año para el Proyecto completo.

Los aceites dieléctricos, bancos de baterías, equipos eléctricos y otros residuos que puedan generarse durante un mantenimiento mayor serán retirados por la empresa especializada encargada de la intervención. Estos residuos no serán almacenados junto con los residuos rutinarios y serán manejados según sus características.

- Material vegetal

Durante las dos campañas semestrales de mantención de la franja de servidumbre se generará material vegetal proveniente de las actividades de corta, poda, roce y control del rebrote.

El material vegetal podrá corresponder a ramas, arbustos, vegetación herbácea, restos de poda y material resultante del trozado o chipeado de la vegetación retirada.

Para efectos de la evaluación ambiental se considera un máximo de 100 m³/año de material vegetal acondicionado, equivalente a un retiro máximo mediante un camión tolva de 10 m³ durante cada una de las diez jornadas anuales consideradas para las campañas semestrales.

Este valor corresponde a un supuesto de transporte utilizado para representar el año de máxima actividad y no a una estimación de biomasa en pie.

El material será retirado de los sectores en que pueda afectar los caminos, accesos, estructuras, distancias de seguridad o condiciones de operación de las líneas. No se permitirá su quema dentro del área del Proyecto.

El material vegetal será transportado a una instalación autorizada o entregado a un receptor que cuente con autorización para su valorización o manejo, según corresponda.

Tabla 7-3:Resumen de residuos sólidos de la Fase de operación

Tipo de residuo	Cantidad estimada	Disposición temporal	Frecuencia de retiro	Disposición final
Residuos sólidos domiciliarios (RSD)	0,03 t/mes por SE; 0,06 t/mes consolidado referencial	Contenedores con tapa durante la jornada; sin área permanente	Al término de la actividad	Instalación autorizada
Residuos industriales no peligrosos (RINP)	0,05 t/mes por SE; 0,10 t/mes consolidado referencial	Recipientes adecuados durante la actividad; sin bodega permanente	Al término de la actividad	Valorización o disposición en instalación autorizada
Residuos industriales peligrosos (RESPEL)	≤5 kg/mes y ≤0,06 t/año por SE; ≤0,12 t/año total	Recipientes compatibles; bodega referencial de 4,80 m² por SE	Según capacidad; permanencia máxima de seis meses	Valorización, tratamiento o disposición mediante gestor autorizado
Material vegetal acondicionado	Hasta 100 m³/año	Retiro desde los sectores intervenidos	Hasta 10 retiros/año	Instalación o receptor autorizado

Fuente: Elaboración propia. Capítulo 1 de la DIA: Descripción de Proyecto y Anexo 3.2: PAS138

Fase de cierre

- Residuos Asimilables a Domiciliarios (RSD)

Los residuos sólidos asimilables a domiciliarios estarán compuestos principalmente por restos de alimentos, papeles, cartones, plásticos y residuos provenientes de las actividades habituales de los trabajadores.

La estimación considera una tasa de generación de 1 kg por persona al día, una dotación máxima de 123 trabajadores y 22 días de trabajo al mes.

La dotación de diseño de 123 personas incluye a los 29 trabajadores asociados a las líneas de transmisión. Con una tasa de 1 kg por persona al día y 22 días de trabajo al mes, se estima una generación de 2,71 t mensuales y de 43,30 t para los 16 meses del escenario de cierre.

Aplicando durante los 16 meses de cierre la generación mensual exacta de 2,706 t/mes (2.706 kg/mes), el total referencial de RSD es 43,296 t, presentado como 43,30 t.

Los residuos serán almacenados en bolsas dispuestas dentro de contenedores cerrados, identificados y provistos de condiciones que eviten su dispersión y el acceso de animales. El retiro se realizará, al menos, una vez por semana o con una frecuencia mayor cuando la capacidad de almacenamiento de la tolva lo requiera.

- Residuos Industriales Sólidos No Peligrosos

Los materiales metálicos, conductores y equipos serán destinados preferentemente a reutilización o valorización. El hormigón y los escombros podrán ser valorizados cuando exista un destinatario autorizado o transportados a un sitio de disposición autorizado.

Cada instalación temporal contará con cuatro sectores techados y segregados de 3,2 × 3,0 m (9,60 m² cada uno; 38,40 m² en total), sobre radier y con cierre perimetral de 2 m y acceso restringido. Para las actividades de apoyo al cierre se estima una generación de 5,01 t/mes por instalación temporal. El retiro se realizará al alcanzar el 80 % de la capacidad de almacenamiento o, como máximo, una vez al mes.

- Residuos Industriales Sólidos Peligrosos

Los residuos peligrosos se almacenarán en recipientes compatibles, cerrados y rotulados, dentro de bodegas temporales RESPEL de 10,50 m² por instalación, con acceso restringido, piso impermeable y contención no inferior al mayor valor entre el volumen del recipiente de mayor capacidad y el 20% del volumen total almacenado. El retiro se realizará según capacidad y sin superar seis meses de permanencia.

El retiro y transporte será realizado por empresas autorizadas y su destino corresponderá a instalaciones que cuenten con autorización para su valorización, tratamiento o disposición final.

Tabla 7-4: Resumen de residuos sólidos de la Fase de Cierre

Tipo de residuo	Cantidad	Almacenamiento temporal	Frecuencia de retiro	Destino
Asimilables a domiciliarios	2,71 t/mes	Tolva cerrada de 10 m³ y área de 10,00 m² por instalación	Al menos semanal	Instalación autorizada
Industriales no peligrosos	10,02 t/mes	4 sectores de 9,60 m²; 38,40 m² por instalación	Al 80% de capacidad o, como máximo, mensual	Reutilización, valorización o disposición autorizada
Peligrosos	0,80 t/mes	Bodega temporal de 10,50 m² por instalación	Según capacidad; permanencia máxima de seis meses	Valorización, tratamiento o disposición autorizada

Fuente: Elaboración propia. Capítulo 1 de la DIA: Descripción de Proyecto y Anexo 3.2: PAS138

7.3 PRODUCTOS QUÍMICOS Y SUSTANCIAS

Durante la fase de construcción se utilizarán combustibles, lubricantes, pinturas, solventes y otros productos requeridos para el funcionamiento y mantenimiento de la maquinaria, los equipos y los grupos electrógenos. Estos productos se almacenarán temporalmente en sectores habilitados, considerando segregación según compatibilidad, señalización, disponibilidad de hojas de datos de seguridad y sistemas de contención de derrames.

El aceite dieléctrico asociado a los equipos eléctricos será suministrado, transportado y manipulado por un proveedor autorizado. Su traslado al Proyecto se realizará cuando sea requerido para el llenado o mantenimiento de los equipos, por lo que no se contempla mantener existencias ni almacenar aceite dieléctrico en las bodegas del Proyecto durante las fases de construcción u operación. Durante la operación, el aceite permanecerá contenido en los equipos eléctricos correspondientes.

El gas hexafluoruro de azufre (SF_6) se encontrará contenido en los equipos de maniobra que utilicen esta tecnología. Las actividades de carga, reposición o mantenimiento serán ejecutadas por personal especializado, de acuerdo con las especificaciones técnicas de los equipos.

Durante la fase de operación, el uso de combustibles, lubricantes, pinturas y solventes se limitará a las actividades de inspección, mantención y reparación de las instalaciones. Su ingreso y permanencia en el Proyecto se restringirán a las cantidades necesarias para cada actividad.

El almacenamiento, transporte, manipulación y respuesta ante eventuales derrames o fugas se efectuará conforme a los procedimientos establecidos en el *Anexo 1.8 Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias.*

7.4 PERMISOS AMBIENTALES SECTORIALES RELACIONADOS

El manejo de aguas servidas, residuos no peligrosos y residuos peligrosos se respalda en los PAS 138, 140 y 142. Los antecedentes técnicos de estos permisos deben ser consistentes con las dotaciones, capacidades, cantidades y lugares declarados en la DIA.

Tabla 7-5: Permisos Ambientales Sectoriales aplicables a la generación de residuos del Proyecto

Tipo de residuo	Permiso Ambiental Sectorial
Residuos Líquidos Domésticos	PAS 138 (ver Anexo 3.2 del Capítulo 3 de la DIA)
Doméstico y Asimilables a Domiciliarios	PAS 140 (ver Anexo 3.3 del Capítulo 3 de la DIA)
Industriales No Peligrosos	PAS 140 (ver Anexo 3.3 del Capítulo 3 de la DIA)
Residuos Peligrosos	PAS 142 (ver Anexo 3.4 del Capítulo 3 de la DIA)

Fuente: Elaboración propia. Capítulo 1 de la DIA: Descripción de Proyecto y Capitulo 3 de la DIA: Legislación ambiental aplicable

8. SUSCEPTIBILIDAD DE AFECTACIÓN A TIERRAS INDÍGENAS, ÁREAS DE DESARROLLO INDÍGENA O PUEBLOS INDÍGENAS. ARTÍCULO 19 LETRA B.6 DEL RSEIA

De acuerdo con la Caracterización del Medio Humano (Anexo 2.20 de la DIA) y de acuerdo con el Registro Actualizado de CONADI (2026) al interior del AI de los SVCGH no se identificó la existencia de compra de Tierras Indígenas ni Áreas de Desarrollo Indígenas (actualizada de acuerdo con Art. 26° de la Ley Nº 19.253/1996).

En específico y de acuerdo con la respuesta a la solicitud de acceso a la información pública realizada a CONADI, Dirección Nacional, bajo Folio N°AI002T0016097, de fecha 22 de marzo de 2026, en un radio de 2 km a partir de las obras el proyecto no se registran asociaciones, comunidades ni propiedades indígenas

9. PLAN DE SEGUIMIENTO DE VARIABLES AMBIENTALES Y MONITOREOS PARTICIPATIVOS. ARTÍCULO 19 LETRA B.7 DEL REGLAMENTO DEL SEIA

9.1 PLAN DE SEGUIMIENTO DE VARIABLES AMBIENTALES

El Plan considera el seguimiento de ecosistemas acuáticos continentales asociado al PAS 119; el seguimiento de la calidad de las aguas durante la construcción de las obras asociadas a los PAS 155 y 156; la perturbación controlada de anfibios, reptiles y micromamíferos de baja movilidad; el ruido; la recuperación de superficies y reforestación asociadas a los PAS 148 y 149; y la avifauna durante la operación. El seguimiento de fauna se realizará conforme al CAV del Capítulo 6 y al Plan técnico de Perturbación Controlada del Apéndice 1.

9.1.1 Seguimiento de ecosistemas acuáticos continentales – PAS 119

La caracterización de Ecosistemas Acuáticos Continentales registró Puye rojo *(Brachygalaxias bullocki)* en las estaciones E-1, E-4 y E-6. El seguimiento establecido en el PAS 119 considera fauna íctica, macroinvertebrados bentónicos y calidad de agua, con el objeto de evaluar su evolución temporal y espacial durante la construcción y los primeros años de operación, manteniendo comparabilidad con la caracterización ambiental.

9.1.2 Seguimiento de calidad de agua en obras asociadas al PAS 155

Seguimiento a la calidad fisicoquímica de las aguas durante la construcción del acueducto asociado al PAS 155, para verificar que las obras no generen contaminación o alteración del cauce.

9.1.3 Seguimiento de calidad de agua en obras asociadas al PAS 156

Seguimiento a la calidad de las aguas durante la construcción de los atraviesos AT-1 a AT-7 y de la torre NE-21, para verificar que las obras no generen contaminación o alteración de los cauces.

9.1.4 Seguimiento de perturbación controlada de anfibios, reptiles y micromamíferos

El CAV del Capítulo 6 de la DIA establece la aplicación de perturbación controlada, sin captura, manipulación, transporte ni relocalización, para favorecer el desplazamiento natural de anfibios, reptiles y micromamíferos desde los sectores de intervención hacia áreas receptoras contiguas no intervenidas. El Plan técnico del Apéndice 1 identifica nueve polígonos y las especies objetivo-asociadas. El seguimiento distingue la verificación de liberación y ausencia de recolonización en las áreas de origen, del monitoreo de presencia, actividad y uso de refugios en las áreas receptoras. Cuando se identifiquen ambientes reproductivos de anfibios, posturas, larvas u otros estados que no puedan desplazarse naturalmente, las acciones se detendrán en el sector y serán evaluadas por el especialista antes de continuar

9.1.5 Seguimiento de ruido

El Estudio de Impacto Acústico y Vibratorio determinó que, para la fase de construcción, el escenario preliminar presenta superaciones en R6 (+2 dB) y R7 (+5 dB), además de ausencia de holgura suficiente en R2. Para controlar estas emisiones se consideran pantallas acústicas móviles MCR2 asociadas a R2, R6 y R7, y pantallas acústicas perimetrales MCR1 de 2,4 m de altura, con un tramo de 162 m hacia R1 y otro de 330 m hacia R6 y R7. Con las medidas implementadas, todos los receptores cumplen el D.S. N°38/2011 del MMA, con una holgura mínima de 4 dB. Las medidas serán aplicables también en la fase de cierre cuando se ejecuten actividades equivalentes a las consideradas para construcción. Adicionalmente, el presente Plan considera una verificación inicial durante la fase de operación.

9.1.6 Seguimiento de recuperación de superficies y reforestación – PAS 148 y PAS 149

El seguimiento de recuperación de superficies integra dos ámbitos complementarios. El primero corresponde a la verificación física de superficies temporales una vez finalizado su uso, considerando estabilidad, drenaje y control de erosión. El segundo corresponde al seguimiento del establecimiento de las reforestaciones comprometidas en los PAS 148 y 149. Adicionalmente, se verificará la condición de las cárcavas sujetas a manejo forestal del PAS 149 después de la temporada de lluvias, conforme al Formulario PAS 149 V4. El PAS 148 considera 2,34 ha de reforestación con especies nativas y una densidad referencial de 1.600 plantas/ha; el PAS 149 considera 18,96 ha de reforestación de plantaciones, con densidad de 1.428 plantas/ha. Los sitios definitivos de reforestación serán individualizados en la tramitación sectorial correspondiente.

9.1.7 Seguimiento de avifauna durante la operación

El seguimiento de avifauna se realizará durante la fase de operación de la Línea de Transmisión 2x66 kV Las Delicias–Coiquén. El programa integra el monitoreo del comportamiento y tránsito aéreo de las aves, la verificación del estado de los Elementos Desviadores de Vuelo (EDV) y peinetas anti-percha, y la búsqueda y remoción de carcasas en el sector comprendido entre TA-04 y TA-06. La metodología, frecuencias, criterios y reportabilidad corresponden a los definidos por el especialista de avifauna en

los CAV y se contrastan con la Caracterización Ambiental de Tránsito Aéreo (Anexo 2.11 de la DIA: Caracterización Ambiental de Tránsito Aéreo).

La descripción en detalle del Plan de Seguimiento de Variables Ambientales se presenta en el Capítulo 9 de la DIA.

9.2 MONITOREOS PARTICIPATIVOS

El Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, D.S. N°40/2012 (modificado por el D.S. N°30/2023), del Ministerio del Medio Ambiente, define el "monitoreo participativo" como un proceso mediante el cual el titular del proyecto involucra a la comunidad en el seguimiento de las fases de desarrollo, proporcionando información, elaborando reportes, realizando mediciones, llevando a cabo capacitaciones y coordinando visitas de terreno, entre otras actividades que demuestren el avance del proyecto o actividad en cualquiera de sus fases. En este contexto, el Proyecto en cuestión no contempla un monitoreo participativo para el seguimiento de las fases de su desarrollo.

10.CUALQUIER OTRA INFORMACIÓN AMBIENTAL QUE EL TITULAR ESTIME PERTINENTE

El Titular no reconoce información ambiental pertinente distinta a la contenida en esta DIA.

11. JUSTIFICACIÓN DE LA INEXISTENCIA DE EFECTOS, CARACTERÍSTICAS O CIRCUNSTANCIAS QUE DAN ORIGEN A LA NECESIDAD DE PRESENTAR UN EIA

Del análisis de los Artículos 5, 6, 7, 8, 9 y 10 del D.S. N°40/2012, RSEIA, conforme a los Artículos 8 y 9 de la Ley N°19.300 de LBGMA, los proyectos o actividades enumerados en el Artículo 10 de la Ley, deberán ingresar al SEIA a través de una Declaración de Impacto Ambiental, o elaboración de un Estudio de Impacto Ambiental si el Proyecto o actividad genera o presenta alguno de los efectos, características o circunstancias señalados en el Artículo 11 del mismo cuerpo legal.

Similar disposición está contenida en el Artículo 4 del Reglamento del SEIA D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, en el que se señala que el Titular de un Proyecto o actividad de aquellos comprendidos en su Artículo 3, deberá presentar una Declaración de Impacto Ambiental, salvo que dicho Proyecto o actividad genere algunos de los efectos, características o circunstancias contemplados en el Artículo 11 de la Ley de Bases Generales del Medio Ambiente, desarrollados en los Artículos 5 al 10 del Reglamento del SEIA, en cuyo caso se deberá presentar un EIA.

Queda así establecido que, si no concurren los efectos, características o circunstancias que dan lugar a la elaboración de un EIA, y estando el Proyecto dentro de los que tienen la necesidad de ingresar al SEIA, este ingreso se hará a través de una DIA, que de acuerdo con el Artículo 18 de la Ley, será presentada por sus titulares, bajo la forma de una declaración jurada, en la cual se expresará que se cumple con la normativa ambiental vigente aplicable al Proyecto o actividad.

Finalmente, el Artículo 12 bis de la Ley N°19.300 y sus modificaciones, considera en su literal b), dentro de las materias contenidas en toda Declaración de Impacto Ambiental, los antecedentes necesarios que justifiquen la inexistencia de aquellos efectos, características o circunstancias del Artículo 11 de la misma norma legal, que puedan dar origen a la necesidad de efectuar un Estudio de Impacto Ambiental.

En consecuencia, en este apartado se realizará el análisis pormenorizado de la inexistencia de los efectos, características o circunstancias a los que se refiere el Artículo 11 de la Ley N°19.300, demostrando que el Proyecto no necesita ingresar al SEIA en la forma de un Estudio de Impacto Ambiental.

En este contexto, el análisis se orienta a justificar fundadamente la inexistencia de:

- Riesgo para la salud de la población, conforme al *artículo 5 del RSEIA*;
- Efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos suelo, agua y aire, conforme al *artículo 6 del RSEIA*;
- Reasentamiento de comunidades humanas o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos, conforme al *artículo 7 del RSEIA*;
- Localización del Proyecto en o próxima a poblaciones, recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos, glaciares y territorios con valor ambiental susceptibles de ser afectados, conforme al *artículo 8 del RSEIA*;
- Alteración significativa, en términos de magnitud o duración, del valor paisajístico o turístico de una zona, conforme al *artículo 9 del RSEIA*; y
- Alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, pertenecientes al patrimonio cultural, conforme al *artículo 10 del RSEIA*.

En consecuencia, el análisis de cada componente se desarrolla considerando la relación entre las obras y acciones del Proyecto, los FGI asociados, el componente ambiental y su objeto de protección, para posteriormente evaluar, sobre la base de los antecedentes técnicos disponibles, la eventual configuración de los criterios establecidos en los artículos 5 al 10 del Reglamento del SEIA.

12.ANÁLISIS DE LOS ARTÍCULOS 5 AL 10 DEL REGLAMENTO DEL SEIA

12.1 ARTÍCULO 5: RIESGO PARA LA SALUD DE LA POBLACIÓN

El Artículo 5 del Reglamento del SEIA establece que "el Titular deberá presentar un EIA si su proyecto o actividad genera o presenta riesgo para la salud de la población debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones o residuos".

En función de lo anterior, y conforme a lo dispuesto en el Artículo 5 del Reglamento del SEIA, *"a objeto de evaluar si se genera o presenta el riesgo a que se refiere el inciso anterior, se considerará la presencia de población en el Área de Influencia, cuya salud pueda verse afectada por*:

12.1.1 Letra a) La superación de los valores de las concentraciones y períodos establecidos en las normas primarias de calidad ambiental vigentes o el aumento o disminución significativos, según corresponda, de la concentración por sobre los límites establecidos en éstas. A falta de tales normas, se utilizarán como referencia las vigentes en los Estados que se señalan en el artículo 11 del presente Reglamento.

Emisiones Atmosféricas

Como se establece en la Guía "Riesgo para la salud de la Población" (SEA, 2023), dentro de los criterios para evaluar la generación y/o presencia de efectos indicados en este artículo, se deben verificar algunos criterios que se exponen a continuación:

- Superación de valores de concentración y períodos establecidos en normas primarias de calidad ambiental nacional.
- Superación de valores de concentración y períodos establecidos en normas primarias de calidad ambiental de los Estados que señala el Reglamento del SEIA.
- Aumento del riesgo pre-existente.
- Superación de los valores establecidos en las normas de emisión.

Es importante considerar que para conocer la situación basal de la calidad del aire del entorno de emplazamiento del Proyecto, se procedió a realizar una búsqueda de estaciones de monitoreo con datos públicos, constatando que en el área de influencia no existe información pública de monitoreos de calidad del aire, sin embargo, dada la baja magnitud de las emisiones del proyecto y su temporalidad acotada en el tiempo es posible descartar riesgos a la salud, toda vez que los resultados de la modelación presentan valores de baja magnitud en relación con las normas de calidad del aire.

Tal y como se mencionó en el Acápite 6.1 sobre Emisiones Atmosféricas, para determinar las emisiones generadas por la ejecución del Proyecto se realizó una Estimación y Modelación de Emisiones, incorporado en el Anexo 1.3 de la DIA. Sobre la base de los

resultados obtenidos en el inventario de emisiones de material particulado y gases de combustión presentados previamente en las Tablas 6-1 a 6-11, se concluye lo siguiente:

Fase de construcción

Durante la fase de construcción del Proyecto, las tasas de emisión anuales de contaminantes atmosféricos corresponden, en términos totales, a 0,26 t/año de SO_2; 7,90 t/año de NOx; 3,45 t/año de CO; 0,92 t/año de MP2,5; 2,88 t/año de MP10; 9,67 t/año de material particulado sedimentable (MPS); 0,55 t/año de COV; y 0,01 t/año de NH_3. Cabe señalar que las emisiones asociadas a la fase de construcción se generan durante un período acotado de 16 meses. Asimismo, la mayor parte de las emisiones se concentra en los primeros 12 meses (año 1).

En relación con el material particulado, las mayores emisiones de MP10, MP2,5 y MPS son mayores en el Año 1 de la fase, con 0,92, 2,88 y 9,67 ton/año de MP2,5, MP10 y MPS respectivamente, en comparación con los 0,19, 0,70 y 1,96 ton/años asociados al segundo año (construcción y operación). Estas emisiones se asocian principalmente al tránsito vehicular por caminos no pavimentados, así como a actividades de movimientos de tierra, las cuales en conjunto concentran la mayor proporción de las emisiones particuladas de esta fase.

Respecto de los gases de combustión (SO_2, NOx, CO y COV), el principal aporte proviene de la combustión de maquinaria fuera de ruta grupos electrógenos, actividad que explica la mayor fracción de las emisiones totales de estos contaminantes durante la construcción. En cuanto a los gases de efecto invernadero (GEI), se estiman emisiones de CO_2 del orden de 881,5 t/año, mientras que las emisiones de N_2O y CH_4 son inferiores a 0,2 t/año, resultando en emisiones totales de CO_2 equivalente cercanas a 886,77 tCO_2eq/año.

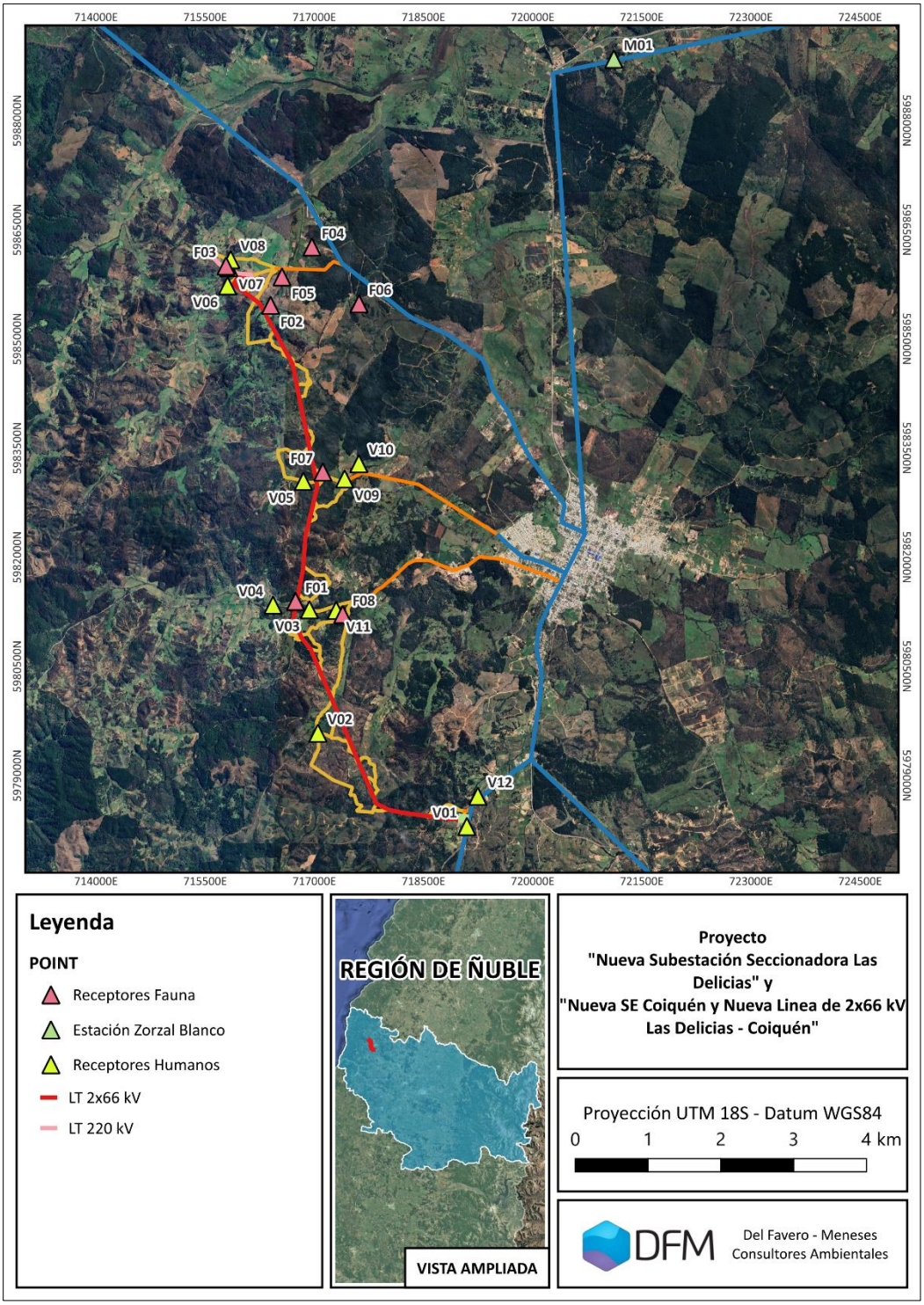
Complementariamente y para evaluar la dispersión de material particulado y gases de combustión se realizó una Modelación de Dispersión de Contaminantes Atmosféricos. Mediante la aplicación del modelo WRF-CALPUFF, se cuantificaron las concentraciones de material particulado y gases de combustión de las distintas fases del Proyecto en los distintos receptores. El detalle de los receptores se indica en la siguiente Tabla 12-1 y en la Figura 12-1 se presenta la ubicación espacial de los receptores.

Tabla 12-1: Receptores de Interés. Modelación de emisiones

Receptor	Descripción	Tipo de Receptor	Coordenadas [Datum WGS84]		Distancia al Proyecto [m]	Elevación (m.s.n.m)
			Este [m]	Norte [m]		
V01	Vivienda	Primario	719.097	5.978.299	69,1	257,43
V02	Vivienda	Primario	717.050	5.979.583	350,2	269,63
V03	Vivienda	Primario	716.933	5.981.278	193,2	261,4
V04	Vivienda	Primario	716.433	5.981.342	320,3	269,68
V05	Centro Ecoturismo	Primario	716.850	5.983.043	173,3	299,34
V06	Galpón	Primario	715.808	5.985.729	81,3	269,03
V07	Vivienda	Primario	715.824	5.985.978	48,15	266,76
V08	Vivienda	Primario	715.851	5.986.089	147,3	265,76
V09	Vivienda	Primario	717.417	5.983.077	393,7	289,54
V10	Galpón	Primario	717.613	5.983.285	633,3	284,97
V11	Centro de Eventos	Primario	717.301	5.981.270	558,9	258,13
V12	Motel	Primario	719.248	5.978.715	310,6	255,6

Fuente: Anexo 1.3 de la DIA: Modelación de Dispersión de Contaminantes

Figura 12-1: Receptores de interés. Modelación de emisiones



Fuente: Anexo 1.3 de la DIA: Modelación de Dispersión de Contaminantes

En las siguientes tablas se presentan los aportes modelados en puntos receptores tanto de MP y gases de combustión para la fase de construcción. Para un mayor detalle en Anexo 1.3 de la DIA se entregan en kmz las isoconcentraciones para cada contaminante.

Tabla 12-2: Resultados de modelo de dispersión de material particulado.

ID	Receptor	Material Particulado Fino [MP2,5]				Material Particulado Respirable [MP10]				Material Particulado Sedimentable [MPS]			
		Concentración [µg/m³]		Porcentaje de la Norma de Calidad		Concentración [µg/m3]		Porcentaje de la Norma de Calidad		Concentración [mg/m2/día]		Porcentaje de la Norma de Calidad	
		Percentil 98 24 horas	Período Anual	Percentil 98 24 horas	Período Anual	Percentil 98 24 horas	Período Anual	Percentil 98 24 horas	Período Anual	Periodo Mensual	Período Anual	Periodo Mensual	Período Anual
Normativa		**50**	**20**			**130**	**50**			**333**	**200**		
V01	V01	2,56	0,32	**5,12%**	**1,58%**	4,23	0,56	**3,25%**	**1,13%**	11,14	4,44	**3,34%**	**2,22%**
V02	V02	0,18	0,05	**0,36%**	**0,25%**	1,44	0,44	**1,11%**	**0,89%**	4,74	4,48	**1,42%**	**2,24%**
V03	V03	0,10	0,03	**0,19%**	**0,15%**	0,49	0,13	**0,38%**	**0,26%**	1,48	1,05	**0,45%**	**0,53%**
V04	V04	0,04	0,00	**0,08%**	**0,02%**	0,12	0,01	**0,09%**	**0,03%**	0,06	0,03	**0,02%**	**0,01%**
V05	V05	0,10	0,02	**0,19%**	**0,10%**	0,49	0,10	**0,38%**	**0,20%**	1,25	0,89	**0,38%**	**0,45%**
V06	V06	1,33	0,14	**2,66%**	**0,69%**	2,39	0,25	**1,84%**	**0,49%**	2,14	1,08	**0,64%**	**0,54%**
V07	V07	1,03	0,17	**2,07%**	**0,87%**	1,94	0,26	**1,49%**	**0,51%**	1,69	1,06	**0,51%**	**0,53%**
V08	V08	0,84	0,13	**1,68%**	**0,67%**	1,62	0,21	**1,25%**	**0,42%**	1,79	0,94	**0,54%**	**0,47%**
V09	V09	0,09	0,03	**0,19%**	**0,13%**	0,62	0,18	**0,47%**	**0,35%**	2,22	1,68	**0,67%**	**0,84%**
V10	V10	0,05	0,01	**0,10%**	**0,07%**	0,32	0,08	**0,24%**	**0,15%**	0,70	0,47	**0,21%**	**0,24%**
V11	V11	0,07	0,02	**0,14%**	**0,10%**	0,46	0,11	**0,35%**	**0,22%**	0,96	0,72	**0,29%**	**0,36%**
V12	V12	0,69	0,14	**1,39%**	**0,71%**	1,62	0,30	**1,24%**	**0,60%**	2,73	1,82	**0,82%**	**0,91%**

Fuente: Elaboración propia. Anexo 1.3 de la DIA: Modelación de Dispersión de Contaminantes

Tabla 12-3: Resultados de modelo de dispersión de gases de combustión

ID	Receptor	Monóxido de Carbono [CO]				Dióxido de Nitrógeno [NO_2]						Dióxido de Azufre [SO_2]					
		Concentración [µg/m³]		Porcentaje de la Norma de Calidad		Concentración [µg/m³]			Porcentaje de la Norma de Calidad			Concentración [µg/m³]			Porcentaje de la Norma de Calidad		
		Percentil 98 24 horas	Período Anual	Percentil 99 1 hora	Percentil 99 8 horas	Percentil 99 1 hora	Percentil 99 24 horas	Período Anual	Percentil 99 1 hora	Percentil 99 24 horas	Período Anual	Percentil 99 1 hora	Percentil 99 24 horas	Período Anual	Percentil 99 1 hora	Percentil 99 24 horas	Período Anual
Normativa		**30**	**10**			**200**	**100**	**40**				**350**	**150**	**60**			
V01	V01	0,16	0,04	**0,52%**	**0,36%**	82,69	8,26	0,95	**41,34%**	**8,26%**	**2,38%**	2,91	1,06	0,08	**0,83%**	**0,71%**	**0,14%**
V02	V02	0,00	0,00	**0,01%**	**0,00%**	2,73	0,20	0,02	**1,37%**	**0,20%**	**0,05%**	0,02	0,01	0,00	**0,01%**	**0,01%**	**0,00%**
V03	V03	0,00	0,00	**0,01%**	**0,00%**	2,39	0,23	0,05	**1,20%**	**0,23%**	**0,11%**	0,06	0,02	0,00	**0,02%**	**0,01%**	**0,01%**
V04	V04	0,00	0,00	**0,00%**	**0,00%**	2,05	0,15	0,01	**1,02%**	**0,15%**	**0,03%**	0,02	0,01	0,00	**0,00%**	**0,01%**	**0,00%**
V05	V05	0,00	0,00	**0,01%**	**0,01%**	4,14	0,36	0,04	**2,07%**	**0,36%**	**0,09%**	0,03	0,02	0,00	**0,01%**	**0,01%**	**0,00%**
V06	V06	0,07	0,02	**0,24%**	**0,15%**	58,16	5,87	0,45	**29,08%**	**5,87%**	**1,14%**	1,28	0,69	0,05	**0,36%**	**0,46%**	**0,08%**
V07	V07	0,06	0,01	**0,20%**	**0,13%**	45,01	4,24	0,51	**22,50%**	**4,24%**	**1,28%**	1,51	0,54	0,10	**0,43%**	**0,36%**	**0,17%**
V08	V08	0,06	0,01	**0,20%**	**0,10%**	43,30	4,17	0,49	**21,65%**	**4,17%**	**1,22%**	1,33	0,40	0,07	**0,38%**	**0,26%**	**0,11%**
V09	V09	0,00	0,00	**0,01%**	**0,00%**	2,24	0,17	0,04	**1,12%**	**0,17%**	**0,09%**	0,03	0,01	0,00	**0,01%**	**0,01%**	**0,00%**
V10	V10	0,00	0,00	**0,01%**	**0,00%**	1,65	0,16	0,03	**0,82%**	**0,16%**	**0,07%**	0,02	0,01	0,00	**0,01%**	**0,00%**	**0,00%**
V11	V11	0,00	0,00	**0,00%**	**0,00%**	2,93	0,23	0,04	**1,46%**	**0,23%**	**0,10%**	0,03	0,01	0,00	**0,01%**	**0,01%**	**0,00%**
V12	V12	0,06	0,01	**0,20%**	**0,10%**	52,06	4,36	0,68	**26,03%**	**4,36%**	**1,71%**	1,07	0,35	0,04	**0,31%**	**0,23%**	**0,07%**

Fuente: Elaboración propia. Anexo 1.3 de la DIA: Modelación de Dispersión de Contaminantes

Respecto a lo presentado en la Tabla 12-2 sobre el aporte en términos de Material Particulado es posible indicar que:

- Los aportes del Proyecto de Material Particulado Fino Respirable (MP2.5) sobre los receptores de interés alcanzan como máximo el 5,12% de la norma de este contaminante en periodo diario (V01), mientras que, para periodo anual, los valores son iguales o menores al 1,58% de la normativa respectiva en el mismo receptor.
- Los aportes del Proyecto de Material Particulado Respirable (MP10) sobre los receptores de interés alcanzan un máximo de 3,25% de la norma diaria para el receptor V01 mientras que el mismo receptor alcanza el máximo porcentaje de la norma anual, con 1,13%.
- Los aportes del Proyecto de Material Particulado Sedimentable (MPS) sobre los receptores de interés alcanzan un máximo de 3,34% del valor de referencia para MPS en período mensual en el receptor V01, mientras que para el período anual los valores son iguales o menores al 2,24% de la normativa respectiva para el receptor V02.

Respecto a lo presentado en la Tabla 12-3, asociado a los gases de combustión, se puede observar lo siguiente:

- Los aportes del Proyecto de Monóxido de Carbono (CO) sobre los receptores de interés no superan el 0,52% de la norma de este contaminante para el período de 1 hora, ni el 0,36% para el período de 8 horas, ambos máximos en el receptor V01. En consecuencia, es posible establecer que la contribución del proyecto, en cuanto a emisiones de CO, sobre los receptores de interés, es muy baja.
- Los aportes del Proyecto de Dióxido de Nitrógeno (NO2) sobre los receptores de interés, no superan la norma horaria de este contaminante, específicamente el máximo porcentaje con respecto a la norma es 41,34% para la norma horaria, 8,26% para la diaria y 2,38% para la anual, todas en el receptor V01.
- Los aportes del Proyecto de Dióxido de Azufre (SO2) sobre los receptores de interés, no superan el 0,83% de la norma horaria de este contaminante; para el caso de la norma diaria los aportes no superan el 0,71%; y para periodo anual, no superan el 0,17% de la normativa, todos para el receptor V01 en los primeros dos, y V07 para la normativa anual.

Fase de operación

Respecto a la fase de operación, las emisiones atmosféricas son discontinuas, ya que se generarán durante las actividades de mantenimiento de las instalaciones. Durante esta fase se considera las emisiones que provendrán del tránsito de vehículos y combustión de motores de vehículos.

Considerando los resultados presentados en el Acápite 6.1.1.2 sobre emisiones atmosféricas en la fase de operación, la principal fuente de material particulado proviene de las tasas de emisión de MP2,5, MP10 y MPS y gases contaminantes (CO2 y CO2eq), donde se estiman emisiones poco significantes para todos los contaminantes. En específico se obtiene para las Emisiones de Contaminantes Criterio y FCVC:

- Las emisiones asociadas a la fase de operación del proyecto entre los años 2 (después del 4 mes) al año 50 están asociadas principalmente a la resuspensión de polvo por tránsito vehicular con 0,49, 2,38 y 4,79 toneladas de MP2,5, MP10 y MPS respectivamente durante el año 3 al 50 de operación.
- Las emisiones de gases son producto, principalmente, de la maquinaria de mantención con 2,18 y 1,64 toneladas de NOx y CO durante toda la operación.

Respecto de las Emisiones de Gases de Efecto Invernadero, las emisiones de CO_2 se encuentran dominadas por el uso de maquinaria fuera de ruta, la cual representa la mayor parte de las emisiones totales. En menor medida contribuyen los grupos electrógenos y la combustión vehicular.

Respecto de las emisiones de metano (CH_4), durante las fases de operación, se alcanzan aproximadamente 0,07 ton/año.

Fase de cierre

En caso de ejecutarse la fase de cierre, las emisiones atmosféricas son temporales, ya que se generarán durante el periodo de duración de esta fase (16 meses) y además se considera que son equivalentes a la fase de construcción.

Emisiones en Zona Saturada/Latente

Cabe señalar que si bien el Proyecto se ubica en la comuna de Quirihue, la cual no ha sido declarada zona saturada por ningún contaminante, se considera el transporte de materiales, insumos y personal a través de las comunas de Chillan y Chillan Viejo las que han sido declaradas Zona Saturada por Material Particulado Respirable MP10 y por

Material Particulado Fino Respirable MP2,5, Ambas como Concentración Diaria; y Declara Zona Latente por Material Particulado Respirable MP10, como Concentración Anual [7]. Por lo anterior, se realizó el cálculo de emisiones asociadas a los tramos emplazados en el área de influencia de la ciudad de Chillán (Tabla 12-4). Esta zona se encuentra regulada por el Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica (PPDA) para las comunas de Chillán y Chillán Viejo, instrumento que fue establecido debido a la condición de zona saturada por material particulado respirable MP10 y material particulado fino MP2,5 en concentración diaria, así como por MP10 en concentración anual.

Tabla 12-4: Resumen de Emisiones - Zona Latente/Saturada - Contaminantes Criterio y FCVC.

Fase	Año	Actividad	Emisión [ton/año]								
			MP2,5	MP10	MPS	CO	NOx	SO2	NH3	COV	BC
Construcción	1	Resuspensión de Polvo	2,8E-04	1,2E-03	6,0E-03						
		Tránsito Vehicular	1,6E-04	1,6E-04	1,6E-04	7,0E-03	1,7E-02	3,2E-05	5,6E-05	2,2E-04	1,2E-04
		Total	**4,4E-04**	**1,3E-03**	**6,2E-03**	**7,0E-03**	**1,7E-02**	**3,2E-05**	**5,6E-05**	**2,2E-04**	**1,2E-04**
Const. + Op.	2	Resuspensión de Polvo	8,9E-05	3,7E-04	1,9E-03						
		Tránsito Vehicular	5,2E-05	5,2E-05	5,2E-05	2,2E-03	5,6E-03	1,0E-05	1,8E-05	7,0E-05	3,9E-05
		Total	**1,4E-04**	**4,2E-04**	**2,0E-03**	**2,2E-03**	**5,6E-03**	**1,0E-05**	**1,8E-05**	**7,0E-05**	**3,9E-05**
Operación	3 a 50	Resuspensión de Polvo	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00						
		Tránsito Vehicular	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
		Total	**0,0E+00**	**0,0E+00**	**0,0E+00**	**0,0E+00**	**0,0E+00**	**0,0E+00**	**0,0E+00**	**0,0E+00**	**0,0E+00**
Cierre	51	Resuspensión de Polvo	2,8E-04	1,2E-03	6,0E-03						
		Tránsito Vehicular	1,6E-04	1,6E-04	1,6E-04	7,0E-03	1,7E-02	3,2E-05	5,6E-05	2,2E-04	3,9E-06
		Total	**4,4E-04**	**1,3E-03**	**6,2E-03**	**7,0E-03**	**1,7E-02**	**3,2E-05**	**5,6E-05**	**2,2E-04**	**3,9E-06**
	52	Resuspensión de Polvo	8,9E-05	3,7E-04	1,9E-03						
		Tránsito Vehicular	5,2E-05	5,2E-05	5,2E-05	2,2E-03	5,6E-03	1,0E-05	1,8E-05	7,0E-05	3,9E-05
		Total	**1,4E-04**	**4,2E-04**	**2,0E-03**	**2,2E-03**	**5,6E-03**	**1,0E-05**	**1,8E-05**	**7,0E-05**	**3,9E-05**
Total			**7,3E-04**	**2,2E-03**	**1,0E-02**	**1,1E-02**	**2,9E-02**	**5,3E-05**	**9,2E-05**	**3,6E-04**	**2,0E-04**

Fuente: Elaboración propia. Anexo 1.2 de la DIA: Inventario de Emisiones Atmosféricas

[7] Ministerio del Medio Ambiente. (25 de marzo de 2013). Decreto 36. *Declara Zona Saturada por Material Particulado Respirable Mp10 y por Material Particulado Fino Respirable Mp2,5, Ambas como Concentración Diaria; y Declara Zona Latente por Material Particulado Respirable Mp10, como Concentración Anual, a las Comunas de Chillán y Chillán Viejo*. https://bcn.cl/2nsq6

Los resultados obtenidos de la estimación realizada indican que las emisiones del proyecto que se generarán dentro de las Comunas de Chillán y Chillán Viejo no superarán el umbral de emisiones de 1 t/año de MP, establecido en el artículo N° 54 del D.S. 38/2016 que establece el Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica para las Comunas de Chillán y Chillán Viejo, por loque no se requiere presentar un Programa de Compensación de Emisiones.

Análisis de Efectos Sinérgicos y/o Acumulativos

Con el objetivo de analizar los efectos sinérgicos y/o acumulativos asociados a la implementación del proyecto, se revisaron los proyectos con Resolución de Calificación Ambiental favorable y vigente ubicados en un radio de 10 km en torno a las partes y obras del Proyecto (Anexo 2.21 de la DIA). Para el componente atmosférico se consideraron aquellos con potencial de generar emisiones concurrentes, incluida la Línea de Subtransmisión de 66 kV Ninhue–Quirihue (RCA N°56/2009), actualmente en operación y ubicada a 1,24 km del Proyecto. De esta revisión se identificaron los proyectos definidos en la siguiente tabla:

Tabla 12-5. Análisis de Efectos Sinérgicos y/o Acumulativos.

Nombre del Proyecto	Modalidad de ingreso	N° RCA	Estado SNIFA	Comentario
Sistema de Transmisión Zonal Grupo 3 S/E Itahue – S/E Hualqui	EIA	20249900119/2024 (modificada por Res. Ex. N°202599101936/2025)	Registra inicio de ejecución del proyecto	No presenta receptores en el área cercana al Proyecto, la modelación de dispersión se restringe a las áreas de Concepción Metropolitano y Talca-Maule, indicando un aporte no significativo en Ñuble.
Parque Eólico Culenco	DIA	20241600170/2024	Registra inicio de etapa de construcción	Parque Eólico se encuentra a una distancia superior a 5 kilómetros de distancia del Proyecto y no presenta receptores en el área de influencia o cercanos.
Nueva Línea de Subtransmisión Eléctrica de 66 kV Ninhue - Quirihue	DIA	56/2009	En etapa de operación	No presenta inventario de emisiones atmosféricas, dado que la DIA señala que, por la naturaleza del proyecto, no se generarán emisiones atmosféricas propias. Solo se contemplan emisiones asociadas al tránsito de vehículos y

				maquinaria durante la etapa de construcción.

Fuente: Anexo 1.3 de la DIA: Modelación de Dispersión de Contaminantes

Observamos en la Tabla 12-5 que ninguno de los tres proyectos revisados presenta impactos significativos al Proyecto. En consecuencia, el análisis de efectos sinérgicos y/o acumulativos sobre los receptores sensibles se considera únicamente los aportes del Proyecto.

En consecuencia, a partir de los resultados de la estimación y Modelación de Dispersión de Contaminantes Atmosféricos (WRF-CALPUFF), de la comparación con las normas de calidad del aire vigentes y con los criterios de significancia establecidos en la "Guía para la evaluación ambiental del riesgo para la salud de la población" (SEA, 2023) se verifica que:

- En los receptores evaluados no se supera ninguna norma primaria de calidad del aire;
- Las emisiones del proyecto que se generarán dentro las zonas saturadas/latentes (Comunas de Chillán y Chillán Viejo) no superarán el umbral de emisiones de 1 t/año de MP, establecido en el artículo N° 54 del D.S. 38/2016 que establece el Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica para las Comunas de Chillán y Chillán Viejo;

En adición, durante las fases de construcción y cierre se implementarán las siguientes medidas de control de emisiones atmosféricas:

- Los vehículos utilizados durante la construcción contarán con sus mantenciones y revisión técnica vigentes. No se permitirá la circulación de vehículos que presenten emisiones visibles por el tubo de escape.
- La maquinaria utilizada en las faenas contará con sus mantenciones vigentes y se mantendrá en condiciones de operación.
- Los vehículos que transporten materiales susceptibles de dispersarse durante el trayecto circularán con la carga completamente cubierta mediante lonas u otro sistema que impida su dispersión. Antes de cada viaje se verificará que la cubierta se encuentre instalada y asegurada.
- En los tramos no pavimentados considerados en el inventario de emisiones se aplicará bischofita u otro supresor de polvo que presente una eficiencia de control igual o superior al 85% en los tramos no pavimentados (T1, T2 e internos). Esta

eficiencia fue incorporada en el cálculo de las emisiones por resuspensión de polvo utilizadas en la modelación de calidad del aire.

- La aplicación y reaplicación del supresor de polvo se efectuará con la frecuencia necesaria para mantener la eficiencia de control considerada en el inventario, atendiendo a las condiciones de tránsito, estado de la superficie y condiciones meteorológicas. Se mantendrá un registro de las aplicaciones realizadas.

Por su parte, las medidas de control consideradas para la fase de operación corresponden a las siguientes:

- Los vehículos utilizados en actividades de inspección y mantenimiento contarán con sus mantenciones y revisiones técnicas vigentes;
- Los grupos electrógenos serán mantenidos de acuerdo con las especificaciones de sus fabricantes;
- La maquinaria utilizada en actividades eventuales de mantenimiento se encontrará en condiciones de funcionamiento y con sus mantenciones vigentes.

Con base en los antecedentes presentados, se descarta que las emisiones atmosféricas del Proyecto produzcan la superación de normas primarias de calidad ambiental o un aumento significativo de las concentraciones en zonas con condición de riesgo preexistente, descartándose la aplicabilidad de la *letra a)* del Artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Para mayores antecedentes, ver el Anexo 1.2 de la DIA: Inventario de Emisiones Atmosféricas y Anexo 1.3 de la DIA: Modelación de Dispersión de Contaminantes.

Vibraciones

Respecto a las vibraciones es posible señalar que conforme los resultados presentados en la sección 6.2.1.3 del presente capítulo, se realizó la evaluación del efecto que generarían las vibraciones en la fase de construcción del Proyecto, en términos de la molestia a las personas según el criterio FTA, esto considerando la condición más adversa para los receptores en términos de periodicidad de eventos vibratorios. Dicha evaluación fue realizada en los mismos receptores de ruido definidos y presentados previamente.

De acuerdo con los resultados mostrados en dicho acápite, el Titular confirma que el Proyecto cumple con los niveles establecidos en FTA-VA-90-1003-06 "*Transit Noise and*

Vibration Assessment", para criterios de daño estructural y molestia en humanos. Por lo tanto, no genera o presenta riesgo para la salud de la población debido a este tipo de emisiones.

En efecto, durante la fase de construcción del Proyecto, para el criterio de molestia, los niveles estimados de vibración en todos los receptores evaluados se mantienen por debajo del valor de referencia de 72 VdB, correspondiente a la Categoría 2 (eventos frecuentes), mientras que, para el criterio de daño estructural, los valores de PPV estimados son inferiores al umbral de 0,2 pulgadas/segundo, correspondiente a edificaciones de Categoría III.

Durante la Fase de operación del Proyecto se estima que no se generarán vibraciones por las actividades propias de la operación del Proyecto. Por otro lado, en la Fase de cierre las vibraciones generadas por el Proyecto serán a lo sumo iguales o bien menores a las establecidas para la fase de construcción del Proyecto.

En atención a lo anterior, el Proyecto no genera superación de valores de referencia ni aumento significativo del riesgo asociado a vibraciones en ninguna de sus fases, por lo que, no se configura el efecto señalado en la *letra a)* del artículo 11 de la Ley N°19.300 en relación con este tipo de emisiones.

Mayores antecedentes se presentan en el Anexo 1.5 de la presente DIA: Estudio de Impacto Acústico y Vibratorio.

Campos electromagnéticos

De la investigación bibliográfica y las simulaciones efectuadas para la estimación de los efectos electromagnéticos derivados de la operación del Proyecto presentados en la sección 6.3, se obtiene que las instalaciones del Proyecto satisfacen la normativa aplicable respecto de los niveles de campo eléctrico y campo magnético en los límites exteriores de la franja de seguridad, los que se encuentran por debajo de los límites normativos de referencia de 5 kV/m y 100 μT, respectivamente, establecidos por la Recomendación del Consejo de la Unión Europea 1999/519/CE y adoptados como criterio de evaluación en la presente DIA y reconocidos tanto nacional como internacionalmente como seguros para las personas, en particular los criterios de seguridad señalados por el SEA.

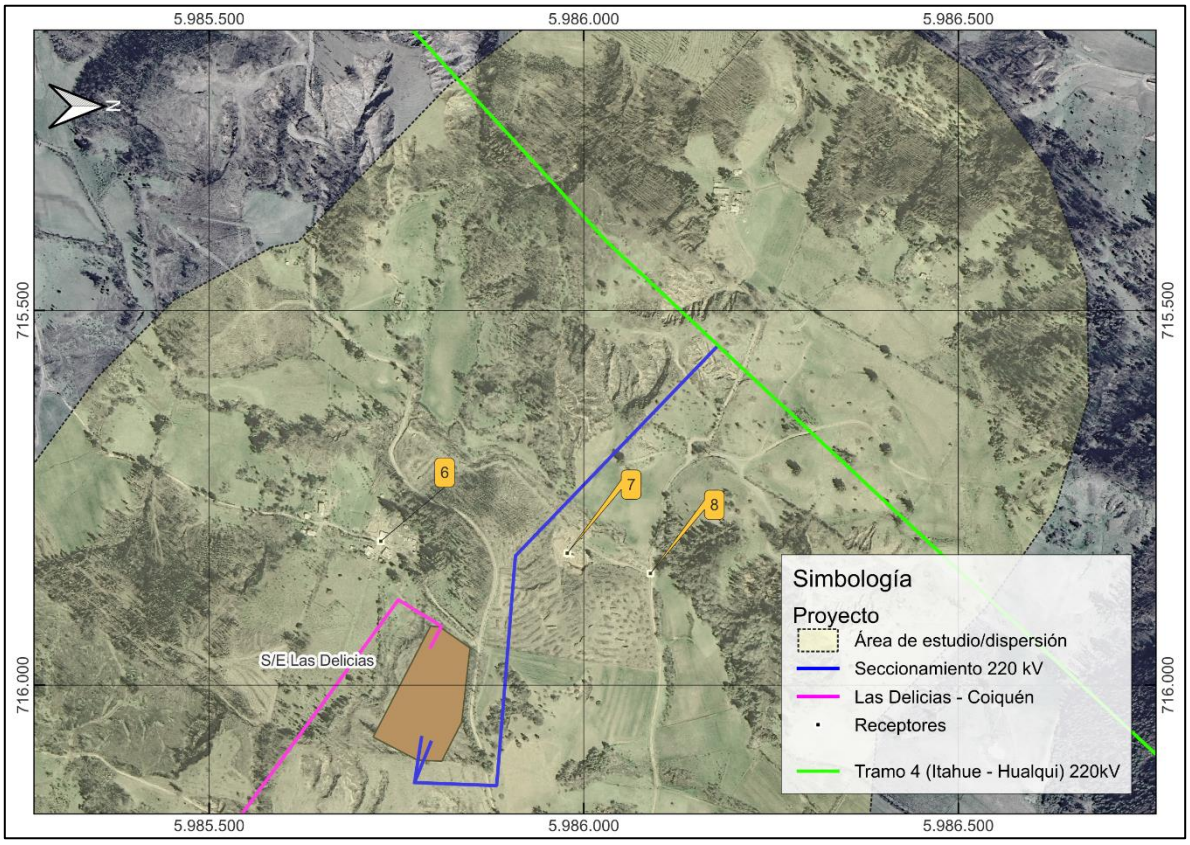
El valor máximo de campo eléctrico en los límites exteriores de franja de seguridad corresponde a 0,64 kV/m, obtenido en el seccionamiento Las Delicias (22A.4C),

equivalente a un 12,8% del límite de referencia de 5 kV/m. El valor máximo de campo magnético en los límites exteriores de franja corresponde a 4,07 μT, obtenido en el marco de línea S/E Las Delicias 220 kV, equivalente a un 4,1% del límite de referencia de 100 μT. Ambos valores se encuentran ampliamente por debajo de los límites normativos aplicables.

Respecto de la evaluación de receptores, el valor máximo de campo eléctrico registrado corresponde a 0,077 kV/m, obtenido en el receptor R1 por efecto del marco de línea de la S/E Coiquén 66 kV, equivalente a un 1,5% del límite de referencia de 5 kV/m. El valor máximo de campo magnético corresponde a 1,536 μT, igualmente registrado en el receptor R1 por efecto del marco de línea de la S/E Coiquén 66 kV, equivalente a un 1,5% del límite de referencia de 100 μT

Se evaluó, además, conforme a lo indicado por el SEA, los campos en la interacción de la línea del Proyecto con otras líneas existentes (Figura 12-2), obteniendo valores de campos inferiores a los valores límites indicados. En efecto, respecto de esta evaluación de efectos sinérgicos, se identificó el proyecto "Sistema de Transmisión Zonal Grupo 3 S/E Itahue- S/E Hualqui" como instalación (con RCA aprobada) cercana a los receptores 6, 7 y 8. El efecto en dichos receptores, fueron equivalentes en todos los casos a un 0,00% de los límites de referencia (5 kV/m y 100 μT, respectivamente). En consecuencia, la contribución de este proyecto resulta nula, descartándose la existencia de efectos sinérgicos significativos entre ambas instalaciones sobre los receptores evaluados.

Figura 12-2: Interacción del Proyecto con la línea existente



Fuente: Elaboración propia. Anexo 1.4 de la DIA: Caracterización de campos Electromagnéticos.

De lo anterior, se concluye, que, aunque los receptores 6,7,8 se encuentran a menos de un kilómetro del Proyecto "Sistema de Transmisión Zonal Grupo 3 S/E Itahue- S/E Hualqui", la contribución de campos eléctricos y magnéticos resulta nula y por tanto se descarta un efecto sinérgico con los campos electromagnéticos provocados por la operación del Proyecto.

Por tanto, se descartan impactos acumulativos con otras líneas existentes, debido a que los valores de campos obtenidos en el borde de la franja son inferiores a los valores límites indicados.

12.1.2 Letra b) La superación de los valores de ruido establecidos en la normativa ambiental vigente. A falta de tales normas, se utilizarán como referencia las vigentes en los Estados que se señalan en el artículo 11 del Reglamento

Producto de las actividades a ejecutar por el Proyecto, en cada una de sus fases, se generarán emisiones de ruido. Para determinar los niveles de presión sonora generados por el Proyecto se realizó un estudio de ruido, el cual se adjunta en el Anexo 1.5 de la DIA. De acuerdo con los resultados presentados en la sección 6.2 del presente Capítulo, en cada uno de los receptores identificados dentro del área de influencia de este componente se da cumplimiento a los límites establecidos en el D.S. N° 38/11 del MMA, ello con la necesidad de implementar medidas de control de ruido durante la ejecución de la fase de construcción.

Al respecto de acuerdo con los resultados, se aprecia en la evaluación que las emisiones esperadas para la fase de construcción superan preliminarmente el máximo que establece D.S. N°38/11 del MMA en el receptor 6 y 7, en hasta 5 [dB], por lo que se incluyen medidas de control de ruido que se incorporan al diseño del Proyecto.

En ese contexto, tal como se presentó en dicho acápite el Proyecto considera, durante las fases de construcción y cierre, la implementación de pantallas acústicas de acuerdo con el siguiente detalle:

Pantalla acústica móvil (mcr2)

Esta medida consiste en la implementación de pantallas acústicas móviles (MCR2, de acuerdo con el documento "Medidas y recomendaciones para el control y gestión de ruido en actividades de construcción" del MMA, 2023). Estas Las pantallas serán implementadas durante las fases de construcción y estarán orientadas a proteger las edificaciones de los sectores donde se ubican los receptores 2, 6 y 7.

La materialidad de los paneles debe contar con una densidad superficial igual o superior a 10 [Kg/m2], lo cual es posible conseguir mediante madera tipo OSB, de un espesor mínimo de 18 [mm]. Además, la cara interior del panel (en dirección a las fuentes de ruido) deberá incorporar lana de fibra de vidrio (o lana mineral) de 50 [mm] de espesor y un NRC de 0.7 o mayor o bien algún material con propiedades fonoabsorbentes de equivalencia técnica. La implementación de esta materialidad conforma una estructura

apta para comportarse como pantalla acústica, de acuerdo con lo establecido en la Norma ISO 9613–2.

La pantalla acústica móvil deberá ubicarse de manera tal que bloquee la radiación directa desde la fuente de ruido hacia los receptores identificados. La distancia entre la pantalla y la fuente de ruido debe ser la mínima posible, sin entorpecer el funcionamiento de estas o perjudicar la seguridad de sus operarios. Su altura debe ser de al menos 2,4 [m], mientras que la extensión de las pantallas debe abarcar al menos 10 [m] para cada lado (20 [m] en total) adicionales a la extensión del área que ocupan las mismas, dependiendo si éstas son estáticas o móviles.

Para la fase de cierre la medida será igualmente aplicable cuando se ejecuten actividades equivalentes que involucren fuentes de ruido en sectores asociados a los receptores identificados, de acuerdo con el criterio establecido en la Descripción de Proyecto.

Tabla 12-6: Descripción y ubicación de pantalla acústica móvil (MCR2).

Receptor	Estructura LTE N°	Coordenadas UTM 18S		Dimensiones	
		Vértice		Altura [m]	Longitud [m]
		Este	Norte		
2	E-27	717.374	5.979.737	2,4	48
		717.362	5.979.731		
		717.369	5.979.713		
		717.382	5.979.718		
6	E-2	715.897	5.985.752	2,4	45
		715.885	5.985.761		
		715.876	5.985.749		
		715.888	5.985.740		
7	E-1	715.838	5.985.909	2,4	40
		715.838	5.985.919		
		715.818	5.985.919		
		715.818	5.985.909		

Fuente: Anexo 1.5 de la DIA: Estudio de Impacto Acústico y Vibratorio.

Pantalla acústica perimetral (mcr2)

La medida de control consiste en la implementación de una pantalla acústica perimetral, asociado a los receptores 6 y 7, por las caras directas de los polígonos de las nuevas subestaciones Seccionadora Las Delicias y Coiquén, hacia las viviendas. Estos elementos deberán ser aplicados en forma local sobre la totalidad de la maquinaria utilizada durante

las actividades constructivas en la fase de construcción de las SE, que estén cercanas a dichos sectores.

La pantalla acústica perimetral deberá estar fabricada Sobre la base de las mismas características detalladas anteriormente para las pantallas acústica móviles.

Los niveles proyectados cumplen el D.S. N°38/2011 en los ocho receptores humanos, considerando las pantallas acústicas incorporadas al escenario de construcción. El tránsito cumple la referencia OPB 814.41. El ruido de operación y el efecto corona son inferiores a los límites. No se configura riesgo por ruido.

Las pantallas acústicas deberán fabricarse Sobre la base de las características detalladas en la siguiente ficha técnica. Para la fase de cierre la medida será igualmente aplicable cuando se ejecuten actividades equivalentes que involucren fuentes de ruido en sectores asociados a los receptores identificados, de acuerdo con el criterio establecido en la Descripción de Proyecto.

Tabla 12-7: Dimensiones y ubicación de pantalla acústica perimetral (MCR1).

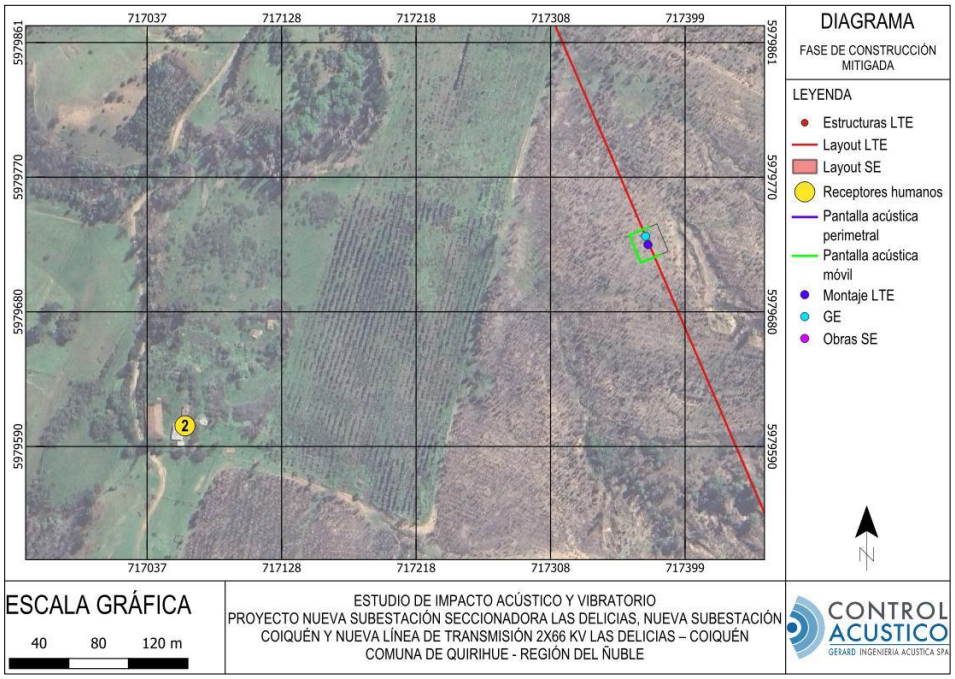
Receptor	Frente apantallado	Coordenadas UTM 18S		Dimensiones	
		Vértice		Altura [m]	Longitud [m]
		Este	Norte		
6 y 7	Obras civiles y montaje SE	716.049	5.985.838	2,4	330
		715.950	5.985.848		
		715.921	5.985.795		
		716.070	5.985.719		

Fuente: Anexo 1.5 de la DIA: Estudio de Impacto Acústico y Vibratorio.

Con las medidas implementadas, todos los receptores cumplen el D.S. N°38/2011 del MMA, con una holgura mínima de 4 dB. Las medidas serán aplicables también en la fase de cierre cuando se ejecuten actividades equivalentes a las consideradas para construcción. Adicionalmente, el presente Plan considera una verificación inicial durante la fase de operación.

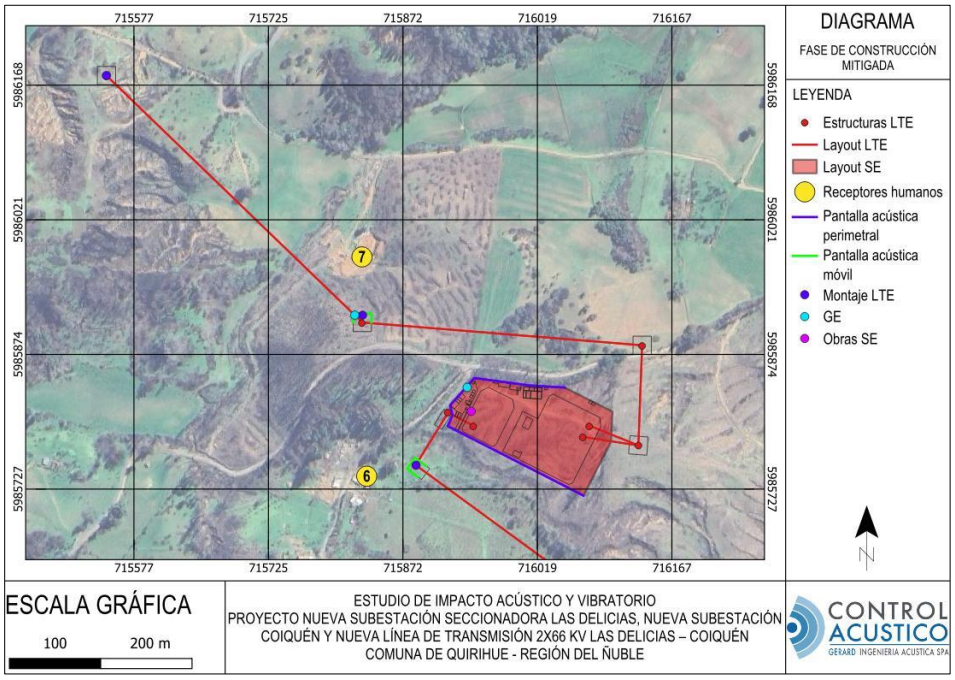
A continuación, se entregan las cartografías referenciales por cada receptor sensible asociado a las medidas de control de ruido descritas anteriormente.

Figura 12-3: Esquema de medidas de control de ruido implementadas en fase de construcción/cierre. Receptor 2



Fuente: Anexo 1.5 de la DIA: Estudio de Impacto Acústico y Vibratorio.

Figura 12-4: Esquema de medidas de control de ruido implementadas en fase de construcción/cierre. Receptor 6 y 7



Fuente: Anexo 1.5 de la DIA: Estudio de Impacto Acústico y Vibratorio.

En cuanto a la Fase de operación, de acuerdo con la modelación, el mapa de ruido y los Niveles de Presión Sonora (NPS) obtenidos en los receptores, se obtiene que para la totalidad de los receptores cumplen con los límites permisibles establecidos en el D.S. N° 38/2011 del MMA sin la necesidad de implementar medidas de control de ruido.

Finalmente, se estima que los niveles de ruido asociados a la Fase de Cierre del Proyecto serán a lo sumo similares a los modelados y analizados para la Fase de Construcción.

De esta forma, de acuerdo con los resultados obtenidos, los escenarios para la Fase de Construcción y Operación del Proyecto cumplen con los niveles máximos permisibles en horario diurno y nocturno, para la evaluación realizada bajo el procedimiento del D.S. N°38/2011 del Ministerio de Medio Ambiente. Por tanto, dado lo anterior es posible señalar que el Proyecto no genera riesgo a la salud de la población por aumentos en los niveles de presión sonora, asociados a la superación de los valores de ruido establecidos en la normativa ambiental vigente, en ninguna de sus fases.

Sin perjuicio de lo anterior, el Titular compromete el desarrollo de un monitoreo de seguimiento de Ruido durante la fase de construcción, con el fin de asegurar el cumplimiento normativo. Dicho monitoreo se efectuará en los receptores R2, R6 y R7, asociados a la implementación y verificación de MCR2; y para medida MCR1, receptores R1, R6 y R7. Se verificará la instalación y continuidad de los tramos perimetrales de 162 m hacia R1 y 330 m hacia R6–R7, ambos de 2,4 m de altura. Durante la operación se aplicará en los receptores representativos más expuestos, considerando la condición evaluada en el Estudio de Impacto Acústico y Vibratorio. Mayores antecedentes se presentan en el Capítulo 9 de la DIA: Plan de seguimiento de variables ambientales.

Cabe señalar que, en atención al Criterio de Evaluación en el SEIA: Metodologías para la Consideración de los Impactos Acumulativos y Sinérgicos, publicado por el SEA en 2024, se determinó que dos (2) proyectos presentan superposición espacial entre sus áreas de influencia de Ruido y el Área de Influencia (AI) del presente proyecto. Dichos proyectos corresponden a:

- Proyecto "Sistema de Transmisión Zonal Grupo 3 S/E Itahue- S/E Hualqui" (en adelante "PA1"), ubicado parcialmente al interior del AI del presente Proyecto), y que se encuentra aprobado por el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) a través de la Resolución Exenta N.º 202599101936 del 16 de octubre de 2025.

- Proyecto "Nueva Línea de Subtransmisión Eléctrica de 66 kV Ninhue - Quirihue" (en adelante "PA2"), ubicado parcialmente al interior del AI del presente Proyecto. Este proyecto se encuentra aprobado por el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) contando con Resolución de Calificación Ambiental (RCA) aprobada N.º 56 del 09 de marzo de 2009.

Para la evaluación se consideró la contribución energética del proyecto PA1 en sus etapas de construcción y operación, a partir de la información declarada en el Estudio de Impacto Ambiental (EIA).

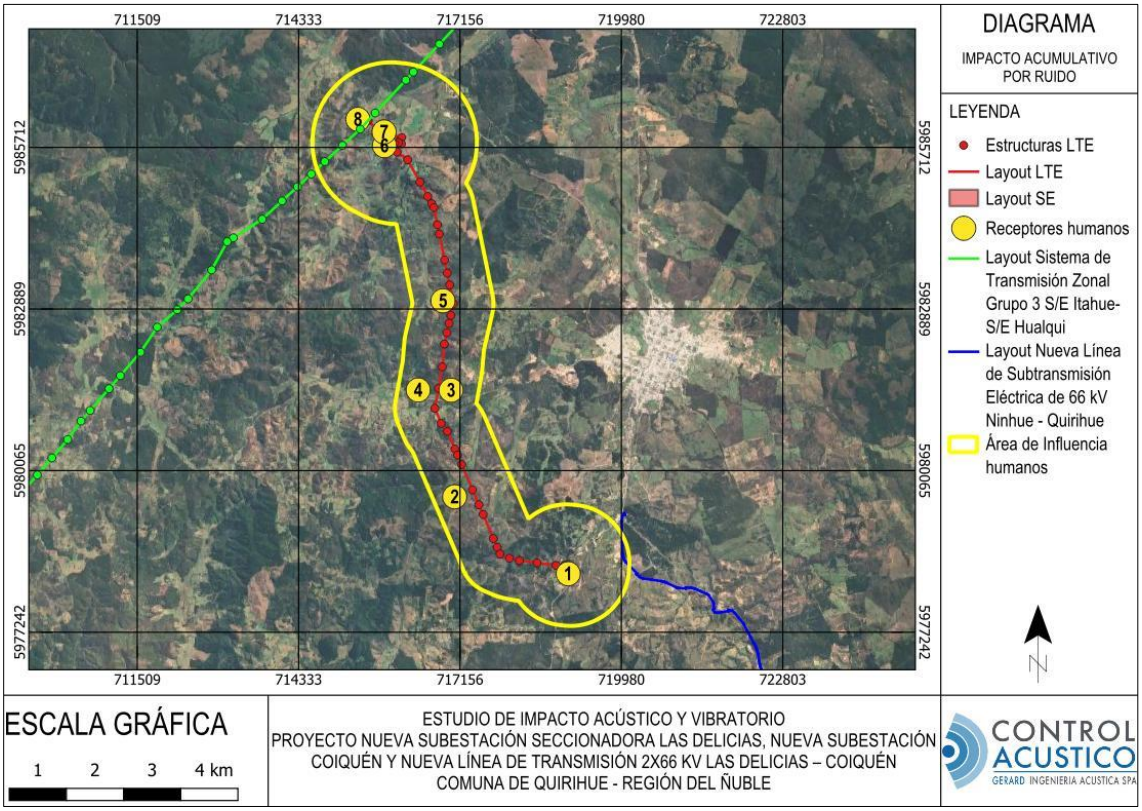
Mientras que, se consideró la contribución energética del proyecto PA2 en su fase de operación, puesto que la fase de construcción ya ha sido completada, según cronogramas en la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) y lo observable en fotografías satelitales.

Finalmente, para la evaluación de impacto sinérgico de ruido, se analiza la inmisión de estos proyectos en simultáneo, en las siguientes combinaciones:

- Fase de construcción Proyecto + Fase de construcción PA1 + Fase de operación PA2
- Fase de operación Proyecto + Fase de operación PA1 y PA2

En la figura a continuación, se indica la distribución de los proyectos aledaños considerados para la proyección y evaluación de Impacto Acústico Acumulativo respectivamente.

Figura 12-5: Esquema de evaluación de Impacto Acústico Acumulativo



Fuente: Anexo 1.5 de la DIA: Estudio de Impacto Acústico y Vibratorio.

En cuanto a la evaluación, cabe señalar que, bajo el lineamiento del criterio del SEIA "Evaluación del Efecto Sinérgico asociado a Impactos por Ruido sobre la Salud de la Población"; se considerará como criterio de evaluación los máximos permitidos establecidos por la normativa BOE-A-2011-399.

De esta forma, para la evaluación normativa BOE-A-2011-3, se considerarán los descriptores o índices de ruido *Ld* y *Le,* los cuales corresponden a los periodos diurno (07:00 – 19:00 [h]), tarde (19:00 – 23:00 [h]) y noche (23:00 – 07:00 [h]) respectivamente, para uso de suelo residencial en todos los receptores del Proyecto. Los resultados de los niveles de inmisión acústica se presentan mediante tablas de proyección y evaluación.

A continuación, en la Tabla 12-8 se presenta la evaluación para periodo diurno de impacto acumulativo de ruido para la fase de construcción del Proyecto, presentados con las medidas de control implementadas, en conjunto con las emisiones estimadas para la fase de construcción y operación del proyecto PA1 y PA2 respectivamente:

Tabla 12-8: Nivel estimado y evaluación de impacto acumulativo según BOE-A-2011-399. Fase construcción mitigada del Proyecto en sinergia con proyectos aledaños. Periodo diurno.

Receptor	Nivel Proyectado Cons. [dB(A)]	Nivel Proyectado Cons. [dB(A)] PA1	Nivel Proyectado Oper. [dB(A)] PA2	Suma energética [dB(A)]	Máximo permitido Periodo día / tarde [dB(A)]	Evaluación
1	59	20	11	59	65	Cumple
2	44	23	6	44	65	Cumple
3	53	25	5	53	65	Cumple
4	31	26	5	32	65	Cumple
5	47	28	4	47	65	Cumple
6	54	44	2	54	65	Cumple
7	55	47	2	56	65	Cumple
8	50	53	2	55	65	Cumple

Fuente: Anexo 1.5 de la DIA: Estudio de Impacto Acústico y Vibratorio.

Como se observa en la tabla anterior, los valores estimados para la fase de construcción mitigada del presente Proyecto en conjunto con la contribución energética de proyectos aledaños cumplen con los máximos permitidos establecidos por normativa de referencia BOE-A-2011-399.

A continuación, en la Tabla 12-9, se presenta la evaluación para periodo diurno y nocturno de impacto acumulativo de ruido para la fase de operación del Proyecto, en conjunto con las emisiones estimadas para la fase de operación del proyecto PA1 y PA2:

Tabla 12-9: Nivel estimado y evaluación de impacto acumulativo según BOE-A-2011-399. Fase operación del Proyecto en sinergia con proyectos aledaños. Periodo diurno

Receptor	Nivel Proyectado Oper. [dB(A)]	Ruido audible LTE [dB(A)]	Nivel Proyectado Oper. [dB(A)] PA1	Nivel Proyectado Oper. [dB(A)] PA2	Suma energética [dB(A)]	Máximo permitido Periodo día / tarde [dB(A)]	Evaluación
1	30	11	15	11	30	65	Cumple
2	4	7	17	6	18	65	Cumple
3	1	9	18	5	19	65	Cumple
4	0	7	18	5	19	65	Cumple

Receptor	Nivel Proyectado Oper. [dB(A)]	Ruido audible LTE [dB(A)]	Nivel Proyectado Oper. [dB(A)] PA1	Nivel Proyectado Oper. [dB(A)] PA2	Suma energética [dB(A)]	Máximo permitido Periodo día / tarde [dB(A)]	Evaluación
5	0	10	19	4	20	65	Cumple
6	37	15	27	2	37	65	Cumple
7	35	15	29	2	36	65	Cumple
8	21	10	33	2	33	65	Cumple

Fuente: Anexo 1.5 de la DIA: Estudio de Impacto Acústico y Vibratorio.

Tabla 12-10: Nivel estimado y evaluación de impacto acumulativo según BOE-A-2011-399. Fase operación del Proyecto en sinergia con proyectos aledaños. Periodo nocturno.

Receptor	Nivel Proyectado Oper. [dB(A)]	Ruido audible LTE [dB(A)]	Nivel Proyectado Oper. [dB(A)] PA1	Nivel Proyectado Oper. [dB(A)] PA2	Suma energética [dB(A)]	Máximo permitido Periodo noche [dB(A)]	Evaluación
1	30	11	15	11	30	55	Cumple
2	4	7	17	6	18	55	Cumple
3	1	9	18	5	19	55	Cumple
4	0	7	18	5	19	55	Cumple
5	0	10	19	4	20	55	Cumple
6	37	15	27	2	37	55	Cumple
7	35	15	29	2	36	55	Cumple
8	21	10	33	2	33	55	Cumple

Fuente: Anexo 1.5 de la DIA: Estudio de Impacto Acústico y Vibratorio.

Como se observa en las tablas anteriores, los valores estimados para la fase de operación del presente Proyecto en conjunto con la fase de operación de proyectos aledaños cumplen con los máximos permitidos establecidos por normativa BOE-A-2011-399 en periodo diurno y nocturno, con una holgura mínima de 18 [dB].

12.1.3 Letra c) La exposición a contaminantes debido al impacto de las emisiones y efluentes sobre los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire, en caso de que no sea posible evaluar el riesgo para la salud de la población de acuerdo a las letras anteriores

El Proyecto considera emisiones atmosféricas, generación de aguas servidas y residuos durante sus distintas fases, conforme a las estimaciones y sistemas de manejo descritos en los literales precedentes y en la Descripción de Proyecto. No obstante, de acuerdo con la modelación de emisiones, el estudio acústico y vibratorio, los sistemas sanitarios contemplados y el manejo de residuos previsto, no se identifica una exposición de la población que configure riesgo para la salud por la interacción de dichos factores sobre los recursos naturales renovables, tal como se fundamenta a continuación:

Emisiones atmosféricas

Tal como fue descrito en el literal a) del presente artículo y en el Anexo 1.2 y 1.3 de la DIA correspondiente al Inventario y Modelación de Dispersión de Contaminantes Atmosféricos, los aportes generados durante la fase de construcción, operación y cierre no producirán una superación de los valores de las concentraciones y períodos establecidos en las normas primarias de calidad ambiental vigentes respecto a su condición basal. Por lo tanto, la ejecución del Proyecto no genera efectos adversos significativos por superación de los valores para las emisiones atmosféricas establecidos en la normativa ambiental vigente.

Emisiones acústicas

Para el caso del ruido generado durante la fase de construcción, operación y cierre, tal como se señaló en la letra b) precedente se dará cumplimiento cabal de la normativa en todos los puntos receptores (D.S. N° 38/2011 del MMA) tal como se señala en el Anexo 1.5 de la DIA "Estudio Impacto Acústico y Vibraciones", y cuyos resultados se presentan en el acápite 6.2 del presente Capítulo, por tanto, el Proyecto no genera efectos adversos significativos por superación de los valores para las emisiones acústicas establecidos en la normativa ambiental vigente.

Respecto de las vibraciones, el Proyecto da cumplimiento en todo momento (fases de construcción, operación y cierre) a la normativa internacional de referencia asociada a Vibraciones ("Transit Noise and Vibration Impact Assesment" de la Federal Transit

Administration (FTA) – USA – May 2006), de acuerdo con lo analizado en el literal a) del presente artículo.

Residuos líquidos (efluentes)

Durante la fase de construcción, el Proyecto generará aguas servidas provenientes de los servicios higiénicos, duchas y demás instalaciones sanitarias habilitadas para el personal en las instalaciones de faena, así como de los baños químicos utilizados en los distintos frentes de trabajo.

Las instalaciones de faena contarán con sistemas sanitarios particulares compuestos por fosa séptica y drenes de infiltración, conforme al PAS 138 (Anexo 3.2). Las Delicias considera una fosa de 10.000 L para un caudal de diseño de 7,5 m³/día; Coiquén considera referencialmente una fosa de 6.200 L para 4,8 m³/día. En los frentes de las líneas se utilizarán baños químicos móviles.

Para el dimensionamiento sanitario se adopta el escenario de 75 personas en Las Delicias (60 de la subestación y 15 de las líneas) y 48 personas en Coiquén (34 de la subestación y 14 de las líneas). Con 100 L/persona/día y factor de recuperación 1,0, los caudales de diseño son 7,5 y 4,8 m³/día, respectivamente, y 12,3 m³/día para el Proyecto. Las 29 personas de las líneas ya están incluidas en las dotaciones de diseño y no se suman nuevamente. Este escenario de dimensionamiento se distingue de la programación mensual de personal.

Adicionalmente, el Proyecto dispondrá de baños químicos móviles en los distintos frentes de trabajo, los cuales serán trasladados de acuerdo con el avance de las obras. La mantención, limpieza, retiro y disposición final de los residuos provenientes de estos equipos será realizada por empresas autorizadas, manteniéndose los respectivos registros de respaldo.

El retiro y disposición final de las aguas servidas será efectuado por una empresa autorizada, conforme a lo dispuesto en el D.S. N°594/1999 del Ministerio de Salud, que establece las condiciones sanitarias básicas en los lugares de trabajo, y en el D.S. N°90/2000 del Ministerio del Medio Ambiente, que regula las emisiones de contaminantes asociados a descargas de residuos líquidos a cuerpos de agua superficiales

Adicionalmente durante la fase de construcción, el Proyecto utilizará agua industrial para actividades tales como humectación de caminos, control de emisiones de polvo,

compactación de superficies, curado de hormigón y otras labores de apoyo a la construcción.

Las actividades constructivas asociadas al Proyecto no contemplan la generación de efluentes industriales líquidos que requieran tratamiento o disposición final. El agua utilizada para humectación de caminos y control de polvo será aplicada directamente sobre las superficies intervenidas, siendo absorbida por el terreno o evaporada naturalmente.

Asimismo, no se contempla la habilitación de instalaciones permanentes de lavado de equipos o maquinaria dentro de las instalaciones de faena del Proyecto, por lo que no se prevé la generación de aguas residuales industriales asociadas a dichas actividades.

Durante la fase de operación, el Proyecto no contará con personal permanente en las instalaciones. Las aguas servidas se generarán únicamente durante las visitas de inspección y las actividades de mantenimiento. En este escenario Se considera una dotación máxima simultánea de siete personas para el Proyecto completo, independientemente de la instalación o sector en que se desarrollen las actividades.

Las aguas servidas de las subestaciones serán tratadas mediante sistemas sanitarios particulares con red de recolección, fosa séptica de 2.000 L por subestación y drenes de infiltración. Cada sistema tiene un caudal de diseño de 0,70 m^3/día y considera 9 m^2 efectivos de infiltración por sistema. La capacidad de diseño de cada sistema permite atender a las siete personas si concurren a una sola instalación.

Los lodos permanecerán confinados en las fosas y serán retirados por una empresa autorizada cuando las inspecciones indiquen que su acumulación afecta la capacidad útil del sistema. Se estima un volumen de lodos frescos de 126 L por subestación. Se inspeccionarán los sistemas al menos anualmente durante operación y los lodos retirados serán enviados a instalaciones autorizadas.

No se contempla la descarga directa de aguas servidas a cursos de agua, quebradas, canales o al terreno fuera de los sistemas sanitarios autorizados.

Durante la fase de cierre se generarán aguas servidas provenientes de los servicios higiénicos utilizados por los trabajadores. No se prevé la generación de residuos industriales líquidos derivados de procesos productivos.

La estimación considera una dotación conservadora de diseño de 123 trabajadores y una generación de 100 L por persona al día. Para efectos de la evaluación ambiental, se considera conservadoramente que la totalidad del agua potable utilizada se transforma en aguas servidas. Este cálculo corresponde a un escenario referencial y no representa una programación efectiva de presencia simultánea de trabajadores durante toda la fase de cierre.

Se considera para construcción y cierre fosas de 10.000 L en Las Delicias y, 6.200 L en Coiquén, para caudales de diseño de 7,5 y 4,8 m³/día. El volumen estimado de lodos frescos es de 1.350 y 864 L, respectivamente.

En los frentes y para la dotación no atendida por los sistemas habilitados se dispondrá de baños químicos, con retiro por empresas autorizadas.

La distribución entre los sistemas temporales de apoyo, los sistemas permanentes que continúen disponibles y los baños químicos dependerá de la secuencia de desmantelamiento, sin exceder sus capacidades individuales ni sumar caudales adicionales al total de diseño de 12,30 m³/día.

La mantención y limpieza de los baños químicos, junto con el retiro y transporte de su contenido, será realizada por empresas autorizadas. Los lodos provenientes de los sistemas sanitarios existentes también serán retirados por empresas autorizadas antes de la clausura o retiro de dichos sistemas.

No se efectuará descarga directa de aguas servidas a cursos de agua ni al terreno fuera de los sistemas sanitarios habilitados.

Las características técnicas, capacidades, ubicación y dimensiones de los sistemas sanitarios se presentan en los antecedentes correspondientes al permiso ambiental sectorial establecido en el artículo 138 del Reglamento del SEIA (Anexo 3.2 de la DIA).

Con base en los antecedentes expuestos, se concluye que no existe riesgo a la salud de la población por exposición de contaminantes debido a la generación de las emisiones atmosféricas y/o emisiones de ruido y efluentes sobre los recursos naturales, dado que todos ellos cumplen con la normativa ambiental vigente.

12.1.4 Letra d) La exposición a contaminantes debido al impacto generado por el manejo de residuos sobre los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire.

Los residuos generados por el Proyecto cumplirán en todo momento con el marco normativo respectivo y un manejo adecuado en el almacenamiento, transporte y disposición final, de manera tal que no constituirán un impacto ni representarán efectos significativos sobre los recursos naturales renovables.

Los residuos serán segregados, almacenados en instalaciones habilitadas y retirados por gestores autorizados. No se prevé exposición de la población por su manejo. Los antecedentes presentados en los PAS 140 y 142 (Anexos 3.3 y 3.4 de la DIA) respaldan esta conclusión.

Residuos sólidos

Según fue detallado en el acápite 7.2, en lo que respecta al manejo de residuos sólidos se tiene que:

Los residuos domésticos y asimilables a domésticos generados en las distintas fases del Proyecto provendrán del personal que trabajará en las obras de construcción, operación y desmantelamiento de las instalaciones, dichos residuos corresponden a desechos de alimentos (residuos orgánicos), plásticos, papeles, cartones e insumos inertes de oficina.

Durante la fase de construcción, todos los residuos generados serán almacenados en bolsas dentro de contenedores herméticos con tapa, lavables y debidamente identificados, de 50 a 70 L según se expone en el PAS 140 (ver Anexo 3.3 de la DIA), los cuales serán acopiados en la zona de almacenamiento temporal de residuos domiciliario, una tolva cerrada de 10 m³, emplazada en un área de 10,00 m² que se ubicará al interior de la instalación de faenas en la Fases de construcción y cierre, el retiro se realizará al menos semanalmente o antes si la capacidad de almacenamiento lo requiere, en tanto en la Fase de operación los residuos generados en las subestaciones serán almacenados temporalmente en contenedores con tapa, lavables, resistentes y debidamente identificados, y los residuos generados en líneas, caminos, accesos y franja de servidumbre se recolectarán al término de cada jornada y se entregarán a un destinatario autorizado, directamente o mediante la empresa encargada de la actividad, evitando acopios permanentes en las subestaciones. Para asegurar lo anterior, el Titular

establecerá cláusulas en los contratos con las empresas a cargo del servicio de mantención, en ellas exigirá expresamente el retiro de todos los residuos generados y su disposición final en lugares autorizados por la SEREMI respectiva.

En el caso de una eventual fase de cierre, se considera una generación de residuos domiciliarios similar a la fase de construcción, Los residuos serán almacenados en bolsas dispuestas dentro de contenedores cerrados, identificados y provistos de condiciones que eviten su dispersión y el acceso de animales. El retiro se realizará, al menos, una vez por semana o con una frecuencia mayor cuando la capacidad de almacenamiento de la tolva lo requiera.

Residuos sólidos no peligrosos

Los residuos sólidos que se generarán en esta fase de construcción y cierre corresponden a residuos no peligrosos que provienen principalmente de la utilización de materiales de construcción desmantelamiento de las instalaciones respectivamente, los residuos generados que serán almacenados temporalmente en las instalaciones de faenas, cada instalación contará con cuatro sectores techados y segregados de 3,2 × 3,0 m (9,60 m² cada uno), con una superficie total de 38,40 m² sobre radier, señalización y cierre perimetral de 2 m de altura con acceso restringido. Los sectores se destinarán a hormigón, chatarra y cables, madera, y plásticos y cartones. El retiro se realizará como máximo mensualmente o antes de alcanzar el 80% de la capacidad de almacenamiento.

En el caso particular de una eventual fase de cierre, antes de clasificar como residuo los equipos y materiales retirados, se evaluará su posible reutilización, recuperación, reciclaje o comercialización. Solo los elementos que sean descartados por su propietario serán manejados como residuos.

Los residuos serán segregados en los puntos de generación y trasladados a las áreas de almacenamiento temporal habilitadas en las instalaciones de apoyo. Su transporte y disposición o valorización será realizado por empresas y destinatarios autorizados.

En tanto en la Fase de operación los residuos No peligrosos serán retirados de forma inmediata una vez terminadas las actividades de mantención. Para asegurar lo anterior, el Titular establecerá cláusulas en los contratos con las empresas a cargo del servicio de mantención, en ellas exigirá expresamente el retiro de todos los residuos generados y su disposición final en lugares autorizados por la SEREMI respectiva.

Residuos sólidos peligrosos

Durante la fase de construcción y cierre se generarán residuos peligrosos, principalmente a envases en desuso contaminados con derivados de hidrocarburos, pinturas y solventes, envases contaminados con aceites o lubricantes, trapos y guaipes contaminados, elementos de protección personal contaminados, los cuales serán almacenados en la bodega de almacenamiento temporal de residuos peligrosos ubicada en las instalaciones de faenas, habilitadas en cada instalación de faena, las cuales cumplirán con las exigencias establecidas en el D.S. N°148/2003 del Ministerio de Salud, donde los residuos serán almacenados en recipientes herméticamente cerrados los cuales se encontrarán debidamente identificados mediante su correspondiente etiquetado (rombos de seguridad), para su posterior retiro que no podrá superar los 6 meses, el cual será realizado por una empresa autorizada por la SEREMI de Salud de la región de Ñuble.

En cuanto a la Fase de operación, para las actividades rutinarias de operación y mantenimiento del Proyecto se estima una generación máxima anual de 0,06 t de residuos peligrosos. Esta estimación corresponde al Proyecto completo.

Los residuos serán almacenados en recipientes compatibles con sus características, cerrados, identificados y rotulados. Los recipientes serán mantenidos temporalmente en las bodegas RESPEL habilitadas en la Nueva Subestación Seccionadora Las Delicias y en la Nueva Subestación Coiquén.

Los residuos serán retirados por transportistas o gestores autorizados y enviados a instalaciones autorizadas para su valorización, tratamiento o disposición final.

El retiro se realizará dos veces al año o antes de alcanzar el 80% de la capacidad de almacenamiento. Para efectos de la cuantificación del transporte se considerarán dos viajes de retiro al año para el Proyecto completo.

Los aceites dieléctricos, bancos de baterías, equipos eléctricos y otros residuos que puedan generarse durante un mantenimiento mayor serán retirados por la empresa especializada encargada de la intervención. Estos residuos no serán almacenados junto con los residuos rutinarios y serán manejados según sus características.

Residuos vegetales

Para la fase de operación se considera que durante las dos campañas semestrales de mantención de la franja de servidumbre se generará material vegetal proveniente de las actividades de corta, poda, roce y control del rebrote.

El material vegetal podrá corresponder a ramas, arbustos, vegetación herbácea, restos de poda y material resultante del trozado o chipeado de la vegetación retirada.

Para efectos de la evaluación ambiental se considera un máximo de 100 m³/año de material vegetal acondicionado, equivalente a un retiro máximo mediante un camión tolva de 10 m³ durante cada una de las diez jornadas anuales consideradas para las campañas semestrales.

Este valor corresponde a un supuesto de transporte utilizado para representar el año de máxima actividad y no a una estimación de biomasa en pie.

El material será retirado de los sectores en que pueda afectar los caminos, accesos, estructuras, distancias de seguridad o condiciones de operación de las líneas. No se permitirá su quema dentro del área del Proyecto.

El material vegetal será transportado a una instalación autorizada o entregado a un receptor que cuente con autorización para su valorización o manejo, según corresponda.

Para efectos de la cuantificación del transporte se considerará un máximo de diez viajes de camión tolva al año.

Por tanto, de acuerdo con lo anterior, se concluye que no existe riesgo a la salud de la población por exposición de contaminantes debido al manejo de residuos.

12.1.5Conclusión del Artículo 5 del RSEIA

Considerando los antecedentes expuestos y los potenciales impactos identificados para el análisis del Artículo 5 del RSEIA, asociados a la calidad del aire, ruido, vibraciones y campos eléctricos y magnéticos, se concluye que el Proyecto no genera ni presenta riesgo para la salud de la población.

En este sentido, las evaluaciones desarrolladas permiten establecer que no se generará exposición a contaminantes producto de las emisiones y efluentes, que generen afectación significativa sobre los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire que afecten la salud de la población. Además, todas las emisiones, efluentes y residuos generados serán gestionados de forma tal de evitar la generación de alguna afectación significativa sobre los recursos.

Dado lo anterior, el Proyecto no requiere ingresar al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental mediante un EIA, ya que no genera riesgo a la salud de la población.

12.2 ARTÍCULO 6: EFECTOS ADVERSOS SIGNIFICATIVOS SOBRE RECURSOS NATURALES RENOVABLES

Artículo 6 del R SEIA, efecto adverso significativo sobre recursos naturales renovables, establece que "El Titular deberá presentar un Estudio de Impacto Ambiental si su proyecto o actividad genera o presenta efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire".

Se entenderá que el Proyecto o actividad genera un efecto adverso significativo sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire si, como consecuencia de la extracción de estos recursos; el emplazamiento de sus partes, obras o acciones; permanencia del recurso, asociada a su disponibilidad, utilización y aprovechamiento racional futuro; se altera la capacidad de regeneración o renovación del recurso; o bien, se alteran las condiciones que hacen posible la presencia y desarrollo de las especies y ecosistemas. Deberá ponerse especial énfasis en aquellos recursos propios del país que sean escasos, únicos o representativos o que tengan el carácter de sumidero de origen natural de conformidad con lo dispuesto en el artículo 3 letra u) de la Ley 21.455, Marco de Cambio Climático.

En función de lo anterior, y conforme a lo dispuesto en el inciso tercero del Artículo 6 del Reglamento del SEIA, a continuación, se analiza la eventual generación de efectos adversos significativos sobre recursos naturales renovables, evaluando cada uno de los literales que se desarrollan a continuación

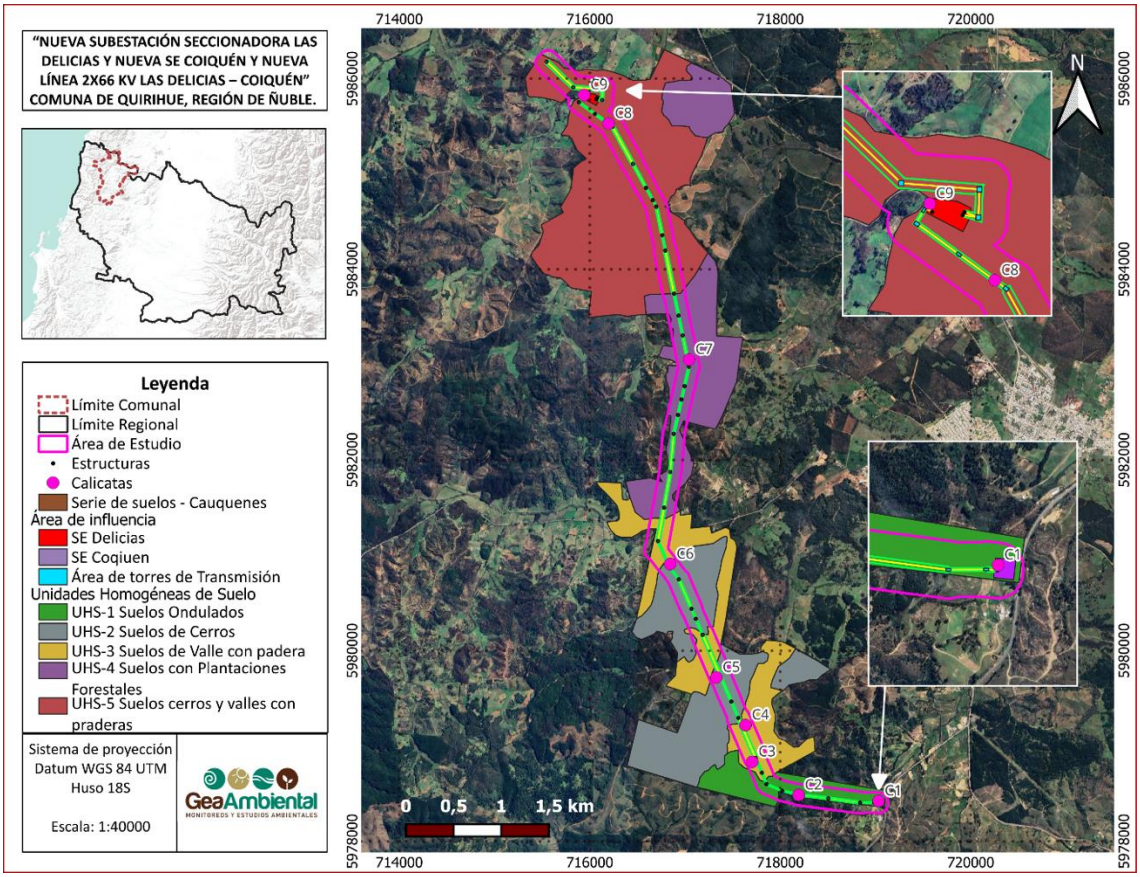
12.2.1 Letra a): La pérdida de suelo o de su capacidad para sustentar biodiversidad por degradación, erosión, impermeabilización, compactación o presencia de contaminantes

De acuerdo con lo indicado en el Anexo 2.4 de la DIA: Caracterización Ambiental de Suelos, el área de influencia se emplaza sobre suelos pertenecientes a la Asociación Cauquenes, desarrollados sobre materiales graníticos de la Cordillera de la Costa. Estos suelos presentan relieve ondulado a fuertemente ondulado, susceptibilidad a procesos erosivos y limitaciones de uso asociadas principalmente a las clases de capacidad de uso VI y VII, siendo aptos preferentemente para actividades forestales y de pradera, con sectores puntuales de uso agropecuario restringido.

La distribución de la localización de las unidades homogéneas de suelos se efectuó en gabinete mediante una distribución homogénea de las mismas en el Área de Influencia

del proyecto. Posteriormente, mediante la ubicación georreferenciada definida para cada unidad en gabinete, se realizó posicionamiento de estas en terreno, lo que permitió posteriormente identificar el lugar exacto donde se debía realizarse cada estudio de suelos. A continuación, en la siguiente figura, se presenta la distribución espacial de las unidades estudiadas

Figura 12-6: Unidades Homogéneas de Suelo (UHS) en el área del Proyecto



Fuente: Anexo 2.4 de la DIA: Caracterización Ambiental de Suelos

Tabla 12-11: Unidades homogéneas de suelos, instalaciones y caminos, superficies, calicatas y CUS

UHS	Obra	Superficie (ha)	Calicatas en UHS	Proporción (%)	Clase de capacidad de uso
UHS-1	Plataforma S/E Coiquén	0,6201	C1 y C2	18,07	VI
	Caminos a construir LT 2x66 kV	0,3922			
	Frentes de trabajo estructuras 66 kV	0,1114			

UHS	Obra	Superficie (ha)	Calicatas en UHS	Proporción (%)	Clase de capacidad de uso
	Plazas de tendido	0,0420			
	Instalación de faenas S/E Coiquén	0,1182			
	Caminos existentes LT 2x66 kV	0,4998			
	Subtotal UHS-1	**1,7837**			
UHS-2	Caminos a construir LT 2x66 kV	0,4494	C5 y C6	13,99	VI
	Frentes de trabajo estructuras 66 kV	0,1624			
	Plazas de tendido	0,0025			
	Caminos existentes LT 2x66 kV	0,7659			
	Subtotal UHS-2	**1,3802**			
UHS-3	Caminos a construir LT 2x66 kV	0,5864	C3 y C4	15,75	VI
	Frentes de trabajo estructuras 66 kV	0,0900			
	Plazas de tendido	0,0019			
	Caminos existentes LT 2x66 kV	0,8757			
	Subtotal UHS-3	**1,5541**			
UHS-4	Caminos a construir LT 2x66 kV	0,8498	C7	16,45	VI
	Frentes de trabajo estructuras 66 kV	0,2056			
	Plazas de tendido	0,0032			
	Caminos existentes LT 2x66 kV	0,5645			
	Subtotal UHS-4	**1,6231**			
UHS-5	Plataforma S/E Las Delicias	1,4191	C8 y C9	35,75	VI
	Caminos a construir LT 2x66 kV	0,2849			
	Caminos a construir LT 2x220 kV	0,1134			
	Frentes de trabajo estructuras 66 kV	0,2392			

UHS	Obra	Superficie (ha)	Calicatas en UHS	Proporción (%)	Clase de capacidad de uso
	Frentes de trabajo estructuras 220 kV	0,1479			
	Plazas de tendido	0,0226			
	Caminos existentes LT 2x66 kV	1,2680			
	Caminos existentes LT 2x220 kV	0,0326			
	Subtotal UHS-5	**3,5278**			
Total		**9,8689**		**100**	

Fuente: Anexo 2.4 de la DIA: Caracterización Ambiental de Suelos

A partir de lo anterior, para el Proyecto contempla un área de influencia de suelo de 9,87 ha en total, donde se tendrán actividades de excavación, remoción de vegetación y compactación. Sin embargo, estas actividades son puntuales, asociadas principalmente a la habilitación de caminos, IIFF, subestaciones, generando alteraciones dentro del primer horizonte del suelo, y, de acuerdo con la caracterización de suelos el 100% de la superficie total del proyecto corresponde a suelo clase VI.

En lo que respecta al proyecto, el suelo será utilizado para el emplazamiento de las obras, principalmente nuevas S/E Seccionadora Las Delicias y S/E Coiquén, nueva línea de transmisión aérea 2x 66 kV con su respectiva infraestructura requerida, caminos de acceso nuevos y mejoramiento de caminos existentes, obras civiles e instalación de faena.

Los frentes de trabajo corresponden a las áreas donde se instalarán las estructuras de la línea 2x66 kV y las estructuras del seccionamiento 2x220 kV. En ellas, sólo la base de las cuatro fundaciones de cada estructura ocupará el suelo en forma permanente; el resto corresponde al área de trabajo utilizada durante la construcción. Las instalaciones de faena de la S/E Las Delicias se emplazan íntegramente dentro de la plataforma de la subestación, y las de la S/E Coiquén en forma parcial, por lo que dichas superficies se contabilizan como parte de las plataformas; del mismo modo, las plazas de tendido se ubican mayoritariamente sobre frentes de trabajo y caminos. Por su parte, los caminos existentes que se utilicen sin modificación no generan nueva pérdida de suelo; si algún tramo requiere ensanche o movimientos de tierra, esa superficie adicional se considera camino nuevo.

A continuación, se presenta el desglose de las superficies según obra, UHS y tipo de intervención:

Tabla 12-12: Desglose de superficies del AI por obra, UHS y tipo de intervención (superficies netas).

Obra / componente	UHS	Superficie neta (ha)	Tipo de intervención	Implicancia para el recurso suelo
Plataforma S/E Seccionadora Las Delicias	UHS-5	1,4191	Permanente	Pérdida permanente de suelo
Plataforma S/E Coiquén	UHS-1	0,6201	Permanente	Pérdida permanente de suelo
Caminos a construir LT 2x66 kV y LT 2x220 kV	UHS-1 UHS-2 UHS-3 UHS-4 UHS-5	0,3922 0,4494 0,5864 0,8498 0,3983	Permanente – camino nuevo o ensanche	Pérdida permanente de suelo
Frentes de trabajo estructuras LT 2x66 kV (37 estructuras)	UHS-1 UHS-2 UHS-3 UHS-4 UHS-5	0,1114 0,1624 0,0900 0,2056 0,2392	Permanente (huella de 4 fundaciones por estructura) y temporal (área de trabajo)	Pérdida permanente sólo en la huella de fundaciones; resto recuperable
Frentes de trabajo estructuras seccionamiento LT 2x220 kV (4 estructuras)	UHS-5	0,1479	Permanente (huella de fundaciones) y temporal (área de trabajo)	Pérdida permanente sólo en la huella de fundaciones; resto recuperable
Plazas de tendido LT 2x66 kV (19 plazas)	UHS-1 UHS-2 UHS-3 UHS-4 UHS-5	0,0420 0,0025 0,0019 0,0032 0,0226	Temporal	Compactación y remoción superficial recuperables; sin pérdida permanente
Instalaciones de faena S/E Coiquén y S/E Las Delicias (fuera de plataformas)	UHS-1	0,1182	Temporal	Compactación y remoción superficial recuperables; sin pérdida permanente
Caminos existentes LT 2x66 kV y LT 2x220 kV	UHS-1 UHS-2 UHS-3 UHS-4	0,4998 0,7659 0,8757 0,5645	Camino existente (uso sin modificación)	Sin nueva pérdida de suelo

Obra / componente	UHS	Superficie neta (ha)	Tipo de intervención	Implicancia para el recurso suelo
	UHS-5	1,3006		
Total, AI	**—**	**9,8689**	**—**	**—**

Fuente: Anexo 2.4 de la DIA: Caracterización Ambiental de Suelos

A continuación, se presenta un resumen de estas superficies, distinguiendo la pérdida permanente de suelo, la intervención temporal y los caminos existentes. Cada superficie se asignó a un solo tipo de intervención, por lo que ninguna se contabiliza dos veces y su suma corresponde a la superficie total del AI (9,87 ha).

Tabla 12-13: Síntesis de superficies del AI según tipo de intervención.

Categoría de superficie	Superficie (ha)	Proporción del AI (%)
Área de influencia (AI) del componente suelo	**9,8689**	**100,0**
Caminos existentes (sin nueva pérdida de suelo)	4,0067	40,6
Superficie de nueva intervención	**5,8622**	**59,4**
a) Ocupación permanente: plataformas de subestaciones (2,0392 ha) y caminos nuevos (2,6761 ha)	4,7154	47,8
b) Frentes de trabajo de estructuras 66 kV y 220 kV: huella permanente de fundaciones y área de trabajo temporal	0,9565	9,7
c) Intervención temporal: plazas de tendido (0,0722 ha) e instalaciones de faena (0,1182 ha)	0,1904	1,9
Pérdida permanente de suelo estimada (a + huella de fundaciones incluida en b)	**4,7154 a 5,6719**	**47,8 a 57,5**

Fuente: Anexo 2.4 de la DIA: Caracterización Ambiental de Suelos

Conforme a las superficies del Proyecto informadas en el Capítulo 1 de la DIA (Tabla 3-2), la pérdida permanente de suelo alcanza aproximadamente 5,2 ha, correspondientes a las plataformas de las subestaciones (2,04 ha), los caminos nuevos de acceso (3,06 ha) y la huella de las fundaciones de las estructuras (0,11 ha). Las áreas de uso temporal, correspondientes a las instalaciones de faena (0,37 ha) y las plazas de tendido (0,56 ha), suman 0,93 ha y serán recuperadas al término de la construcción, al igual que las áreas de trabajo de las estructuras, que se emplazan al interior de la franja de servidumbre. Las superficies netas presentadas en las tablas anteriores difieren de estos

valores, debido a que el Anexo 2.4 descuenta las superficies que se superponen entre obras (instalaciones de faena al interior de las plataformas y plazas de tendido sobre frentes de trabajo y caminos). Para efectos de la evaluación se consideran las superficies del Capítulo 1 de la DIA.

Durante la fase de construcción del proyecto se llevarán a cabo diversas excavaciones destinadas a la instalación de sus partes y obras, tales como zanjas para el tendido de cables, cimentaciones para las postaciones y fundaciones de las subestaciones eléctricas, entre otras. Estas actividades abarcarán una superficie estimada de aproximadamente 2.013 m² y consideran un total de 11.124,77 m^3 de material removido (Capítulo 1 de la DIA, Tablas 5-4 y 5-5).

El material excavado que cumpla con las condiciones geotécnicas y constructivas requeridas será reutilizado en rellenos, nivelaciones y otras actividades al interior de las áreas de intervención del Proyecto. El material excedente o que no resulte apto para su reutilización será retirado y transportado a un sitio de disposición autorizado. De esta forma, la productividad del suelo no se verá significativamente afectada, dado que no se realiza una remoción masiva del perfil edáfico.

Por otra parte, los resultados de laboratorio de las nueve calicatas evaluadas evidenciaron condiciones edáficas relativamente homogéneas en el área de estudio, caracterizadas por suelos profundos (D5), bien drenados (W5) y sin pedregosidad superficial (P1), desarrollados en sectores de lomajes con pendientes entre 25 y 45%, lo que constituye la principal limitante de uso. En términos texturales, predomina la clase franco arcillo arenosa (Faa) en varias calicatas (C1, C2, C6 y C9), mientras que otras corresponden a texturas francas (C3 y C4) y arcillosas (C5, C7 y C8), reflejando una variabilidad moderada en las propiedades físicas del suelo. La pedregosidad subsuperficial es generalmente baja, con presencia ligera en C2 (DP2) y moderada en C4 (DP3), sin afectar significativamente la funcionalidad del suelo. El agua aprovechable varía entre condiciones regulares (H3) y buenas (H2), mostrando una mayor disponibilidad en suelos con mayor contenido de fracción fina. No se evidencian procesos de erosión aparente en ninguna de las calicatas (E1), y el periodo libre de heladas es favorable, superior a 150 días en todos los casos. En cuanto a condiciones especiales, destaca la ausencia de limitaciones por viento y salinidad. Finalmente, todas las calicatas fueron clasificadas en Clase de Capacidad de Uso VI, siendo la pendiente el principal atributo restrictivo, condicionando su aptitud preferente hacia usos forestales o de

protección más que agrícolas intensivos. En este contexto, el análisis edafológico realizado no distingue afectación sobre la componente de suelos ocasionada por las obras físicas del proyecto.

Respecto a la activación de procesos erosivos, el área de estudio se encuentra ubicado en una zona clasificada, según CIREN (2010), como de erosión ligera. Para evaluar de manera integral el riesgo de erosión en el Área de Influencia (9,87 ha), se analizó la susceptibilidad bajo dos escenarios: la condición actual o base (situación sin Proyecto) y la condición proyectada durante la fase de construcción (situación con Proyecto), momento en el cual se materializarán las principales intervenciones sobre el recurso edáfico.

Para este análisis se consideraron las estaciones meteorológicas más cercanas al área de influencia del proyecto corresponden a Puralihue, ubicada a 17 km al sur y a una elevación de 36 m s.n.m., y Ninhue, situada a 21 km al sureste y a 91 m s.n.m. (https://agrometeorologia.cl/). El análisis de condiciones climáticas revela un bajo nivel de precipitaciones en el AI del proyecto (en promedio 621 mm/año de 10 años, según las estaciones meteorológicas "Puralihue" y "Ninhue". El cálculo del índice Fournier modificado (IFM) arrojó un valor de 96.7, lo cual califica como un régimen de agresividad media para erosión (categoría 2). Por otro lado, en relación con el viento, su velocidad fluctúa, dependiendo del mes, entre 0.3 – 2.4 km/h, promediando 1.3 km/h/año, lo cual es una velocidad de bajo riesgo de erosión eólica (velocidad crítica de 25-30 km/h para generar erosión).

Situación sin Proyecto (Condición Base): Bajo las condiciones actuales, el terreno no presenta evidencias visibles de erosión activa, tales como surcos o cárcavas. Al analizar los factores intrínsecos, la erodabilidad del suelo se clasifica mayoritariamente como baja (Categoría 1), a excepción de sectores puntuales de textura franca (calicatas C3 y C4) que presentan erodabilidad media (Categoría 2). Por su parte, la topografía constituye un factor de riesgo constante, clasificándose uniformemente como riesgo moderado (Categoría 2) al presentar el área pendiente de lomajes y escarpadas que fluctúan entre el 25% y el 45%.

No obstante, esta condición edafológica se encuentra estabilizada por una adecuada cobertura vegetal predominante en las distintas Unidades Homogéneas de Suelo (UHS). Esta cobertura confiere una desprotección baja (Categoría 1). Considerando una agresividad climática media por precipitaciones (IFM = 96.7, Categoría 2) y una baja

agresividad eólica (Categoría 1), la susceptibilidad actual a la activación de procesos erosivos se clasifica entre Baja (Clase 1) y Media (Clase 2). En este escenario base, la vegetación actúa como el principal factor mitigador del riesgo.

Situación con Proyecto (Fase de Construcción): Considerando la ejecución del Proyecto, la susceptibilidad a la erosión experimentará modificaciones de carácter local y temporal durante la fase de construcción. Lo anterior responde a la materialización de intervenciones directas sobre el recurso edáfico, tales como el despeje de vegetación y los movimientos de tierra requeridos para la habilitación de caminos, instalaciones y fundaciones.

Al remover la cobertura vegetal en los frentes de trabajo, el suelo pierde transitoriamente su principal factor protector, aumentando su clase de desprotección. La interacción de esta condición con la topografía (pendientes de 25% a 45%) y la pluviometría local implica un incremento en la susceptibilidad a la activación de procesos erosivos circunscrito a las áreas específicamente intervenidas. No obstante, este aumento de susceptibilidad corresponde a una condición dinámica y temporal propia de la dinámica constructiva. Dado que el área base presenta baja erodabilidad, este incremento será abordado de forma preventiva mediante la implementación de las medidas y prácticas de manejo ambiental estándar del Proyecto. Estas acciones estarán orientadas al control de escorrentías, manejo de acopios y estabilización de superficies, previniendo así el desarrollo de procesos erosivos activos.

Para el caso de la compactación del suelo, el Proyecto por sus actividades constructivas tendrá que realizar escarpe y compactación del suelo en zonas acotadas correspondiendo a: la extracción de la capa superficial de terreno natural (25-80 cm) para la ejecución de obras temporales y permanentes, la superficie de este escarpe para todas las obras del Proyecto será de 53.102,94 m² (5,31 ha), conforme al Capítulo 1 de la DIA (Tablas 5-3 y 5-6). Ahora bien, todas estas modificaciones al suelo son consideradas como acciones reversibles, por lo que, una vez finalizada la fase de operación, en la fase de cierre, se dejará al suelo en su condición inicial (previo a la fase de construcción).

Para las propiedades biológicas del suelo presente en el área de proyecto se emplaza en suelos clase VI, con baja fertilidad, caracterizada por bajos contenidos de materia orgánica. Sin perjuicio de lo anterior, y, considerando la tipología del Proyecto, junto con sus partes, obras y acciones acotadas, se descarta cualquier afectación significativa al recurso suelo.

Para el caso de la presencia de contaminantes que puedan promover la pérdida de suelo o su capacidad para sustentar la biodiversidad, se tiene que el Proyecto generará residuos sólidos domiciliarios y asimilables, residuos sólidos industriales no peligrosos, residuos peligrosos, sustancias peligrosas y residuos líquidos. Teniendo que, para los RSD y residuos industriales no peligrosos, se tendrán sus respectivos sitios de almacenamiento temporal, de acuerdo con lo detallado en el PAS 140 Anexo 3.3 de la DIA. Con respecto a los residuos peligrosos, el Proyecto contará con su respectiva bodega RESPEL, lo cual se detalla en el PAS 142 Anexo 3.4 de la DIA.

Por último, para el caso de los residuos líquidos, para las aguas servidas generadas durante las distintas fases del proyecto se tendrá que, durante la construcción, las instalaciones de faena contarán con sistemas sanitarios particulares compuestos por fosa séptica y drenes de infiltración, conforme al PAS 138 (Anexo 3.2 de la DIA). Las Delicias considera una fosa de 10.000 L para un caudal de diseño de 7,5 m³/día; Coiquén considera referencialmente una fosa de 6.200 L para 4,8 m³/día. En los frentes de las líneas se utilizarán baños químicos móviles. La mantención, limpieza, retiro y disposición final de los residuos provenientes de estas obras será realizada por empresas autorizadas, manteniéndose los respectivos registros de respaldo.

Adicionalmente, el Proyecto dispondrá de baños químicos móviles en los distintos frentes de trabajo, los cuales serán trasladados de acuerdo con el avance de las obras. La mantención, limpieza, retiro y disposición final de los residuos provenientes de estos equipos será realizada por empresas autorizadas, manteniéndose los respectivos registros de respaldo.

Además, durante la fase de construcción, el Proyecto utilizará agua industrial para actividades tales como humectación de caminos, control de emisiones de polvo, compactación de superficies, curado de hormigón y otras labores de apoyo a la construcción, sin embargo, las actividades constructivas asociadas al Proyecto no contemplan la generación de efluentes industriales líquidos que requieran tratamiento o disposición final. El agua utilizada para humectación de caminos y control de polvo será aplicada directamente sobre las superficies intervenidas, siendo absorbida por el terreno o evaporada naturalmente.

Asimismo, no se contempla la habilitación de instalaciones permanentes de lavado de equipos o maquinaria dentro de las instalaciones de faena del Proyecto, por lo que no se prevé la generación de aguas residuales industriales asociadas a dichas actividades.

De acuerdo con lo anterior y en relación con la ejecución del proyecto se puede determinar:

- Se producirá intervención de suelo durante la fase de construcción donde se construirán las obras civiles del proyecto, estimado en una superficie de 5,2 ha de suelo efectivamente usado por las obras permanentes del proyecto, siendo este suelo clase VI y correspondiendo a un 16% de la superficie del proyecto.

- Durante la fase de operación del proyecto, no se consideran intervenciones sobre el componente suelo, ya que sólo se desarrollarán actividades asociadas a inspecciones y mantenciones periódicas.

- El proyecto no considera la contaminación del suelo, en virtud del manejo de residuos y sustancias peligrosas considerados por el titular del proyecto, el cual evitará el contacto de dicho componente con estos residuos y/o sustancias.

- En la fase de cierre del proyecto se considera la restauración del terreno intervenido por medio del reacondicionamiento que facilite la recuperación del suelo de manera natural.

En términos generales, es posible señalar que el Proyecto generará modificaciones en el recurso suelo, esas modificaciones son consideradas puntuales, asociadas principalmente a la instalación de caminos, subestaciones elevadoras, torres de alta tensión y fundaciones, IIFF, siendo todas las modificaciones reversibles, por lo que, se descarta cualquier afectación significativa.

En consecuencia, considerando la magnitud acotada, la duración temporal y la reversibilidad de las intervenciones, se concluye que el Proyecto no genera efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables asociados al suelo, ni pérdida relevante de biodiversidad o productividad, ni aumento de procesos de erosión o desertificación, por lo que no se configura el efecto significativo descrito en el Artículo 6° del Reglamento del SEIA.

12.2.2 Letra b): La superficie con plantas, algas, hongos, animales silvestres y biota intervenida, explotada, alterada o manejada y el impacto generado en dicha superficie. Para la evaluación del impacto se deberá considerar la diversidad biológica, así como la presencia y abundancia de especies silvestres en estado de conservación o la existencia de un plan de recuperación, conservación y gestión de dichas especies, de conformidad a lo señalado en el artículo 37 de la Ley

Para la evaluación del presente literal y justificar que no habrá impacto significativo en la superficie con plantas, algas, hongos, animales silvestres y biota intervenida, explotada, alterada o manejada y el impacto generado en dicha superficie, se han realizado estudios en el área de influencia definida para cada componente biótico los que son analizados a continuación:

Flora y vegetación

El estudio de flora y vegetación se realizó Sobre la base de la información obtenida en el área de influencia para este componente durante una campaña de terreno, en temporada primaveral efectuada el 15 al 19 de Diciembre del 2025, época de mayor expresión florística y su contrastante en época otoñal entre el 5 al 8 de mayo del 2026.

De acuerdo con los resultados del estudio de Línea Base de Flora y Vegetación, en el área de estudio se reconocen 8 unidades vegetacionales:

Unidad Vegetacional 1: Plantación forestal. Corresponde a plantaciones forestales adultas, las cuales abarcan más de la mitad del área de influencia del proyecto y presentan una marcada dominancia de *Eucalyptus globulus*, acompañada de otras especies exóticas asilvestradas de alta capacidad de dispersión y rápido crecimiento, tales como *Acacia melanoxylon* y *Pinus radiata*. Asimismo, se identificó un estrato arbustivo representado por *Rubus ulmifolius*, junto con un componente herbáceo compuesto por especies como *Agrostis capillaris*, *Arrhenatherum elatius* y *Rumex acetosella*.

Unidad vegetacional 2: Plantación forestal juvenil. Corresponde a plantaciones forestales juveniles, caracterizadas por el predominio de individuos en etapas tempranas de desarrollo, con una clara dominancia de la especie *Eucalyptus globulus*. Este tipo de plantación presenta una estructura abierta, con escasa cobertura del dosel, lo que favorece una alta disponibilidad de luz a nivel del suelo. Estas condiciones ambientales

generan un escenario propicio para el establecimiento, expansión y rápida colonización de especies, principalmente de hábito arbustivo y herbáceo, muchas de ellas de carácter oportunista o asilvestrado.

Unidad vegetacional 3: Bosque nativo. Corresponde a bosque nativo, el cual es un remanente de la extensión original del sector. Se restringe a zonas de quebradas y valles de difícil acceso debido a la topografía característica de la cordillera de la costa. La diversidad de los parches es alta de acuerdo con los estratos identificados. Para el estrato arbóreo se reconoce una amplia distribución de *Nothofagus obliqua*. Además, las características del bosque nativo generan condiciones de humedad propicias para el crecimiento de herbáceas como *Adiantum chilense* y *Blechnum hastatum*.

Unidad vegetacional 4: Bosque mixto. Corresponde a una unidad de estructura arbórea heterogénea en la que coexisten especies forestales exóticas y elementos arbóreos nativos, configurando una cobertura de transición entre sectores dominados por plantaciones forestales y remanentes de vegetación nativa.

Esta unidad vegetacional se caracteriza por conformar bosques de especies exóticas con especies nativas y endémicas. Por lo general la dominancia del origen biogeográfico de las especies puede variar dependiendo de las cercanías de otras coberturas vegetales del mismo tipo. En esta situación se presenta una dominancia de especies nativas con invasión de especies asilvestradas en claros dentro de la cobertura. La especie con mayor distribución dentro de la cobertura es *Nothofagus oblicua*, *Azara integrifolia* y *Peumus boldus.* Se registraron especies arbustivas exóticas como *Rubus ulmifolius* que se caracteriza por ser una especie oportunista cuando se generan zonas de claros. Además, se encontraron especies trepadoras nativas como *Clematisissus striata*.

Unidad vegetacional 5: Matorral. Corresponde a zonas dominadas por especies arbustivas exóticas de rápida dispersión y crecimiento como *Rubus ulmifolius* y *Rosa rubiginosa*. Además, se observaron especies arbóreas asilvestradas dispersas a lo largo del área como *Pinus radiata*. En cuanto al estrato herbáceo La especie de mayor abundancia fue *Arrhenatherum elatius*.

Unidad vegetacional 6: Pradera y/o pastizal. Corresponde a praderas y/o pastizales, caracterizados por la dominancia de especies herbáceas del tipo gramíneas, entre las cuales destacan *Arrhenatherum elatius* y *Agrostis capillaris*, acompañadas de especies

arbustivas como *Genista monspessulana*, y algunas especies arbóreas introducidas de amplia cobertura, tales como *Acacia melanoxylon*.

Unidad vegetacional 7: Cultivos. Comprende terrenos de cultivo. El estrato leñoso alto no existe, mientras que el estrato arbustivo esta caracterizado por la presencia de *Rubus ulmifolius*. El estrato herbáceo está dominado completamente por *Triticum aestivum*.

Unidad vegetacional 8: Zona sin vegetación. Consta de áreas desprovistas de vegetación tanto por cosechas forestales como por zonas de escarpado, roqueríos y zonas de quemas recientes. En esta zona el estrato arbóreo y arbustivos son inexistentes, sin embargo, el estrato herbáceo puede estar presente de manera muy escasa.

La siguiente tabla presenta la superficie y participación relativa de las unidades vegetacionales y demás ocupaciones del terreno identificadas mediante la actualización de la Carta de Ocupación de Tierras (COT) para el Área de Influencia, cuya superficie total corresponde a 158,050 ha. Los resultados evidencian una predominancia de las unidades asociadas a plantaciones forestales, destacando la Plantación forestal juvenil (UV2), con 47,775 ha, equivalente al 30,23 % del área, seguida por la Plantación forestal adulta (UV1), con 35,011 ha (22,15 %). Asimismo, las Praderas (UV6) representan una superficie relevante, alcanzando 33,187 ha (21 %), mientras que el Matorral (UV5) comprende 22,639 ha (14,32 %). En menor proporción se identifican sectores correspondientes a Bosque nativo (UV3), con 9,005 ha (5,70 %), Caminos, con 5,053 ha (3,20 %), Bosque mixto (UV4), con 5,122 ha (3,24 %), Cultivos (UV7), con 0,258 ha (0,16 %), y Zona sin vegetación (UV8), con 0 ha (0 %).

Tabla 12-14: Superficie (ha) y porcentaje del área de influencia utilizada por cada unidad vegetacional identificada, y por las zonas ocupadas por caminos

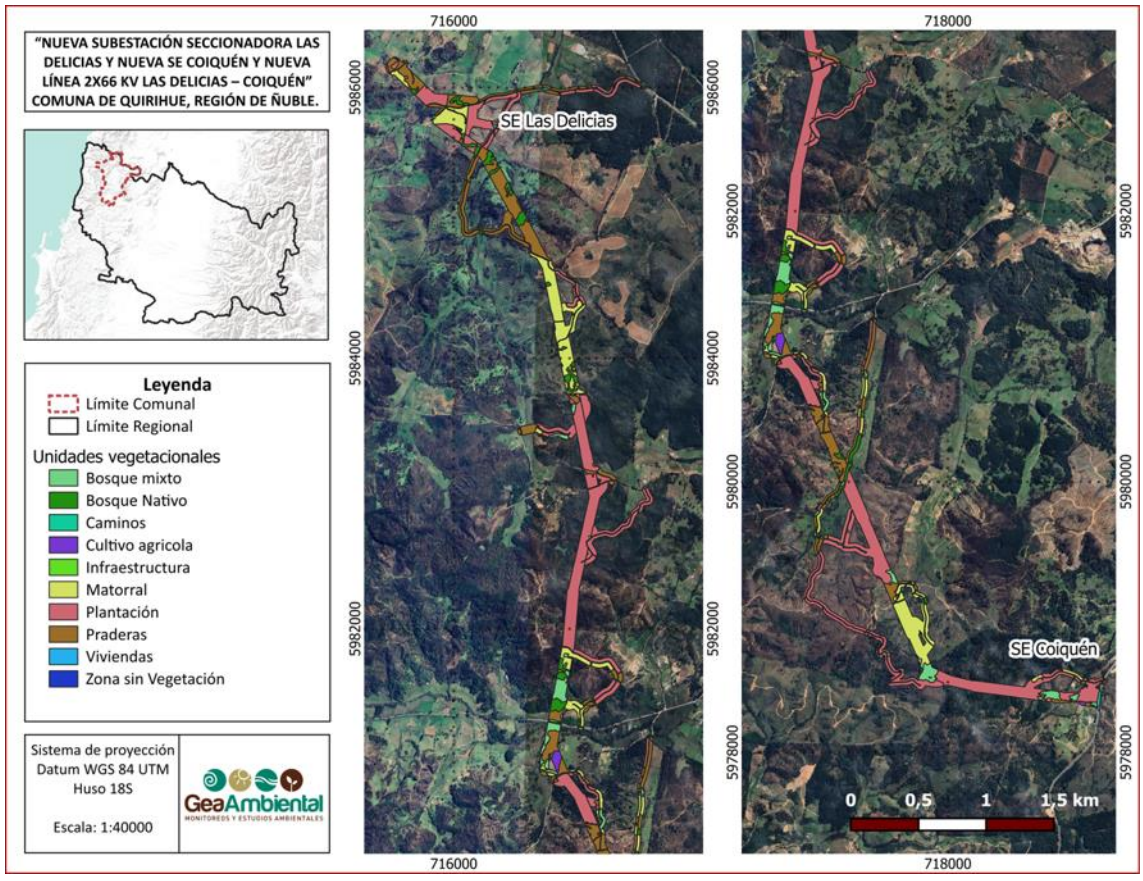
Unidad Vegetacional	Superficie (ha)	Porcentaje
UV 1	46,598	29,49%
UV 2	25,378	16,06%
UV 3	7,486	4,74%
UV 4	8,717	5,52%
UV 5	27,612	17,47%
UV 6	32,859	20,79%
UV 7	0,859	0,54%
UV 8	0,167	0,11%
CAMINOS	8225	5,21%

Unidad Vegetacional	Superficie (ha)	Porcentaje
INFRAESTRUCTURA	0,115	0,07%
TOTAL	**158,016**	**100%**

Fuente: Anexo 2.7 de la DIA: Caracterización Ambiental de Flora y Vegetación

En conjunto, la distribución de las coberturas refleja un área de influencia caracterizada principalmente por plantaciones forestales y formaciones vegetacionales asociadas a ambientes intervenidos, sectores de uso antrópico y complementadas por remanentes de vegetación nativa, todo esto de acuerdo con los antecedentes recopilados mediante análisis cartográfico, verificación de terreno e integración de la información disponible. A continuación, se presenta la cartografía con las unidades vegetacionales en el área de influencia y zona de afectación del proyecto.

Figura 12-7: Unidades vegetacionales identificadas en el área de influencia y área de afectación del Proyecto.



Fuente: Anexo 2.7 de la DIA: Caracterización Ambiental de Flora y Vegetación

La Figura anterior presenta la distribución espacial del Área de Influencia del componente Flora y Vegetación, el área de afectación asociada a las obras del proyecto, el trazado

de la Línea de Transmisión (LT) y la extensión de las unidades vegetacionales delimitadas mediante la Carta de Ocupación de Tierras (COT). El área de influencia del proyecto comprende una superficie de 158,016 ha, mientras que el trazado de la LT presenta una longitud aproximada de 9,084 km. La cartografía de intersección determina una superficie total de afectación de 158,016 ha, asociada al área del proyecto, involucrando diez unidades vegetacionales. La mayor superficie corresponde a Plantaciones forestales adultas, con 46,598 ha (29,49 %), seguida por Praderas, con 32,859 ha (20,79 %), y Matorral, con 27,612 ha (17,47 %). Complementariamente, el área de afectación comprende Plantaciones forestales juveniles, con 25,378 ha (16,06 %); Bosque mixto, con 8,717 ha (5,52 %); Caminos, con 8,225 ha (5,21 %); Bosque nativo, con 7,486 ha (4,74 %); Cultivo agrícola, con 0,859 ha (0,54 %); Zona sin vegetación, con 0,167 ha (0,11 %); e Infraestructura, con 0,115 ha (0,07 %).

En términos de estructura de la vegetación, la afectación comprende principalmente unidades de carácter arbustivo y arbóreo, incluyendo formaciones nativas, plantaciones forestales de distinta edad y bosques mixtos, además de superficies herbáceas y áreas de tránsito, evidenciando que el trazado proyectado se emplaza sobre un mosaico vegetacional heterogéneo cuya distribución y magnitud quedan espacialmente representadas en la figura anterior.

En términos de estructura de la vegetación, la afectación comprende principalmente unidades de carácter arbustivo y arbóreo, incluyendo formaciones nativas, plantaciones forestales de distinta edad y bosques mixtos, además de superficies herbáceas y áreas de tránsito, evidenciando que el trazado proyectado se emplaza sobre un mosaico vegetacional heterogéneo cuya distribución y magnitud quedan espacialmente representadas en la figura anterior.

La presencia de bosque nativo y plantación forestal sustenta la tramitación de los Permisos Ambientales Sectoriales 148 y 149, conforme se describe en los Anexos 3.5 PAS 148 y Anexo 3.6 PAS 149 de la DIA, y se presenta a continuación:

La corta de bosque nativo se vincula exclusivamente con la habilitación y ejecución de las obras civiles y eléctricas del Proyecto, sin finalidad de aprovechamiento forestal productivo. La intervención se restringirá a las superficies representadas en la cartografía y verificadas en terreno.

- Línea de Transmisión 66 kV Las Delicias–Coiquén: trazado aproximado de 9,086 km, con habilitación del eje, franja de seguridad, estructuras y tendido de conductores.
- Estructuras de soporte: 37 estructuras entre ML-DELICIAS, E-1 a E-37 y el sector de llegada ML-COIQUEN.
- Franja de seguridad y servidumbre: anchos variables según ingeniería, alcanzando aproximadamente hasta 40 m en algunos tramos; considera corta, poda o despeje selectivo cuando corresponda.
- Subestaciones Las Delicias y Coiquén: obras permanentes que consideran despeje, nivelación, fundaciones, canalizaciones, puesta a tierra, montaje de equipos, accesos y drenajes.
- Obras de seccionamiento: replanteo, áreas de trabajo, fundaciones, estructuras de conexión y maniobra, montaje eléctrico y conductores; se contemplan 4 estructuras asociadas.
- Accesos y áreas de apoyo: uso preferente de caminos existentes, huellas prediales y accesos autorizados, evitando la apertura innecesaria de nuevas vías.

Tabla 12-15: Superficies de corta y obras asociadas

Predio	Nombre del predio	Rol	Rodal	Obra(s) asociada(s) a la corta	Superficie (ha)
2	La Estrella	310-159	02 Protección BN	Franja de Servidumbre Línea 220 kV	0,0794
7	Mengol Norte	310-127	07 Protección BN	Franja de Servidumbre Línea 66 kV	0,5241
9	Las Mulas	323-143	09 Bosque Nativo	Franja de Servidumbre Línea 66 kV	0,1646
9	Las Mulas	323-143	09 Bosque Nativo	Franja de Servidumbre Línea 66 kV + Acceso a Torre E-10	0,00001
9	Las Mulas	323-143	09 Bosque Nativo	Franja de Servidumbre Línea 66 kV + Frente de Trabajo Torre E-10	0,0039
9	Las Mulas	323-143	09 Bosque Nativo	Franja de Servidumbre Línea 66 kV + Frente de Trabajo Torre E-10 + Plaza de Tendido E-10	0,0097

Predio	Nombre del predio	Rol	Rodal	Obra(s) asociada(s) a la corta	Superficie (ha)
9	Las Mulas	323-143	09 Bosque Nativo	Franja de Servidumbre Línea 66 kV + Frente de Trabajo Torre E-10 + Plaza de Tendido E-10 + Acceso a Torre E-10	0,0006
9	Las Mulas	323-143	09 Bosque Nativo	Franja de Servidumbre Línea 66 kV + Plaza de Tendido E-10	0,0003
9	Las Mulas	323-143	09 Bosque Nativo	Franja de Servidumbre Línea 66 kV + Plaza de Tendido E-10 + Acceso a Torre E-10	0,000002
9	Las Mulas	323-143	09 Bosque Nativo	Plaza de Tendido E-10	0,00005
9	Las Mulas	323-143	09 Protección BN	Franja de Servidumbre Línea 66 kV	0,3277
9	Las Mulas	323-143	09 Protección BN	Franja de Servidumbre Línea 66 kV + Frente de Trabajo Torre E-11	0,0017
15	El Aromo Lote 1	423-74	015 Bosque Nativo	Franja de Servidumbre Línea 66 kV	0,4483
16	Fundo Los Lirios	S/R	016 Bosque Nativo	Acceso a Torre E-20	0,0023
16	Fundo Los Lirios	S/R	016 Bosque Nativo	Franja de Servidumbre Línea 66 kV	0,4170
21	Tenequín LT 1	323-774	021 Protección BN	Franja de Servidumbre Línea 66 kV	0,0310
22	Tenequín LT 3	323-278	022 Protección BN	Franja de Servidumbre Línea 66 kV	0,1083
22	Tenequín LT 3	323-278	022 Protección BN	Franja de Servidumbre Línea 66 kV + Camino Existente a Torres E-30 y E-31	0,0074
23	Nauco	323-406	023 Protección BN	Franja de Servidumbre Línea 66 kV	0,1553
23	Nauco	323-406	023 Protección BN	Franja de Servidumbre Línea 66 kV + Camino Existente a Torres E-30 y E-31	0,0042

Predio	Nombre del predio	Rol	Rodal	Obra(s) asociada(s) a la corta	Superficie (ha)
24	Buen Retiro HJ 5	318-177	024 Protección BN	Franja de Servidumbre Línea 66 kV	0,0461
24	Buen Retiro HJ 5	318-177	024 Protección BN	Franja de Servidumbre Línea 66 kV + Acceso a Torre E-34	0,0043
Total					**2,34**

Fuente: Anexos 3.5 de la DIA: PAS 148

La vegetación presente en las áreas asociadas al PAS 149 corresponde principalmente a plantaciones y sectores con regeneración, rebrotes o condición cosechada. La descripción de uso actual, especies y superficies se presenta en la tabla siguiente.

Predio N.º	Área a intervenir		Especie(s) a intervenir
	N°	Superficie (ha)	
1	01 Cárcavas	0,32	*Eu. globulus, Pinus radiata, Lithraea caustica, Quillaja saponaria*
2	02 Eu_globulus_2023	0,75	*Eu. globulus*
3	03 Cárcavas	0,28	*Eu. globulus, Pinus radiata, Lithraea caustica, Quillaja saponaria*
4	04 Reg_P_radiata_2024	1,33	*Pinus radiata*
6	06 P_radiata_2024	0,49	*Pinus radiata*
	06 Reg_P_radiata_2024	0,13	*Pinus radiata*
7	07 P_radiata_2026	0,32	*Pinus radiata*
8	08 P_nativas_2026	0,11	*Aristotelia chilensis, Escallonia pulverulenta, Schinus polygamus, Maytenus boaria, Cryptocarya alba, Acacia caven, Kageneckia oblonga.*
	08 P_radiata_2026	0,02	*Pinus radiata*
9	09 Cárcavas	0,07	*Eu. globulus, Pinus radiata*
	09 P_radiata_2022	1,07	*Pinus radiata*
	09 P_radiata_2026	0,28	*Pinus radiata*

Predio N.º	Área a intervenir		Especie(s) a intervenir
	N°	Superficie (ha)	
10	010 Cárcavas	0,14	*Eu. globulus, Pinus radiata, Lithraea caustica*
	010 Reg_Eu_globulus_2016	0,31	*Eu. globulus*
11	011 Reg_Eu_globulus_2016	0,10	*Eu. globulus*
12	012 Reg_Eu_globulus_2016	0,04	*Eu. globulus*
13	013 Cárcavas	0,09	*Pinus radiata*
	013 Cosechado	0,65	*Cosechado*
	013 P_radiata_2011	1,42	*Pinus radiata*
	013 Reg_Eu_globulus_2015	0,001	*Eu. globulus*
	013 Reg_Eu_globulus_2017	0,07	*Eu. globulus*
14	014 Cárcavas	0,17	*Pinus radiata*
	014 P_radiata_2011	0,01	*Pinus radiata*
	014 Reg_Eu_globulus_2015	1,30	*Eu. globulus*
15	015 Cárcavas	0,01	*Pinus radiata, Eu globulus*
	015 Reg_Eu_globulus_2015	0,05	*Eu. globulus*
16	016 Cárcavas	0,13	*Pinus radiata*
	016 P_radiata_2005	0,45	*Pinus radiata*
19	019 Cárcavas	0,24	*Pinus radiata*
	019 P_radiata_2010	0,45	*Pinus radiata*
20	020 Cárcavas	0,47	*Pinus radiata*
	020 P_radiata_2010	0,01	*Pinus radiata*
21	021 Cárcavas	0,04	*Pinus radiata, Eu globulus*
22	022 Cárcavas	0,18	*Eu. globulus, Pinus radiata, Lithraea caustica*
	022 Eu_globulus_2020	1,73	*Eu. globulus*
	022 Eu_nitens_2021	0,60	*Eu. nitens*

Predio N.º	Área a intervenir		Especie(s) a intervenir
	N°	Superficie (ha)	
23	023 Cárcavas	0,11	*Pinus radiata*
	023 Cosechado	0,01	*Cosechado*
	023 P_radiata_2020	1,54	*Pinus radiata*
	023 P_radiata_2021	0,33	*Pinus radiata*
24	024 Cárcavas	0,23	*Eu. globulus, Pinus radiata, Lithraea caustica*
	024 Eu_globulus_2015	1,92	*Eu. globulus*
	024 Eu_globulus_2017	0,47	*Eu. globulus*
	024 Eu_globulus_mix_Pradiata	0,52	*Eu. globulus, Pinus radiata*
TOTAL		**18,9**	

Fuente: Anexos 3.6 de la DIA: PAS 149

La magnitud de esta intervención es acotada (2,34 Ha de Bosque Nativo y 18,9 Ha de Plantaciones Forestales) respecto a la disponibilidad del territorio y se encuentra técnica y ambientalmente validada mediante la presentación de los PAS antes señalados.

De acuerdo con lo establecido en el Reglamento de Clasificación de Especies (RCE), se registran 4 especies en categoría Preocupación Menor (LC).

Tabla 12-16: Especies registradas que presentan categoría de conservación.

Familia	Especie	Nombre común	Parcelas de registro	UVH de registro	Origen	Categoría de conservación	Decreto que califica
Pteridaceae	*Adiantum chilense*	Palito negro	5,14,15,16,17,23	Bosque nativo, Plantaciones forestales adultas, Praderas	Nativa	LC	DS 19/2012 MMA
Blechnaceae	*Blechnum hastatum*	Palmilla	5,10,14	Bosque Nativo, Praderas	Nativa	LC	DS 19/2012 MMA
Myrtaceae	*Luma chequen*	Chequen	1,4,5,17,20	Bosque nativo, Plantaciones forestales adultas, Praderas, Matorral	Endémica	LC	DS 10/2023 MMA

Winteraceae	*Drimys winteri*	Canelo	6	Bosque Nativo	Endémica	LC	DS 06/2017 MMA

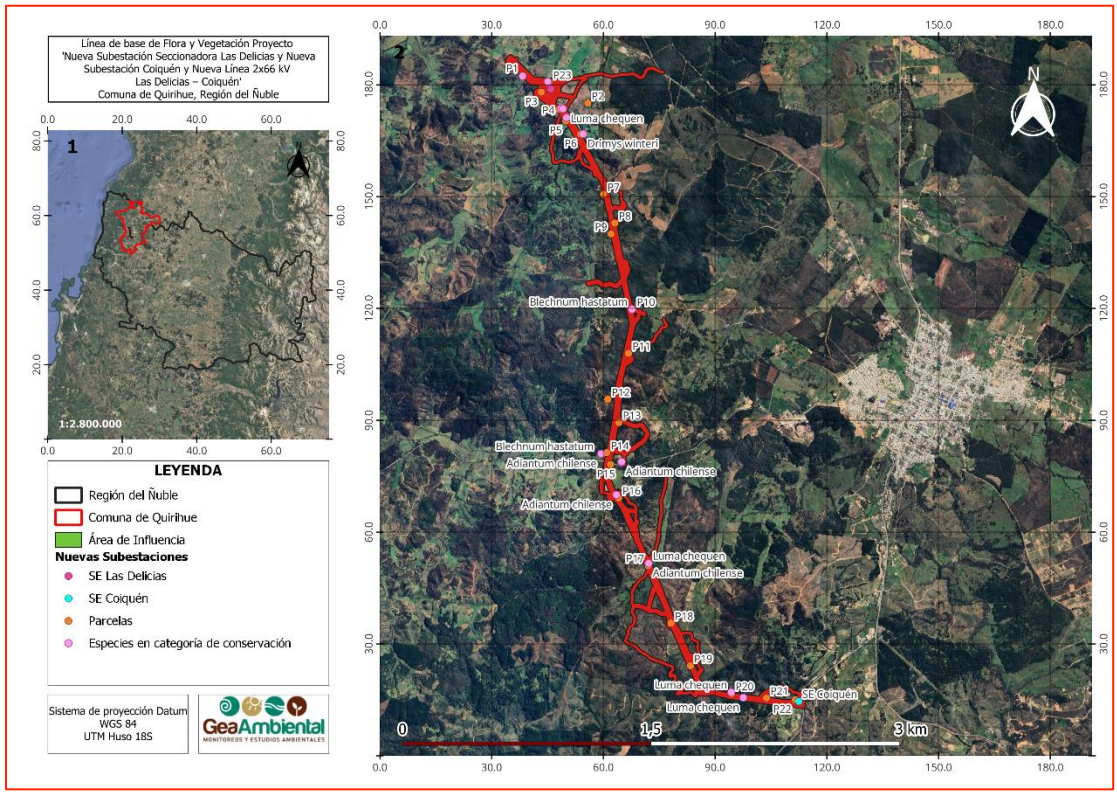
Fuente: Anexo 2.7 de la DIA: Caracterización Ambiental de Flora y Vegetación

En la Tabla siguiente se presentan las especies en categoría identificados en el área de influencia, describiendo la campaña de registro, la parcela, y su ubicación:

Especie	Campaña	Estación	Parcela	Coordenadas UTM WGS84 H18S	
				Este	Norte
Adiantum chilense	1	Primavera	14	716656	5981409
			15	716903	5981304
			16	716843	5980913
Blechnum hastatum			14	716656	5981409
Luma chequen			20	718231	5978531
			4	716172	5985575
Adiantum chilense	2	Otoño	14	716661	5981408
			15	716906	5981312
			17	717233	5980086
			23	716014	5985900
			5	716240	5985466
Blechnum hastatum			10	717031	5983153
			14	716661	5981408
			5	716240	5985466
Drimys winteri			6	716442	5985269
Luma chequen			1	715710	5985968
			17	717233	5980086
			20	718377	5978465
			4	716198	5985572
			5	716240	5985466

Fuente: Anexo 2.7 de la DIA: Caracterización Ambiental de Flora y Vegetación

Figura 12-8: Ubicación geográfica de las especies en categoría de conservación.



Fuente: Anexo 2.7 de la DIA: Caracterización Ambiental de Flora y Vegetación

Cabe señalar además que, durante el levantamiento de información se constató la existencia de ejemplares de Boldo (*Peumus boldus*), Maitén (*Maytenus boaria*), Litre (*Lithraea caustica*), Quillay (*Quillaja saponaria*) y Espino (*Vachellia caven*). No obstante, estos individuos no conforman unidades boscosas continuas ni masas forestales homogéneas por sí mismas; por el contrario, se encuentran dispersos dentro de las distintas matrices forestales observadas en el área de estudio, mayoritariamente dominadas por plantaciones de especies exóticas. Su presencia, aunque fragmentaria, evidencia la persistencia remanente de elementos de vegetación nativa en un paisaje ampliamente transformado por actividades silvícolas. Es relevante señalar que el Decreto Supremo N° 366/1955 establece la prohibición de corta y descepado de las especies mencionadas para el territorio comprendido entre el límite norte del país y el río Maipo. Considerando que el Proyecto se emplaza en la Región del Ñuble, ubicada al sur de dicha delimitación, las restricciones establecidas por el decreto no aplican de manera directa en este caso.

Hongos:

De acuerdo con la caracterización de hongos que presenta el Titular en el Anexo 2.8 de la DIA, la identificación de las especies presentes en el área de influencia se realizó mediante dos campañas de terreno, una en temporada primaveral y otra en temporada otoñal.

Cada especie encontrada fue documentada en terreno (fotografías in situ, georreferencias, notas biológicas y ecológicas), y se extrajo una muestra fresca en caso de no poder hacer la identificación in situ, la cual se mantuvo envuelta en papel de aluminio para su posterior identificación en microscopio.

En el caso de la determinación e identificación de los hongos en laboratorio, esta se realizó sobre las estructuras microscópicas de los basidiomas. Se colocaron fragmentos de los esporomas deshidratados del tejido reproductivo (himenio) sobre un portaobjeto y se rehidrataron con una solución de KOH al 10%, y luego se observaron con un microscopio profesional bajo un aumento máximo de 1000x. Se midió el tamaño (largo y ancho) de las esporas revisando la forma, textura, ornamentación y color de estas. Se realizaron al menos 10 mediciones de esporas diferentes por individuo y se registró el valor promedio de la relación longitud/anchura (Qr). Finalmente se caracterizó la presencia/ausencia y forma de cistidios en el himenio.

Se determinaron las especies recolectadas, tanto Sobre la base de las fotografías y datos tomados en terreno, como mediante el análisis en laboratorio. Estas fueron identificadas siguiendo el criterio de la décima edición del "Dictionary of the Fungi" (Kirk et al., 2008) y utilizando como referencia nomenclatural el Index Fungorum (www.indexfungorum.org), la "Guía de campo de los hongos más vistosos de Chile" (Furci, 2017) y "Hongos de Chile. Atlas micológico" (Lazo, 2018).

Durante las campañas de terreno se registró un total de 40 especies, una de las cuales se identificó hasta el nivel de género (*Xylodon sp*.). Las especies identificadas se distribuyen en 31 familias. En la campaña primaveral se registraron 7 especies, en tanto en la campaña otoñal hubo 37 registros, con 4 que fueron registradas en ambas campañas. La familia con más registros correspondió a Stereaceae. En cuanto a los sustratos donde se localizaron, la mayor parte (23 especies) fueron encontradas en el suelo, en tanto los 17 restantes se distribuyen en madera muerta (corteza de árboles, troncos caídos, tocones, etc.). En cuanto a su origen, 34 corresponden a especies

cosmopolitas, 4 a especies nativas, 1 especie es endémica y 1 es de origen indeterminado, al haberse identificado hasta el nivel de género. Se registró una de las especies identificadas dentro del listado de especies potenciales: Amanita muscaria.

Tabla 12-17: Especies de hongos registradas en el área de influencia del Proyecto.

División	Familia	Especie	Origen	Rol Ecológico	Campaña en que se registró la especie	
					C1 (Primavera)	C2 (Otoño)
Ascomycota	Discinaceae	*Paragyromitra infula*	Cosmopolita	Saprófito de suelo		X
Ascomycota	Pezizaceae	*Peziza varia*	Cosmopolita	Saprófito de suelo		X
Ascomycota	Pezizellaceae	*Calycina citrina*	Cosmopolita	Saprófito de madera		X
Ascomycota	Xylariaceae	*Xylaria hypoxylon*	Cosmopolita	Saprófito de madera		X
Basidiomycota	Agaricaceae	*Agaricus campestris*	Cosmopolita	Saprófito de suelo		X
Basidiomycota	Amanitaceae	*Amanita muscaria*	Cosmopolita	Saprófito de suelo		X
Basidiomycota	Bolbitiaceae	*Conocybe pubescens*	Cosmopolita	Saprófito de suelo		X
Basidiomycota	Cortinariaceae	*Cortinarius roseopurpurascens*	Nativa	Saprófito de suelo		X
Basidiomycota	Cortinariaceae	*Dermocybe amoena*	Nativa	Saprófito de suelo		X
Basidiomycota	Crepidotaceae	*Crepidotus epibryus*	Cosmopolita	Saprófito de suelo		X
Basidiomycota	Hydnangiaceae	*Laccaria echinospora*	Cosmopolita	Saprófito de suelo		X
Basidiomycota	Hydnangiaceae	*Lactarius deliciosus*	Cosmopolita	Saprófito de suelo	X	X
Basidiomycota	Hymenogastraceae	*Gymnopilus junonius*	Cosmopolita	Saprófito de madera		X
Basidiomycota	Hymenogastraceae	*Hebeloma crustuliniforme*	Cosmopolita	Saprófito de suelo		X
Basidiomycota	Lycoperdaceae	*Calvatia cyathiformis*	Cosmopolita	Saprófito de suelo		X
Basidiomycota	Lycoperdaceae	*Lycoperdon utriforme*	Cosmopolita	Saprófito de suelo		X

División	Familia	Especie	Origen	Rol Ecológico	Campaña en que se registró la especie	
					C1 (Primavera)	C2 (Otoño)
Basidiomycota	Mycenaceae	*Mycena leptocephala*	Cosmopolita	Saprófito de madera		X
Basidiomycota	Omphalotaceae	*Marasmiellus alliiodorus*	Nativa	Saprófito de madera		X
Basidiomycota	Paxillaceae	*Paxillus involutus*	Cosmopolita	Saprófito de suelo		X
Basidiomycota	Pleurotaceae	*Pleurotus ostreatus*	Cosmopolita	Saprófito de madera		X
Basidiomycota	Pluteaceae	*Pluteus jaffuelii*	Endémica	Saprófito de madera		X
Basidiomycota	Polyporaceae	*Trametes versicolor*	Cosmopolita	Saprófito de madera	X	
Basidiomycota	Psathyrellaceae	*Coprinopsis atramentaria*	Cosmopolita	Saprófito de madera		X
Basidiomycota	Rhizopogonaceae	*Rhizopogon luteolus*	Cosmopolita	Saprófito de suelo		X
Basidiomycota	Russulaceae	*Russula sardonia*	Cosmopolita	Saprófito de suelo	X	X
Basidiomycota	Schizophyllaceae	*Schizophyllum commune*	Cosmopolita	Saprófito de madera		X
Basidiomycota	Schizoporaceae	*Xylodon sp.*	Cosmopolita	Saprófito de madera	X	
Basidiomycota	Sclerodermataceae	*Pisolithus arhizus*	Cosmopolita	Saprófito de suelo		X
Basidiomycota	Sclerodermataceae	*Scleroderma citrinum*	Cosmopolita	Saprófito de suelo		X
Basidiomycota	Stereaceae	*Stereum hirsutum*	Cosmopolita	Saprófito de madera	X	X
Basidiomycota	Stereaceae	*Stereum illudens*	Cosmopolita	Saprófito de madera		X
Basidiomycota	Stereaceae	*Stereum ochraceoflavum*	Cosmopolita	Saprófito de madera	X	X
Basidiomycota	Strophariaceae	*Agrocybe pediades*	Cosmopolita	Saprófito de suelo		X
Basidiomycota	Suillaceae	*Suillus granulatus*	Cosmopolita	Saprófito de suelo		X
Basidiomycota	Suillaceae	*Suillus luteus*	Cosmopolita	Saprófito de suelo		X

División	Familia	Especie	Origen	Rol Ecológico	Campaña en que se registró la especie	
					C1 (Primavera)	C2 (Otoño)
Basidiomycota	Tapinellaceae	*Tapinella panuoides*	Cosmopolita	Saprófito de madera		X
Basidiomycota	Tricholomataceae	*Porpoloma portentosum*	Nativa	Saprófito de suelo		X
Basidiomycota	Tricholomataceae	*Tricholoma fagnani*	Cosmopolita	Saprófito de suelo		X
Basidiomycota	Tubariaceae	*Tubaria furfuracea*	Cosmopolita	Saprófito de madera		X
Mycetozoa	Tubiferaceae	*Reticularia lycoperdon*	Cosmopolita	Saprófito de madera	X	

Fuente: Anexo 2.8 de la DIA: Caracterización Ambiental de Hongos

Tabla 12-18: Sitios con registros y cantidad de especies de hongos registradas en cada uno, por campaña

Sitio de muestreo	Especies registradas en cada campaña	
	C1 (Primavera)	C2 (Otoño)
P01	1	7
P02	1	1
P03	1	1
P04	3	1
P05		3
P10		6
P11		3
P12	1	2
P13		3
P14		5
P15		8
P16		3
P17		6

Sitio de muestreo	Especies registradas en cada campaña	
	C1 (Primavera)	C2 (Otoño)
P18	1	2
P20	3	3
P21		5
P22		4
P23		4

Fuente: Anexo 2.8 de la DIA: Caracterización Ambiental de Hongos

De la tabla anterior se desprende que, de los 23 sitios de muestreo predefinidos para el levantamiento de información, en la campaña de primavera hubo 7 sitios con registros, en tanto en la campaña otoñal éstos se distribuyeron en 18 sitios.

De acuerdo con los resultados del estudio de Línea Base de Flora y Vegetación, en el área de estudio se reconocen 8 unidades vegetacionales:

- Unidad Vegetacional 1: Plantación forestal.
- Unidad vegetacional 2: Plantación forestal juvenil.
- Unidad vegetacional 3: Bosque nativo.
- Unidad vegetacional 4: Bosque mixto.
- Unidad vegetacional 5: Matorral.
- Unidad vegetacional 6: Pradera y/o pastizal.
- Unidad vegetacional 7: Cultivos.
- Unidad vegetacional 8: Zona sin vegetación.

Los registros de hongos se distribuyeron en distintas unidades vegetacionales: Bosque nativo, Bosque mixto, Matorral, Pradera, y ambas unidades de Plantación forestal. Considerando los datos levantados en ambas campañas, la unidad de Matorral es la que presenta una mayor cantidad de especies (15), seguida por la unidad de Plantación forestal juvenil con 12 especies.

Solo una especie se encontró en las 6 unidades vegetacionales: *Stereum hirsutum*. En cuanto a las especies nativas o endémicas, 3 de éstas se encontraron en las unidades

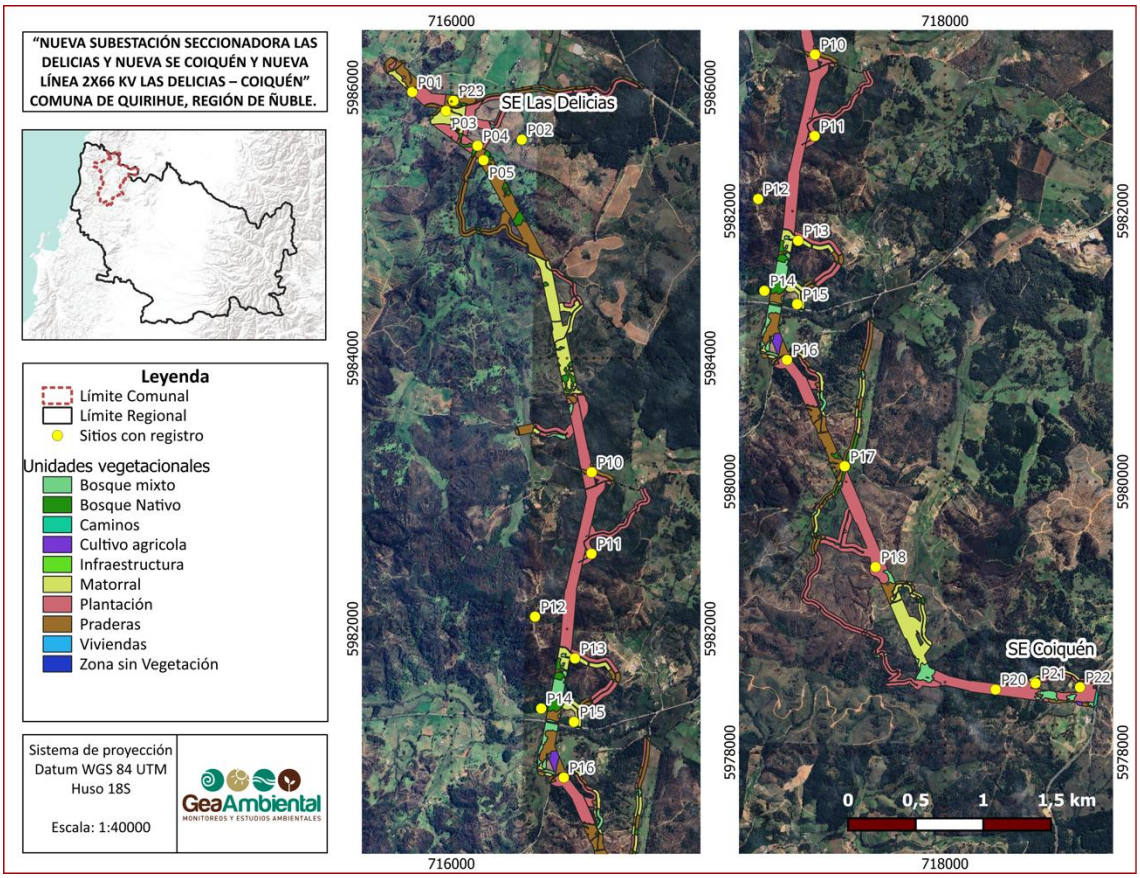
de Bosque Mixto (*Porpoloma portentosum*, *Dermocybe amoena*, *Cortinarius roseopurpurascens*), y 2 se registraron en la unidad de Matorral (*Marasmiellus alliiodorus* y *Pluteus jaffuelii*).

Tabla 12-19: Registros de hongos por Unidad Vegetacional, y abundancia relativa de éstos, consolidado para ambas campañas.

Unidad vegetacional	Sitios con registros	Especies	Porcentaje de sitios con registros
Bosque Nativo	3	11	16,7%
Bosque Mixto	2	11	11,1%
Plantación forestal juvenil	2	12	16,7%
Plantación	3	10	22,2%
Matorral		15	22,2%
Pradera	2	6	11,1%

Fuente: Anexo 2.8 de la DIA: Caracterización Ambiental de Hongos

Figura 12-9: Ubicación de los sitios con hallazgos de hongos respecto a las unidades vegetacionales identificadas para el componente Flora y Vegetación



Fuente: Anexo 2.8 de la DIA: Caracterización Ambiental de Hongos

De acuerdo con la identificación de especies es posible señalar que se requerirá de una superficie que será intervenida de 32,15 ha, mientras que el trazado de la LT presenta una longitud aproximada de 9,084 km

Para mayor detalle de las especies que fueron registradas en cada sitio de muestreo se detallan a continuación:

Tabla 12-20: Especies registradas por sitio de muestreo y unidad vegetacional

Sitio de muestreo	Especie	Unidad Vegetacional	Campaña	
			Primavera	Otoño
P01	*Amanita muscaria*	Matorral		X
P01	*Conocybe pubescens*	Matorral		X
P01	*Coprinopsis atramentaria*	Matorral		X

Sitio de muestreo	Especie	Unidad Vegetacional	Campaña	
			Primavera	Otoño
P01	*Hebeloma crustuliniforme*	Matorral		X
P01	*Marasmiellus alliiodorus*	Matorral		X
P01	*Mycena leptocephala*	Matorral		X
P01	*Stereum hirsutum*	Matorral	X	X
P01	*Tapinella panuoides*	Matorral		X
P02	*Reticularia lycoperdon*	Matorral	X	X
P02	*Tubaria furfuracea*	Matorral		X
P03	*Reticularia lycoperdon*	Pradera	X	X
P03	*Tapinella panuoides*	Pradera		X
P04	*Stereum ochraceoflavum*	Plantación forestal juvenil	X	X
P04	*Tapinella panuoides*	Plantación forestal juvenil		X
P04	*Trametes versicolor*	Plantación forestal juvenil	X	X
P04	*Xylodon sp.*	Plantación forestal juvenil	X	X
P05	*Gymnopilus junonius*	Bosque Nativo		X
P05	*Stereum hirsutum*	Bosque Nativo		X
P05	*Tapinella panuoides*	Bosque Nativo		X
P10	*Amanita muscaria*	Plantación forestal juvenil		X
P10	*Calvatia cyathiformis*	Plantación forestal juvenil		X
P10	*Mycena leptocephala*	Plantación forestal juvenil		X
P10	*Paragyromitra infula*	Plantación forestal juvenil		X
P10	*Russula sardonia*	Plantación forestal juvenil		X
P10	*Suillus luteus*	Plantación forestal juvenil		X
P11	*Rhizopogon luteolus*	Plantación		X
P11	*Russula sardonia*	Plantación		X
P11	*Stereum hirsutum*	Plantación		X

Sitio de muestreo	Especie	Unidad Vegetacional	Campaña	
			Primavera	Otoño
P12	*Agrocybe pediades*	Matorral		X
P12	*Coprinopsis atramentaria*	Matorral		X
P12	*Stereum hirsutum*	Matorral	X	X
P13	*Gymnopilus junonius*	Bosque Mixto		X
P13	*Russula sardonia*	Bosque Mixto		X
P13	*Stereum hirsutum*	Bosque Mixto		X
P14	*Calycina citrina*	Bosque Nativo		X
P14	*Lactarius deliciosus*	Bosque Nativo		X
P14	*Mycena leptocephala*	Bosque Nativo		X
P14	*Stereum hirsutum*	Bosque Nativo		X
P14	*Suillus granulatus*	Bosque Nativo		X
P15	*Cortinarius roseopurpurascens*	Bosque Mixto		X
P15	*Crepidotus epibryus*	Bosque Mixto		X
P15	*Dermocybe amoena*	Bosque Mixto		X
P15	*Laccaria echinospora*	Bosque Mixto		X
P15	*Peziza varia*	Bosque Mixto		X
P15	*Porpoloma portentosum*	Bosque Mixto		X
P15	*Stereum ochraceoflavum*	Bosque Mixto		X
P15	*Tricholoma fagnani*	Bosque Mixto		X
P16	*Mycena leptocephala*	Plantación		X
P16	*Russula sardonia*	Plantación		X
P16	*Suillus granulatus*	Plantación		X
P17	*Agaricus campestris*	Bosque Nativo		X
P17	*Lycoperdon utriforme*	Bosque Nativo		X
P17	*Pleurotus ostreatus*	Bosque Nativo		X

Sitio de muestreo	Especie	Unidad Vegetacional	Campaña	
			Primavera	Otoño
P17	*Schizophyllum commune*	Bosque Nativo		X
P17	*Stereum hirsutum*	Bosque Nativo		X
P17	*Tapinella panuoides*	Bosque Nativo		X
P18	*Pisolithus arhizus*	Plantación forestal juvenil		X
P18	*Stereum hirsutum*	Plantación forestal juvenil	X	X
P18	*Stereum hirsutum*	Plantación forestal juvenil		X
P20	*Lactarius deliciosus*	Matorral	X	X
P20	*Pluteus jaffuelii*	Matorral		X
P20	*Russula sardonia*	Matorral	X	X
P20	*Stereum hirsutum*	Matorral		X
P20	*Stereum hirsutum*	Matorral	X	X
P20	*Stereum illudens*	Matorral		X
P21	*Mycena leptocephala*	Plantación		X
P21	*Paxillus involutus*	Plantación		X
P21	*Scleroderma citrinum*	Plantación		X
P21	*Stereum hirsutum*	Plantación		X
P21	*Suillus granulatus*	Plantación		X
P22	*Stereum hirsutum*	Plantación		X
P22	*Stereum illudens*	Plantación		X
P22	*Tubaria furfuracea*	Plantación		X
P22	*Xylaria hypoxylon*	Plantación		X
P23	*Rhizopogon luteolus*	Pradera		X
P23	*Russula sardonia*	Pradera		X
P23	*Stereum hirsutum*	Pradera		X
P23	*Suillus granulatus*	Pradera		X

Fuente: Anexo 2.8 de la DIA: Caracterización Ambiental de Hongos

Líquenes y Musgos

De acuerdo con la caracterización de líquenes y musgos que presenta el Titular en el Anexo 2.9 de la DIA, la identificación de las especies presentes en el área de influencia se realizó mediante una campaña de terreno de estacionalidad otoñal, ejecutada entre el 26 y el 29 de mayo de 2026, con la participación de dos profesionales en terreno, cuatro días efectivos de trabajo y un esfuerzo total de 64 horas hombre de muestreo.

El levantamiento se desarrolló sobre los mismos 23 sitios de muestreo (P01 a P23) definidos para el componente Flora y Vegetación, distribuidos de forma aleatoria entre las unidades vegetacionales reconocidas y georreferenciados mediante GPS en sistema WGS84 UTM Huso 18 Sur. La colecta se efectuó mediante búsqueda dirigida, con recorrido a pie en cada sitio y barrido previo orientado a la localización de ambientes propicios —troncos y rocas en el caso de los líquenes, y sectores húmedos y sombríos en el caso de las briófitas—. Cada hallazgo fue fotografiado y caracterizado in situ en sus rasgos morfológicos macroscópicos de importancia taxonómica, registrándose además el sustrato de crecimiento.

La determinación en laboratorio se realizó sobre 42 muestras de briófitas, mediante observación con lupa estereoscópica y microscopio óptico, siguiendo las técnicas descritas por Schofield (1985) para el análisis de estructuras vegetativas y sexuales. La nomenclatura se ajustó a la estructura taxonómica de GBIF, y la sistemática a Lumbsch & Huhndorf (2010) para líquenes, Goffinet & Buck (2021) para musgos y Crandall-Stotler et al. (2009) para hepáticas. Los estados de conservación se establecieron conforme al Reglamento para la Clasificación de Especies Silvestres (D.S. N°29/2011 MMA), considerando los veinte procesos de clasificación vigentes.

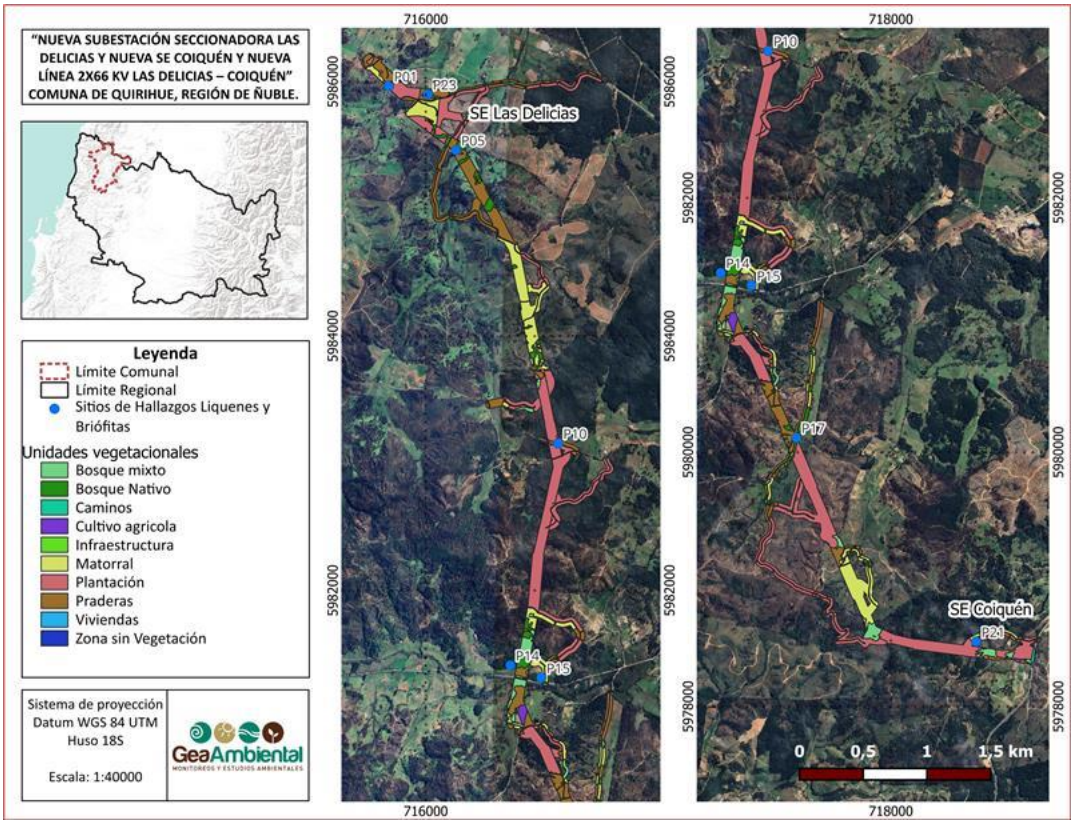
Durante la campaña se registró un total de 50 taxa, correspondientes a 32 taxa de líquenes y 18 taxa de briófitas.

Los líquenes registrados se distribuyen en 17 familias, todas pertenecientes a la división Ascomycota, siendo Lecanoraceae la familia con mayor número de taxa (7), seguida de Parmeliaceae (6). Según su forma de crecimiento, 15 taxa (47%) corresponden a líquenes crustosos, 11 (34%) a foliosos y 6 (19%) a fruticosos, no registrándose formas gelatinosas ni compuestas. En cuanto al sustrato, 29 taxa (91%) fueron registrados sobre madera, particularmente en corteza de árboles, y sólo 3 (9%) sobre suelo.

Las briófitas registradas comprenden 14 musgos (Bryophyta), 3 hepáticas (Marchantiophyta) y 1 antocero (Anthocerotophyta), siendo Brachytheciaceae la familia con mayor número de taxa (3). Respecto del sustrato, 15 taxa (83%) fueron registrados sobre suelo, 2 (11%) sobre madera y 1 (6%) sobre roca.

En cuanto a su origen, de los 32 taxa de líquenes, 17 (53%) corresponden a especies cosmopolitas, 9 (28%) a especies nativas y 6 a taxa de origen indeterminado, por haber sido identificados hasta el nivel de género. De los 18 taxa de briófitas, 13 (72%) son cosmopolitas, 4 (22%) nativas y 1 de origen indeterminado. No se registraron especies exóticas ni invasoras para ninguno de los dos componentes.

Figura 12-10: Ubicación de los sitios con hallazgos de líquenes y briófitas respecto a las unidades vegetacionales identificadas para el componente Flora y Vegetación



Fuente: Anexo 2.9 de la DIA: Caracterización Ambiental de Líquenes y Briófitas

Los registros se concentraron en las unidades vegetacionales de mayor naturalidad. Los líquenes se registraron en 8 de los 23 sitios prospectados, distribuidos en cuatro unidades vegetacionales: Bosque Nativo (3 sitios, 25 taxa), Bosque Mixto (2 sitios, 17 taxa), Pradera (2 sitios, 15 taxa) y Plantación forestal (1 sitio, 3 taxa). Las briófitas, por su parte, se registraron en 9 de los 23 sitios, distribuidos en cinco unidades: Bosque

Nativo (3 sitios, 13 taxa), Bosque Mixto (2 sitios, 9 taxa), Pradera (2 sitios, 9 taxa), Plantación forestal adulta (1 sitio, 3 taxa) y Plantación forestal juvenil (1 sitio, 3 taxa). Cabe destacar que la totalidad de los hallazgos se produjo dentro o en el borde de zonas boscosas, y que los registros consignados en la unidad Pradera corresponden a sitios ubicados en zonas límite con formaciones boscosas aledañas.

La ausencia de registros en la mayoría de los sitios prospectados (15 de 23 para líquenes y 14 de 23 para briófitas) se explica por el alto grado de modificación antrópica del área, dominada por plantaciones forestales de producción, superficies agrícolas y sectores de pastoreo, condiciones que generan una simplificación del ecosistema y reducen la disponibilidad de los microhábitats complejos que estos componentes requieren.

De acuerdo con los lineamientos de la "Guía metodológica para la descripción de ecosistemas terrestres" (SEA, 2025), la distribución de estas especies evidencia una alta dependencia de la cobertura vegetal, la cual actúa como sustrato y regulador microclimático (sombra y humedad). Dado que la corta de vegetación se limitará estrictamente a las superficies necesarias para el montaje de las partes y obras (cuantificada en un área intervenida de 32,2 ha), la intervención directa sobre los microhábitats de líquenes y briófitas será localizada. En consecuencia, no se altera la capacidad de regeneración de estos taxa a nivel ecosistémico, descartándose una afectación significativa sobre sus poblaciones.

De acuerdo con lo establecido en el Reglamento de Clasificación de Especies (RCE), se registraron 7 especies clasificadas, todas ellas líquenes y todas en la categoría Preocupación Menor (LC). Ninguna briófita se encuentra clasificada en categoría de conservación y ninguno de los taxa registrados se encuentra en categoría de amenaza (Vulnerable, En Peligro o En Peligro Crítico).

Tabla 12-21: Especies registradas que se encuentran clasificadas en alguna categoría de conservación.

Grupo funcional	Familia	Especie	Origen	Categoría de conservación	RCE que califica
Liquen	Candelariaceae	*Candelariella vitellina*	Nativa	LC	D.S. N°79/2018 MMA (14° Proceso)
Liquen	Cladoniaceae	*Cladonia cf. gracilis*	Cosmopolita	LC	D.S. N°23/2019

Grupo funcional	Familia	Especie	Origen	Categoría de conservación	RCE que califica
					MMA (15° Proceso)
Liquen	Parmeliaceae	*Punctelia reddenda*	Nativa	LC	D.S. N°44/2021 MMA (17° Proceso)
Liquen	Physciaceae	*Physcia adscendens*	Nativa	LC	D.S. N°44/2021 MMA (17° Proceso)
Liquen	Teloschistaceae	*Caloplaca cf. cerina*	Nativa	LC	D.S. N°16/2020 MMA (16° Proceso)
Liquen	Teloschistaceae	*Teloschistes chrysophthalmus*	Nativa	LC	D.S. N°79/2018 MMA (14° Proceso)
Liquen	Teloschistaceae	*Teloschistes flavicans*	Nativa	LC	D.S. N°16/2020 MMA (16° Proceso)

Fuente: Anexo 2.9 de la DIA: Caracterización Ambiental de Líquenes y Briófitas

Cabe señalar que las siete especies clasificadas presentan distribuciones muy amplias, de carácter cosmopolita o bipolar, con rangos nacionales que se extienden entre las regiones de Arica y Parinacota, Antofagasta o Valparaíso, según la especie, y las regiones de Los Lagos o Magallanes y la Antártica Chilena, registrándose varias de ellas además en el Archipiélago de Juan Fernández y en el Territorio Antártico. En razón de lo anterior, su clasificación responde a la eventual pérdida de hábitat y no a una escasez de poblaciones.

A partir de los resultados del levantamiento para la componente, se puede inferir que el Proyecto no afectará de manera significativa a los componentes líquenes y briófitas en el área de emplazamiento del mismo, ni en el Área de Influencia, siempre y cuando no se afecte significativamente a la vegetación, la cual conforma un componente clave para el establecimiento de estos organismos en la zona, tanto por constituir su principal sustrato como por generar y mantener las condiciones de sombra y humedad que requieren. En este contexto se estima una superficie de afectación de 32,15 ha, correspondientes a las áreas de despeje y corta de vegetación

Finalmente, es importante señalar que el Proyecto ha sido diseñado bajo una lógica de evitación de impactos. La intervención sobre la unidad Bosque Nativo que alberga la mayor riqueza de flora, hongos (15 especies), líquenes y provee refugio primario para la fauna ha sido minimizada. Al concentrarse las obras mayoritariamente sobre unidades antropizadas (Plantación forestal, que ocupa más de la mitad del área de influencia), se preserva la integridad estructural de las formaciones boscosas nativas y mixtas, manteniendo inalteradas las funciones ecosistémicas de soporte y provisión, cumpliendo así con los criterios de resguardo exigidos por el SEIA.

Fauna Terrestre

De acuerdo con la caracterización de fauna terrestre que presenta el Titular en el Anexo 2.10 de la DIA, la identificación de las especies presentes en el área de influencia se realizó mediante dos campañas de terreno de estacionalidad contrastante: una campaña primaveral ejecutada entre el 15 y el 19 de diciembre de 2025, y una campaña otoñal ejecutada entre el 4 y el 8 de mayo de 2026. El levantamiento consideró un diseño de muestreo con 16 estaciones de muestreo (E1 a E16) georreferenciadas y distribuidas entre los ambientes reconocidos en el área.

Considerando ambas campañas, se registró un total de 593 individuos correspondientes a 54 especies de vertebrados terrestres. La campaña primaveral registró un total de 220 individuos, correspondientes a 37 especies de fauna silvestre, en tanto la campaña otoñal registró 373 individuos correspondientes a 42 especies. Los índices comunitarios alcanzaron valores de H’ = 2,88 y H’ = 3,10, D = 0,097 y λ = 0,06, y J’ = 0,82 y J’ = 0,84, para la campaña primaveral y otoñal respectivamente, lo que da cuenta de una diversidad alta, con baja dominancia y alta equidad entre especies.

La clase Aves concentró la mayor riqueza y abundancia en ambas campañas, con 431 individuos equivalentes al 72,7% del total registrado (297 registrados en otoño y 134 en primavera); le siguen la clase Reptilia con 86 individuos representando un 14,5% (28 registrado en otoño y 58 en primavera), la clase Mammalia con 41 individuos representando un 6,9% (18 registrado en otoño y 22 en primavera) y la clase Amphibia con 35 individuos representando un 5,9% (29 registrado en otoño y 6 en primavera). En cuanto a la distribución por ambiente, la unidad de plantación forestal registró los mayores valores de riqueza y abundancia en ambas campañas (27 especies y 124 individuos en la campaña otoñal), seguida por el bosque mixto y el bosque nativo, lo

que resulta consistente con el carácter fuertemente intervenido de la matriz en que se emplaza el Proyecto.

De acuerdo con lo establecido en el Reglamento de Clasificación de Especies (RCE), se registraron 12 especies clasificadas en alguna categoría de conservación. De ellas, sólo tres se encuentran en categorías de amenaza o próximas a ella: la rana chilena (*Calyptocephalella gayi*), clasificada Vulnerable, y el sapito de antifaz (*Batrachyla taeniata*) y el sapito de cuatro ojos (*Pleurodema thaul*), ambos Casi Amenazados; las nueve especies restantes se encuentran clasificadas en la categoría Preocupación Menor, tal como se describe a continuación:

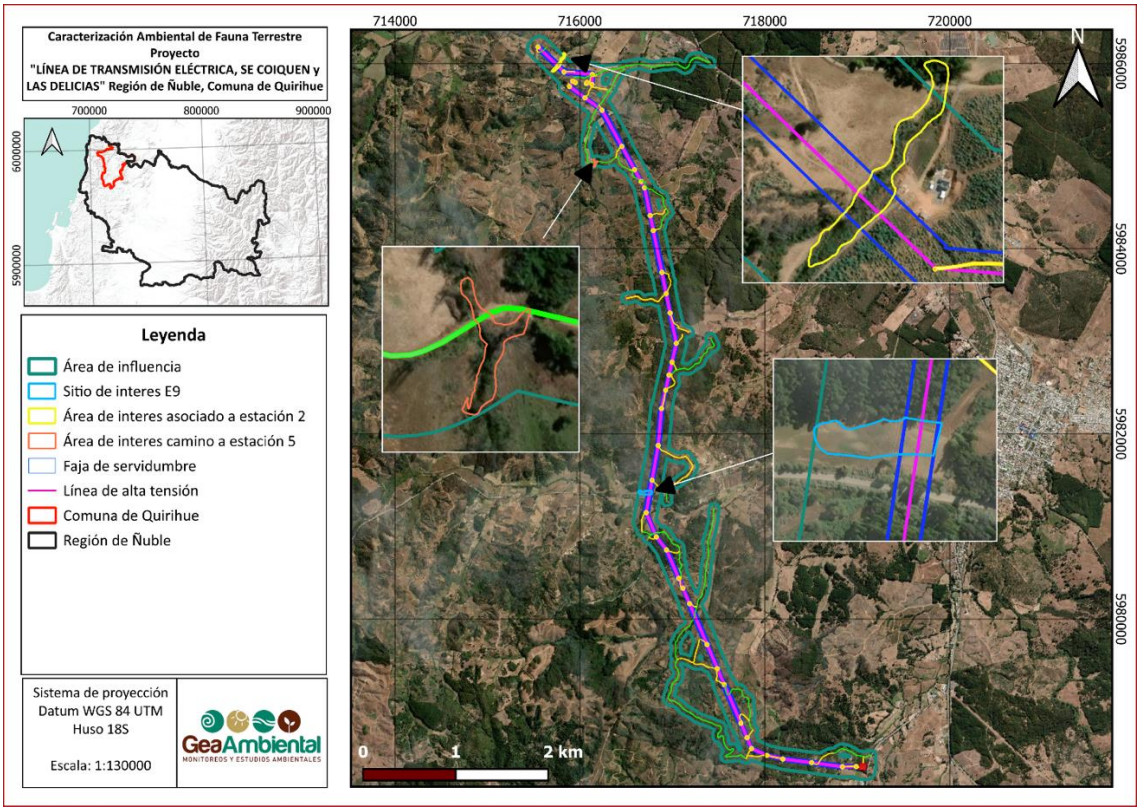
Tabla 12-22: Especies de fauna terrestre registradas que se encuentran clasificadas en alguna categoría de conservación.

Clase	Especie	Nombre común	Origen	Categoría de conservación
Amphibia	*Calyptocephalella gayi*	Rana chilena	Endémica	VU
Amphibia	*Batrachyla taeniata*	Sapito de antifaz	Nativa	NT
Amphibia	*Pleurodema thaul*	Sapito de cuatro ojos	Nativa	NT
Reptilia	*Liolaemus lemniscatus*	Lagartija lemniscata	Nativa	LC
Reptilia	*Liolaemus tenuis*	Lagartija esbelta	Endémica	LC
Reptilia	*Philodryas chamissonis*	Culebra de cola larga	Nativa	LC
Aves	*Patagioenas araucana*	Torcaza	Nativa	LC
Aves	*Nothoprocta perdicaria*	Perdiz chilena	Endémica	LC
Mammalia	*Abrothrix longipilis*	Ratón lanudo	Nativa	LC
Mammalia	*Lycalopex culpaeus*	Zorro culpeo	Nativa	LC
Mammalia	*Tadarida brasiliensis*	Murciélago cola de ratón	Nativa	LC
Mammalia	*Lasiurus varius*	Murciélago colorado del sur	Nativa	LC

Fuente: Anexo 2.10 de la DIA: Caracterización Ambiental de Fauna

El estudio identificó, adicionalmente, tres hábitats de relevancia dentro del Área de Influencia, conforme al "Criterio de Evaluación en el SEIA: Evaluación de Impactos por Ruido sobre Fauna Nativa" (SEA, 2022), asociados a sitios de reproducción de anfibios y de nidificación de lechuza (*Tyto furcata*), y que en conjunto totalizan 1,09 hectáreas. Por el contrario, el estudio descartó expresamente la existencia de sitios de descanso o alimentación de especies migratorias dentro del Área de Influencia, así como la presencia de especies bajo protección oficial, de especies declaradas Monumento Nacional, de especies incluidas en los apéndices CITES y de especies próximas a su límite de distribución geográfica o altitudinal, tratándose en todos los casos de taxa de amplia distribución en Chile.

Figura 12-11: Disposición de hábitat de relevancia con respecto al proyecto



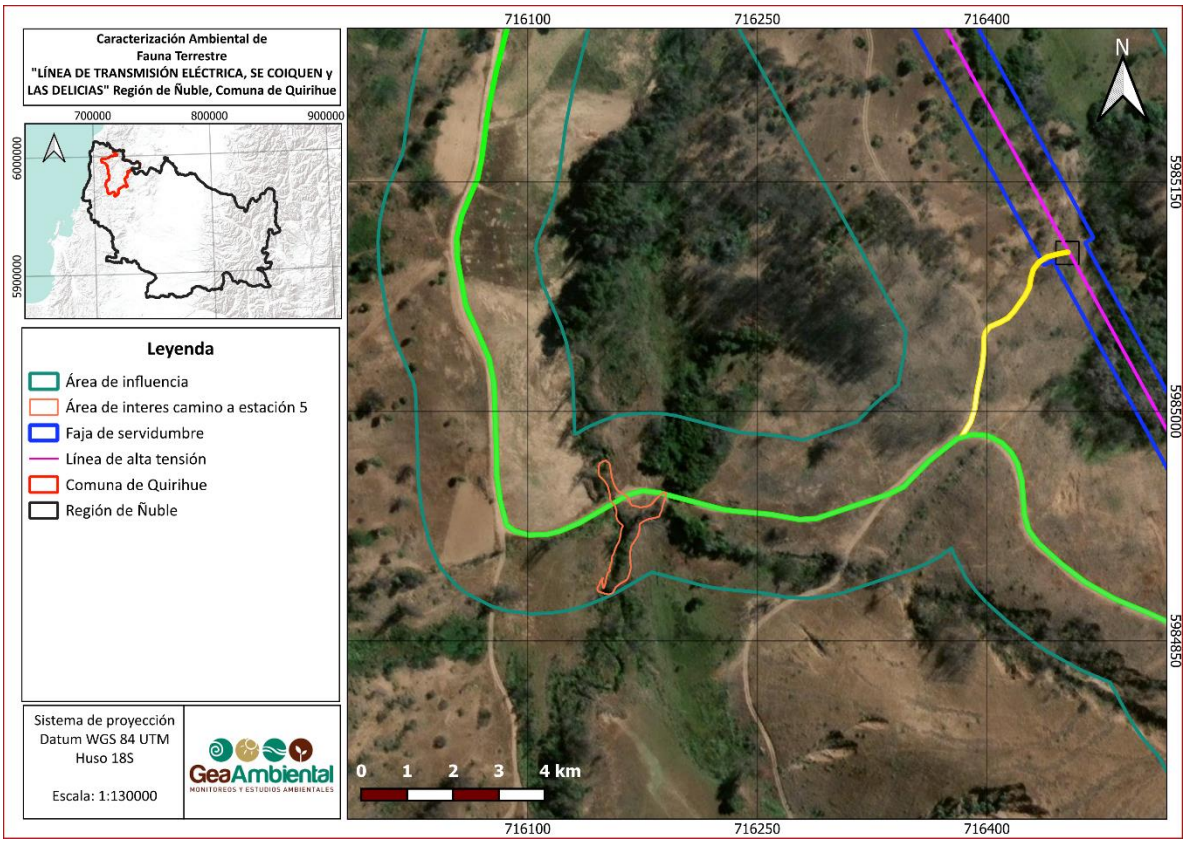
Fuente: Anexo 2.10 de la DIA: Caracterización Ambiental de Fauna

Tabla 12-23: Resumen de hábitats de relevancia para fauna

Sitio	Extensión (Ha)	Clase de relevancia
Sitio de interés E9	0,51	Cantos reproductivos de anfibios *B. taeniata* y *P.thaul* en ambas campañas
Camino a E5	0,11	Cantos reproductivos de *C. gayi* y vocalizaciones territoriales de nidificación de *T. furcata*
Estación 2	0,47	Cantos reproductivos de anfibios *B. taeniata* y *P.thaul* en ambas campañas

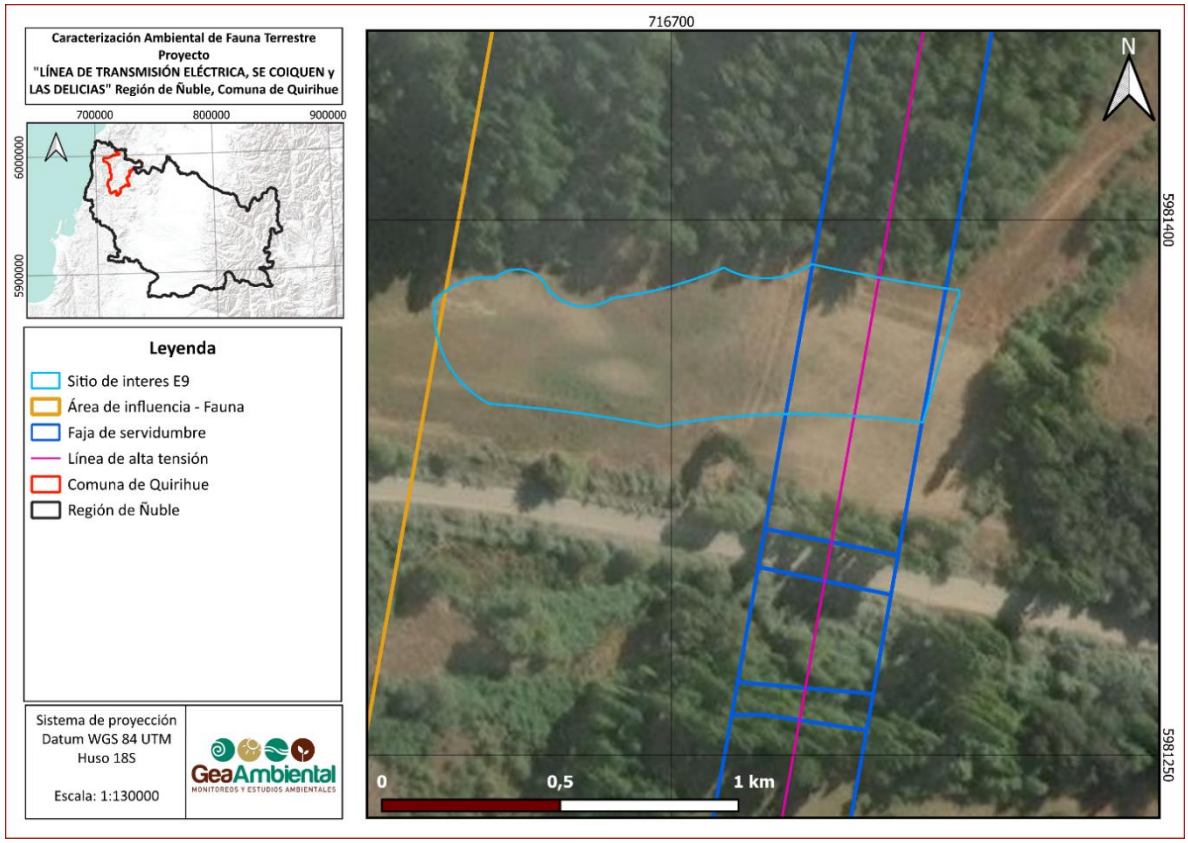
Fuente: Anexo 2.10 de la DIA: Caracterización Ambiental de Fauna

Figura 12-12: Área de interés de fauna asociado a estación 5



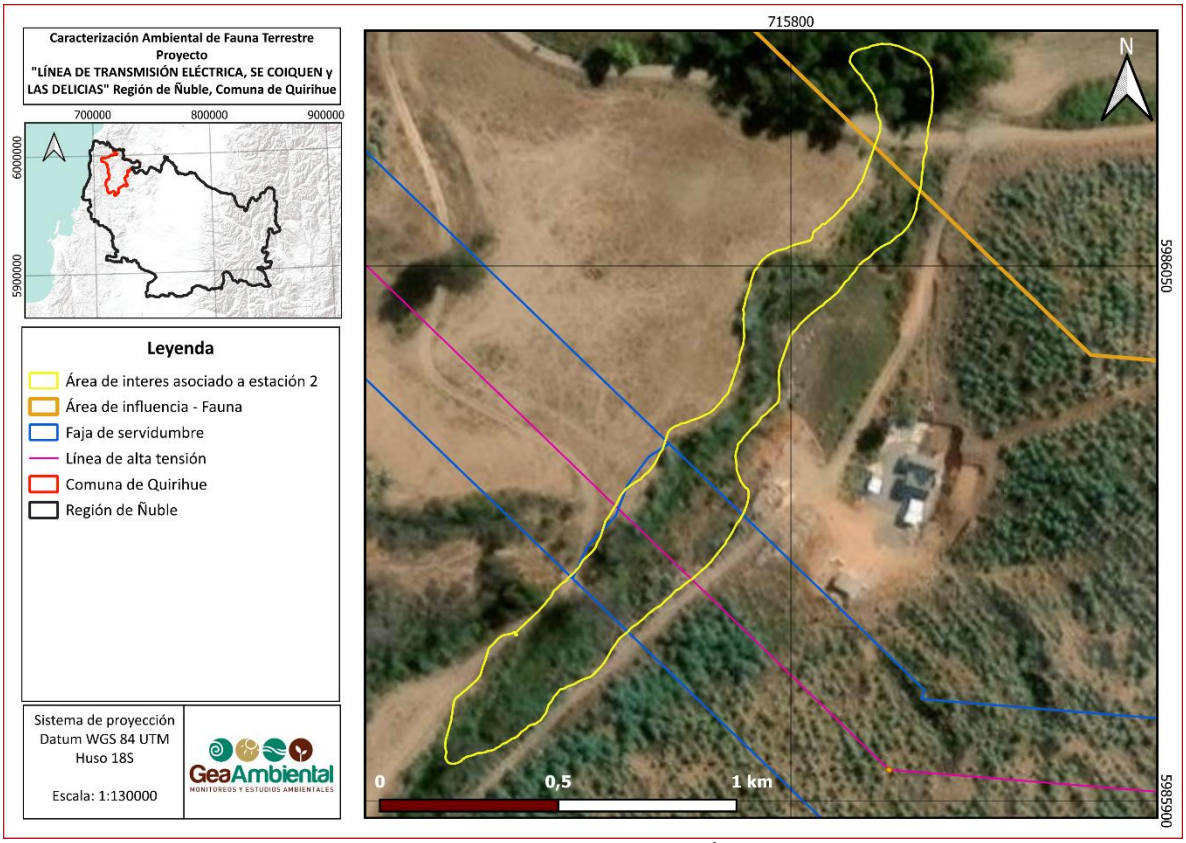
Fuente: Anexo 2.10 de la DIA: Caracterización Ambiental de Fauna

Figura 12-13: Área de interés de fauna asociado a estación 9



Fuente: Anexo 2.10 de la DIA: Caracterización Ambiental de Fauna

Figura 12-14: Área de interés de fauna asociada a E2



Fuente: Anexo 2.10 de la DIA: Caracterización Ambiental de Fauna

La evaluación integral del hábitat determina que, si bien existen Factores Generadores de Impacto (FGI) asociados a la habilitación de frentes de trabajo, movimiento de maquinarias y despeje de vegetación, estos serán de carácter temporal y acotados principalmente a la fase de construcción. Las especies de baja movilidad contarán con áreas de refugio adyacentes no intervenidas dentro de la misma área de influencia. Por su parte, la avifauna y micromamíferos presentan la capacidad de desplazamiento temporal hacia sectores contiguos con similares atributos ecológicos. Por tanto, no se afecta la permanencia del recurso ni se configuran alteraciones irreversibles a los corredores biológicos locales, justificando la inexistencia de un efecto adverso significativo sobre la fauna silvestre.

A partir de lo anterior, y considerando que la superficie de intervención directa del Proyecto es acotada (32,15 ha) y se distribuye de manera dispersa a lo largo del trazado, que las obras se emplazan mayoritariamente sobre plantaciones forestales y praderas, ambientes de menor valor de hábitat, y que no se afecta la viabilidad de las poblaciones

ni la conectividad de los desplazamientos de las especies registradas, se concluye que el Proyecto no generará un impacto significativo sobre la superficie con animales silvestres ni sobre la biota intervenida.

Cabe señalar que el Titular del proyecto presenta como Compromiso Ambiental Voluntario un Plan de Perturbación Controlada destinado a evitar efectos negativos sobre fauna terrestre de baja movilidad mediante el desplazamiento direccionado y voluntario de individuos desde su lugar de origen hacia sectores de destino ambientalmente equivalentes, contiguos al área de intervención y dentro de los rangos normales de desplazamiento de las especies objetivo, particularmente, anfibios, reptiles y micromamíferos correspondientes a la rana chilena (*Calyptocephalella gayi*), rana de antifaz (*Batrachyla taeniata*), sapito de cuatro ojos (*Pleurodema thaul*), lagartija lemniscata (*Liolaemus lemniscatus*), lagartija esbelta (*Liolaemus tenuis*), culebra de cola larga (*Philodryas chamissonis*), ratón oliváceo (*Abrothrix olivaceus*), ratón colilargo (*Oligoryzomys longicaudatus*) y ratón lanudo (*Abrothrix longipilis*).

De forma previa a la ejecución de la perturbación controlada, el Titular se compromete a realizar una prospección en terreno antes del inicio de las actividades constructivas correspondientes a cada sector sujeto a perturbación controlada. Esta prospección tendrá por finalidad verificar y actualizar la presencia, riqueza y abundancia de fauna terrestre de baja movilidad potencialmente susceptible de afectación, permitiendo ajustar, cuando corresponda, la ejecución de las acciones contempladas en el presente Plan.

Por otro lado, las áreas sujetas a perturbación controlada comprenden los ambientes presentes en los sectores donde se identificó superposición entre los registros de las especies objetivo y las áreas de intervención directa del Proyecto y/o su buffer preventivo de 50 m. Estos sectores incluyen ambientes de bosque nativo, bosque mixto, matorral, plantaciones forestales y praderas y/o pastizales, además de microhábitats que proporcionan condiciones de refugio, alimentación y desplazamiento para las especies objetivo. La aplicación de la medida se encontrará asociada principalmente a sectores vinculados con las subestaciones eléctricas, estructuras de la línea de transmisión eléctrica, caminos proyectados y demás obras que presenten superposición con los registros considerados para el Plan el cual se presenta en detalle en el Capítulo 6 de la DIA Compromisos Ambientales Voluntarios.

Tránsito aéreo

De acuerdo con la caracterización de tránsito aéreo que presenta el Titular en el Anexo 2.11 de la DIA, el estudio tuvo por objeto caracterizar el uso del espacio aéreo por parte de la avifauna silvestre en el área del Proyecto, a fin de evaluar el riesgo potencial de colisión con los conductores y estructuras de la línea de transmisión, así como el riesgo de electrocución, en sus fases de construcción y operación.

El levantamiento consideró dos campañas de terreno de estacionalidad contrastante: una campaña primaveral ejecutada entre el 15 y el 17 de diciembre de 2025, sobre cuatro puntos de observación (TA1, TA2, TA6 y TA8), y una campaña otoñal ejecutada entre el 5 y el 8 de mayo de 2026, sobre ocho puntos de observación (TA1 a TA8), cabe señalar que en esta última campaña se incrementó el esfuerzo de muestreo con el objetivo de ampliar la cobertura temporal de las observaciones y fortalecer la representatividad del levantamiento de información, considerando también que la temporada otoñal es de menor actividad para la fauna respecto de las estaciones estivales (primavera- verano).Por otra parte, se indica que en ambas campañas se evitó el monitoreo en horas intermedias (mediodía) donde el tránsito aéreo decae a niveles mínimos y el esfuerzo de muestreo pierde representatividad.

La metodología aplicada corresponde a la Ficha FA-9 "Método de Tránsito Aéreo" de la Guía metodológica para la descripción de ecosistemas terrestres (SEA, 2025), consistente en la búsqueda pasiva y el conteo continuo y directo de aves en vuelo dentro de un campo visual de 180°, registrando para cada evento la especie, el número de individuos, la dirección, el tipo y la altura de vuelo.

Las alturas de vuelo se registraron en tres bandas, definidas en función del emplazamiento de los conductores: inferior a 10 metros, entre 10 y 40 metros, rango que corresponde a la posición de los conductores y que constituye, por tanto, el rango crítico de colisión, y superior a 40 metros. El riesgo de colisión fue evaluado mediante el Índice de Sensibilidad de Aves (ISA), construido a partir de siete criterios ponderados (tipo de vuelo, altura de vuelo, maniobrabilidad expresada como carga alar y relación de aspecto, estacionalidad, abundancia, estado de conservación y capacidad reproductiva), en una escala de 1 a 16. El riesgo de electrocución, por su parte, fue evaluado conforme a los criterios de la "Guía para la evaluación del impacto ambiental de proyectos eólicos y de líneas de transmisión eléctrica en aves silvestres y murciélagos" (SAG, 2015).

Durante ambas campañas se registró un total de 39 especies de aves, distribuidas en 37 géneros, 20 familias y 10 órdenes, siendo Passeriformes el orden dominante con 23 especies (59,0%). Del total registrado, 33 especies corresponden a especies nativas (84,6%), 3 a especies endémicas (*Scytalopus fuscus, Eugralla paradoxa y Pteroptochos tarnii)* y 3 a especies introducidas; 36 especies son residentes (92,3%) y sólo 3 presentan movimientos migratorios o estacionales. La campaña primaveral registró 368 individuos, 25 especies y 261 eventos de tránsito aéreo, en tanto la campaña otoñal registró 2.843 individuos, 35 especies y 595 eventos de tránsito aéreo.

En cuanto a la altura de vuelo, durante la campaña primaveral el 81,2% de los eventos se registró bajo los 10 metros, el 16,9% en la banda comprendida entre 10 y 40 metros y el 1,9% sobre los 40 metros. Durante la campaña otoñal, el 28,9% de los eventos se registró bajo los 10 metros, el 62,7% en la banda de 10 a 40 metros y el 8,4% sobre los 40 metros. No obstante, la mayor proporción de eventos en la banda crítica durante la campaña otoñal, ésta corresponde mayoritariamente a paseriformes de pequeño tamaño —jilguero (*Spinus barbatus*), diucón (*Pyrope pyrope*), tordo (*Curaeus curaeus*), chirigüe (*Sicalis luteola*), chercán (*Troglodytes musculus*) y zorzal (*Turdus falcklandii*)— , especies de alta maniobrabilidad cuyos desplazamientos son de carácter local y de corta distancia.

El análisis de las direcciones de vuelo no evidenció la existencia de corredores aéreos definidos ni de flujos concentrados que interactúen críticamente con el trazado de la línea de transmisión, registrándose desplazamientos distribuidos en las ocho direcciones evaluadas y sin un patrón dominante consistente entre puntos de observación.

De acuerdo con lo establecido en el Reglamento de Clasificación de Especies (RCE), del total de 39 especies registradas sólo una presenta categoría de conservación vigente: la torcaza (*Patagioenas araucana*), clasificada en la categoría Preocupación Menor (LC). No se registraron especies en categorías de amenaza.

La aplicación del Índice de Sensibilidad de Aves arrojó que el riesgo de colisión no se distribuye de manera homogénea entre las especies presentes, sino que se concentra en aquellas de mayor envergadura, vuelo planeado y menor maniobrabilidad. Durante la campaña primaveral los valores máximos correspondieron al jote de cabeza colorada (*Cathartes aura*), con ISA 10,7, y al jote de cabeza negra (*Coragyps atratus*), con ISA 9,3, ambos en el rango de riesgo alto. Durante la campaña otoñal los valores fluctuaron entre 4,0 y 10,0, correspondiendo los máximos al aguilucho chico (*Buteo albigula*) con

ISA 10,0, al jote de cabeza colorada con ISA 9,33, a la torcaza con ISA 9,0 y al aguilucho (*Geranoaetus polyosoma*) con ISA 8,67. Los paseriformes, pese a su dominancia numérica, presentaron valores promedio en el rango de riesgo moderado (ISA de 4,1 a 5,7).

Respecto del riesgo de electrocución, la evaluación conforme a los criterios de la Guía SAG (2015) consideró las características de diseño de la línea, esto es: una separación horizontal entre conductores de 2,5 metros; una separación vertical entre el conductor superior y el cable de guarda de 2 a 4 metros; una distancia vertical entre crucetas superior a 10 metros en todos los tipos de estructura, tanto de suspensión como de anclaje; y aisladores dispuestos en cadenas bajo la cruceta, en posición perpendicular. Considerando que la envergadura alar máxima de las especies registradas alcanza aproximadamente 1,8 metros, correspondiente al jote de cabeza colorada, y una altura máxima de 1,2 metros, dimensiones inferiores a las separaciones existentes entre fases y entre conductores y estructuras, se concluye que la probabilidad de electrocución es baja.

En consecuencia, y conforme a lo señalado en el estudio, el Proyecto no generará una alteración significativa sobre la avifauna, toda vez que no se evidencia afectación sobre la viabilidad de las poblaciones, sobre el uso funcional del espacio aéreo ni sobre la conectividad de los desplazamientos. El riesgo de colisión se califica como un impacto de baja significancia, atendida su magnitud acotada, su extensión local, su duración asociada a eventos puntuales de cruce y la ausencia de corredores de vuelo definidos en el área de influencia, encontrándose asociado principalmente a la fase de operación.

Para descartar la disminución de la abundancia de aves por interacción con la infraestructura eléctrica el Titular implementará medidas destinadas a disminuir el riesgo de colisión y electrocución asociado a la operación de la Línea de Transmisión 2x66 kV Las Delicias–Coiquén.

En particular, se instalarán Elementos Desviadores de Vuelo (EDV) sobre el cable de guarda en el sector de mayor sensibilidad para la avifauna identificado entre los puntos TA-04 y TA-06, con el objeto de aumentar la visibilidad de la infraestructura y disminuir el riesgo potencial de colisión de aves en vuelo.

Complementariamente, se instalarán peinetas anti-percha en las estructuras comprendidas dentro de dicho sector, orientadas a disminuir la utilización de las torres

como sitios de posado y, consecuentemente, reducir el riesgo potencial de electrocución asociado a esta conducta.

Además, durante la fase de operación se realizará el seguimiento del estado, permanencia, mantención y eventual reposición de los dispositivos instalados. La efectividad ambiental de las medidas será evaluada de manera integrada con los antecedentes obtenidos mediante el Compromiso Ambiental Voluntario presentado en Capitulo 6 de la DIA asociado al "Plan de Monitoreo de Aves" y el "Plan de Búsqueda y Remoción de Carcasas de Avifauna", permitiendo relacionar el comportamiento de las aves, los eventuales registros de mortalidad y el estado de los dispositivos implementados.

Fauna íctica

De acuerdo con los resultados obtenidos en terreno, la comunidad de ictiofauna registrada en las estaciones de la caracterización del componente Ecosistemas Acuáticos Continentales presentado en Anexo 2.13 de la DIA estuvo compuesta por 39 individuos correspondiente al Puye rojo (*Brachygalaxias bullocki*), el cual es de origen nativo. La categoría de conservación de la especie es Vulnerable (VU). El Puye rojo (*B. bullocki*) corresponde a un pez dulceacuícola endémico de Chile cuya clasificación en el Reglamento para la Clasificación de Especies (RCE) se sustenta en la reducida superficie de ocupación de sus poblaciones y en la disminución de la calidad de su hábitat. La categoría VU significa que la mejor evidencia científica disponible indica que enfrenta un alto riesgo de extinción en estado silvestre a mediano plazo. Las principales amenazas identificadas corresponden a la alteración de ecosistemas acuáticos continentales, incluyendo la pérdida de vegetación ribereña, la modificación de cauces, el drenaje de humedales y la presencia de especies exóticas introducidas. En consecuencia, la presencia de esta especie constituye un antecedente relevante para la evaluación ambiental, particularmente en proyectos que puedan generar intervenciones sobre cuerpos de agua continentales.

Tabla 12-24: Especie de Ictiofauna registrada en el área de estudio.

Especies	Nombre Común	Estado de Conservación
Especies Nativas		
Brachygalaxias bullocki	Puye rojo	**Vulnerable (VU)**

Fuente: Anexo 2.12 de la DIA: Caracterización Ambiental de Limnología

Conforme a lo anterior, la especie íctica *Brachygalaxias bullocki* fue registrada en los cauces sin nombre asociados a las estaciones E-1, E-4 y E-6, antecedente que fue considerado en conjunto con la localización de las partes y obras del Proyecto, principalmente a) Nueva línea de transmisión aérea 2x66 kV; b) Caminos de acceso nuevos y el mejoramiento de caminos existentes; c) Instalaciones de faenas; d) Obras civiles. A partir de dichas obras se reconocen como Factores Generadores de Impacto (FGI) relevantes para el componente la corta y despeje de vegetación, el i) Acondicionamiento del terreno; ii) La habilitación de accesos y caminos internos; iii) Los movimientos de tierra y excavaciones; iii) El tránsito de equipos y maquinarias, los cuales podrían generar aporte de sedimentos y material particulado, alteraciones localizadas de las riberas o modificaciones de la conectividad en sectores de cruce. Complementariamente, la caracterización de Flora y Vegetación (Anexo 2.7 de la DIA) reconoce que los remanentes de bosque nativo del área se concentran principalmente en sectores de quebradas y que estos ambientes presentan mayor naturalidad y sensibilidad frente a obras próximas, por lo que la corta y despeje de vegetación se analiza no solo respecto del potencial aporte de material hacia los cauces, sino también considerando el resguardo de la cobertura ribereña como elemento estructural del hábitat acuático. En este contexto, los residuos asociados al corte y despeje de vegetación serán manejados conforme a la normativa ambiental vigente y no alcanzarán niveles o concentraciones que puedan generar una alteración significativa de los cuerpos de agua ni de su calidad.

La intervención temporal de los 7 cruces de cauces no generará alteración significativa a los ecosistemas acuáticos, lo cual queda refrendado mediante la presentación del PAS 119 y PAS 156 en Anexo 3.1 y el Anexo 3.8 de la DIA respectivamente. Al respecto se indica que el Plan de Seguimiento ambiental con foco en la biota acuática guarda directa relación con la zona de emplazamiento del Proyecto, en donde se detectó la presencia de 1 especie de fauna íctica clasificada con categoría de conservación de Vulnerable (VU), según el Reglamento para Clasificación de Especies según Estado de Conservación (RCE: 38/2015), durante la Caracterización ambiental de Ecosistemas Acuáticos Continentales. Los sistemas hídricos presentes en el área fueron previamente caracterizados a través de estaciones de muestreo definidas en el estudio mencionado, las cuales representan a una red hídrica con alta conectividad entre cuerpos de agua; Dichas estaciones permitieron evaluar la continuidad longitudinal del sistema acuático a través del cuerpo de agua principal y tributarios, junto a detectar eventuales variaciones

en las condiciones fisicoquímicas y biológicas en donde el análisis ambiental de la Declaración de impacto ambiental (DIA) descartó efectos significativos en las comunidades de fauna acuática y la calidad del agua. Es en este contexto que se implementa un Plan de Seguimiento ambiental para la componente hidrobiológica a ejecutar bajo un permiso de pesca de investigación a través del PAS 119, lo cual permitirá evaluar la estabilidad poblacional de las especies hidrobiológicas presentes en el área de influencia, realizando un seguimiento ambiental y verificando que las condiciones de hábitat, las especies hidrobiológicas no se vean significativamente afectadas por el Proyecto.

12.2.3 Letra c): La magnitud y duración del impacto del Proyecto o actividad sobre el suelo, agua o aire en relación con la condición de línea de base.

Suelo

La principal intervención directa del Proyecto sobre el recurso suelo está asociado al establecimiento de la zona de instalaciones de faenas, habilitación de caminos de acceso a las torres, y construcción de subestaciones y la LAT, en este sentido, de acuerdo a lo expuesto en los puntos anteriores, la magnitud del impacto en el suelo por el desarrollo del Proyecto es baja debido a lo acotado de la superficie de intervención, por lo cual no se prevé un impacto significativo sobre el recurso suelo.

En cuanto a la Fase de operación, no se contempla la extracción o explotación del suelo, dado que el Proyecto hará ocupación de las superficies preparadas durante la Fase de construcción.

Respecto a la Fase de cierre, no se prevé la extracción o explotación de recursos naturales.

De acuerdo con la caracterización de suelos que presenta el Titular en el Anexo 2.4 de la DIA, se determina que las intervenciones (escarpe, excavaciones y compactación) abarcan un área máxima de 9,87 hectáreas. Dado que la totalidad de la superficie corresponde a Clase de Capacidad de Uso VI, con pendientes que constituyen su principal limitante y baja erodabilidad intrínseca, las modificaciones edáficas no representan una pérdida de capacidad agronómica relevante. Cabe señalar que en la fase de cierre se implementarán acciones de reacondicionamiento para facilitar la recuperación natural.

Para mayor descripción y detalle se indica de acuerdo con el estudio realizado que la condición de línea de base del recurso edáfico se estableció a partir de una campaña de terreno ejecutada los días 5 y 6 de mayo de 2026, en la que se describieron nueve calicatas (C1 a C9) distribuidas en cinco Unidades Homogéneas de Suelo, con un nivel de detalle alto (intensivo) conforme a la Guía metodológica para la descripción de ecosistemas terrestres (SEA, 2025), esto es, una observación por cada 0,8 a 4 hectáreas y escala cartográfica 1:10.000 dado que la superficie total asociada a las instalaciones permanentes y a los caminos existentes y proyectados alcanza 9,87 Ha. Las muestras compuestas para análisis de laboratorio fueron tomadas en el estrato de 0 a 25 centímetros y analizadas en el Laboratorio de Análisis de Suelo y Plantas de la Universidad de Concepción.

Los resultados evidenciaron condiciones edáficas homogéneas: suelos profundos (D5), bien drenados (W5), sin pedregosidad superficial (P1), sin erosión aparente (E1), con período libre de heladas superior a 150 días (F1), sin limitaciones por viento (V1) y no salinos (S0, con conductividad eléctrica uniforme de 0,1 dS/m en las nueve muestras). La totalidad de las calicatas fue clasificada en Clase de Capacidad de Uso VI, siendo la pendiente —entre 25% y 45%— el único atributo crítico, lo que condiciona su aptitud preferente hacia usos forestales o de protección y no hacia usos agrícolas intensivos.

Evaluada la capacidad del suelo para sustentar biodiversidad (CSB) conforme a la metodología de la Guía SEA (2025), las nueve calicatas resultaron clasificadas en la categoría Media, determinada exclusivamente por el criterio pendiente, que constituye la única limitación significativa. Los criterios de profundidad, pedregosidad superficial, erosión y salinidad no presentan limitación alguna en ninguna de las calicatas, y el agua aprovechable estimada entre 10,7 y 14,4 cm/m constituye a lo más una limitación leve. El recurso edáfico constituye, por tanto, un soporte ecológico funcional y estable bajo sus condiciones naturales actuales.

Desde el punto de vista de la fertilidad natural, los suelos presentan bajos contenidos de materia orgánica (entre 0,4% y 1,1%), deficiencia generalizada de fósforo disponible (entre 1 y 6 mg/kg), bajos niveles de nitrógeno y potasio, y condiciones de acidez (pH entre 5,2 y 6,5), descartándose problemas de salinidad. Se trata, en consecuencia, de suelos de baja fertilidad natural, cuya productividad no resulta significativamente alterada por las obras del Proyecto, dado que éstas no contemplan una remoción masiva del perfil edáfico.

En cuanto a la magnitud del impacto, conforme a las superficies informadas en el Capítulo 1 de la DIA, la pérdida permanente de suelo alcanza aproximadamente 5,2 ha, asociada a las plataformas de las subestaciones, los caminos nuevos de acceso y la huella de las fundaciones de las estructuras, mientras que la intervención temporal alcanza 0,93 ha, correspondiente a instalaciones de faena y plazas de tendido. Los caminos existentes que se utilicen sin modificación no generan nueva pérdida de suelo. En cuanto a su duración, las intervenciones se concentran en la fase de construcción y revisten carácter temporal y reversible: durante la fase de operación no se contemplan intervenciones sobre el componente, y en la fase de cierre se considera el reacondicionamiento del terreno mediante descompactación de las zonas intervenidas, relleno y reconstrucción del entorno y protección contra la erosión.

Respecto de la condición de línea de base en materia de erosión, el área se encuentra clasificada por CIREN (2010) como zona de erosión ligera, y no se observaron evidencias de erosión activa mediante surcos o cárcavas en ninguna de las nueve calicatas. La susceptibilidad basal a la activación de procesos erosivos se clasificó entre Clase 1 (Baja) y Clase 2 (Media), determinada por una erodabilidad mayoritariamente baja, un riesgo topográfico moderado, una agresividad climática media (índice de Fournier modificado igual a 96,7) y una agresividad eólica baja (velocidad media del viento de 1,3 km/h anual, muy inferior a la velocidad crítica de 25 a 30 km/h). El incremento de susceptibilidad asociado a la fase de construcción es de carácter local, dinámico y temporal, y será abordado preventivamente mediante control de escorrentías, manejo de acopios y estabilización de superficies.

Agua

En cuanto a los requerimientos de agua, durante la Fase de construcción, operación y cierre se requerirá de agua potable para cubrir las necesidades de agua de consumo de trabajadores y para los servicios sanitarios. Este suministro cumplirá con lo establecido en el D.S. N°594/99 del MINSAL, en cuanto a cantidad y calidad. El abastecimiento de agua potable, en primera instancia se realizará a través de camiones aljibes por empresas autorizadas, la cual se mantendrá en estanques dispensadores de agua ubicados en las instalaciones de faenas y de bidones de agua potable en las instalaciones de faena y en los frentes de trabajo. Esta gestión será realizada por empresas autorizadas y especialistas en dicho servicio de abastecimiento, exigiendo los

documentos que permitan acreditar el cumplimiento de la calidad de agua y fuentes de extracción. El Proyecto no hará uso de aguas provenientes de cauces naturales.

En cuanto al agua industrial, esta será requerida solo durante la fase de construcción, y será suministrada por proveedores autorizados, para ser utilizada en actividades tales como humectación de caminos, control de resuspensión de polvo, compactación de superficies, curado de hormigón y apoyo a trabajos de excavación. No se considera la extracción directa desde cursos de agua, pozos u otras fuentes naturales. El capítulo vigente declara un consumo total de 6.072 m³ para la fase de construcción, destinado a compactación, humectación y apoyo a obras civiles.

El consumo efectivo dependerá de las condiciones meteorológicas y de las actividades desarrolladas, y no superará el valor máximo señalado.

Cabe destacar que en ningún caso el Proyecto extraerá agua directamente desde cuerpos de agua superficiales, ni de caudales de aguas subterráneas no autorizados. Además, en ninguna de sus fases el Proyecto considera realizar la recarga artificial del acuífero y, por consiguiente, no se solicitarán derechos de aprovechamiento de aguas subterráneas con cargo a obras de recarga.

En cuanto a la generación de aguas servidas durante la Fase de construcción, operación y cierre del Proyecto, provenientes del uso de los servicios sanitarios por los trabajadores serán manejadas mediante soluciones sanitarias Sobre la base de fosa séptica y baños químicos, para lo cual se considera los servicios de mantenimiento y gestión de residuos por empresa autorizada sanitariamente, acreditando que tanto el transporte como disposición final cuentan con sus respectivas resoluciones de funcionamiento. La solución sanitaria Sobre la base de fosa séptica no contempla la descarga directa de aguas servidas al terreno, subsuelo ni cuerpo de agua natural o artificial, fuera de los sistemas sanitarios habilitados.

Respecto de las características hidrológicas del área de emplazamiento del Proyecto, esta se presenta con esteros pequeños, sinuosos, de pendiente alta y probable comportamiento torrentoso, sin lagunas, canales ni grandes ríos. El cauce principal es el Estero Recreo (también llamado Pencagua), los cauces del norte drenan al río San Juan (cuenca del Maule) y los del centro y sur drenan al río Itata (cuenca costera entre el límite regional y el Itata). Las características que comparten estos cuerpos de agua es la predominancia de bolones y fango como sustrato, además de un ancho pequeño (no

más de 4 metros), poca velocidad de corriente y presencia de vegetación sumergida (macrófita) y ribereña.

El Proyecto contempla ocho intervenciones sujetas al PAS 156, correspondientes a siete atraviesos de caminos (AT-1 a AT-7) y las fundaciones de la torre NE-21. Adicionalmente, considera la construcción de un acueducto bajo la plataforma de la S/E Coiquén, asociado al PAS 155, destinado a conducir los escurrimientos de la quebrada C3.2.7. Los antecedentes hidráulicos y constructivos de estas obras se presentan en los Anexos 3.7 y 3.8 de la DIA. El PAS 156 precisa las medidas de manejo de sedimentos, ejecución y mantenimiento, su respaldo hidráulico y las condiciones de intervención temporal y permanente de cada cauce.

Las obras fueron evaluadas considerando las condiciones de escurrimiento, caudales de diseño, estabilidad hidráulica y medidas de protección frente a procesos erosivos. En particular, el acueducto de la S/E Coiquén conduce las aguas hacia la misma quebrada, aguas abajo de la instalación, sin contemplar extracción ni uso consuntivo del recurso. El diseño incorpora elementos de protección en la entrada y descarga, cuyos antecedentes se desarrollan en el PAS 155.

Asimismo, si bien se identificó la presencia de una zona con características de humedal en el entorno cercano al Proyecto (tranque de acumulación cercano a LAT), las acciones proyectadas no generan fluctuaciones de niveles, ya que se consideran soluciones de diseño para evitar su potencial afectación, en particular se consideró la relocalización de las Torre 21 alejando su emplazamiento del entorno cercano al tranque, de este modo, se garantiza la permanencia, capacidad de regeneración y las condiciones hidrológicas, asegurando que no se comprometa su funcionalidad.

Finalmente, de acuerdo con los resultados obtenidos en el estudio de inundación (Apéndice E del Anexo 3.10 de la DIA) la Subestación Coiquén se encuentra dentro del áreas de inundación por cercanía al lecho de la quebrada identificada como C3.2.7 según lo identificado en el Anexo 2.5 de la DIA: Caracterización Hidrológica, por esta razón se construirá un acueducto cerrado que conducirá las aguas de la quebrada bajo el terraplén y las devolverá al cauce aguas abajo, manteniendo la continuidad del escurrimiento y evitando mayor interacción, las características de las obras de protección y la verificación de su funcionamiento hidráulico se presentan en el Anexo 3.7 Permiso Ambiental Sectorial 155.

Respecto de las aguas subterráneas, caracterizadas en el Anexo 2.6 de la DIA, se señala que el área de emplazamiento del Proyecto se desarrolla principalmente sobre unidades de muy bajo a nulo potencial hidrogeológico, sin reconocerse un acuífero continuo de alta productividad. Asimismo, las calicatas ejecutadas en las áreas de las subestaciones, con profundidades entre 3,5 y 4,0 m, no evidenciaron presencia de nivel freático. Considerando lo anterior, y Sobre la base de los antecedentes constructivos del Proyecto se estima que las fundaciones de las estructuras alcanzarán un máximo de 3,5 m de profundidad, por lo que no se estima la probabilidad de alcanzar el afloramiento de aguas subterráneas al momento de la construcción de las líneas eléctricas. Sumado a esto además que el Proyecto no contempla extracción de aguas superficiales o subterráneas locales para su abastecimiento, no se prevé una modificación de la disponibilidad hídrica utilizada por las actividades agrícolas presentes en el área de influencia.

Considerando lo anterior, dado el carácter puntual y temporal de las faenas de necesarias para las obras hidráulicas mencionadas, se concluye que las obras civiles no generarán una afectación permanente ni una alteración significativa de las aguas subterráneas a nivel de cuenca o flujo pasante general.

Aire

En el Anexo 1.2 de la DIA se presenta el Inventarios de Emisiones a la Atmósfera del Proyecto, se indica que, en la fase de construcción, operación y cierre, si bien se emitirán emisiones de materia particulado y gases de combustión, los aportes del Proyecto cumplen por sí solos los límites asociados a la normativa primaria y secundaria de calidad del aire vigentes, de igual forma, los que en general se encuentran alejados de los receptores sensibles incluidos en la modelación. Descartando de esta manera que el Proyecto genere alguna posible afectación y/o alteración en la salud de la población y el medioambiente del sector.

En cuanto al ruido y vibraciones, se confirma que el Proyecto da cumplimiento en todo momento (Fase de Construcción, Operación y Cierre) bajo un escenario desfavorable, a los límites permisibles de ruido establecidos en el D.S. N°38/2011 del MMA. Asimismo, respecto de las vibraciones, el Proyecto da cumplimiento en todo momento (Fase de Construcción, Operación y Cierre) a la normativa internacional de referencia de la Federal Transit Administration (USA).

De acuerdo con lo anterior, se concluye que el Proyecto no genera efectos adversos significativos sobre el suelo, agua o aire en relación con la condición de línea de base.

12.2.4 Letra d): La superación de los valores de las concentraciones establecidos en las normas secundarias de calidad ambiental vigentes o el aumento o disminución significativos, según corresponda, de la concentración por sobre los límites establecidos en éstas.

En el área del Proyecto no resultan aplicables las normas secundarias de calidad ambiental. Por lo anterior, se puede concluir que el Proyecto no producirá superación de los valores de las concentraciones establecidas en dichas normas.

No obstante, mediante la modelación de contaminantes, se evaluó la concentración de Material Particulado Sedimentable (MPS) utilizando como referencia la normativa secundaria de la República de Argentina[8] y la Norma de referencia Confederación Suiza, Recursos Naturales[9], en el escenario correspondiente al primer año de construcción del Proyecto, cuya selección se fundamenta en los resultados del inventario de emisiones, el cual identifica dicha etapa como la de mayor generación de contaminantes atmosféricos durante el ciclo de vida del Proyecto.

En consecuencia, la modelación fue desarrollada para el Año 1 de construcción, por representar el escenario más conservador desde el punto de vista de las emisiones atmosféricas y, por tanto, aquel con el mayor potencial de generar concentraciones ambientales.

Para efectos de la estimación de emisiones atmosféricas del Proyecto, se evaluaron las emisiones generadas en las distintas fases de desarrollo del Proyecto correspondientes a construcción, operación y cierre. Las fuentes emisoras del presente escenario corresponden a las actividades de movimientos de material realizadas durante la ejecución el proyecto, el uso de maquinaria fuera de ruta para la realización de actividades durante la ejecución el proyecto, uso de grupos electrógenos la ejecución el proyecto y la resuspensión de polvo y combustión producto del tránsito vehicular asociado a las distintas actividades desarrolladas durante la ejecución el Proyecto.

[8] Decreto 1074/2018, Anexo III https://normas.gba.gob.ar/documentos/0zWjvSXx.pdf
[9] Ordinance on Air Pollution Control N° 814.318.142.1, Anexo 7 https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/1986/208_208_208/en#annex_7

Para la modelación de dispersión de contaminantes, se definieron un total de 15 receptores discretos, los cuales corresponden a estaciones de monitoreo, receptores humanos (viviendas) y fauna más cercanos a la zona de emplazamiento del proyecto, estos último se presentan en la tabla a continuación.

Tabla 12-25: Receptores de interés para modelación de MPS

Receptor	Descripción	Tipo de Receptor	Coordenadas [Datum WGS84]		Distancia al Proyecto [m]	Elevación (m.s.n.m)
			Este [m]	Norte [m]		
F01	Flora y Fauna	Secundario	716.742	5.981.392	13,3	264,52
F02	Flora y Fauna	Secundario	716.399	5.985.461	128,9	262,8
F03	Flora y Fauna	Secundario	715.787	5.986.002	38,4	267,44
F04	Flora y Fauna	Secundario	716.968	5.986.262	914,2	262,32
F05	Ganadería	Secundario	716.556	5.985.850	422,7	263,45
F06	Cultivos	Secundario	717.615	5.985.482	1.202,8	275,14
F07	Flora y Fauna	Secundario	717.117	5.983.171	111,6	293,82
F08	Ganadería	Secundario	717.390	5.981.213	651,3	259,23

Fuente: Elaboración propia. Anexo 1.3 la DIA: Modelación de Dispersión de Contaminantes Atmosféricos

En la tabla a continuación se presentan las concentraciones de Material Particulado Sedimentable (MPS) aportadas por el proyecto en los receptores de interés para el escenario de modelación en estudio.

Tabla 12-26: Concentración MPS, año 1 fase de construcción. Recursos Naturales

Receptor	Material Particulado Sedimentable [MPS]			
	Concentración [mg/m²/día]		Porcentaje de la Norma de Calidad	
	Periodo Mensual	Período Anual	Periodo Mensual	Período Anual
Normativa	**333**	**200**		
F01	1,72	1,30	**0,52%**	**0,65%**
F02	2,50	1,60	**0,75%**	**0,80%**

Receptor	Material Particulado Sedimentable [MPS]			
	Concentración [mg/m²/día]		Porcentaje de la Norma de Calidad	
	Periodo Mensual	Período Anual	Periodo Mensual	Período Anual
F03	1,21	0,81	**0,36%**	**0,40%**
F04	4,48	3,01	**1,34%**	**1,50%**
F05	12,56	4,39	**3,77%**	**2,20%**
F06	0,41	0,21	**0,12%**	**0,11%**
F07	1,32	1,13	**0,40%**	**0,56%**
F08	3,03	2,22	**0,91%**	**1,11%**

Fuente: Elaboración propia. Anexo 1.3 la DIA: Modelación de Dispersión de Contaminantes Atmosféricos

En los resultados obtenidos para el caso del material particulado sedimentable, se observa un máximo de 3,77% del valor de referencia de MPS para el periodo mensual en el receptor F05, mientras que el periodo anual registra un máximo de 2,20% respecto a la norma para el mismo receptor. Considerando la magnitud de los aportes a las tasas de depositación de MPS modelados en los receptores, es posible afirmar que el proyecto no tiene el potencial de generar daños a los recursos naturales producto de un aumento en la tasa de depositación de MPS en el entorno del proyecto.

De igual manera, durante la fase de construcción se implementarán las siguientes medidas de control de emisiones de material particulado en suspensión:

- Los vehículos que transporten materiales susceptibles de dispersarse durante el trayecto circularán con la carga completamente cubierta mediante lonas u otro sistema que impida su dispersión. Antes de cada viaje se verificará que la cubierta se encuentre instalada y asegurada.
- En los tramos no pavimentados considerados en el inventario de emisiones se aplicará bischofita u otro supresor de polvo que presente una eficiencia de control igual o superior al 85% en los tramos no pavimentados (T1, T2 e internos). Esta eficiencia fue incorporada en el cálculo de las emisiones por resuspensión de polvo utilizadas en la modelación de calidad del aire.

- La aplicación y reaplicación del supresor de polvo se efectuará con la frecuencia necesaria para mantener la eficiencia de control considerada en el inventario, atendiendo a las condiciones de tránsito, estado de la superficie y condiciones meteorológicas. Se mantendrá un registro de las aplicaciones realizadas.

En consecuencia, el Proyecto no genera superación de las concentraciones establecidas en normas de calidad secundaria vigentes.

12.2.5 Letra e): La diferencia entre los niveles estimados de ruido con proyecto o actividad y el nivel de ruido de fondo representativo y característico del entorno donde se concentre fauna nativa asociada a hábitats de relevancia para su nidificación, reproducción o alimentación

Para evaluar la afectación del ruido asociado a la ejecución del Proyecto sobre la Fauna, en el Estudio de Impacto Acústico y Vibratorio, adjunto en el Anexo 1.5 de la DIA, se ejecutó el respectivo análisis en virtud de los sitios de interés identificados previamente en las Figuras 12-12 a 12-14. Se consideran tres (3) sectores cercanos al Proyecto como potenciales sectores sensibles con presencia de hábitats relevantes de aves, mamíferos, reptiles y anfibios los cuales son identificados a través de polígonos.

El Estudio de Fauna Terrestre identificó, conforme al "Criterio de Evaluación en el SEIA: Evaluación de Impactos por Ruido sobre Fauna Nativa" (SEA, 2022), tres hábitats de relevancia dentro del Área de Influencia, entendidos como aquellas áreas en que se concentran especies nativas para su nidificación, reproducción o alimentación, y que en conjunto totalizan 1,09 hectáreas. En la siguiente tabla se indica información de los puntos con su correspondiente georreferenciación.

Tabla 12-27: Ubicación y descripción de sitios de interés para fauna

Punto	Descripción Altura de medición [m]	Altura de medición [m]	Coordenadas UTM Datum WGS 84 Huso 18 H	
			Este	Norteáreas protegidas
F1	Punto de interés por fauna nativa (Anfibios). Sector cerro, plantación forestal. Asociado a hábitat "Estación 9".	1,5	716.742	5.981.392
F2	Punto de interés por fauna nativa (Anfibios y Avifauna). Sector cerro, plantación forestal. Asociado a hábitat "Estación 5".	1,5	716.399	5.985.461

Punto	Descripción Altura de medición [m]	Altura de medición [m]	Coordenadas UTM Datum WGS 84 Huso 18 H	
			Este	Norteáreas protegidas
F3	Punto de interés por fauna nativa (Anfibios). Sector de estero. Asociado a hábitat "Estación 2".	1,5	715.787	5.986.002

Fuente: Anexo 1.5 de la DIA: Estudio de Impacto Acústico y Vibratorio

En cuanto a la caracterización general de estos sitios, se tiene que:

- Sitio de interés F1, asociado a la estación E9, de 0,51 hectáreas, correspondiente a una zona inundada de bajo volumen con vegetación de tipo humedal, en la que se registraron cantos reproductivos de sapito de antifaz (*Batrachyla taeniata*) y sapito de cuatro ojos (*Pleurodema thaul*) en ambas campañas.
- Sitio de interés F2, ubicado en el camino a la estación E5, de 0,11 hectáreas, en el que se registraron cantos reproductivos de rana chilena (C*alyptocephalella gayi*) y vocalizaciones territoriales de nidificación de lechuza (*Tyto furcata*). Cabe señalar que dicho sector se encuentra atravesado en su sector central por un camino existente, esto es, presenta una discontinuidad antrópica preexistente, y que el registro de rana chilena corresponde a un registro acústico, que no permite determinar con precisión la ubicación del ejemplar emisor ni confirmar la ocurrencia de reproducción efectiva en el sitio.
- Sitio de interés F3, asociado a la estación E2, de 0,47 hectáreas, correspondiente a un estero sin nombre en la que se registraron cantos reproductivos de sapito de antifaz (*Batrachyla taeniata*) y sapito de cuatro ojos (*Pleurodema thaul*) en ambas campañas.

Asimismo, el estudio descartó expresamente la existencia de sitios de descanso o alimentación de especies migratorias dentro del Área de Influencia, así como la presencia de especies bajo protección oficial o declaradas Monumento Nacional.

En cuanto a las emisiones de ruido del Proyecto, éstas se concentran en la fase de construcción y se encuentran asociadas al despeje y habilitación del terreno, al movimiento de tierras localizado, al tránsito de vehículos por caminos existentes y a la operación de maquinaria, revistiendo un carácter temporal, discontinuo, diurno y

circunscrito a los frentes de trabajo, los que se distribuyen de forma dispersa a lo largo del trazado. Durante la fase de operación el Proyecto no contempla fuentes de ruido de funcionamiento continuo, limitándose a las actividades periódicas de inspección y mantenimiento.

Los niveles estimados de ruido con Proyecto y su contraste con el nivel de ruido de fondo representativo y característico del entorno se presentan en el Anexo 1.5 de la DIA "Estudio de Impacto Acústico y Vibratorio", del cual se desprende que los efectos del ruido sobre la fauna se clasifican en tipo fisiológico y conductual. La naturaleza de las emisiones que pueden causar cualquiera de estos dos efectos está relacionado directamente con el tipo de ruido y la fuente que los produce.

Los tipos de ruido se distinguen por duración, clasificándose en impulsivos y de carácter intermitente- continuo. Las fuentes sonoras que pueden provocar ruidos impulsivos se encuentran en tronaduras y golpes en construcción, mientras que para los de carácter continuo las fuentes pueden ser variadas abarcando desde ruido de carácter ambiental, tipo transporte (vías) hasta industrial y construcción.

En particular para la evaluación de los efectos sobre la fauna, se han considerados aquellas fuentes de ruido más acorde al tipo de ruido generado por las maquinarias del Proyecto en su fase de construcción (ruido de construcción, transporte e impulsivos tipo golpe).

Las siguientes tablas resumen los umbrales idóneos de acuerdo con el tipo de faenas y a su vez la naturaleza de las emisiones de ruido por cada fase del Proyecto y para cada grupo de fauna objetivo.

Tabla 12-28: Umbrales idóneos Evaluación del impacto de ruido sobre fauna

Grupo Taxonómico	Descripción del efecto	Tipo de efecto	Tipo de fuente	Umbral Criterio SEA	Referencia
Anfibios	Reducción en duración de cantos en anuros machos	Conductual	Continua – intermitente (transporte)	72 [dB(A)] promedio	Shannon et al., 2016
Avifauna	Disminución del éxito reproductivo	Conductual	Continua (ruido ambiental)	58 [dB(A)] promedio	Shannon et al., 2016.
	Disminución del éxito reproductivo	Conductual	Intermitente – (ruido construcción, transporte)	68 [dB(A)] promedio	Shannon et al., 2016.

Grupo Taxonómico	Descripción del efecto	Tipo de efecto	Tipo de fuente	Umbral Criterio SEA	Referencia
	Desplazamiento temporal de umbral auditivo	Fisiológico	Impulsos múltiples (construcción, martillo neumático, por ejemplo) y ruido de transporte	93 [dB(A)] máx.	Dooling et al., 2007

Fuente: Criterio de Evaluación en el SEIA: Evaluación de Impactos por Ruido sobre Fauna Nativa (2022).

Considerando el contenido de la tabla anterior, se define lo siguiente:

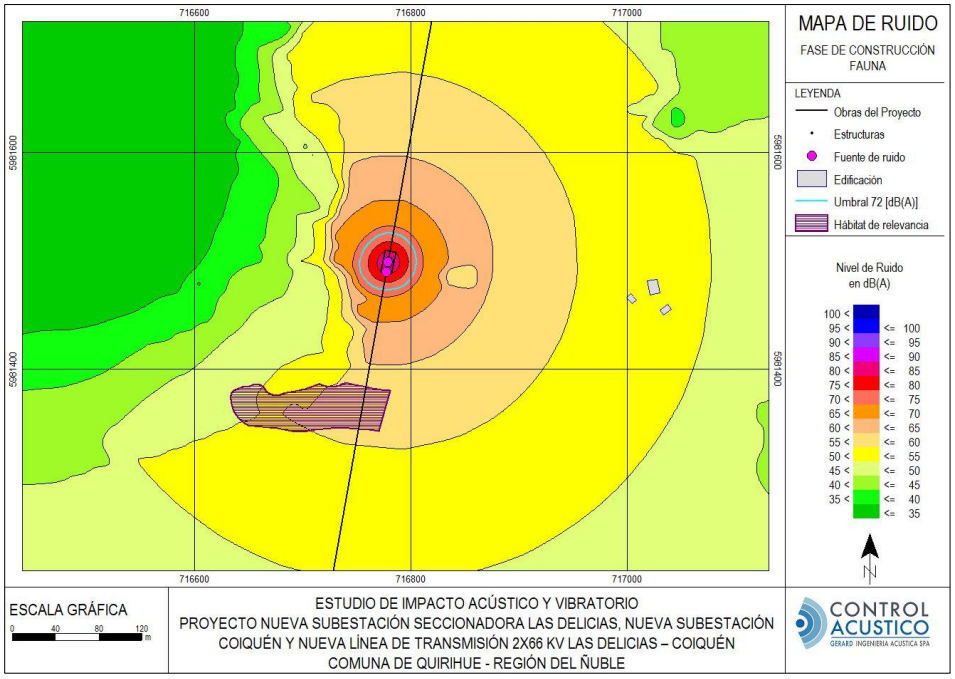
- Para anfibios, se consideró el umbral de 72 [dB(A)] promedio, para efectos de tipo conductual (reducción en duración de cantos en anuros machos), con un tipo de fuente continua – intermitente (transporte).
- Para avifauna, se consideraron los siguientes umbrales:
  - 58 [dB(A)] promedio, para efectos de tipo conductual (disminución del éxito reproductivo), con un tipo de fuente continua (ruido ambiental).
  - 93 [dB(A)] máximo, para efectos de tipo fisiológico (desplazamiento temporal de umbral auditivo), con un tipo de fuente de impulsos múltiples (construcción, martillo neumático, por ejemplo) y transporte.

El umbral de 62 dB(C) incluido en el documento "Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación de impactos por ruido sobre fauna nativa" se encuentra asociado a la referencia Shieh et al. (2012), correspondiente a un estudio realizado sobre la cigarra *Cryptotympana takasagona* (Clase Insecta). Considerando que dicha referencia no corresponde al grupo taxonómico anfibios, para la presente evaluación se adopta el umbral de 72 dB(A) promedio reportado por Shannon et al. (2016), asociado específicamente a efectos conductuales sobre anuros machos.

Teniendo en cuenta la emisión de ruido de las distintas fases del Proyecto se definen buffers de afectación a partir del modelo acústico desarrollado, estimando la distancia a la cual la propagación sonora se iguala a los correspondientes umbrales de afectación expuestos previamente. Esto supone una situación en extremo desfavorable, asociada a la maquinaria situada en todos los bordes de las áreas del Proyecto, operando simultáneamente, cosa que en la práctica no ocurrirá.

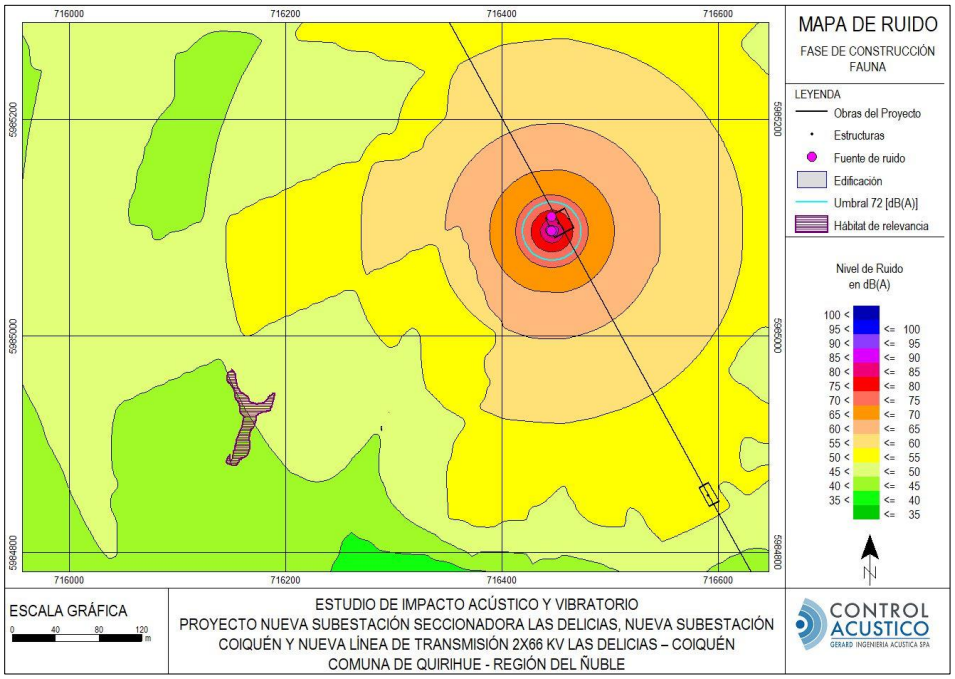
En los mapas a continuación, se destacan las isolíneas correspondientes a los umbrales de afectación establecidos para todos los grupos taxonómicos, según el criterio SEA.

Figura 12-15: Mapa de propagación sonora preliminar según NPSeq en [dB(A)]. Fase de construcción. Anfibios – Hábitat F1



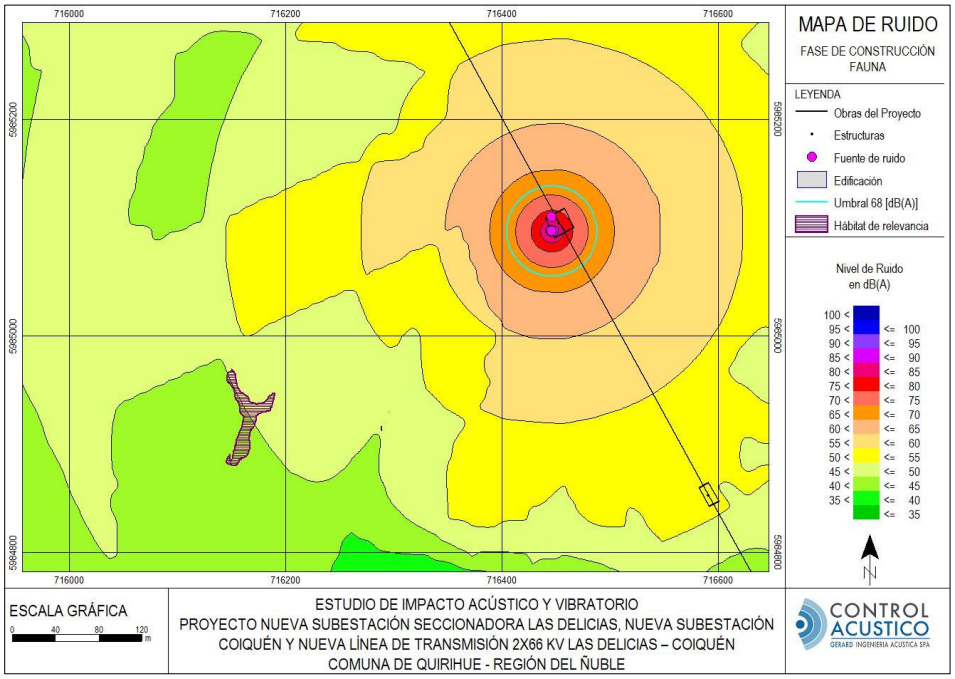
Fuente: Anexo 1.5 de la DIA: Estudio de Impacto Acústico y Vibratorio

Figura 12-16: Mapa de propagación sonora preliminar según NPSeq en [dB(A)]. Fase de construcción. Anfibios– Hábitat F2



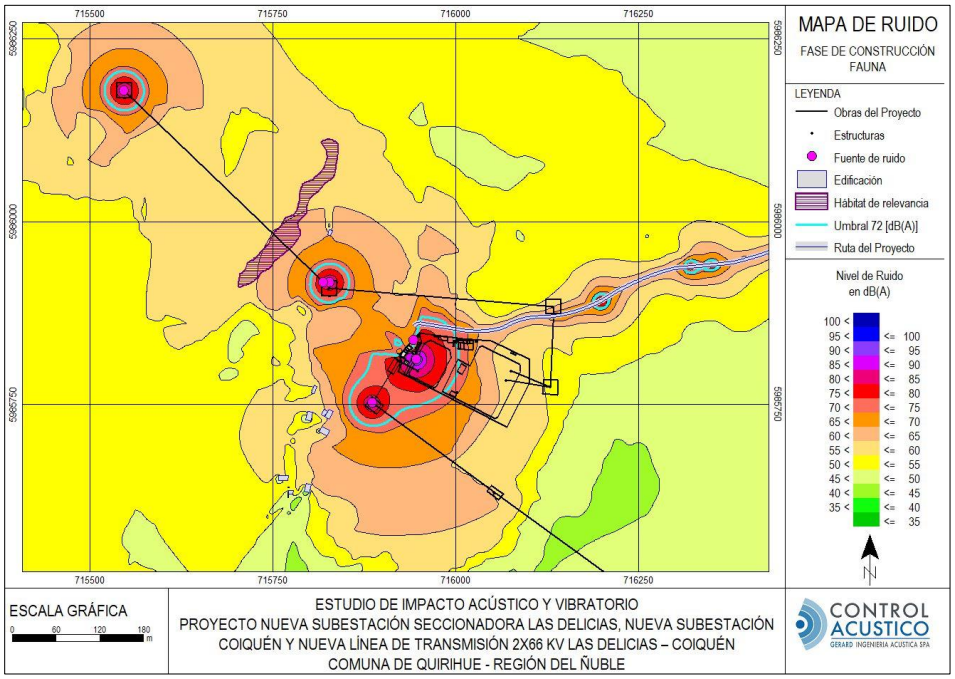
Fuente: Anexo 1.5 de la DIA: Estudio de Impacto Acústico y Vibratorio

Figura 12-17: Mapa de propagación sonora preliminar según NPSeq en [dB(A)]. Fase de construcción. Avifauna – Hábitat F2



Fuente: Anexo 1.5 de la DIA: Estudio de Impacto Acústico y Vibratorio

Figura 12-18: Mapa de propagación sonora preliminar según NPSeq en [dB(A)]. Fase de construcción. Anfibios – Hábitat F3



Fuente: Anexo 1.5 de la DIA: Estudio de Impacto Acústico y Vibratorio

A partir de los mapas de ruido de la fase de construcción, los contornos asociados al umbral de afectación de anfibios de 72 [dB(A)] se describen a una distancia de 60 y 30 [m] respecto a las faenas de construcción de la SE y la LTE respectivamente; en avifauna se proyectan 90 y 47 [m] respectivamente. A partir de lo anterior, se descarta una afectación preliminar en cualquiera de los hábitats de relevancia, dado que ningún buffer de afectación se traslapa con los hábitats de relevancia para fauna, tanto para anfibios y avifauna.

Tabla 12-29: Umbrales de afectación por grupos taxonómicos según Criterio SEA. Fase de construcción

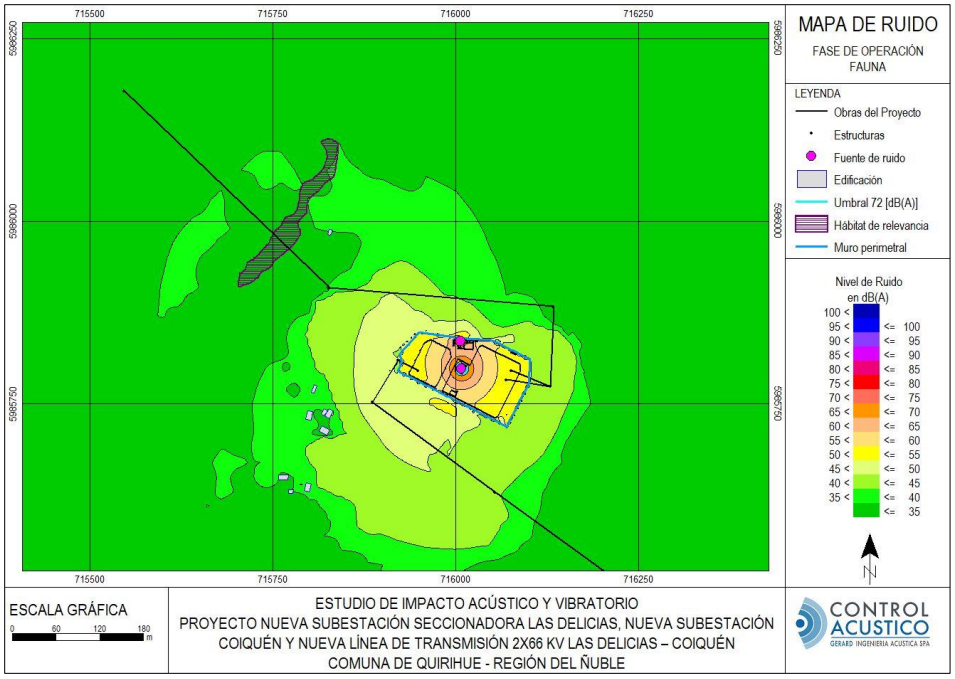
Grupo taxonómico	Tipo afectación	Umbral	Dist. Afectación SE [m]	Dist. Afectación LTE [m]
Anfibios	Conductual	72 [dB(A)]	60	30
Avifauna	Conductual	68 [dB(A)]	90	47
	Fisiológico	93 [dB(A)]	0*	0*

(*) Umbral no se alcanza a describir en los mapas de propagación.
Fuente: Anexo 1.5 de la DIA: Estudio de Impacto Acústico y Vibratorio

Para la fase de operación, la modelación considera como fuente emisora el equipamiento dentro de la Subestación Las Delicias, asociado al efecto de ruido sobre el hábitat de relevancia para anfibios del punto F3. A partir de los mapas de ruido de la fase de construcción, los contornos asociados al umbral de afectación de anfibios de 72 [dB(A)] se describen a una distancia de 60 y 30 [m] respecto a las faenas de construcción de la SE y la LTE respectivamente; en avifauna se proyectan 90 y 47 [m] respectivamente. A partir de lo anterior, se descarta una afectación preliminar en cualquiera de los hábitats de relevancia, dado que ningún buffer de afectación se traslapa con los **hábitats de relevancia para fauna**, tanto para anfibios y avifauna.

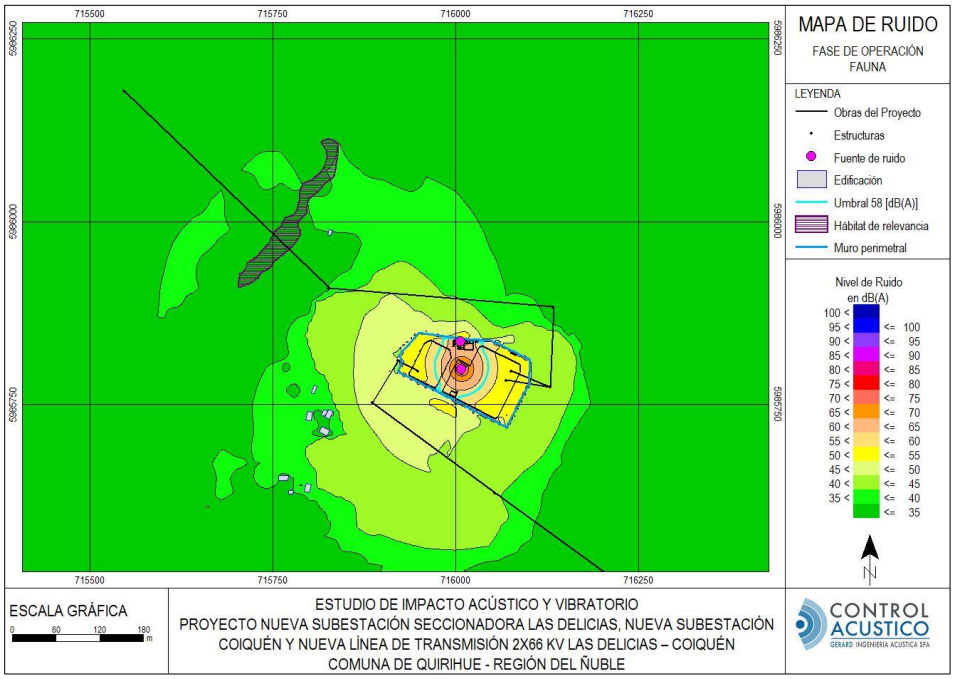
A continuación, se presentan los mapas de propagación considerando el umbral de afectación conductual de anfibios de 72 [dB(A)] y 58 [dB(A)] para aves (isolínea destacada)

Figura 12-19: Mapa de propagación sonora según NPSeq en [dB(A)]. Fase de operación. Anfibios. Hábitat F3



Fuente: Anexo 1.5 de la DIA: Estudio de Impacto Acústico y Vibratorio

Figura 12-20: Mapa de propagación sonora según NPSeq en [dB(A)]. Fase de operación. Avifauna. Hábitat F3



Fuente: Anexo 1.5 de la DIA: Estudio de Impacto Acústico y Vibratorio

Tabla 12-30: Umbrales de afectación por grupos taxonómicos según Criterio SEA. Fase de operación

Grupo taxonómico	Tipo afectación	Umbral	Dist. Afectación SE [m]
Anfibios	Conductual	72 [dB(A)]	19
Avifauna	Conductual	58 [dB(A)]	36
	Fisiológico	93 [dB(A)]	0*

(*) Umbral no se alcanza a describir en los mapas de propagación.
Fuente: Anexo 1.5 de la DIA: Estudio de Impacto Acústico y Vibratorio

A partir de los mapas de ruido de la fase de operación, los contornos asociados al umbral de afectación de anfibios de 72 [dB(A)] se describen a una distancia de 19 [m] respecto a las fuentes de ruido interiores de la SE; asimismo en avifauna se proyectan 36 [m]. A partir de lo anterior, se descarta una afectación en cualquiera de los hábitats de relevancia, dado que ningún buffer de afectación se traslapa con los **hábitats de relevancia para fauna**, tanto para anfibios y avifauna, considerando además que dichos umbrales de afectación no alcanzan a describirse por fuera del layout de las subestaciones.

En consecuencia, considerando la escala acotada de las zonas de influencia por ruido, el carácter temporal de las faenas, y la implementación de medidas preventivas específicas para fauna de baja movilidad, se concluye que el Proyecto no genera una afectación conductual significativa sobre la fauna presente en el área de influencia.

Conclusión literal e)

El Proyecto no genera efectos significativos producto de las emisiones de ruido sobre especies de fauna nativa, presentes en el área de emplazamiento del Proyecto.

12.2.6 Letra f): El impacto generado por la utilización y/o manejo de productos químicos, residuos, así como cualquiera otras sustancias que puedan afectar los recursos naturales renovables.

Como ya se mencionó en el Artículo 5º letra d) no se generarán impactos o exposición a contaminantes, ya que el proyecto no utilizará sustancias químicas que puedan afectar los recursos naturales renovables. Los residuos serán almacenados transitoriamente en los sectores de acopio operativos y trasladados a sitio de disposición final que posea las autorizaciones de funcionamiento correspondientes. El personal será instruido y capacitado para el correcto manejo de residuos y cuidado del medio ambiente.

En cuanto al manejo de residuos durante las fases de construcción, operación y cierre, este se realizará mediante la implementación de bodegas de residuos. Todas las instalaciones (contenedores RSD, zona de RESNOPEL y Bodega RESPEL) tramitarán su funcionamiento ante la SEREMI de Salud y en el caso de la bodega de residuos peligrosos, se cumplirá con las disposiciones del D.S. N°148/2003.

Durante la fase de operación, considerando que el proyecto será operado en forma remota, sólo con presencia de personal durante las labores de mantención, se considera la generación y manejo de residuos asimilables a domiciliarios, residuos industriales no peligrosos y peligrosos, en todos los casos los residuos serán almacenados transitoriamente en los sectores operativos y trasladados a sitio de disposición final que posea las autorizaciones de funcionamiento correspondientes.

Por último, para el caso de los residuos líquidos, para las aguas servidas generadas durante la construcción las instalaciones de faena contarán con sistemas sanitarios particulares compuestos por fosa séptica y drenes de infiltración, conforme al PAS 138 (Anexo 3.2 de la DIA). En los frentes de las líneas se utilizarán baños químicos móviles.

Adicionalmente, el Proyecto dispondrá de baños químicos móviles en los distintos frentes de trabajo, los cuales serán trasladados de acuerdo con el avance de las obras. La mantención, limpieza, retiro y disposición final de los residuos provenientes de estos equipos será realizada por empresas autorizadas, manteniéndose los respectivos registros de respaldo.

Por su parte, durante la fase de operación las aguas servidas de las subestaciones serán tratadas mediante sistemas sanitarios particulares con red de recolección, fosa séptica de 2.000 L por subestación y drenes de infiltración. Los lodos permanecerán confinados en las fosas y serán retirados por una empresa autorizada cuando las inspecciones indiquen que su acumulación afecta la capacidad útil del sistema.

Por lo indicado anteriormente y por lo expuesto en secciones anteriores, los residuos generados cumplirán en todo momento con el marco normativo respectivo y un manejo adecuado en el almacenamiento, transporte y disposición final, de manera tal que no constituirán un impacto ni representarán efectos significativos sobre los recursos naturales renovables presentes en el área de influencia del Proyecto.

Para mayor descripción y detalle se presenta en los Anexo 3.2 PAS 138, Anexo 3.3 PAS 140 y Anexo 3.4 PAS 142 de la DIA.

Respecto de sustancias peligrosas, el Proyecto contempla el uso de sustancias peligrosas comúnmente empleadas en instalaciones de transmisión eléctrica, requeridas para actividades específicas asociadas a la construcción, montaje, puesta en servicio y operación inicial de determinados equipos. No obstante, no todas las sustancias peligrosas necesarias para la ejecución del Proyecto formarán parte del inventario de almacenamiento en obra.

Durante la Fase de Construcción se dispondrá de una bodega por instalación de faena destinada exclusivamente al almacenamiento temporal de sustancias peligrosas de menor volumen, tales como lubricantes, pinturas y solventes utilizados en labores de montaje, mantención menor y terminaciones. Estas instalaciones corresponden a las bodegas de Sustancias Peligrosas (SUSPEL) contempladas en las instalaciones de faena de ambas subestaciones. Durante la fase de operación, el uso de sustancias peligrosas estará asociado a las actividades de mantenimiento de los equipos eléctricos y electromecánicos y al funcionamiento de los grupos electrógenos de emergencia. Su utilización dependerá del tipo de mantenimiento ejecutado y de las especificaciones de

los equipos, cada una de las subestaciones, contará con una bodega de sustancias peligrosas destinada al almacenamiento temporal de los productos requeridos para las actividades de operación y mantenimiento.

Considerando lo anteriormente expuesto, se concluye que el Proyecto no genera impactos significativos por la utilización y/o manejo de productos químicos, residuos, así como cualesquiera otras sustancias que puedan afectar los recursos naturales renovables; dado que estos se manejarán dando cabal cumplimiento a la normativa que les es aplicable.

Conclusión literal f)

El Proyecto no genera efectos significativos producto del manejo de residuos o productos químicos sobre los recursos naturales.

12.2.7 Letra g): El impacto generado por el volumen o caudal de recursos hídricos a intervenir o explotar, así como el generado por el transvase de una cuenca o subcuenca hidrográfica a otra, incluyendo el generado por ascenso o descenso de los niveles de aguas subterráneas y superficiales. La evaluación de dicho impacto deberá considerar siempre la magnitud de la alteración en:

g.1). Cuerpos de aguas subterráneas que contienen aguas fósiles

Por la naturaleza del Proyecto, durante las fases de construcción, operación y cierre no se contempla la afectación de cuerpos de aguas subterráneas que contengan aguas fósiles.

g.2). Cuerpos o cursos de aguas en que se generen fluctuaciones de niveles

Por la naturaleza del Proyecto, durante las fases de construcción, operación y cierre no se contempla la afectación de cuerpos de aguas que generen fluctuaciones de niveles.

En los sectores donde las obras del Proyecto requieran intervenir cauces se contempla la ejecución de obras hidráulicas de cruce para 8 puntos de intersección de los caminos de acceso y las red hidrográfica local, cuyos antecedentes se desarrollan en el Permiso Ambiental Sectorial del artículo 156 del RSEIA (Anexo 3.8 de la DIA: PAS 156), en este contexto el diseño y procedimiento constructivo de las obras hidráulicas resguardarán el escurrimiento, la estabilidad de las obras y la calidad de las aguas. El PAS 156 precisa

las medidas de manejo de sedimentos, ejecución y mantenimiento, su respaldo hidráulico y las condiciones de intervención temporal y permanente de cada cauce.

Asimismo, si bien se identificó la presencia de una zona con características de humedal en el entorno cercano al Proyecto (tranque de acumulación cercano a LAT), las acciones proyectadas no generan fluctuaciones de niveles, ya que se consideran soluciones de diseño para evitar su potencial afectación. Durante el desarrollo del diseño del Proyecto se modificó el emplazamiento de la torre 21, definiéndose una nueva posición para evitar la intervención del sector con características de humedal asociado al tranque de acumulación de la estación E-3. En consecuencia, la evaluación considera el emplazamiento definitivo de dicha estructura, sin intervención directa del referido sector.

Finalmente, de acuerdo con los resultados obtenidos en el estudio de inundación (Apéndice E del Anexo 3.10 de la DIA) la Subestación Coiquén se encuentra dentro del áreas de inundación por cercanía al lecho de la quebrada identificada como C3.2.7 según lo identificado en el Anexo 2.5 de la DIA: Caracterización Hidrológica, por esta razón se construirá un acueducto cerrado que conducirá las aguas de la quebrada bajo el terraplén y las devolverá al cauce aguas abajo, manteniendo la continuidad del escurrimiento y evitando variaciones de niveles, las características de las obras de protección y la verificación de su funcionamiento hidráulico se presentan en el Anexo 3.7 Permiso Ambiental Sectorial 155.

g.3). Vegas y/o bofedales que pudieran ser afectadas por el ascenso o descenso de los niveles de aguas

Por la naturaleza del Proyecto, durante las fases de construcción, operación y cierre no se contempla intervenir vegas y/o bofedales que pudiesen ser afectados por el ascensos o descensos de los niveles de agua.

El Proyecto no contempla la extracción, captación ni intervención de aguas subterráneas, ni la ejecución de obras tales como pozos, drenes o excavaciones profundas capaces de generar el ascenso o descenso de los niveles de aguas subterráneas o superficiales. En el Área de Influencia no se identificaron bofedales, condición coherente con la latitud y con las características climáticas y geomorfológicas del área de emplazamiento, ubicada en la Cordillera de la Costa interior de la comuna de Quirihue, Región de Ñuble.

Respecto de las vegas, la caracterización de ecosistemas acuáticos continentales (Anexo 2.12 de la DIA) da cuenta de la existencia de un sector de vegas colindante al tranque

de acumulación identificado como estación E-3, correspondiente a una zona de transición con suelos saturados o semisaturados por infiltración, escorrentía superficial y fluctuaciones del nivel freático asociadas a dicho cuerpo de agua. Cabe precisar que el referido tranque corresponde a un cuerpo de agua de origen antrópico, construido mediante dragado con maquinaria con la finalidad de acumular agua para el combate de incendios forestales y la bebida de ganado, por lo que no constituye un ecosistema de origen natural. La relación espacial entre las partes y obras del Proyecto y dicho sector se desprende que existe cercanía con una estructura de la Nueva Línea 2x66 kV Las Delicias – Coiquén, específicamente con la Torre NE-21, en este contexto se consideró la relocalización de la torre, alejando su emplazamiento del entorno cercano al tranque, de este modo, se garantiza la permanencia, capacidad de regeneración y las condiciones hidrológicas, asegurando que no se comprometa su funcionalidad. En todo caso, y considerando que el Proyecto no contempla obras de captación, drenaje ni intervención de aguas subterráneas o superficiales, no se prevé la generación de ascenso o descenso de los niveles de aguas capaz de afectar dicho sector.

g.4). Áreas o zonas de humedales, estuarios y turberas que pudieran ser afectadas por el ascenso o descenso de los niveles de aguas subterráneas o superficiales

Por la naturaleza del Proyecto, durante las fases de construcción, operación y cierre no se contempla intervenir áreas o zonas de humedales, estuarios y turberas que pudieran ser afectadas por el ascenso o descenso de los niveles de aguas subterráneas o superficiales.

Lo anterior es posible dado que el diseño y emplazamiento de las obras descartan la intersección con humedales reconocidos, protegidos, inventariados o bajo categorías de riesgo climático y sensibilidad ecológica. Asimismo, si bien se identificó la presencia de una zona con características de humedal en el entorno cercano al Proyecto (tranque de acumulación cercano a LAT), las acciones proyectadas no alterarán la calidad ni la cantidad de sus recursos naturales renovables, ya que se consideran soluciones de diseño para evitar su potencial afectación, en particular se consideró la relocalización de la Torre NE-21 alejando su emplazamiento del entorno cercano al tranque, de este modo, se garantiza la permanencia, capacidad de regeneración y las condiciones hidrológicas, asegurando que no se comprometa su funcionalidad.

Cabe mencionar que en el Área de Influencia del Proyecto no se identificaron humedales bajo protección oficial, sitios incluidos en la Convención de Ramsar, ni humedales urbanos declarados conforme a la Ley N°21.202. Tampoco se identificaron estuarios ni turberas, condición coherente con la posición geográfica y las características climáticas del área de emplazamiento. Así, tal como se mencionó anteriormente, el único cuerpo de agua de carácter léntico identificado en el estudio de ecosistemas acuáticos continentales del Anexo 2.12 de la DIA corresponde al tranque de acumulación (estación E-3), de origen antrópico, al que la caracterización limnológico atribuye características potenciales de humedal en razón de la presencia de vegetación hidrófila con cinco especies de macrófitas: jacinto de agua (*Eichhornia crassipes*), redondita de agua (*Hydrocotyle ranunculoides*), clavito de agua (*Ludwigia peploides*), junco (*Juncus sp*.) y junquillo (*Juncus procerus*), de la retención de materia orgánica y de los mayores valores de color y turbiedad registrados en la campaña (60 UNT).

g.5). La superficie o volumen de un glaciar susceptible de modificarse

Por la naturaleza del Proyecto y su ubicación, no se emplaza en las cercanías de glaciares, por lo que no habrá susceptibilidad de modificarlos. Cabe indicar que el proyecto se emplaza en la comuna de Quirihue, Región de Ñuble.

Conclusión literal g)

El Proyecto debido a sus características y a su localización, no afectará aguas subterráneas fósiles, cuerpos o cursos de aguas con niveles fluctuantes, glaciares, vegas, humedales, estuarios ni turberas; tampoco generará el trasvasije de una cuenca o subcuenca hidrográfica a otra.

12.2.8 Letra h): Los impactos que pueda generar la introducción de especies exóticas al territorio nacional o en áreas, zonas o ecosistemas determinados

El Proyecto no contempla introducir especies exóticas al territorio nacional o en áreas, zonas o ecosistemas determinados. La revegetación deberá utilizar especies compatibles con las unidades intervenidas y evitar propagación de especies invasoras mediante limpieza de maquinaria y control de materiales.

Conclusión literal h)

El Proyecto debido a su naturaleza no considera la introducción de especies exóticas, ni dentro de su Área de Influencia ni en el territorio nacional.

12.2.9 Letra i): Los impactos generados por pérdida de resiliencia climática de los ecosistemas

El Proyecto debido a su naturaleza no generará la pérdida de resiliencia climática en los ecosistemas, ni dentro del su área de influencia ni en el territorio nacional.

Lo anterior se fundamenta en que el Proyecto corresponde principalmente a una infraestructura lineal de transmisión eléctrica, cuyas intervenciones son puntuales, acotadas espacialmente y de baja intensidad, sin alterar procesos ecológicos relevantes asociados a la capacidad de los ecosistemas para absorber, adaptarse o recuperarse frente a los efectos adversos del cambio climático. En particular, las obras no implican transformación permanente de coberturas vegetacionales a gran escala, fragmentación significativa de hábitats, alteración de la conectividad ecológica ni modificación de variables críticas para la resiliencia ecosistémica, tales como la disponibilidad hídrica, la dinámica de suelos, los regímenes de perturbación natural o la funcionalidad de comunidades biológicas.

Asimismo, el análisis de cambio climático realizado para los distintos componentes ambientales (Anexo 2.2 de la DIA), considerando escenarios de riesgo climático asociados a temperatura, precipitaciones, eventos extremos y sequía, indica que el Proyecto no exacerba las vulnerabilidades existentes ni incrementa la exposición o sensibilidad de los ecosistemas frente a dichos factores. Las emisiones de gases de efecto invernadero y contaminantes climáticos de vida corta asociadas al Proyecto son acotadas, transitorias y concentradas principalmente en la fase de construcción, no configurando un aporte relevante que pueda incidir en la resiliencia climática de los ecosistemas a escala local o regional.

Por otra parte, se realizó el análisis de exposición del área del Proyecto en consideración al Atlas de Riesgos Climatológicos ArClim, permitiendo distinguir la interacción del Proyecto con las cadenas de impacto, dadas las características y tipología del proyecto en evaluación ambiental; servicio de abastecimiento de energía, y los niveles de riesgo establecidos para cada una las cadenas de impacto evaluadas. A continuación, se explicita la exposición al riesgo climático de la zona de emplazamiento del Proyecto de acuerdo con los mapas y planes de riesgo climáticos que deben considerarse.

Del análisis se obtiene que, respecto de la biodiversidad, para la comuna de Quirihue, el índice de riesgo asociado a la pérdida de diversidad de fauna por cambio climático alcanza un valor correspondiente a una categoría de riesgo alto según la escala de interpretación utilizada. Este valor se explica principalmente por una alta exposición climática comunal; sin embargo, debe ser interpretado en conjunto con la baja sensibilidad ecológica reportada para esta cadena de impacto. En este contexto, si bien el territorio comunal se encuentra expuesto a forzantes climáticos proyectados, la baja sensibilidad del indicador sugiere que la respuesta esperada de la biodiversidad local no necesariamente implicaría una afectación marcada o inmediata sobre la fauna registrada en el área de influencia del Proyecto. Por otra parte, el índice de amenaza asociado al aumento de temperatura media presenta un valor bajo. Este resultado permite señalar que, para la comuna de Quirihue, la amenaza térmica proyectada no constituye por sí sola un factor de cambio relevante sobre la fauna terrestre registrada, al menos en términos de la escala comunal y del escenario modelado por ARClim.

En cuanto a la relación entre biodiversidad vegetal y variabilidad climática, el índice de disminución de la precipitación (Índice de amenaza) en la comuna se encuentra en un rango moderado (0,4376), mientras que la capacidad adaptativa (índice de sensibilidad) de las especies alcanza un valor muy alto (0,9488). Esto indica que la flora presente tiene mucha tolerancia a cambios en el régimen de precipitaciones, lo que disminuye su vulnerabilidad directa ante escenarios climáticos variables, dada su amplitud de nicho frente a las precipitaciones, lo cual es esperable dado el alto nivel de especies invasoras presentes, tolerantes a condiciones más extremas, así como la tolerancia de las especies nativas que se pudieran mantener presentes. El índice de riesgo de pérdida de la biodiversidad de flora por cambios en las precipitaciones es muy alto en la comuna (0,8963), lo cual responde probablemente al nivel de intervención antrópica en gran parte de la superficie.

No obstante, lo anterior, se determina que la ejecución del Proyecto no genera sinergias negativas ni agrava la pérdida de resiliencia climática del territorio, fundamentado técnica y jurídicamente en lo siguiente:

1. Ausencia de estrés hídrico adicional: Se constata que el Proyecto no requiere extracción de agua desde pozos, acuíferos subterráneos ni cursos superficiales locales, ya que el recurso será suministrado íntegramente por terceros autorizados mediante

camiones aljibe y bidones, descartándose la afectación competencia por el recurso hídrico en un escenario de sequía.

2. Mitigación de Gases de Efecto Invernadero (GEI): El Proyecto considera la construcción y operación de la Nueva Subestación Seccionadora Las Delicias, la Nueva Subestación Coiquén, una nueva Línea de Transmisión aérea 2x66 kV de aproximadamente 9,1 km de longitud y el seccionamiento de una línea de transmisión existente en 220 kV, en este contexto el Proyecto no constituye una fuente relevante de emisiones de GEI durante su operación, adicionalmente, al fortalecer la capacidad y confiabilidad del sistema de transmisión en la Región de Ñuble, contribuye indirectamente a la mitigación al reducir pérdidas técnicas, disminuir la necesidad de generación de respaldo y facilitar la evacuación de energía de fuentes renovables, en línea con los objetivos del D.E. N°257/2022 y la meta de carbono neutralidad al 2050.

3. Protección de la resiliencia ecosistémica: Se verifica que la funcionalidad ecológica y la capacidad de adaptación de la biodiversidad local se mantendrán resguardadas a través de la implementación de los Compromisos Ambientales Voluntarios orientados a la protección de fauna.

Conclusión literal i)

En consecuencia, y considerando las características del Proyecto, la escala de intervención, la temporalidad de las obras y los resultados del análisis de cambio climático por componente ambiental se concluye que el Proyecto no genera impactos asociados a la pérdida de resiliencia climática de los ecosistemas.

12.2.10 Conclusión del Artículo 6 del RSEIA

A partir del análisis presentado, se concluye que las obras, partes y acciones del Proyecto en cada una de sus fases no generarán efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire. En primer término, no se afecta la permanencia de dichos recursos en cuanto a su disponibilidad, utilización y aprovechamiento racional futuro, ni se altera su capacidad de regeneración o renovación.

En este contexto, y considerando la variable de cambio climático es posible establecer que el Proyecto no implica alteraciones masivas o irreversibles en los factores que definen la resiliencia climática del ecosistema.

De esta manera, se descarta que el Proyecto requiera ingresar al SEIA mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), al no verificarse los efectos, características o circunstancias descritos en el literal b) del artículo 11 de la Ley N° 19.300, ni los criterios de significancia establecidos en el artículo 6 del D.S. N° 40/2012 del MMA.

12.3 ARTÍCULO 7: REASENTAMIENTO DE COMUNIDADES HUMANAS O ALTERACIÓN SIGNIFICATIVA DE LOS SISTEMAS DE VIDA Y COSTUMBRES

Artículo 7 "Reasentamiento de comunidades humanas, o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos.

El Titular deberá presentar un Estudio de Impacto Ambiental si su proyecto o actividad genera reasentamiento de comunidades humanas o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos.

Se entenderá por comunidades humanas o grupos humanos a todo conjunto de personas que comparte un territorio, en el que interactúan permanentemente, dando origen a un sistema de vida formado por relaciones sociales, económicas y culturales, que eventualmente tienden a generar tradiciones, intereses comunitarios y sentimientos de arraigo.

En función de lo anterior, y conforme a lo dispuesto en el inciso tercero del Artículo 7 del Reglamento del SEIA, *a objeto de evaluar la alteración significativa a los sistemas de vida y costumbres de los grupos humanos, se considerará la generación de efectos adversos significativos sobre la calidad de vida de éstos, en consideración a la duración o magnitud de cualquiera de las circunstancias que se mencionan a continuación, respecto de las cuales se deberá analizar la vulnerabilidad a los efectos del cambio climático, en la medida que sea pertinente:.*

12.3.1 Reasentamiento

A objeto de evaluar si el Proyecto o actividad genera reasentamiento de comunidades humanas, se considerará el desplazamiento y reubicación de grupos humanos que habitan en el área de influencia del Proyecto o actividad.

En este sentido, el Proyecto no requiere ni contempla el reasentamiento de grupos humanos ni el desplazamiento físico de ninguna vivienda o población. La infraestructura proyectada se emplaza en un entorno de carácter predominantemente rural, forestal y agropecuario de secano en la comuna de Quirihue.

La realidad socio territorial de la zona de emplazamiento del proyecto está definida por un patrón de asentamiento rural disperso. De acuerdo con los datos levantados en terreno, se constata que las infraestructuras habitacionales más próximas al proyecto se ubican a aproximadamente 52 metros en el sector Mengol; 200 metros sector San Miguel; 250 metros en El Arenal y a alrededor de 120 metros en el sector Vegas Verdes.

Por lo anterior, se concluye fundadamente que el Proyecto no genera reasentamiento de grupos humanos.

12.3.2 Letra a): La intervención, uso o restricción al acceso de los recursos naturales utilizados como sustento económico del grupo o para cualquier otro uso tradicional, tales como uso medicinal, espiritual o cultural

De acuerdo con la información proporcionada por los y las entrevistados, en el área de influencia del Medio Humano se identifican prácticas relativas a los recursos naturales de diversa índole:

Actividad Forestal

La actividad forestal es el uso de suelo predominante en las zonas rurales de Quirihue, caracterizado por plantaciones homogéneas de pino radiata y eucalipto. Para la población masculina de la zona, este rubro representa la principal fuente de trabajo dependiente y formal en labores operativas (motoserristas, operadores de maquinaria, transportistas y brigadistas).

El uso forestal en Mengol destaca mediante el arriendo de una gran extensión de terrenos de la parroquia de Quirihue a la empresa Forestal León, donde el bosque ha sido cosechado en períodos anteriores y replantado. En predios particulares se registran dos situaciones tras los incendios de dos mil veintitrés: una parcela de cinco hectáreas donde un bosque de eucalipto con manejo en el sector sur se quemó el tres de febrero de ese año y hoy se mantiene con rebrotes, y otra propiedad de seis hectáreas y media en El Maitén que tenía dos hectáreas de pino que se quemaron por completo y hoy no presentan manejo.

En el sector San Miguel la actividad forestal es el uso de suelo dominante en las grandes propiedades de este sector, que oscilan en torno a las 30 hectáreas, vinculadas a arriendos o explotación directa. Durante la cosecha, el tránsito se estima en unos catorce camiones diarios, deteriorando el camino vecinal en invierno, mientras que el cuidado

diario de los predios es realizado por camperos que residen permanentemente en el lugar.

En El Arenal los entrevistados destacan que por la ruta N-410 circulan camiones que transportan madera hacia plantas en Chanco o Coelemu, por lo cual es señalada como "ruta de la madera". En una propiedad de cuarenta hectáreas, el uso es ganadero y solo presenta pinos aislados sin plantación intensiva propia. En el predio colindante cruzado por la línea, la cobertura forestal es de pino y eucalipto de regeneración espontánea tras incendios, sin manejo productivo activo. El arriendo de campos a empresas forestales es una práctica común de renta para los propietarios del sector.

En el entorno de la Subestación Coiquén, en el sector Vegas Verdes, el predio recreativo Buen Retiro de cuarenta y cuatro hectáreas colinda en uno de sus deslindes con plantaciones de pino de la empresa Forestal León. Los camiones de la forestal utilizan un puente y acceso independiente para evitar transitar por el acceso principal de este centro turístico. En la parte alta del predio existe una cobertura boscosa mixta de bosque nativo, pinos plantados y pinos de regeneración espontánea. No se realiza explotación comercial de este bosque, usándose de manera secundaria solo para el autoconsumo doméstico de leña y madera en sus quinchos y cabañas.

De acuerdo con la información presentada y analizada, el efecto del proyecto -considerando la exigua superficie a mantener a tala rasa- sobre la actividad forestal como fuente de trabajo no es significativo respecto de la fuente de trabajo ligada a la actividad forestal disponible en la zona, considerando el área de influencia como un todo y a la comuna en general, en tanto fuente de trabajo.

Actividad Agrícola:

En el sector de Mengol, a lo largo de la ruta S/R N-418, hasta las inmediaciones del proyecto, se identificaron las siguientes actividades:

En el entorno del cruce de la Ruta N-40 (Camino a Cobquecura) y S/R N-418, los entrevistados destacan la existencia de un predio que cuenta con un cultivo comercial de frutilla, y con un invernadero en el que se producen hortalizas para venta.

Siguiendo por el camino hacia el interior de Mengol, se identifica la producción de frutillas, porotos verdes, lechuga, repollo y tomates de forma comercial. Otro predio ubicado en el entorno de la ruta también presenta cultivo de frutillas de forma comercial.

Ya hacia el entorno inmediato del área de emplazamiento de la Subestación Las Delicias se identificaron cultivos de huerta de frutales y chacras (papas, choclos, tomates, porotos, zapallo, trigo, avena) para autoconsumo. El predio en el que se emplazan las obras de la Subestación Las Delicias consta de una superficie de 6,5 hectáreas, las que se encuentran mayoritariamente desprovistas de vegetación. Actualmente el predio mantiene una viña de alrededor de 3000 plantas, destinadas a la producción de vino para autoconsumo, las cuales no interactúan con el proyecto. Por su parte, el área de emplazamiento de la Subestación Las Delicias propiamente tal no presenta usos actuales.

En lo que respecta al predio perteneciente a la Parroquia de Quirihue, lugar de emplazamiento de la torre E-3 de la LAT de 220kV, cuenta con una superficie en arriendo cultivada con viña de secano tradicional destinada a la producción comercial. La uva producida en este es vendida a una empresa vinícola externa para la elaboración de vino. Además, arrienda a la misma persona una superficie para ganado.

En el sector San Miguel el predio por el cual hace atravieso el proyecto en esta zona, cuenta con una superficie predominantemente forestal, y un área de vegas y sectores agrícolas donde se desarrollan siembras de papa, poroto, maíz, avena y alfalfa, además de huerta con tomates, cebolla, ajo, pepino y perejil. Las personas entrevistadas estiman que esta área de vegas y superficie agrícola tendría una dimensión alrededor de las 10 hectáreas, las que conviven a su vez con crianza animal, de un total de aproximadamente 115 hectáreas. Según informa la misma fuente, una parte importante de esta producción se destina a autoconsumo y alimentación de los vacunos, a los que, a medida que crecen, van soltando y rotando por las vegas y sectores sembrados.

De acuerdo con los resultados obtenidos en la Modelación de Dispersión de Contaminantes Atmosféricos, se acompaña en el Anexo 1.3 de la DIA parte de las superficies agrícolas identificadas en el área de influencia de Medio Humano se emplazan dentro del área de influencia del Material Particulado Sedimentable generado durante la fase de construcción. No obstante, los aportes máximos modelados por el Proyecto alcanzan 11,14 mg/m²/día para el período mensual y 4,48 mg/m²/día para el período anual, equivalentes al 3,34% y 2,24% de los respectivos valores de referencia considerados en el estudio. En consecuencia, los aportes de MPS atribuibles al Proyecto son de baja magnitud respecto de los valores de referencia utilizados, por lo que no se prevén efectos sobre el desarrollo o productividad de los cultivos agrícolas locales.

En cuanto al recurso hídrico que sustenta las actividades agrícolas del sector, el Estudio de Hidrogeología que se acompaña en el Anexo 2.6 de la DIA señala que el área de emplazamiento del Proyecto se desarrolla principalmente sobre unidades de muy bajo a nulo potencial hidrogeológico, sin reconocerse un acuífero continuo de alta productividad. Asimismo, las calicatas ejecutadas en las áreas de las subestaciones, con profundidades entre 3,5 y 4,0 m, no evidenciaron presencia de nivel freático. Considerando además que el Proyecto no contempla extracción de aguas superficiales o subterráneas locales para su abastecimiento, no se prevé una modificación de la disponibilidad hídrica utilizada por las actividades agrícolas presentes en el área de influencia.

Actividad Ganadera

En el área de influencia se identifica actividad de ganadería a escala familiar o predial. De acuerdo con los datos proporcionados por los entrevistados se menciona que en Mengol, en la zona cercana al cruce de las rutas N-40 con S/R-N-418, existiría la producción a baja escala de leche y elaboración artesanal de queso; también se menciona que en el predio perteneciente a la Parroquia de Quirihue existe una zona en arriendo para ganado.

En el sector de San Miguel, -tal como se señala en la Dimensión Socioeconómica- uno de los predios de mayor superficie mantiene una crianza intensiva de terneros, manejando a la fecha de la entrevista – marzo de 2026 - alrededor de 90 cabezas de ganado. Estos son adquiridos pequeños y rotan de manera secuencial por las vegas y áreas sembradas de avena y alfalfa; complementando con la crianza de 22 ovejas, tres caballos, tres alpacas (que sufren de depredación estacional por zorros de los bosques colindantes) y entre 100 y 150 aves de corral (gallinas, faisanes y pavos reales). Se identifica además un predio en el cual se maneja una masa variable en torno a las 20 cabezas de vacunos Angus.

La línea de transmisión no constituye una barrera física continua a lo largo de toda su faja de seguridad. Sin embargo, la continuidad de la ganadería depende también del uso de las vegas, las superficies de alimentación y las circulaciones entre potreros. Asimismo, una vez finalizada la fase de construcción, la presencia de la línea de transmisión no implica la conformación de una barrera física continua a lo largo de la

franja de seguridad, por lo que no se prevé una interrupción de las dinámicas habituales de rotación y pastoreo desarrolladas en los predios atravesados por la línea.

Prácticas de recolección estacional e informal de recursos silvestres

En el sector de Mengol, se reporta el caso de una familia que habita en el área de influencia que recolecta, deshidrata y envasa poleo y manzanilla silvestre, para su comercialización como hierbas medicinales en el mercado campesino de Quirihue. No se identifica por parte de los entrevistados lugares específicos de recolección. Por otra parte, se señala que en el sector era habitual la recolección de callampas en las plantaciones forestales de pino que abundaban en la zona, sin embargo, el incendio ocurrido en febrero de 2023 destruyó la cobertura vegetal que sustentaba el recurso.

En el sector de San Miguel, se registra la recolección estacional de rosa mosqueta y zarzamora durante el verano, habitualmente en los meses de febrero y marzo, así como la cosecha de hongos conocidos localmente como callampa de pino y corales – se trata de la especie que en otras localidades se le denomina changle -, en las plantaciones forestales después de las lluvias otoñales, constituyendo una fuente de subsistencia informal y complementaria para habitantes de Quirihue. De acuerdo con lo manifestado por los entrevistados, desconocen a quienes realizan esta recolección, dado que suelen ingresar sin autorización a los predios de la zona. Cabe consignar que estos recursos se encuentran abundantemente en toda la zona, en tanto que las acciones de escarpe del terreno de emplazamiento de las obras del proyecto, así como de la franja de servidumbre, no constituyen, en ninguna circunstancia, un impacto significativo para el sustento económico de las familias que lo recolectan, debido a que -de acuerdo a los propios entrevistados, las especies recolectados- las especies recolectadas se encuentran en diversos lugares dispersas en todo el territorio, por lo cual no corresponden a especies escasas o únicas.

Adicionalmente, las personas entrevistadas señalan que, en el sector, hacia finales de la época lluviosa – por lo general a finales de agosto - se realiza la extracción estacional de camarones de vega tanto para autoconsumo familiar como para su comercialización en la ciudad de Quirihue. Según lo relatado, personas ajenas a los predios ingresan sin autorización a extraer el recurso, el que se suele encontrar en las zonas de vega.

En el Arenal los entrevistados reportan la recolección de zarzamora y de rosa mosqueta, realizada en gran medida por personas no identificadas que cosechan estos recursos de

forma libre y espontánea, debido a que estas especies crecen de manera abundante en toda la zona, sin que existan sitios de recolección exclusivos o delimitados. Se informa además de la recolección de callampa de pino en las plantaciones forestales, en las mismas circunstancias que la recolección de los otros recursos, es decir, principalmente por personas desconocidas que ingresan a los predios.

En el sector de Vegas Verdes no se reporta recolección de recursos silvestres.

En cuanto a las obras, partes y acciones del proyecto, el acceso a estos recursos naturales no se verá afectado de manera significativa, en tanto que:

De acuerdo con el estudio de Flora y Vegetación, acompañado en el Anexo 2.7 de la DIA, la superficie de sotobosque y zonas forestales afectadas por el roce y despeje de la faja de servidumbre representa un porcentaje marginal en comparación con la matriz boscosa circundante de Quirihue, de modo que la disponibilidad natural de rosa mosqueta, mora y hongos silvestres no sufrirá un detrimento significativo para los recolectores.

De acuerdo con los antecedentes hidrológicos e hidrogeológicos citados en los Anexos 2.5 y 2.6 de la DIA, las obras de ambas subestaciones, las líneas de transmisión y sus respectivas fajas de servidumbre no interceptarán físicamente ni alterarán la morfología y el drenaje natural de las vegas de San Miguel, de acuerdo con el análisis presentado para el Proyecto. En consecuencia, el capítulo no prevé una alteración del hábitat húmedo del camarón de vega durante las fases de construcción y operación por causa de dichas obras.

Turismo de Conservación

Se aclara conceptualmente que las actividades comerciales, de hospedaje o recreativas que no dependen de la extracción o del uso directo de recursos naturales para su funcionamiento no corresponden necesariamente a la evaluación del literal a) del artículo 7. No obstante, en el área de influencia se identifica el emprendimiento Ecoturismo Los Quillayes, correspondiente a un predio de aproximadamente 2,8 hectáreas donde se desarrollan actividades de glamping, camping, piscina y senderismo interpretativo de baja escala. El recinto recibe visitantes individuales, grupos familiares y, ocasionalmente, establecimientos educacionales.

Esta iniciativa presenta una relación directa con los recursos naturales y paisajísticos existentes en el predio, particularmente con la presencia de un relicto de bosque nativo

y los sistemas ecológicos asociados, los cuales constituyen parte del soporte de los senderos interpretativos y de las actividades de educación ambiental desarrolladas en el lugar.

En relación con el componente Paisaje, el Estudio de Caracterización Ambiental de Paisaje, que se acompaña en el Anexo 2.15 de la DIA, consideró específicamente el área de emplazamiento de Ecoturismo Los Quillayes dentro del análisis de exposición visual. El Punto de Observación PO7, localizado en un camino secundario no enrolado y a aproximadamente 316 m del Proyecto, fue definido como representativo de las vistas existentes desde el sector donde se localiza dicho prestador de servicios turísticos.

De acuerdo con los resultados del Estudio de Paisaje, el trazado de la línea de transmisión y sus torres laterales pueden generar intrusión e incompatibilidad visual; sin embargo, dichos efectos son calificados como de menor magnitud, debido a la baja proporción de las estructuras respecto del campo visual y a la presencia de elementos antrópicos preexistentes en el territorio. Asimismo, se descarta la generación de bloqueo de vistas, manteniéndose la apreciación del paisaje basal. En cuanto a la alteración de atributos del paisaje, el estudio identifica para la línea de transmisión un aumento de artificialidad igualmente de menor magnitud.

Por lo anterior, si bien desde el sector de Ecoturismo Los Quillayes existe exposición visual hacia determinadas obras del Proyecto, los resultados del estudio especializado no identifican una obstrucción relevante de las vistas ni una modificación de alta magnitud de los atributos paisajísticos que sustentan la experiencia recreativa del predio.

En relación con el componente acústico, la Línea de Base de Medio Humano, sobre la base del Estudio de Impacto Acústico y Vibratorio, señala que el nivel máximo de ruido que podría alcanzarse en el área de senderos interpretativos del predio durante la fase de construcción corresponde a 45 dB(A), luego de aplicadas las medidas de control acústico contempladas para el Proyecto.

Este efecto corresponde a una condición temporal vinculada a la fase de construcción y particularmente a la ejecución de obras próximas al sector. Las obras de la línea de transmisión se desarrollarán mediante frentes de trabajo sucesivos, por lo que la permanencia de actividades constructivas intensivas en las proximidades del predio será acotada respecto de la duración total de la fase de construcción.

En consideración a que las instalaciones del emprendimiento no serán desplazadas ni restringidas en su acceso, que los efectos visuales asociados a la línea de transmisión han sido evaluados como de menor magnitud y sin bloqueo de vistas, y que los niveles acústicos proyectados durante la construcción alcanzan un máximo de 45 dB(A) luego de aplicadas las medidas de control, no se prevé una afectación significativa sobre la continuidad de la actividad de Ecoturismo Los Quillayes ni sobre los recursos naturales y paisajísticos que constituyen el soporte de dicha actividad.

Recurso Hídrico y Abastecimiento de Agua

El abastecimiento hídrico es uno de los factores de mayor sensibilidad social y vulnerabilidad en el territorio de Quirihue. La población rural del área de influencia se abastece principalmente mediante soluciones individuales o particulares, tales como punteras a baja profundidad, pozos profundos, norias, vertientes naturales y, en algunos casos, mediante camiones aljibe. En Mengol, subsector El Maitén, al menos dos familias extraen agua para consumo y riego mediante mangueras desde un curso de agua superficial que es atravesado por el trazado proyectado de la infraestructura de 220 kV.

En San Miguel, el predio de mayor envergadura atravesado por la Línea de Transmisión de 66 kV posee una vertiente natural denominada por sus propietarios como “La Toma”. De acuerdo con lo informado por la persona entrevistada, se trataría de un punto donde confluyen cinco vertientes, con flujo permanente, utilizado para abastecer las viviendas del predio, el ganado y dos tranques existentes al interior de la propiedad. La Línea de Base de Medio Humano identifica este punto a aproximadamente 280 m de la estructura más próxima de la Línea de Transmisión de 66 kV.

En Vegas Verdes, la SECPLAN de Quirihue reporta la existencia de un embalse de acumulación de ESSBIO en construcción, destinado a contribuir a la continuidad del servicio de abastecimiento de agua. Para aquellas familias que presentan limitaciones de acceso a fuentes propias de agua, se identifica además abastecimiento mediante camiones aljibe. En Mengol, por ejemplo, se reporta entrega aproximada de 500 litros semanales a seis vecinos del sector

De acuerdo con los resultados del Estudio de Hidrogeología, el área de emplazamiento del Proyecto se desarrolla principalmente sobre unidades de muy baja a nula permeabilidad, asociadas al Batolito de la Costa. El almacenamiento y circulación de aguas subterráneas se restringe principalmente a niveles meteorizados superficiales y

zonas locales de fracturamiento, sin reconocerse un acuífero continuo de alta productividad en el área de emplazamiento de las obras. Asimismo, las calicatas ejecutadas en las áreas de las subestaciones Las Delicias y Coiquén, con profundidades entre 3,5 y 4,0 m, no evidenciaron presencia de nivel freático.

En este contexto, y considerando que las excavaciones y fundaciones asociadas al Proyecto son localizadas, no se prevé la modificación de las condiciones hidrogeológicas del área ni la interrupción de los flujos de aguas subterráneas utilizados por los grupos humanos del área de influencia. Asimismo, de acuerdo con la configuración de las obras proyectadas, no se contempla la intervención física directa de los sistemas particulares de abastecimiento identificados en la Línea de Base: mangueras, pozos, punteras, norias, vertientes y tranques.

Por otra parte, de acuerdo con la Descripción del Proyecto, la demanda máxima mensual de agua potable en construcción es de 259,6 m³, correspondiente a 118 trabajadores simultáneos en el mes 10, a razón de 100 L/persona/día y 22 días laborales al mes. El consumo acumulado para los 16 meses de construcción es de 3.121,8 m³. El suministro se realizará mediante proveedores externos autorizados y no se contempla extracción directa por el Proyecto desde fuentes superficiales o subterráneas.

En cuanto al agua industrial, se contempla un consumo total de 6.072 m³ durante la fase de construcción, destinado principalmente a actividades de compactación de terreno, humectación de caminos para el control de emisiones de material particulado y apoyo a las obras civiles. Este recurso será suministrado igualmente por proveedores externos autorizados.

Sobre la base de los antecedentes anteriores, el Proyecto no contempla extracción de recursos hídricos superficiales o subterráneos locales para su abastecimiento y no se identifican interacciones que permitan prever una modificación significativa de la disponibilidad del recurso utilizado por los grupos humanos del área de influencia. En consecuencia, no se prevén efectos significativos sobre el acceso o uso de los recursos hídricos empleados para consumo humano, actividades productivas o usos tradicionales.

En relación con la incorporación de la variable cambio climático:

El informe de Medio Humano, recogiendo la Descripción del Proyecto, señala una demanda de 256,6 m³/mes de agua potable y 6.072 m³ totales de agua industrial en construcción. El abastecimiento se realizará mediante proveedores externos autorizados,

con estanques y bidones para agua potable y camiones aljibe para agua industrial, sin extracción directa desde fuentes superficiales o subterráneas locales. Atendiendo a la vulnerabilidad hídrica rural, el aprovisionamiento considerará la mayor independencia posible de fuentes locales. Este criterio reduce la presión prevista sobre el abastecimiento de la población; su aplicación se reflejará en la selección del suministro.

Los dos puntos de captación cartografiados se encuentran fuera de las superficies de obra. "Vertiente" está aproximadamente a 284 m de E-14 y a 28 m del límite del camino existente a E-15/E-16. "Estero extracción agua" está a 182 m de E-1 de 220 kV y a 174 m del acceso nuevo más próximo; el estero cruza el eje de 220 kV entre E-89C y E-1. El drenaje próximo a las captaciones será manejado conforme a la normativa vigente aplicable, en conjunto con las inspecciones de caminos y drenajes y los procedimientos de derrames previstos en el Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias (PPCYE). La cercanía cartográfica se considera para aplicar estas previsiones; no acredita por sí sola una afectación.

El Anexo 2.6 reconoce baja productividad hidrogeológica y almacenamiento localizado en niveles meteorizados y fracturas. La ausencia de nivel freático en calicatas de las subestaciones a 3,5–4 m respalda una baja probabilidad general de afloramiento; no demuestra aislamiento hidráulico de todas las captaciones someras. La evaluación considera también el manejo de drenaje indicado y los procedimientos del PPCYE frente a afloramientos y derrames al agua.

Los KMZ de los PAS contienen una base común con superficies etiquetadas BN y PL asociadas a franjas y obras auxiliares. La suma del atributo de superficie alcanza 2,4174 ha para BN y 19,1225 ha para PL; son superficies cartografiadas y no equivalen automáticamente a corta efectiva ni a pérdida de recursos recolectados. El informe describe recolección estacional y dispersa, sin lugares exclusivos delimitados, y ausencia de recolección reportada en Vegas Verdes. La evaluación pondera ese patrón junto con el despeje localizado y el estrés hídrico, sin utilizar la abundancia comunal como único argumento de descarte.

12.3.3 Letra b): Obstrucción o restricción a la libre circulación, conectividad y tiempos de desplazamiento

De acuerdo con la información levantada en terreno, los habitantes del área de influencia se movilizan principalmente mediante vehículo particular y, en algunos casos, mediante

servicios de taxi u otros medios de transporte contratados. Según señalan los entrevistados, durante el invierno algunos caminos no pavimentados pueden presentar dificultades de transitabilidad asociadas a las lluvias y al deterioro de la carpeta de rodado, situación que puede limitar el ingreso de vehículos de transporte hacia los sectores rurales interiores. Esta condición se reconoce particularmente en el sector San Miguel, asociado a la Ruta S/R-N-418, y en el sector El Arenal, en tramos de la Ruta N-410 y Ruta S/R-N-436.

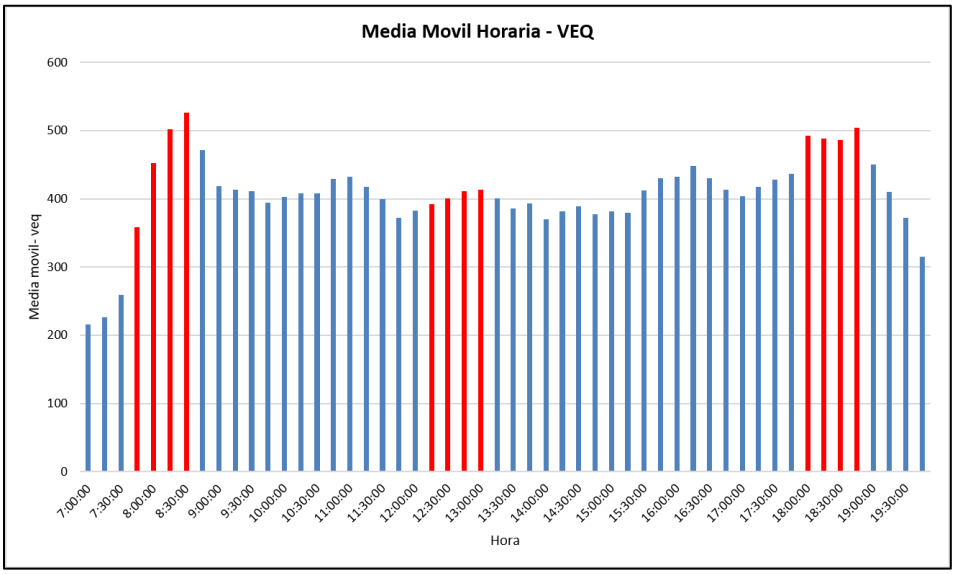
De acuerdo con los antecedentes recabados, los periodos de tiempo con mayor flujo vehicular coinciden con los horarios de salida de los hogares hacia los establecimientos educacionales y a los centros laborales. Por otra parte, los entrevistados señalan que durante la época de cosecha forestal se ve un incremento del flujo de camiones madereros, señalando que durante dicha época estiman que transitarían alrededor de 14 camiones diarios.

Las rutas que forman parte del área de influencia serán utilizadas por el Proyecto durante la fase de construcción para el transporte de personal, materiales, insumos, equipos y residuos requeridos para la ejecución de las obras. De acuerdo con la Descripción del Proyecto, durante esta fase se consideran 7.641 viajes asociados a flujos externos y 1.144 viajes correspondientes a flujos internos relacionados con la construcción de las líneas de transmisión, totalizando 8.785 viajes durante la fase de construcción.

La Caracterización Vial (Anexo 2.19 de la DIA) y la Modelación Vial del Proyecto (Anexo 1.7 de la DIA) analiza expresamente la red vial utilizada por éste, considerando las condiciones físicas y operacionales actuales y futuras de los tramos asociados, entre otras, a las rutas N-410, Ruta 126-S, N-40 y S/R-N-418, y compara los escenarios sin Proyecto y con Proyecto durante las fases de construcción y operación

De acuerdo con los resultados de la Modelación Vial, durante la fase de construcción el incremento máximo de flujo atribuible al Proyecto alcanza aproximadamente 14 vehículos por hora, equivalente a un vehículo adicional cada 4 minutos y 17 segundos. El análisis de los indicadores operacionales y de los tiempos de desplazamiento concluye que este aumento no genera alteraciones relevantes en la capacidad ni en las condiciones de operación de la red vial analizada, manteniéndose condiciones de circulación compatibles con la situación sin Proyecto. En consecuencia, no se identifican aumentos notorios de los tiempos de viaje asociados al tránsito generado por el Proyecto.

Figura 12-21: Carga vehicular por rango horario



Fuente: AMYT, 2026

Como se observa en la figura anterior, los períodos de mayor flujo vehicular de la situación base coinciden parcialmente con los horarios habituales de desplazamiento hacia establecimientos educacionales y centros laborales. No obstante, la Modelación Vial incorpora estos períodos de mayor demanda dentro de los escenarios evaluados, permitiendo determinar los efectos del flujo adicional generado por el Proyecto sobre las condiciones de operación de la red vial.

De acuerdo con lo señalado en el Capítulo 1 de la DIA, la etapa de construcción del proyecto tendrá una duración de 16 meses, dentro de los cuales se contempla que el proyecto avance en "frentes de trabajo".

Sobre la base de los antecedentes levantados en terreno y a los resultados de la Caracterización y Modelación Vial, el flujo vehicular adicional generado por el Proyecto no ocasionará una obstrucción o restricción significativa a la libre circulación o conectividad de los grupos humanos del área de influencia, ni producirá un aumento significativo de sus tiempos de desplazamiento.

El Capítulo 6 de la DIA contempla el CAV Plan de Gestión Comunicacional Comunitario para la fase de construcción. Incluye un responsable del titular, canales telefónicos, correo y WhatsApp, reuniones trimestrales e informes semestrales de implementación remitidos a la SMA. Su función es informar y gestionar consultas y reclamos; no

reemplaza la evaluación de interferencias sobre caminos ni las condiciones operativas necesarias para mantener los accesos.

Adicionalmente, para los caminos interiores no pavimentados considerados en el inventario de emisiones, el Proyecto contempla la aplicación de bischofita o una solución de eficiencia equivalente como medida de control de la resuspensión de material particulado, con una eficiencia de control considerada de 85%.

La Modelación Vial, estima hasta 14 vehículos adicionales por hora en construcción, cambios de nivel de servicio de B a C en algunos tramos y saturación no superior al 23 %. Respalda un efecto operacional acotado en la red estudiada. El cálculo de tiempos de viaje se limita a caminos pavimentados e interurbanos y no acredita transitabilidad invernal de todos los accesos interiores. El PPCYE incorpora inspección de caminos y drenajes antes de lluvias y restricciones de tránsito en áreas inundadas.

12.3.4 Letra c): Alteración al acceso a bienes, equipamientos, servicios e infraestructura

El Proyecto no prevé una alteración en el acceso o en la calidad de bienes, equipamientos, servicios o infraestructura básica utilizada por los grupos humanos del área de influencia, considerando que los requerimientos asociados a la ejecución de sus distintas fases serán abastecidos mediante sistemas propios o proveedores externos autorizados.

Los requerimientos de las distintas fases se resolverán mediante generación eléctrica temporal, sistemas sanitarios particulares, soluciones temporales y servicios externos, según el Capítulo 1 y los PAS correspondientes. Estas modalidades acotan el uso directo de cierta infraestructura comunitaria; la evaluación de presión sobre bienes y servicios requiere, además, considerar la capacidad y localización de los suministros y alojamientos contratados.

El Proyecto contempla mano de obra de construcción, promedios mensuales de 48 personas para Las Delicias, 27 para Coiquén y 14 para las líneas, y máximos individuales de 60, 34 y 29 personas, respectivamente. Los máximos individuales no coinciden necesariamente en el mismo mes: la máxima dotación simultánea del Proyecto es de 118 trabajadores en el mes 10, integrada por 60 en Las Delicias, 34 en Coiquén y 24 en las líneas. No se utiliza la suma de máximos individuales de 123 personas como máxima simultánea de construcción.

La jornada laboral durante la fase de construcción será de lunes a viernes, entre las 08:00 y las 18:00 horas.

En operación, las instalaciones serán supervisadas principalmente en forma remota, sin presencia permanente de personal. La Descripción de Proyecto considera una dotación máxima simultánea de siete personas para el Proyecto completo, independientemente de la instalación intervenida. Cada sistema sanitario de subestación se dimensiona para atender a esa cuadrilla si concurre a una sola instalación; sus capacidades de diseño no se suman para estimar la dotación simultánea total.

Para el cierre, el Capítulo 1 considera un escenario conservador de diseño de 123 trabajadores, correspondiente a la suma de máximos individuales de construcción, aplicado al dimensionamiento referencial de consumos, efluentes y residuos durante 16 meses. Dicho valor no representa una programación mensual ni una máxima dotación simultánea demostrada. La dotación efectiva dependerá de las actividades y frentes operativos.

Durante la fase de construcción del Proyecto, la demanda energética requerida para las actividades desarrolladas en las instalaciones de faena será abastecida mediante grupos electrógenos diésel y equipos electrógenos portátiles de carácter temporal, por lo que no se generará demanda sobre la infraestructura eléctrica utilizada por la población local.

En cuanto al abastecimiento de agua potable, éste será realizado mediante proveedores autorizados, quienes abastecerán los estanques de agua potable ubicados en las instalaciones de faena. Adicionalmente, para consumo directo del personal se dispondrá de bidones de agua potable en las instalaciones de faena y en los frentes de trabajo. El Proyecto no contempla la extracción directa de agua desde fuentes superficiales o subterráneas utilizadas por los grupos humanos del área de influencia.

El abastecimiento de agua industrial se realizará igualmente mediante camiones aljibe provenientes de proveedores autorizados, evitando la captación directa de fuentes naturales por parte del Proyecto.

En las instalaciones de faena de la Nueva Subestación Seccionadora Las Delicias y de la Nueva Subestación Coiquén se contará con servicios higiénicos adecuados a la dotación de personal. Las aguas servidas generadas en estas instalaciones serán tratadas mediante los sistemas sanitarios particulares proyectados, compuestos por fosas sépticas y drenes de infiltración. Para las fases de construcción y cierre, el PAS 138

considera una dotación máxima de 60 trabajadores en Las Delicias y 34 trabajadores en Coiquén para el dimensionamiento de estos sistemas.

En los frentes de trabajo asociados a la Línea de Transmisión Eléctrica 2x66 kV y a las obras vinculadas a la infraestructura de 220 kV se utilizarán baños químicos, los cuales serán provistos y mantenidos por empresas autorizadas. La limpieza, mantención y retiro de los residuos líquidos generados será realizada periódicamente por proveedores autorizados, quienes los transportarán y dispondrán en instalaciones que cuenten con autorización sanitaria.

Durante la fase de operación, cada subestación contará igualmente con un sistema particular de alcantarillado compuesto por red sanitaria interior, cámaras de inspección, fosa séptica y drenes de infiltración. Los lodos acumulados serán retirados por empresas autorizadas. Las líneas de transmisión no contemplan instalaciones sanitarias permanentes y las necesidades del personal durante actividades de inspección o mantenimiento serán atendidas mediante los servicios disponibles en las subestaciones o mediante soluciones sanitarias temporales, según corresponda.

Respecto del servicio de alimentación, en las instalaciones de faena de ambas subestaciones se habilitará un comedor destinado al consumo de alimentos por parte de los trabajadores. El servicio de alimentación será provisto por una empresa externa que cuente con las autorizaciones sanitarias correspondientes y no se contempla la preparación de alimentos en las instalaciones de faena.

El Proyecto en su Fase de Construcción no contempla campamentos y prevé alojamiento externo y traslado diario del personal mediante vehículos del contratista. La respuesta municipal ORD. N°013/2026 de 21 de abril de 2026 acompaña un listado de hospedajes: Residencial Los Copihues, capacidad 70; Residencial La Herradura, 60; Hotel Gran Quirihue, 50; y Eco Turismo Los Quillayes, 10. La suma es una capacidad informada de 190 cupos (Apéndice 4, Fomento Productivo, Servicios de alojamiento). Como escenario de contraste, si los 118 trabajadores de la máxima dotación simultánea requirieran alojamiento externo en esos establecimientos, representarían aproximadamente el 62,1 % de esa capacidad. Es un cálculo referencial, no una decisión de contratación, pues los trabajadores vendrán de distintas comunas.

La generación temporal y las soluciones sanitarias de faena están definidas en el Capítulo 1 y en el PAS 138 del Capítulo 3. La alimentación y el alojamiento recurrirán a terceros.

El Capítulo 6 contempla el Plan de Gestión Comunicacional Comunitario durante construcción y la promoción de contratación de mano de obra y servicios locales. La generación temporal, el saneamiento particular y los baños químicos definidos en el Capítulo 1 y PAS 138 acotan el uso directo de redes comunitarias; el origen del agua y la demanda sobre servicios contratados requieren evaluación específica.

Sobre la base de los antecedentes presentados, no se prevé que el Proyecto genere una alteración significativa en el acceso o en la calidad de bienes, equipamientos, servicios o infraestructura básica utilizados por los grupos humanos del área de influencia, dado que sus principales requerimientos serán resueltos mediante sistemas propios o abastecimiento externo y no se identifica una presión relevante sobre la oferta local de servicios.

12.3.5 Letra d): Dificultad o impedimento para el ejercicio o la manifestación de tradiciones, cultura, intereses comunitarios, arraigo y cohesión

De acuerdo con los datos levantados en terreno, las infraestructuras habitacionales más próximas al proyecto se ubican a una distancia cercana a los 52 metros en el sector Mengol; 200 metros sector San Miguel; 250 metros en El Arenal y a alrededor de 120 metros en el sector Vegas Verdes. Las viviendas observadas en Mengol y Vegas Verdes corresponden a aquellas que percibirían los mayores niveles de ruido durante la etapa de construcción, correspondiente al rango de entre los 31 y 59 dB(A).

Estos niveles de ruido son acotados temporalmente, dado que se presentan únicamente durante la fase de construcción, cuya duración total corresponde a 16 meses. Asimismo, las obras asociadas a la línea de transmisión se desarrollarán mediante frentes de trabajo sucesivos, por lo que la permanencia de las actividades constructivas de mayor emisión acústica en las proximidades de un mismo receptor será acotada respecto de la duración total de la fase.

Adicionalmente, de acuerdo con el Estudio de Impacto Acústico y Vibratorio, que se acompaña en el Anexo 1.5, los niveles de vibración proyectados durante la fase de construcción se encuentran bajo los valores referenciales utilizados tanto para la evaluación de molestia en humanos como para daño estructural en todos los receptores evaluados.

De acuerdo con lo anterior, se descarta que el proyecto genere una afectación significativa en la calidad de vida de los habitantes del área de influencia, debido a que

dichos efectos son acotados en el tiempo, cumpliendo la normativa vigente, por lo que no se prevé que generen una afectación sobre los sentimientos de arraigo o cohesión social.

El cumplimiento acústico y vibratorio constituye un antecedente para la evaluación. Su relación con los sentimientos de arraigo, la cohesión social y las prácticas habituales requiere considerar los lugares utilizados y la duración y frecuencia de exposición por frente de trabajo. La duración total de construcción de 16 meses no equivale a la duración de exposición de cada receptor ni demuestra, por sí sola, ausencia de efectos sobre dichas prácticas.

Por otra parte, respecto de manifestaciones de la cultura, según la información levantada en terreno, en el área de influencia se destacan las siguientes manifestaciones de tradiciones, cultura o intereses comunitarios:

En el sector de Mengol no se identifican manifestaciones específicas que se desarrollen en el área de influencia del proyecto, en tanto que las celebraciones comunitarias se realizan habitualmente en la sede de la Junta de Vecinos Santa Carolina, ubicada a aproximadamente 1,7 km del proyecto, no vinculándose con este en ninguna de sus partes. En este sector también se ubica la capilla de Santa Carolina, donde se realizan misas y celebraciones religiosas, y no interactúa con ninguno de los efectos que pudiera generar el proyecto en cualquiera de sus etapas.

Se aclara, además, que el Titular ha dispuesto el Compromiso Ambiental Voluntario (CAV) "Plan de Gestión Comunicacional Comunitario", mediante el cual se mantendrán canales de información y comunicación con las comunidades, organizaciones y habitantes del área de influencia durante la ejecución del Proyecto, permitiendo informar oportunamente sobre el avance de las obras y atender consultas o requerimientos asociados a las actividades constructivas.

En el sector El Arenal se celebra la tradicional actividad de la Trilla a yegua suelta, producida por familias locales. Esta actividad se desarrolla en un predio ubicado a un costado de la ruta N-410, a aproximadamente 1,3 kilómetros del proyecto. De acuerdo con lo señalado por las personas entrevistadas, constituye una tradición importante para los habitantes del sector, cuyo principal propósito es la conservación cultural más que la producción agrícola o comercial. Asimismo, representa una instancia de encuentro que reúne a familiares, amigos y conocidos. Habitualmente se realiza algún fin de semana

durante el mes de febrero o en los primeros días de marzo, antes del término del período de vacaciones.

Los habitantes de El Arenal también mencionan las carreras de caballo que se realizan en el sector Las Mesas - cuya cancha de carreras se ubica a aproximadamente 3,2 kilómetros del proyecto - así como las celebraciones comunitarias que se desarrollan en la sede de la Junta de Vecinos de la misma localidad, la que se emplaza a aproximadamente 2,5 kilómetros del proyecto. Para llegar a la localidad se puede utilizar la ruta S/R-N-436 y la ruta 126 S.

En el sector Vegas Verdes también se realizan carreras de caballos, en específico en el predio Buen Retiro, el cual funciona como punto de encuentro para habitantes locales y participantes provenientes de distintas localidades, tales como Tomé, Penco y Cauquenes. La cancha de carreras se ubica a aproximadamente 0,5 kilómetros del proyecto. De acuerdo con las entrevistas realizadas, estas actividades se desarrollan aproximadamente cada dos meses, congregando entre 150 y 200 personas por jornada, durante los fines de semana. Las jornadas se desarrollan generalmente durante la tarde, extendiéndose hasta el anochecer.

Las celebraciones o visitas a sitios significativos ocurren generalmente en horario no laboral, los fines de semana o días festivos, a fin de asegurar mayor asistencia a los eventos, no presentándose interacción entre las manifestaciones de la cultura o tradiciones y el proyecto en la etapa de construcción, dado que durante esta etapa el horario será en días laborales, de 08:00 a 18:00 horas.

En lo que respecta a la etapa de operación, la interferencia por ruido y flujos de viajes por parte del proyecto es despreciable en comparación a la etapa de construcción —esta última, la más invasiva—, por tanto, esta no interferirá con la realización de ninguna de las actividades señaladas, por lo que se descarta afectación al ejercicio o la manifestación de tradiciones, cultura o intereses comunitarios, que pueden afectar los sentimientos de arraigo o la cohesión social del grupo.

Sobre la base de los análisis presentados, se descarta que el Proyecto genere la dificultad o impedimento para el ejercicio o manifestación de tradiciones, cultura o intereses comunitarios de los grupos humanos del área de influencia en ninguna de sus fases, así como la afectación de sus sentimientos de arraigo o cohesión social.

12.3.6 Grupos humanos pertenecientes a pueblos indígenas, además de las circunstancias señaladas precedentemente, se considerará la duración y/o magnitud de la alteración en sus formas de organización social particular.

De acuerdo con los antecedentes recopilados, tanto de fuentes secundarias como primarias, en el área de influencia del proyecto no se identifican grupos humanos pertenecientes a pueblos indígenas.

La Carta N°296 de CONADI, firmada el 9 de abril de 2026, responde a la solicitud de información pública folio AI002T0016097, presentada el 22 de marzo de 2026. Sobre la base del Registro Nacional de Comunidades y Asociaciones Indígenas y del Sistema de Información Territorial Indígena, dicha respuesta indica que, en el trazado y el área consultada de 2 km, no se registran agrupaciones indígenas, sitios de significación cultural ni propiedades indígenas. Sin embargo, el listado de organizaciones comunitarias proporcionado por la Municipalidad de Quirihue (ORD. N°013/2026, de 21 de abril de 2026) incluye a la Asociación Indígena Huicha Coiquén, con 33 socios, dentro de un radio de 2 km del Proyecto. Estos antecedentes corresponden a fuentes y registros distintos y se consideran conjuntamente con las entrevistas en terreno. (Anexo 2.20, dimensión antropológica; Apéndice 4, respuestas de CONADI y DIDECO).

De acuerdo con la información pública disponible de CONADI, se identificó en la comuna de Quirihue la Asociación Indígena Huicha Coiquén, constituida alrededor del año 2008. Asimismo, se registra una adquisición de tierras indígenas mapuche en la comuna.

Durante la campaña de terreno se entrevistó a un integrante de la Asociación Indígena Huicha Coiquén, permitiendo complementar los antecedentes secundarios disponibles. Según lo informado por los entrevistados, la asociación reúne aproximadamente entre 50 y 60 familias y desarrolla actividades vinculadas a la cosmovisión mapuche en un terreno de aproximadamente 1.000 m², ubicado en el sector La Horca, a alrededor de 1,75 km en línea recta del Proyecto, fuera del área de influencia. La información de terreno identifica además la vinculación territorial y cultural de la organización con el Cerro Coiquén. La diferencia entre el registro institucional de CONADI y la nómina municipal se presenta en el análisis de fuentes y no modifica por sí misma la delimitación del área de influencia. (Anexo 2.20, dimensión antropológica).

La localización del sector La Horca se presenta en la Figura 5-19 del Anexo 2.20 de la DIA.

Por otra parte, la organización no presenta sitios de significación cultural o religiosa dentro del área de influencia del Proyecto. Uno de los sitios relevados por los dirigentes entrevistados corresponde al Cerro Coiquén, ubicado al sureste de la ciudad de Quirihue, en el límite con la comuna de Ninhue, a una distancia lineal aproximada de 8,1 km respecto del Proyecto.

Considerando la localización de los sitios mencionados, las características de las partes, obras y acciones del Proyecto y los antecedentes obtenidos mediante fuentes secundarias y trabajo de campo, no se identifica interacción del Proyecto con los espacios utilizados por la Asociación Indígena Huicha Coiquén para el desarrollo de actividades ceremoniales o culturales.

En consecuencia, no se prevé una alteración de las formas de organización social particular ni una dificultad o impedimento para el ejercicio o manifestación de tradiciones, cultura o intereses comunitarios de grupos humanos pertenecientes a pueblos indígenas.

La conclusión anterior se fundamenta en la localización de los espacios utilizados por la Asociación Indígena Huicha Coiquén y en la ausencia de vías de interacción entre dichos espacios y los factores generadores de impacto del Proyecto, considerando las intervenciones físicas, emisiones y modificaciones de accesibilidad previstas.

12.3.7 Conclusión del Artículo 7 del RSEIA

De acuerdo con los antecedentes analizados para las circunstancias establecidas en el artículo 7 del D.S. N°40/2012, el Proyecto no genera reasentamiento de comunidades humanas ni una alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de los grupos humanos presentes en el área de influencia. En consecuencia, no se configura el efecto, característica o circunstancia establecido en la letra c) del artículo 11 de la Ley N°19.300.

12.4 ARTÍCULO 8: LOCALIZACIÓN Y VALOR AMBIENTAL DEL TERRITORIO

Artículo 8 "Localización y valor ambiental del territorio. El Titular deberá presentar un Estudio de Impacto Ambiental si su proyecto o actividad se localiza en o próxima a poblaciones, recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación,

humedales protegidos y glaciares, susceptibles de ser afectados, así como el valor ambiental del territorio en que se pretende emplazar.

Se entenderá que el Proyecto o actividad se localiza en o próxima a población, recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos, glaciares o a un territorio con valor ambiental, cuando éstas se encuentren en el área de influencia del Proyecto o actividad.

Se entenderá por poblaciones protegidas a los pueblos indígenas, independiente de su forma de organización.

Se entenderá por recursos protegidos aquellos colocados bajo protección oficial mediante un acto administrativo de autoridad competente, con la finalidad de asegurar la diversidad biológica, tutelar la preservación de la naturaleza o conservar el patrimonio ambiental.

Se entenderá por áreas protegidas cualesquiera porciones de territorio, delimitadas geográficamente y establecidas mediante un acto administrativo de autoridad competente, colocadas bajo protección oficial con la finalidad de asegurar la diversidad biológica, tutelar la preservación de la naturaleza o conservar el patrimonio ambiental.

Se entenderá por humedales protegidos aquellos ecosistemas acuáticos incluidos en la Lista a que se refiere la Convención Relativa a las Zonas Húmedas de Importancia Internacional Especialmente como Hábitat de las Aves Acuáticas, promulgada mediante Decreto Supremo N° 771, de 1981, del Ministerio de Relaciones Exteriores.

Se entenderá que un territorio cuenta con valor ambiental cuando corresponda a un territorio con nula o baja intervención antrópica y provea de servicios ecosistémicos locales relevantes para la población, o cuyos ecosistemas o formaciones naturales presentan características de unicidad, escasez o representatividad.

A objeto de evaluar si el Proyecto o actividad es susceptible de afectar poblaciones protegidas, se considerará la extensión, magnitud o duración de la intervención en áreas donde ellas habitan.

A objeto de evaluar si el Proyecto o actividad es susceptible de afectar recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos, glaciares o territorios con valor ambiental, se considerará la extensión, magnitud o duración de la

intervención generados por el Proyecto o actividad, teniendo en especial consideración los objetos de protección que se pretenden resguardar"

12.4.1 Poblaciones protegidas

De acuerdo con los antecedentes recopilados, tanto de fuentes secundarias como primarias, en el área de influencia del proyecto no se identifican grupos humanos pertenecientes a pueblos indígenas.

La Carta N°296 de CONADI, de 9 de abril de 2026, correspondiente al folio AI002T0016097, indica que en el trazado y el área consultada de 2 km no se registran agrupaciones indígenas, sitios de significación cultural ni propiedades indígenas en sus sistemas de información. Por otra parte, la Municipalidad de Quirihue, mediante ORD. N°013/2026 de 21 de abril de 2026, incluye a la Asociación Indígena Huicha Coiquén, con 33 socios, dentro de su nómina de organizaciones comunitarias en un radio de 2 km del Proyecto. El contraste de estos antecedentes se complementa con la información obtenida en terreno. (Anexo 2.20, dimensión antropológica; Apéndice 4).

De acuerdo con la información pública disponible de CONADI, se identificó en la comuna de Quirihue la Asociación Indígena Huicha Coiquén, constituida alrededor del año 2008. Asimismo, se registra una adquisición de tierras indígenas mapuche en la comuna.

Durante la campaña de terreno se entrevistó a un integrante de la Asociación Indígena Huicha Coiquén. De acuerdo con la información levantada, la asociación reúne aproximadamente entre 50 y 60 familias y realiza actividades asociadas a la cosmovisión mapuche en un terreno de aproximadamente 1.000 m² ubicado en el sector La Horca, a alrededor de 1,75 km en línea recta de las obras, fuera del área de influencia del Proyecto. También se identifica la relación de significación cultural que mantiene la organización con el Cerro Coiquén. La caracterización no identifica grupos humanos pertenecientes a pueblos indígenas habitando dentro del área de influencia determinada para este componente. (Anexo 2.20, dimensión antropológica).

La localización del sector La Horca se presenta en la Figura 5-19 del Anexo 2.20 de la DIA.

Por otra parte, la organización no presenta sitios de significación cultural o religiosa dentro del área de influencia del Proyecto. Uno de los sitios relevados por los dirigentes entrevistados corresponde al Cerro Coiquén, ubicado al sureste de la ciudad de Quirihue,

en el límite con la comuna de Ninhue, a una distancia lineal aproximada de 8,1 km respecto del Proyecto.

Considerando la localización de los sitios mencionados, las características de las partes, obras y acciones del Proyecto y los antecedentes obtenidos mediante fuentes secundarias y trabajo de campo, no se identifica interacción del Proyecto con los espacios utilizados por la Asociación Indígena Huicha Coiquén para el desarrollo de actividades ceremoniales o culturales.

En consecuencia, no se prevé la alteración por parte del proyecto a los sistemas de vida de grupos humanos pertenecientes a pueblos indígenas.

12.4.2 Recursos, áreas protegidas y sitios prioritarios

A partir del análisis realizado en la Caracterización de Áreas Protegidas y Sitios Prioritarios para la Conservación adjunta en el Anexo 2.17 de la DIA, se observa que, el Área de Influencia del Proyecto (AI) se emplaza fuera de las áreas protegidas para efectos del SEIA y el Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas, y bajo protección oficial que integran el SNASPE en la Región de Ñuble. Las unidades más cercanas corresponden a los Santuarios de la Naturaleza "Islotes Lobería y Lobería Iglesia de Piedra de Cobquecura" y "Humedal Desembocadura del Río Itata", ubicados a una distancia aproximada de 22 Km de las obras proyectadas.

Así mismo el Proyecto no intersecta ni colinda con Bienes Nacionales protegidos. En cuanto a los Sitios Prioritarios para la Conservación de la Biodiversidad con efecto SEIA, en dicha Región, se identificaron 3 de los 64 Sitios definidos a nivel nacional. Por otra parte, se identificaron 16 Sitios Prioritarios establecidos por la Política Regional para la Conservación de la Biodiversidad Región del Biobío 2017 – 2030 (sin efecto SEIA). La siguiente figura ilustra los sitios presentes en la Región del Biobío.

•Respecto de los elementos socioculturas protegidos se concluye que dentro del área de influencia no se identifican instrumentos de conservación en ninguna categoría, los bienes patrimoniales más cercanos al emplazamiento del Proyecto corresponden al Monumentos Histórico "Casa donde nació Arturo Prat y terrenos adyacentes" y la Zona Típica o Pintoresca "Casco Histórico del Pueblo de Cobquecura", ambos sitios ubicados a más de 15 km.

Por otra parte, para la comuna de Quirihue; no se identifica la existencia de alguna zona y/o inmuebles de conservación histórica, siendo el sitio más cercano la Zona de Conservación Histórica "Ninhue", ubicada a 17 km.

Para el caso de los Humedales urbanos declarados, dentro del área de influencia no se registran unidades con esta categoría de protección, el sitio más cercano corresponde al Humedal Urbano "Colmuyao", ubicado en la comuna de Cobquecura aproximadamente a 18 km.

De los sitios prioritarios definidos por el Ministerio del Medio Ambiente, se registra una unidad que se ubica cercana al área de influencia del Proyecto, el cual corresponde al Sitio Prioritario "Altos de Ninhue". Este sitio se encuentra ubicado entre las comunas de Quirihue y Ninhue, y a una distancia aproximada de 7 km. No obstante, esta cercanía, las obras se emplazarán fuera de sus perímetros, sin generar afectación directa ni indirecta al entorno de protección.

Dentro de las iniciativas de conservación privada y otras áreas de conservación registradas en el área de estudio, ninguna de ellas se encuentra dentro del área de influencia del Proyecto, el área bajo protección más cercana corresponde a la Iniciativa de Conservación Privada "AAVC Bosque Maulino con Queules y Pitaos de Ralbún – Copiulemu", ubicada a 19 km.

Por último, conforme a la plataforma Arclim con respecto a las consideraciones del cambio climático, se puede determinar que a futuro la comuna de Quirihue puede experimentar un alto riesgo climático en la pérdida de su biodiversidad (flora y fauna), específicamente por el aumento en las temperaturas y por una disminución en la cantidad de las precipitaciones. A partir de esto, las especies de flora serán las más afectadas, debido a que no tendrán la suficiente capacidad de adaptarse a estos cambios, en comparación a las especies de fauna que sí tendrán una mayor resiliencia y adaptación a los efectos proporcionados por el cambio climático.

En virtud de lo anteriormente expuesto, se concluye que el Proyecto "Nueva Subestación Seccionadora Las Delicias" y "Nueva SE Coiquén y Nueva Línea 2x66 kV Las Delicias – Coiquén", no se ubica dentro ni en proximidad a sitios protegidos por instrumentos de conservación, lo cual permite descartar la afectación directa o indirecta sobre áreas protegidas, sitios prioritarios, humedales protegidos, zonas patrimoniales y zonas de interés turístico, cumpliendo con la normativa vigente.

12.4.3 Humedales protegidos

Al respecto se indica que la Ley N°21.202, que modifica diversos cuerpos legales con el objetivo de proteger los humedales urbanos, incorporó como áreas colocadas bajo protección oficial para efectos del literal p) del artículo 10 de la Ley 19.300, a aquellas zonas que hayan sido reconocidas o declaradas humedales urbanos (ya sea mediante los procesos de oficio o a solicitud municipal que el Ministerio del Medio Ambiente lleva adelante).

Para el caso de la Región del Ñuble, existen siete (7) Humedales Urbanos declarados, los cuales se encuentran registrados a partir del visor oficial Ecosistemas Acuáticos del Ministerio del Medio Ambiente.

Para el área de influencia, como se puede observar en la siguiente tabla, la comuna de Quirihue no ostenta declaraciones. Del total de humedales declarados para el área de estudio, existen tres (3) que se encuentran de manera próxima al área de emplazamiento del Proyecto, siendo el más cercano el Humedal Colmuyao en la comuna de Cobquecura a 18 km de distancia aproximadamente.

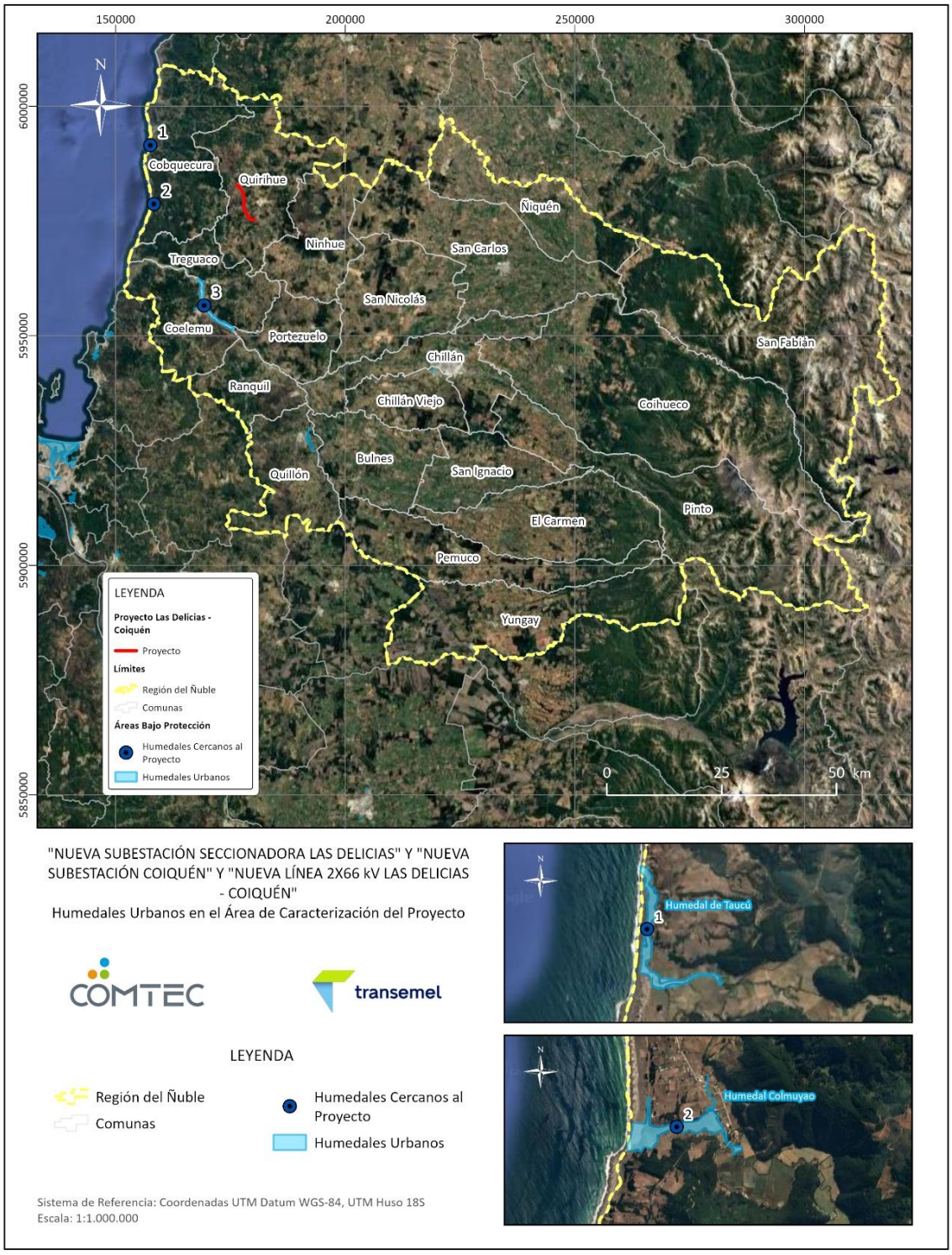
Tabla 12-31. Humedales Urbanos identificados próximos al área del Proyecto

ID	Nombre	Localización Comunal	Distancia al proyecto (km)
1	Humedal de Taucú	Cobquecura	19,51
2	Humedal Colmuyao	Cobquecura	17,87
3	Humedal Itata	Treguaco - Coelemu	22,14

Fuente: Anexo 2.17 de la DIA: Caracterización Ambiental de Áreas Protegidas y Sitios Prioritarios para la Conservación de la Biodiversidad

La figura siguiente ilustra los Humedales Urbanos mencionados anteriormente:

Figura 12-22: Humedales Urbanos identificados próximos al área del Proyecto



12.4.4 Glaciares

En atención a la naturaleza del Proyecto y conforme a los antecedentes del territorio, no se identifican glaciares en el área de influencia del Proyecto ni en su entorno próximo, no configurándose una vía de interacción con este tipo de objeto de protección.

12.4.5 Valor ambiental del territorio

Al objeto de evaluar el valor ambiental del territorio en que se pretende emplazar el Proyecto, se consideraron los resultados de las caracterizaciones de los componentes bióticos y abióticos desarrolladas en los anexos de la presente DIA, cuyos principales hallazgos se sintetizan a continuación:

- Fauna terrestre: Dentro del Área de Influencia se definieron diversos ambientes para fauna terrestre, predominando aquellos asociados a una matriz rural e intervenida. Las mayores superficies correspondieron a coberturas de uso productivo y vegetación secundaria, con sectores puntuales de mayor valor funcional vinculados a áreas con mayor complejidad estructural y presencia de humedad.

  La comunidad de fauna terrestre registrada es representativa de ambientes rurales, forestales y vegetacionales de la zona, con presencia de especies nativas, endémicas, especies con categoría de conservación, fauna de baja movilidad, hábitats relevantes y avifauna sensible a infraestructura aérea. Se registraron 54 especies de vertebrados, de las cuales 12 presentan categoría de conservación vigente. De ellas, sólo tres se encuentran en categorías de amenaza o próximas a ella —rana chilena (*Calyptocephalella gayi*), Vulnerable; sapito de antifaz (*Batrachyla taeniata*) y sapito de cuatro ojos (*Pleurodema thaul*), ambos Casi Amenazados—, encontrándose las nueve restantes en Preocupación Menor. Se identificaron cuatro especies endémicas y tres hábitats de relevancia asociados a sitios de reproducción de anfibios, que totalizan 1,09 hectáreas.

- Flora y vegetación: El predio donde se emplaza el Proyecto presenta un nivel de intervención antrópica considerable, resultado de décadas de actividades silvícolas y de prácticas agrícolas desarrolladas por los habitantes locales. La mayor parte del territorio se encuentra actualmente ocupada por plantaciones forestales de *Eucalyptus globulus* (Eucalipto común), lo que evidencia un proceso histórico de

transformación del paisaje que implicó la remoción extensiva de la flora nativa original. Como consecuencia, la vegetación autóctona ha quedado reducida a remanentes aislados de bosque nativo, los cuales se encuentran insertos dentro de la matriz productiva y representan fragmentos de ecosistemas que alguna vez fueron continuos. Cabe destacar que las quebradas presentes dentro del área del proyecto conservan parches relativamente mejor desarrollados de bosque nativo. Esto se debe tanto a la mayor inaccesibilidad física de estos sectores como a la presencia de microclimas específicos que favorecen la persistencia de especies sensibles a la perturbación.

- Hongos: se registraron 40 especies, de estas, 4 corresponden a especies nativas y 1 a una especie endémica, y de las cuales sólo dos presentan categoría de conservación, ambas en Preocupación Menor. La mayor parte de los sitios con presencia fúngica se registraron dentro de plantaciones forestales y matorrales, esto es indicador de una significativa diversidad fúngica que se ha establecido exitosamente en ambientes altamente intervenidos por la actividad antrópica. Por otra parte, es importante reconocer la diversidad de especies cosmopolitas que se asocian a las especies vegetales invasoras, propias de ecosistemas intervenidos. El registro de especies como *Lactarius deliciosus* y Russula sardonia en plantaciones evidencia una asociación simbiótica con las raíces de las especies forestales introducidas presentes, siendo estas especies de hongos capaces capaz de fructificar bajo condiciones de mayor estrés en comparación con aquellas nativas de bosque esclerófilo.

- Líquenes y briófitas: se registraron 50 taxa, de los cuales siete presentan categoría de conservación, todos en Preocupación Menor y todos de distribución cosmopolita o bipolar muy amplia. Se logro identificar una importante presencia de líquenes y briófitas en el área de estudio, los líquenes presentaron una mayor riqueza, con un total de 32 especies registradas, 9 de las cuales son nativas, en tanto las briófitas, que incluyen a musgos, hepáticas y antoceros, presentaron una riqueza algo menor, con 18 especies, 4 de las cuales son nativas. La mayor parte de estos sitios se encuentran en zonas boscosas, principalmente de Bosque Nativo o Bosque Mixto, aunque hay algunos localizados en plantaciones forestales o praderas, esta distribución se debe, probablemente, a la estrecha relación entre los componentes estudiados y la vegetación. Es importante considerar que la mayor parte de estos

sitios de muestreo se emplazan en terrenos con un alto grado de modificación antrópica, dominados por plantaciones forestales de producción, áreas agrícolas y sectores destinados al pastoreo, estas actividades generan una simplificación del ecosistema, reduciendo la disponibilidad de los microhábitats complejos que tanto líquenes como briófitas requieren para su desarrollo.

- Ecosistemas acuáticos continentales: se registró una única especie íctica, el puye rojo (*Brachygalaxias bullocki*), nativa y endémica de Chile, clasificada Vulnerable, presente en las estaciones E-1, E-4 y E-6, con un factor de condición de Fulton de 0,9 indicativo de un buen estado nutricional de la población.

- Geología, geomorfología y riesgos: el Proyecto se emplaza sobre el basamento intrusivo paleozoico de la Cordillera de la Costa, de alta competencia mecánica, sin que se identifiquen geositios, elementos de geopatrimonio ni singularidades geomorfológicas objeto de protección oficial en el área de estudio.

- Hidrología e Hidrogeología: la red hidrográfica local en el área de emplazamiento del Proyecto se presenta como esteros pequeños, sinuosos, de pendiente alta y probable comportamiento torrentoso, sin lagunas, canales ni grandes ríos. El cauce principal es el Estero Recreo (también llamado Pencagua), los cauces del norte drenan al río San Juan (cuenca del Maule) y los del centro y sur drenan al río Itata (cuenca costera entre el límite regional y el Itata). Las características que comparten estos cuerpos de agua es la predominancia de bolones y fango como sustrato, además de un ancho pequeño (no más de 4 metros), poca velocidad de corriente y presencia de vegetación sumergida (macrófita) y ribereña.

De lo anterior se desprende que los atributos ambientales de mayor valor del territorio se concentran en los remanentes de bosque nativo y bosque mixto emplazados en quebradas, y en los cuerpos de agua superficiales y sus riberas, en tanto la mayor parte de la superficie corresponde a plantaciones forestales de *Eucalyptus globulus* y *Pinus radiata*, praderas y cultivos, esto es, a ambientes fuertemente intervenidos y de baja naturalidad. Al respecto, se indica que las partes, obras y acciones del Proyecto se emplazan mayoritariamente sobre unidades ecosistémicas que ya presentan grados de intervención antrópica significativos, evidenciado por la dominancia de Plantaciones Forestales adultas y juveniles y suelos de capacidad de uso forestal (Clase VI). De acuerdo con los antecedentes presentados el área de emplazamiento del Proyecto no

corresponde a un territorio con nula o baja intervención antrópica y que provea de servicios ecosistémicos locales relevantes para la población, o cuyos ecosistemas o formaciones naturales presenten características de unicidad, escasez o representatividad.

Sin perjuicio de lo anterior, y atendida la naturaleza, localización y características de las obras del Proyecto, las intervenciones se concentran en un área acotada, de carácter rural, previamente intervenida por actividades productivas, y no implican una ocupación extensiva ni prolongada de territorios susceptibles de presentar un alto valor ambiental.

12.4.6 Conclusión del Artículo 8 del RSEIA

Conforme a los antecedentes expuestos, se concluye que el Proyecto no se localiza en o próximo a poblaciones, recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos, glaciares ni áreas con valor para la observación astronómica con fines de investigación científica que sean susceptibles de ser afectados por sus partes, obras o acciones.

De acuerdo con los antecedentes recopilados, tanto de fuentes secundarias como primarias, en el área de influencia del proyecto no se identifican grupos humanos pertenecientes a pueblos indígenas, de igual forma el Proyecto no se emplaza en un área del Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado ni en sus proximidades, no se emplaza en una Zona de Interés Turístico ni en un Área Turística Prioritaria o Destino Turístico, no se identifican humedales bajo protección oficial, sitios Ramsar ni humedales urbanos declarados en el Área de Influencia, y no existen glaciares susceptibles de ser afectados, atendida la ubicación del Proyecto en la Cordillera de la Costa de la comuna de Quirihue, Región de Ñuble.

Asimismo, evaluada la extensión, magnitud y duración de la intervención de sus partes, obras y acciones, y de los impactos generados por éstas, se concluye que el Proyecto no afecta el valor ambiental del territorio en que se pretende emplazar, el que corresponde mayoritariamente a una matriz fuertemente intervenida por actividades silvoagropecuarias, y cuyos objetos de protección de mayor relevancia remanentes de bosque nativo y cuerpos de agua superficiales no resultan afectados de manera significativa por las obras proyectadas.

De esta manera, se descarta que el Proyecto requiera ingresar al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental mediante un Estudio de Impacto Ambiental, al no verificarse el efecto, característica o circunstancia descrito en el literal d) del artículo 11 de la Ley N°19.300, ni los criterios de significancia establecidos en el artículo 8 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

12.5 ARTÍCULO 9: VALOR PAISAJÍSTICO O TURÍSTICO

Artículo 9 "Valor paisajístico o turístico. El Titular deberá presentar un Estudio de Impacto Ambiental si su proyecto o actividad genera alteración significativa, en términos de magnitud o duración, del valor paisajístico o turístico de una zona.

Se entenderá que una zona tiene valor paisajístico cuando, siendo perceptible visualmente, posee atributos naturales que le otorgan una calidad que la hace única y representativa".

En función de lo anterior, y conforme a lo dispuesto en el Artículo 9 del Reglamento del SEIA, *"a objeto de evaluar si el Proyecto, en cualquiera de sus fases, genera o presenta alteración significativa del valor paisajístico de una zona, se considerará":*

12.5.1 Letra a): La duración o la magnitud en que se obstruye la visibilidad a una zona con valor paisajístico

De acuerdo con la Caracterización Ambiental de Paisaje (Anexo 2.15), el área de estudio se emplaza en un entorno rural de vocación forestal y agrícola, con alto grado de intervención antrópica. En este contexto, las zonas con menor intervención, presencia de bosque nativo y variaciones del relieve constituyen los atributos que otorgan valor paisajístico al territorio. En consecuencia, la existencia de una matriz antrópica predominante no implica la ausencia de valor paisajístico en los remanentes de vegetación nativa y quebradas identificados en el área de estudio.

Sobre lo anterior, las áreas con valor paisajístico se reconocen como aquellas áreas que cuentan con la presencia de vegetación nativa, como lo es el área de quebradas y valles de difícil acceso, las que se constituyen como zonas remanentes frente a la intervención antrópica. En dichas áreas, es posible identificar especies nativas del tipo matorral boscoso, cuyas condiciones del suelo, no se encuentran degradados por efectos antrópicos, configurándose en conjunto como los atributos cuya presencia otorga valor paisajístico al área de emplazamiento.

En lo que respecta a las áreas en que se emplazará el Proyecto, conforme a la categorización de formaciones vegetaciones de la COT, las zonas con valor paisajístico se podrían asociar a las áreas de "Bosque Nativo", que se encuentran cercanas al trazado de Seccionamiento, así como también en aquellas áreas emplazadas al norte del trazado, en el que se reconocen parches de bosque van interceptando la LTE.

Con objeto de evaluar si la ejecución del Proyecto genera obstrucción a una zona con valor paisajístico se ejecuta el análisis de intervisibilidad y profundización en la descripción de los atributos estéticos y estructurales del paisaje, basados en información levantada en terreno, donde se definieron 17 puntos de observación que permitieron evaluar el acceso físico y visual que tiene un observador común hacia el área de estudio asociada al Proyecto. Luego de la identificación de los PO, y con el propósito de determinar la visibilidad que tendrán los observadores comunes hacia el área en que se prevén emplazar el Proyecto, se realizó una delimitación de las Cuencas Visuales (CV), las cuales contienen las partes, obras y actividades que el Proyecto considera.

Tras la evaluación de las cuencas visuales, se determinó que existen tres escenarios generales:

El primero asociado a cuencas irregulares, cuya forma se define por las condiciones onduladas del relieve, que van modelando la estructura de la cuenca visual, dependiendo de la existencia de cerros o llanos en los bordes de la cuenca. En este escenario dominan vistas cerradas, que acotan el alcance visual a los primeros y segundos planos, determinando que el territorio visible sea limitado. En función de la ondulación del relieve, el tamaño de las cuencas se define como pequeño o medio, con altos niveles de compacidad, dejando grandes porciones del territorio oculta para los observadores comunes, que se ubican a nivel.

El segundo escenario, se define en función de cuencas circulares, que se asocia a zonas más llanas del territorio. En estos casos, las vistas se definen como cerradas, ya que los cerros que su ubican en el fondo escénico, definen la extensión de la superficie visible, variando sus tamaños, entre pequeñas y mediana.

Un caso excepcional corresponde a la CV14, que posee una vista generalizada, ya que el observador se encuentra sobre nivel, lo cual implica que el campo visual se amplíe hacia el fondo escénico.

Del resultado obtenido tras la definición de áreas visibles de las cuencas visuales, se determinó que el territorio, posee distintos niveles de exposición, producto de las formas de relieve y ondulaciones presente en el área de emplazamiento.

En lo que respecta a las condiciones generales de visibilidad se determinó que seis (6) cuencas visuales (CV1, CV2, CV3, CV4, CV5 y CV6), contarán con exposición visual estará acotada para los observadores comunes hacia los primeros y segundos planos de observación. En el caso del tramo comprendido por las CV7, CV8, CV9 y CV10, se determinó que el área de emplazamiento del Proyecto se encontrará en los últimos planos de observación y que la presencia de elementos como vegetación y las ondulaciones del relieve, implicarán que no exista un acceso visual directo hacia el área del Proyecto. Referido al tramo comprendido entre las CV11, CV12, CV13, se determinó que existirá un acceso visual parcial hacia el área en que se emplazará el trazado de las LTE, logrando visibilizar con bajo nivel de detalle, algunas de las áreas por las que se prevé emplazar el Proyecto.

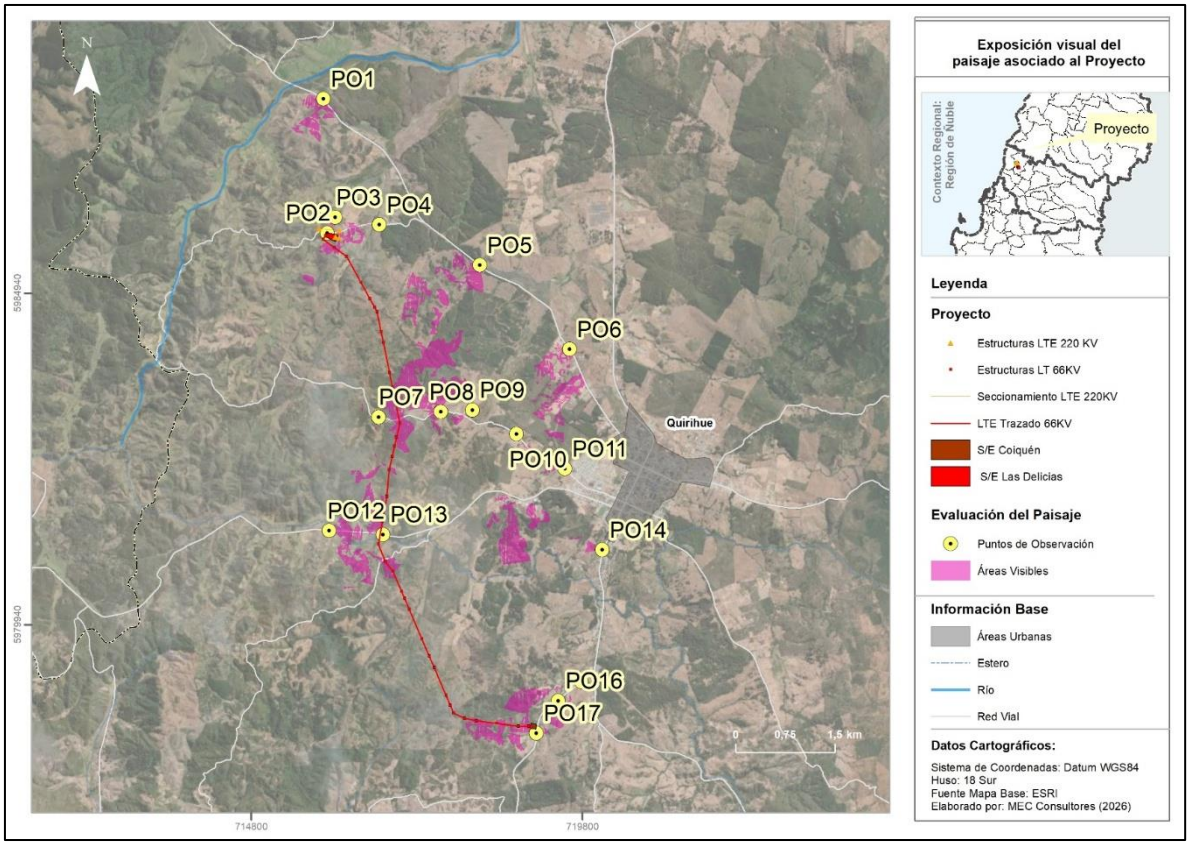
En el caso de la CV14, representativo de un mirador natural, situado al oeste del recorrido por la Ruta 126, se determinó que existirá un acceso visual generalizado, ya que el observador común se encuentra sobre nivel. En este caso se determinó que la exposición visual del trazado de la línea será generalizada más no en detalle, ya que la distancia entre el observador y el trazado del Proyecto supera el rango de visión de detalle de 3,5 km, dejando a las torres del trazado perceptibles en el fondo escénico.

Respecto a las CV15 y CV16, representativas de la Ruta Los Conquistadores, se determinó que desde el sector este de la ruta, no existirá acceso visual, ya que la presencia de vegetación de estratos altos que van al costado del camino condicionará la exposición visual a los primeros planos de observación, dejando al área del Proyecto en compacidad para los observadores.

Por último, en el caso de la CV17, esta contará con un acceso visual parcial hacia el área en que se prevé emplazar la Subestación Coiquén, ya que corresponde a un punto representativo del camino, en el que el observador común se encuentra en movimiento. La presencia de vegetación de estratos medios y altos en los límites prediales actúa como una pantalla visual y el desnivel del área de emplazamiento respecto de la posición del observador, actúan como un condicionante para el acceso visual hacia el área en que se emplazará la subestación.

En lo que respecta la intervisibilidad, se determinó que, por las condiciones de relieve, no existirá intervisibilidad de las cuencas visuales evaluadas

Figura 12-23: Exposición visual e Intervisibilidad de cuencas visuales



Fuente: Anexo 2.15 de la DIA: Caracterización Ambiental de Paisaje

En el Apéndice 2.15.3 del Anexo 2.15 de la DIA se presenta el estudio de "Simulación y Visualización de efectos sobre el componente, en el que se detalle el análisis de potenciales impactos generados por el Proyecto sobre el paisaje.

En función de la modelación en dicho estudio, se determinó que, en cuanto a la Obstrucción de la visibilidad de una zona con valor paisajístico:

- La Subestación Seccionadora Las Delicias generará bloqueo de vistas, intrusión e incompatibilidad visuales, presentando la mayor incidencia sobre la visibilidad del paisaje, debido a su presencia en los primeros planos de observación y a su protagonismo dentro de la escena.
- El trazado de la LTE y las torres laterales generarán intrusión e incompatibilidad visuales de menor magnitud, debido a su baja proporción respecto del campo

visual y a la presencia de elementos antrópicos en el área. Se descarta la existencia de bloqueo de vistas, manteniéndose la apreciación del paisaje basal.

- La Subestación Coiquén generará intrusión e incompatibilidad visuales de menor magnitud, debido a que las obras se visualizarán en segundos planos y coexistirán con elementos antrópicos presentes en el área. Se descarta el bloqueo de vistas, manteniéndose la percepción del paisaje basal.

En lo que respecta a esta categoría de impactos, que se asocia directamente a los atributos de "visibilidad e intervisibilidad", se determinó que el área de influencia comprenderá el área visible obtenida desde ocho (8) cuencas visuales: CV2, CV3, CV7, CV8, CV12, CV13, CV14, CV17 que abarcan una superficie general de 130 ha.

De acuerdo con la caracterización de las 17 cuencas visuales y el análisis de simulación del Anexo 2.15, la exposición de las obras se encuentra condicionada por la topografía ondulada, la vegetación y la posición de los observadores. En el entorno de la Subestación Seccionadora Las Delicias, la CV1 presenta visibilidad condicionada por el relieve; la CV2 permite acceso visual directo hacia la subestación, aunque las pantallas de vegetación limitan progresivamente el campo de visión desde el camino de acceso, y la CV3 presenta acceso visual parcial, condicionado por la vegetación y la sinuosidad del camino. En otras cuencas del recorrido, como CV4, CV5 y CV6, el relieve, las plantaciones forestales y la distancia reducen u ocultan el acceso visual a partes del trazado. En las CV7 a CV10, las obras se ubican en planos lejanos y las ondulaciones del relieve y la cobertura vegetal impiden una visualización directa generalizada; la CV14 permite una vista amplia del trazado, pero desde una distancia superior a 3,5 km, fuera del rango de percepción en detalle señalado por el estudio. En la CV17, el acceso visual hacia la Subestación Coiquén es parcial por el desnivel del emplazamiento y las pantallas de vegetación de los deslindes prediales. La simulación reconoce bloqueo de vistas, intrusión e incompatibilidad visual en la Subestación Seccionadora Las Delicias, con mayor incidencia en los primeros planos; por lo tanto, no corresponde afirmar que no existe obstrucción visual. Sin embargo, atendida la localización de los puntos desde los cuales se manifiesta ese efecto y la discontinuidad espacial de la exposición descrita, la obstrucción identificada no se extiende de forma generalizada a las vistas del área de estudio. Para la LTE, sus torres laterales y la Subestación Coiquén, la simulación clasifica la intrusión e incompatibilidad como efectos de menor magnitud y descarta bloqueo de vistas. El área de influencia definida por visibilidad alcanza 130 ha desde ocho cuencas

visuales y corresponde a la superficie susceptible de exposición, no a una superficie íntegramente bloqueada. Si bien los efectos de las instalaciones permanentes persistirán durante la fase de operación, su magnitud visual resulta acotada por el relieve, la vegetación, la distancia y la posición de los observadores caracterizados. Sobre esta base, el análisis concluye que la obstrucción identificada no genera una alteración significativa del valor paisajístico en los términos de la letra a) del artículo 9 del RSEIA. (Anexo 2.15, sección 5.2.3 y Apéndice 2.15.3)

12.5.2 Letra b): La duración o la magnitud en que se alteren atributos de una zona con valor paisajístico.

Con la finalidad de profundizar en la caracterización del paisaje donde se emplazará el Proyecto, en el acápite precedente se señalaron los atributos biofísicos del paisaje presente en el área de emplazamiento del Proyecto.

Se realizó una caracterización y delimitación de la Unidad de Paisaje que contiene las partes y obras del Proyecto, tomando en consideración lo indicado en la Guía para evaluación del Valor Paisajístico (SEA, 2019).

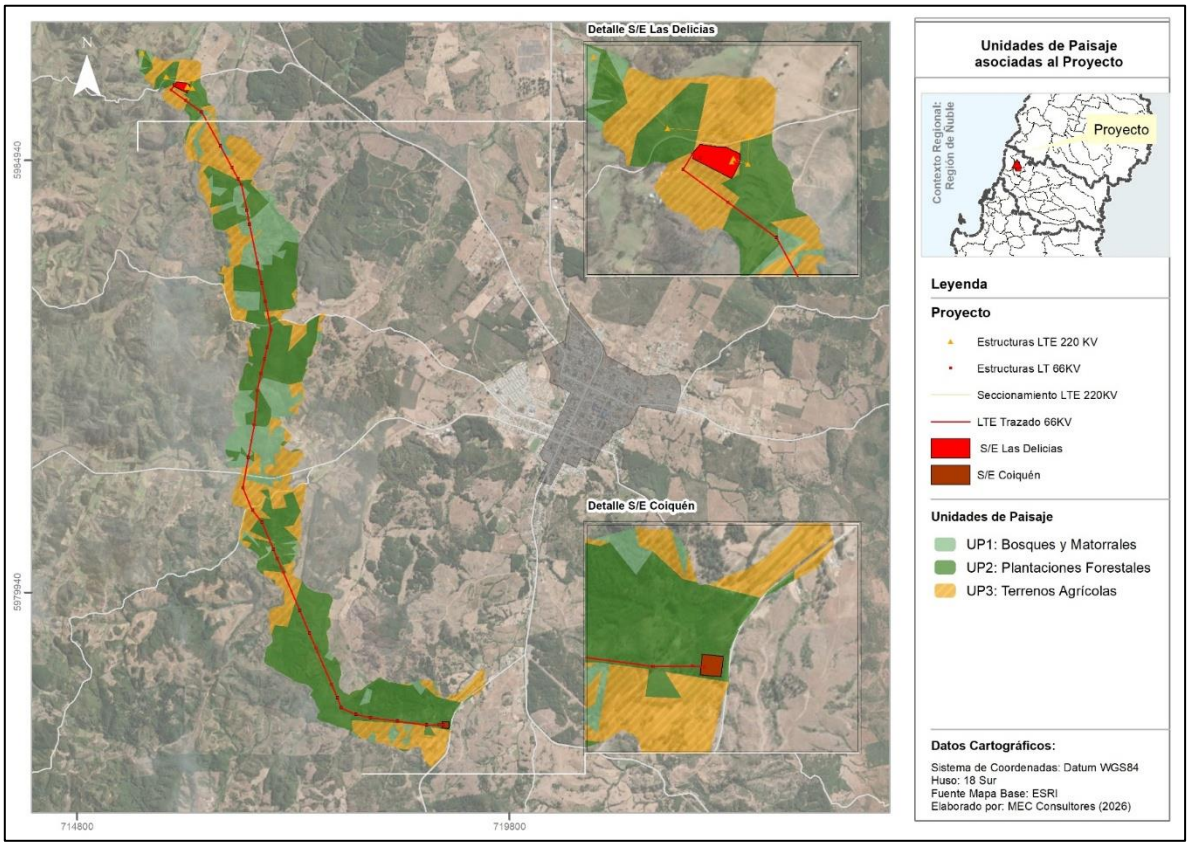
En relación con su definición, según describe dicho documento, las Unidades de Paisajes se refieren al "reconocimiento de porciones del territorio que tienen una apariencia homogénea, la cual es resultante de la combinación de sus atributos visuales biofísicos, estéticos y estructurales y se definen considerando criterios tales como; la repetición de formas o en la combinación de algunos rasgos semejantes, aun cuando éstos no sean idénticos".

Respecto de la determinación la calidad visual del área de estudio asociada al Proyecto, se determinaron tres unidades de paisaje denominadas: UP1: Bosques y Matorrales, UP2: Plantaciones Forestales, UP3: Terrenos Agrícolas.

En lo que respecta a su calidad visual se determinó que la UP1: Bosques y Matorrales, presenta una calidad visual media, determinado por la presencia de vegetación nativa de estratos altos y medios, que otorgan diversidad a los atributos estéticos y al paisaje. Siendo relevante la presencia de dichos mosaicos, respecto de su contexto de alta intervención antrópica.

Por otra parte, las UP2: Plantaciones Forestales y UP3: Terrenos Agrícolas se valoraron con calidad visual baja, ya que los atributos biofísicos, estéticos, y estructurales no presentan características sobresalientes respecto de su entorno cercano.

Figura 12-24: Unidades de paisaje asociadas al Proyecto



Fuente: Anexo 2.15 de la DIA: Caracterización Ambiental de Paisaje

Tras la revisión de los valores asociados a las tres unidades de paisaje que contienen el área en que se emplazará el Proyecto se determinó que:

La Unidad de Paisaje 1: "Bosques y Matorrales" posee una calidad visual media, fundamentada en la presencia de vegetación nativa de diversos estratos que otorga diversidad paisajística a la escena y que agrega a los atributos estéticos de forma, color y textura, una calidad visual media, que, en un contexto de alta intervención antrópica, se configuran como poco comunes dentro de su entorno.

Por otra parte, para las Unidades de Paisaje 2: "Plantaciones Forestales" y UP3: "Terrenos Agrícolas", se determinó que ambas poseen una calidad visual baja, puesto que sus atributos biofísicos, como vegetación y suelo, que corresponden a los componentes centrales y secundarios de las unidades, no presentan características que otorguen singularidad respecto de su entorno cercano. Misma situación ocurre con los atributos de relieve, fauna y nieve, que no presentan rasgos sobresalientes, y que mantienen a las unidades de paisaje, con una calidad visual baja. Sobre lo anterior, se

define que tanto los atributos estéticos y la diversidad paisajística, no presentan elementos que sean singulares y que puedan otorgar valor paisajístico al área en que se prevé emplazar el Proyecto.

Sobre lo anterior, y respecto del estado basal de los atributos que otorgan valor paisajístico al área de emplazamiento, se hizo una revisión del Atlas de Riesgo Climático (MMA, 2026) y relacionado al atributo de vegetación, se establece que para las cadenas de impacto "Perdida de flora por cambios de temperatura y precipitación", el índice de sensibilidad de Quirihue presenta niveles altos y muy altos para temperatura y precipitación respectivamente, ya que existe un alto nivel de intervención antrópica y pequeños parches de áreas con vegetación. Por otra parte, el riesgo frente al cambio climático se identifica como alto y muy alto para ambos indicadores, lo cual podría afectar considerablemente a la determinación de la calidad visual de las zonas en que existe vegetación.

En cuanto a la Simulación y Visualización de efectos en el Paisaje, de acuerdo con lo indicado en el Apéndice 2.15.3 se determinó que respecto de la Alteración de los atributos de una zona con valor paisajístico:

- La Subestación Seccionadora Las Delicias generará aumento de artificialidad, modificación de los atributos estéticos y pérdida de atributos biofísicos, asociados al contraste de las obras con el paisaje basal y a la modificación del suelo y la vegetación presente en el área.
- El trazado de la LTE y las torres laterales generarán un aumento de artificialidad de menor magnitud, asociado a la incorporación de nuevos elementos antrópicos. La modificación de los atributos estéticos se reconoce desde el PO17, mientras que desde el PO13 se descarta este efecto. Asimismo, se descarta la pérdida de atributos biofísicos, debido a que la zona de tala asociada a las torres laterales no será apreciable desde la ruta.
- La Subestación Coiquén generará aumento de artificialidad de menor magnitud, modificación de los atributos estéticos y pérdida de atributos biofísicos, asociados a la incorporación de nuevos elementos al paisaje y a la modificación del suelo y la vegetación presente en el área.

En relación con esta tipología de impacto, para delimitar el área de influencia del componente Paisaje se consideraron las superficies de exposición visual y las unidades

de paisaje susceptibles de modificar sus atributos biofísicos, estéticos y estructurales. El estudio especializado identifica 30 Factores Generadores de Impacto vinculados al paisaje: 23 en la fase de construcción, dos en operación y cinco en cierre. El área de influencia alcanza 246 ha, compuestas por 130 ha correspondientes a las áreas visibles desde ocho cuencas visuales (CV2, CV3, CV7, CV8, CV12, CV13, CV14 y CV17), y 116 ha correspondientes a la Unidad de Paisaje 1 Bosques y Matorrales, de calidad visual media. Las UP2 Plantaciones Forestales y UP3 Terrenos Agrícolas, de calidad visual baja, no se incorporan a la delimitación de la superficie susceptible de afectación de calidad visual. (Anexo 2.15)

En lo que respecta a la alteración de atributos, la caracterización distingue tres unidades de paisaje. La UP1 Bosques y Matorrales, de 116 ha, presenta calidad visual media por la presencia de vegetación nativa de diversos estratos, que aporta diversidad de formas, colores y texturas dentro de un territorio de alta intervención antrópica. En cambio, las UP2 Plantaciones Forestales y UP3 Terrenos Agrícolas presentan calidad visual baja, al no identificarse en ellas atributos biofísicos, estéticos o estructurales sobresalientes respecto de su entorno. El análisis de simulación reconoce expresamente aumento de artificialidad, modificación de atributos estéticos y pérdida de atributos biofísicos en la Subestación Seccionadora Las Delicias y en la Subestación Coiquén, por la incorporación de infraestructura y la modificación localizada de suelo y vegetación. Para la LTE y sus torres laterales, el aumento de artificialidad se caracteriza como de menor magnitud; la modificación estética se reconoce desde PO17, se descarta desde PO13 y no se aprecia pérdida de atributos biofísicos asociada a la tala desde la ruta. Estos efectos no deben confundirse con la eliminación generalizada de los atributos que sustentan el valor paisajístico de las unidades estudiadas. La superficie de 116 ha de UP1 corresponde al área de influencia susceptible de modificación de calidad visual, y no constituye una superficie de pérdida de vegetación o de atributos biofísicos atribuible en su totalidad al Proyecto. El área de influencia del componente, que alcanza 246 ha al sumar las 130 ha de visibilidad y las 116 ha de UP1 consideradas en la delimitación especializada, tampoco equivale a una superficie uniformemente alterada. Las modificaciones visuales permanentes se vinculan a obras localizadas dentro de un paisaje rural y silvoagrícola que ya presenta elementos antrópicos, mientras que la vegetación y el relieve restringen la percepción de dichas modificaciones desde las cuencas evaluadas. Por ello, aun reconociéndose efectos visuales y físicos vinculados a las obras, su alcance espacial, el contexto visual basal y las condiciones de exposición descritas sustentan la conclusión

de que no se configura una alteración significativa de los atributos de una zona con valor paisajístico en términos de magnitud o duración conforme a la letra b) del artículo 9 del RSEIA. (Anexo 2.15, calidad visual de UP)

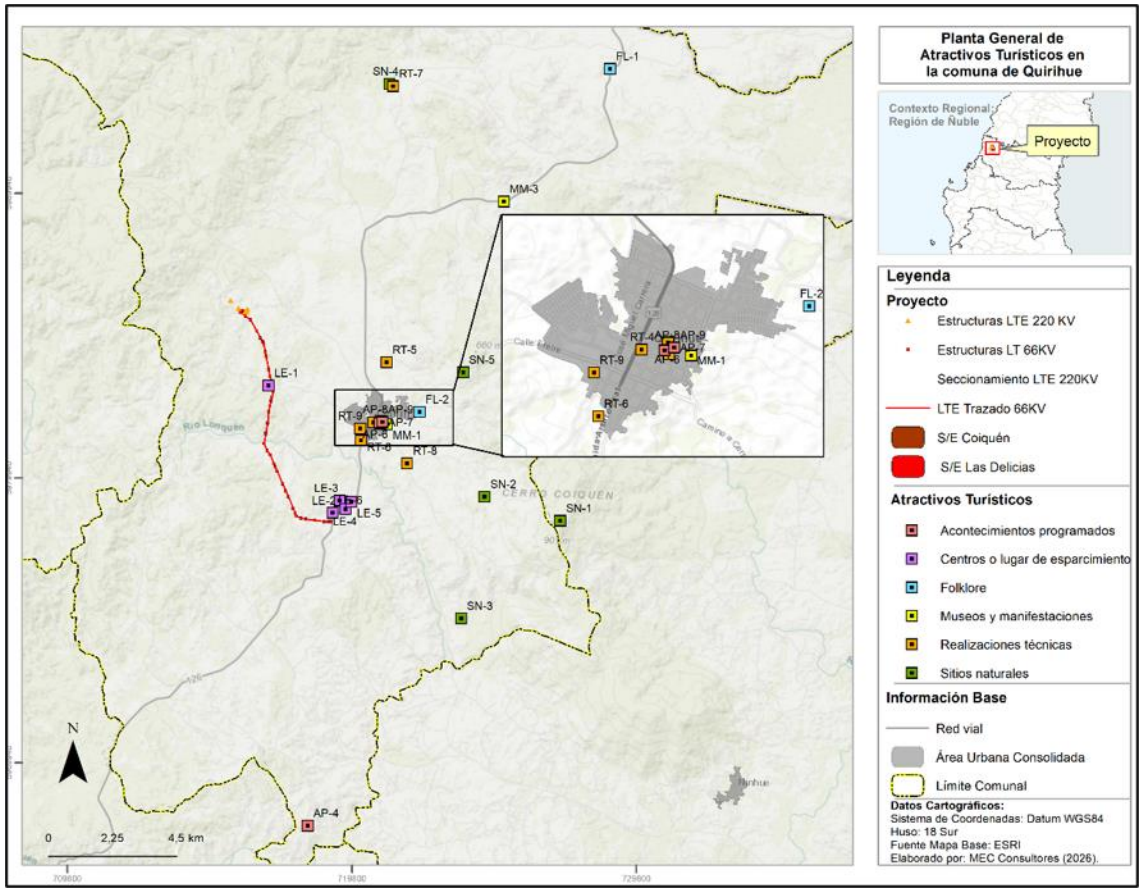
12.5.3 Valor turístico

Se entenderá que una zona tiene valor turístico cuando, teniendo valor paisajístico, cultural y/o patrimonial, atraiga flujos de visitantes o turistas hacia ella.

A objeto de evaluar si el Proyecto o actividad, en cualquiera de sus fases, genera o presenta alteración significativa del valor turístico de una zona, se considerará la duración o magnitud en que se obstruya el acceso o se alteren zonas con valor turístico.

Con respecto al valor turístico del área de influencia del Proyecto, descrito en el Anexo 2.16 de la DIA, se evidencia que según la base de datos del SERNATUR y lo obtenido por Transparencia de la Municipalidad de Quirihue a través de la solicitud MU259T0001464 (2026), se registran un total de 36 atractivos turísticos en la comuna. En la siguiente figura se presenta el contexto general de la planta de recursos turísticos asociados a la comuna de Quirihue.

Figura 12-25: Planta general de Recursos Turísticos en la comuna de Quirihue



Fuente: Anexo 2.16 de la DIA: Caracterización Ambiental de Atractivos Naturales y Culturales y sus Interrelaciones

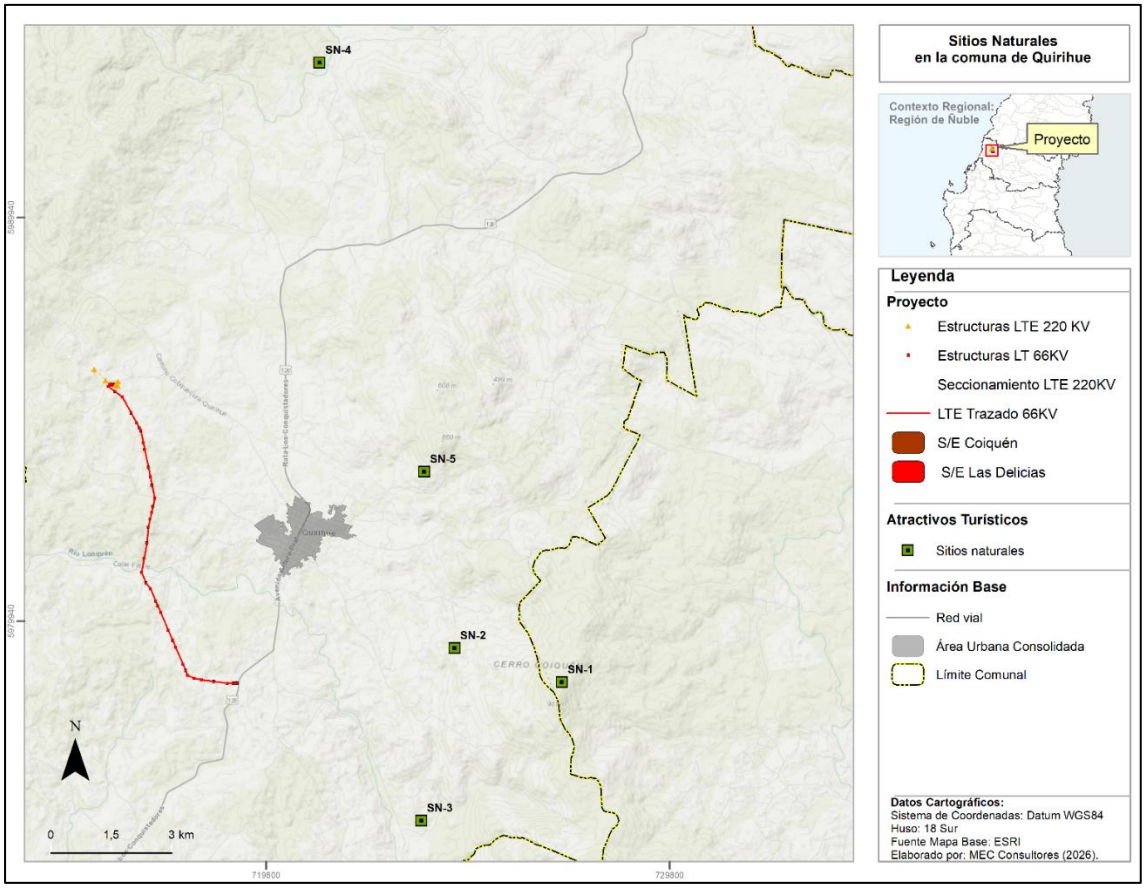
En lo que respecta al valor turístico, el paisaje se configura como soporte para la actividad turística desarrollada en la comuna. En este sentido, la Unidad de Paisaje 1: "Bosques y Matorrales", al presentar una calidad visual media, aporta diversidad escénica al territorio y complementa la experiencia asociada a la observación de flora y fauna. Sin embargo, es relevante señalar que dicha unidad no corresponde por sí sola a un atractivo turístico consolidado ni concentra flujos relevantes de visitantes, por lo que su contribución al valor turístico es complementaria respecto de otros atributos culturales y patrimoniales presentes en la comuna.

Asimismo, las unidades de paisaje donde se prevén emplazar las obras del Proyecto corresponden a plantaciones forestales y terrenos agrícolas (UP2 y UP3), cuya calidad visual fue clasificada como baja. En consecuencia, las obras contempladas por el Proyecto no se localizan sobre sectores que concentren los principales atributos que sustentan el valor turístico comunal, descartando pueda generar alteraciones relevantes.

Respecto de los Sitios Naturales presentes en la comuna de Quirihue, de acuerdo con la base de información obtenida desde la Municipalidad de Quirihue, se registran cinco (5) sitios naturales presentes en la comuna, no obstante, éstos se localizan fuera del entorno inmediato de las partes y obras del Proyecto, específicamente en sectores rurales de la comuna. Por ende, ninguno de estos sitios forma parte del paisaje percibido desde las áreas donde se emplazarán las obras del Proyecto razón por la cual no se prevé una alteración de los atributos naturales que otorgan valor turístico al territorio.

En cuanto a las rutas de acceso, es posible visualizar que los sitios naturales disponen de alternativas de conectividad distintas de las rutas utilizadas por el Proyecto sin afectar la continuidad del acceso turístico hacia dichos destinos.

Figura 12-26: Sitios Naturales en la comuna de Quirihue



Fuente: Anexo 2.16 de la DIA: Caracterización Ambiental de Atractivos Naturales y Culturales y sus Interrelaciones

En cuanto al valor cultural en relación con el Proyecto, se determinó que en la comuna de Quirihue existen 30 atractivos, asociados al valor cultural, los cuales se detallan en la tabla a continuación:

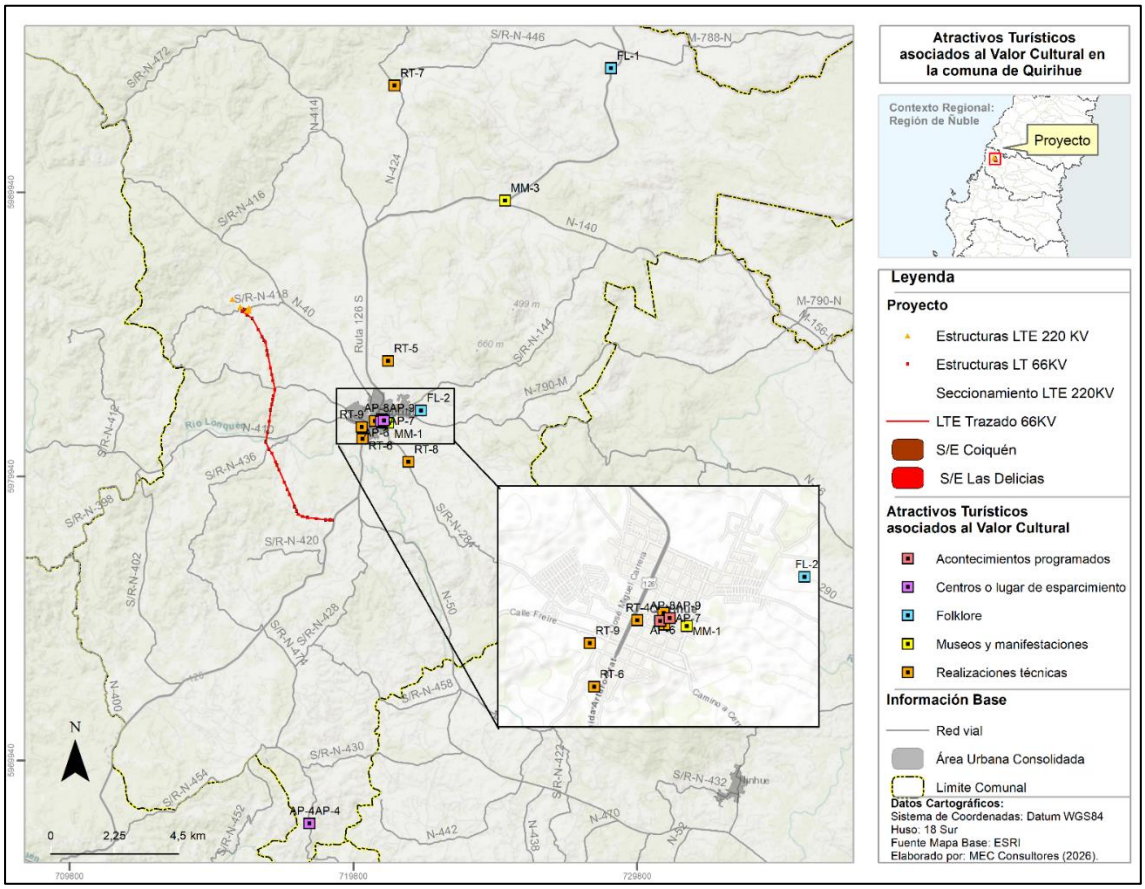
Tabla 12-32: Cantidad de Atractivos Turísticos asociados al Valor Cultural

Atractivos Turísticos (según categoría)	Quirihue
Museos, manifestaciones culturales y lugares de interés históricos y culturales	4
Folklore	2
Realizaciones técnicas y científicas contemporáneas	9
Acontecimientos programados	9
Centro o lugar de esparcimiento	6
Total, de Atractivos Turísticos	30

Fuente: Anexo 2.16 de la DIA: Caracterización Ambiental de Atractivos Naturales y Culturales y sus Interrelaciones

La muestra la ubicación general de los atractivos culturales identificados y su relación con el Proyecto.

Figura 12-27. Valor Cultural en la comuna de Quirihue



Fuente: Anexo 2.16 de la DIA: Caracterización Ambiental de Atractivos Naturales y Culturales y sus Interrelaciones

Los atractivos asociados a museos y manifestaciones culturales se concentran mayoritariamente en el núcleo urbano y en sectores específicos destinados a la puesta en valor del patrimonio local. Desde el punto de vista de la alteración de las zonas con valor turístico, las partes y obras del Proyecto no presentan superposición ni proximidad para generar una alteración a dichos atractivos naturales. Asimismo, respecto de la obstrucción del acceso, es posible señalar que existen múltiples rutas alternativas, manteniéndose la continuidad del acceso hacia dichos atractivos, descartando por tanto una obstrucción del acceso a zonas con valor turístico.

Los recursos turísticos asociados a la categoría de folklore corresponden principalmente a manifestaciones del patrimonio cultural inmaterial, cuyo valor está relacionado a la continuidad de las tradiciones y de la participación de las comunidades locales. En este sentido, las partes, obras y actividades contempladas por el Proyecto no intervienen los espacios donde estas actividades se desarrollan ni modifica las condiciones que permiten

su realización. Del mismo modo, las rutas de acceso contempladas por el Proyecto no generan una obstrucción hacia los lugares donde se realizan estas manifestaciones, puesto que se encuentran en el núcleo urbano de la comuna. En consecuencia, no se identifican interacciones que puedan afectar el valor turístico asociado a este tipo de atractivos.

Los atractivos correspondientes a realizaciones técnicas o contemporáneas complementan la oferta turística comunal mediante actividades vinculadas principalmente a procesos productivos y emprendimientos locales. El análisis efectuado permitió establecer que estos recursos no presentan una relación espacial con las partes y obras del Proyecto que pueda alterar los atributos que sustentan su interés turístico. Asimismo, cuando existe coincidencia entre las rutas utilizadas por el Proyecto y aquellas empleadas para acceder a estos establecimientos, ésta se limita a tramos compartidos de la red vial existente, manteniéndose alternativas de circulación y sin impedir el acceso de visitantes, razón por la cual se descarta una obstrucción relevante.

En lo que refiere a los acontecimientos programados, se constituyen como atractivos turísticos de carácter temporal que generan aumentos estacionales en el flujo de visitantes. Debido a que las actividades del Proyecto no se desarrollan en las áreas donde se desarrollan dichos acontecimientos, no se prevé una alteración de las condiciones que sustentan su realización.

Adicionalmente, en cuanto a las rutas utilizadas por el Proyecto estas no restringen el acceso a dichos eventos, ya que la utilización compartida de determinados caminos corresponde únicamente a segmentos de la red vial comunal, manteniéndose la conectividad hacia los lugares donde se desarrollan las actividades, por lo que no se prevé una afectación significativa sobre el acceso de los visitantes.

Por último, los centros y lugares de esparcimiento complementan la oferta turística comunal al proporcionar espacios destinados a actividades recreativas. Dichos equipamientos se emplazan fuera del entorno directo de las obras del Proyecto, descartándose una alteración a las zonas con valor turístico. Asimismo, el análisis asociado a las vías contempladas por el Proyecto permitió verificar que las rutas contempladas por el Proyecto comparten tramos de acceso asociados a la Ruta 126 S Acceso SE Coiquén con cinco (5) de los seis (6) atractivos bajo esta categoría en el área.

Asociado al flujo de visitantes la comuna de Quirihue, que se encuentra dentro del destino turístico "Resto Región Ñuble" los datos dan cuenta de 37.028 viajes turísticos totales, representando el 5,7% de los viajes totales del destino turístico, dando cuenta de la existencia de flujo de visitantes en la comuna.

En relación con el valor patrimonial, la presencia de servicios turísticos constituye un atributo que fortalece el valor turístico comunal al permitir el desarrollo y permanencia de visitantes en el territorio. Sin embargo, estos servicios se localizan principalmente en el núcleo urbano de Quirihue, mientras que las obras del Proyecto se desarrollan fuera de dicho contexto urbano, por lo que no se identifican interferencias funcionales con su operación ni con la experiencia turística que éstos ofrecen.

De acuerdo con el levantamiento de información, ninguno de los establecimientos analizados presenta relación directa con las obras y partes del Proyecto ni con las zonas con valor turístico definidas para el área de estudio.

En cuanto a las rutas patrimoniales, a partir de lo señalado con anterioridad, debido a que la comuna de Quirihue no forma parte de los circuitos e hitos patrimoniales de la "Ruta Patrimonial Costa, Valle y Tradiciones", se descarta que exista una relación entre las partes y obras del Proyecto, con dicha ruta.

Adicionalmente, se establece que no existe relación entre las vías de acceso contempladas por el Proyecto y la ruta patrimonial definida.

Tras la revisión de la base de datos registrados por SERNATUR se evidencia que no hay circuitos turísticos registrados en la comuna, y por tanto tampoco cercanos al área donde se pretende emplazar el Proyecto. Sobre lo anterior, es posible descartar una relación con las partes y obras del Proyecto.

Asimismo, se descarta que las vías de acceso contempladas para el Proyecto contemplen alguna relación con circuitos turísticos de la región.

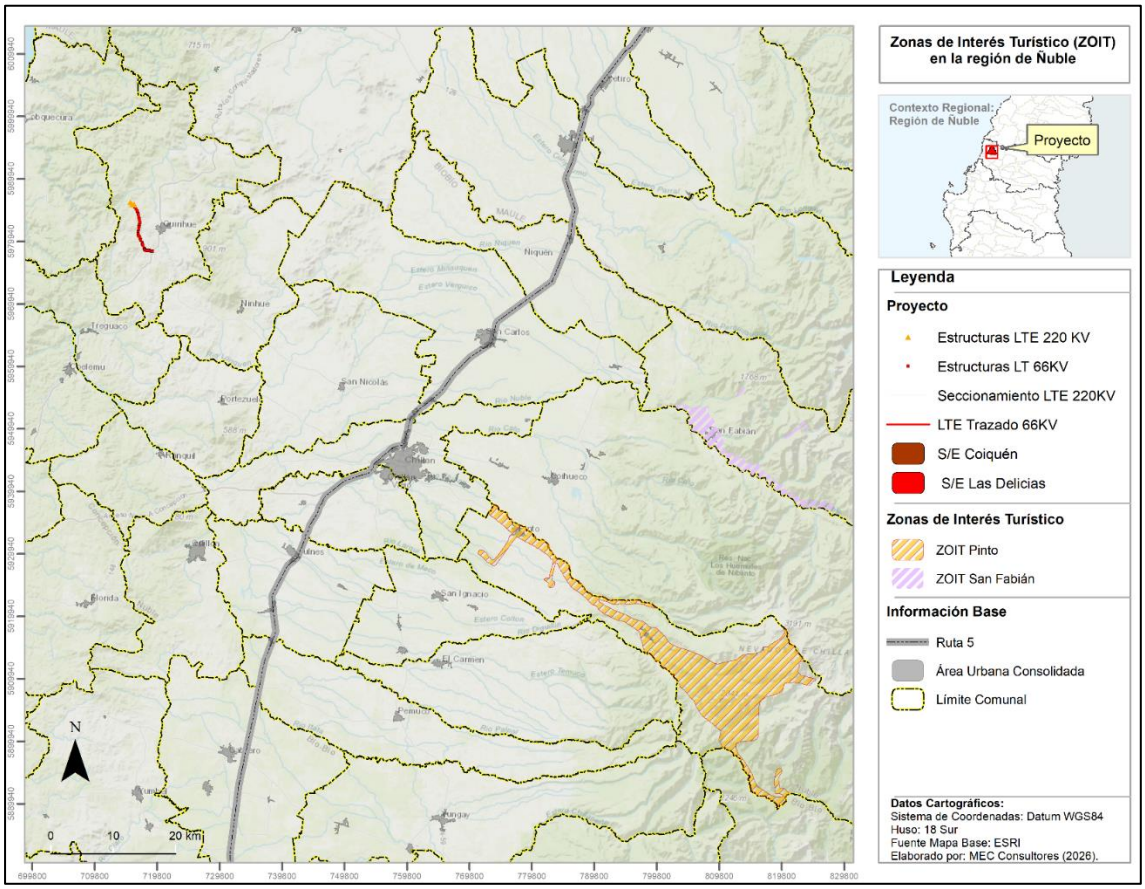
Para el caso de las actividades turísticas, se obtuvo que para la región de Ñuble se registran cuatro (4) itinerarios que contemplan la visita a diversos sectores de la región, en este sentido, es relevante indicar que ninguno de los itinerarios mencionados contempla visitas hacia el área de emplazamiento del Proyecto. Por lo que, se descarta una relación con las partes y obras del Proyecto y por ende la utilización de rutas compartidas.

Por último, tras revisar el portal Wikiloc (2026), que se caracteriza por ser una plataforma y aplicación móvil en la que los usuarios pueden descubrir, grabar y compartir rutas georreferenciadas de una amplia variedad de deportes y actividades, se determinó que en el entorno cercano al Proyecto se identificaron diversas actividades como ciclismo de carretera, senderismo, y todo terreno las cuales dan cuenta de actividades y flujo de turistas y/o visitantes al área. No obstante, en el área del emplazamiento del Proyecto no hay actividades asociadas que se relaciones con las partes y obras, y con las rutas contempladas.

En relación con las Zonas de Interés Turístico y Destinos Turísticos, se determinó que en la región de Ñuble se constata la existencia de dos (2) ZOIT registradas: la "ZOIT San Fabián" y la "ZOIT Pinto", y tras la revisión del alcance de las partes y obras asociadas al Proyecto, se determinó que, estas no se superponen a áreas definidas en el polígono de dichas ZOITs, descartando que exista una figura que otorgue mayor valor turístico al área de emplazamiento.

Finalmente, se determinó que estas ZOITs no guardan relación con las vías de acceso del Proyecto, ya que existen otras rutas para acceder a dichas zonas.

Figura 12-28. Zonas de Interés Turístico (ZOIT) en la región del Ñuble



Fuente: Anexo 2.16 de la DIA: Caracterización Ambiental de Atractivos Naturales y Culturales y sus Interrelaciones

El concepto de destino se incorporó en el Decreto N°172/2014, que se actualiza en el Decreto N°30/2016 y, que refiere a un espacio geográfico, delimitado física y administrativamente, conformado por un conjunto de atractivos turísticos naturales y/o culturales, servicios turísticos; equipamiento e infraestructura complementarios; condiciones de accesibilidad, imagen; recursos humanos e identidad local, que motivan el desplazamiento de turistas y el desarrollo de actividades turísticas asociadas.

A partir de lo revisado en SERNATUR, se constata que los destinos registrados en la región son seis (6), siendo estos: "Chillán - Chillán Viejo", "Cobquecura", "Quillón", "San Fabián", "Valle de Las Trancas – Termas de Chillán", y "Valle del Itata".

Sobre la base de lo anterior, se descarta relación entre los destinos turísticos y las partes y obras del Proyecto, ya que la comuna de Quirihue no se configura como destino.

Asociado al flujo de visitantes la comuna de Quirihue, que se encuentra dentro del destino turístico "Resto Región Ñuble" los datos dan cuenta de 37.028 viajes turísticos totales, representando el 5,7% de los viajes totales del destino turístico, dando cuenta de la existencia de flujo de visitantes en la comuna.

12.5.4 Conclusión del Artículo 9 del RSEIA

De acuerdo con la caracterización ambiental y la simulación de efectos del Anexo 2.15, el Proyecto se inserta en un territorio rural predominantemente intervenido por actividades forestales y agrícolas, donde los remanentes de vegetación nativa y las quebradas confieren valor paisajístico a sectores específicos. El análisis identifica bloqueo de vistas y mayor protagonismo visual de la Subestación Seccionadora Las Delicias en primeros planos, así como intrusión e incompatibilidad visual de menor magnitud para la LTE, las torres laterales y la Subestación Coiquén. Asimismo, reconoce aumento de artificialidad, cambios estéticos y pérdida localizada de atributos biofísicos vinculados a las obras. La evaluación no niega estos efectos, sino que pondera su magnitud y duración en función de la exposición visual efectiva, el relieve, las pantallas de vegetación, las distancias y planos de observación y la calidad visual de las unidades de paisaje identificadas. La exposición se concentra en cuencas y puntos particulares, sin bloqueo generalizado de las vistas de la zona; la superficie de área de influencia no representa una afectación homogénea de los atributos paisajísticos. Aunque la presencia visual de las instalaciones se mantendrá durante su operación, los antecedentes descritos permiten concluir que los cambios no implican una alteración significativa del valor paisajístico de la zona en los términos evaluados por el artículo 9 del RSEIA. Respecto del valor turístico, el análisis del Anexo 2.16 identifica atractivos y flujos de visitantes en la comuna de Quirihue, pero no prevé intervención de las zonas de interés turístico caracterizadas ni obstrucción significativa de sus accesos. Por consiguiente, se descarta la configuración del efecto del literal e) del artículo 11 de la Ley N°19.300, conforme a los antecedentes y alcances de la evaluación presentada.

12.6 ARTÍCULO 10: ALTERACIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL

Artículo 10 "Alteración del patrimonio cultural. El Titular deberá presentar un Estudio de Impacto Ambiental si su proyecto o actividad genera o presenta alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural".

En función de lo anterior, y conforme a lo dispuesto en el Artículo 10 del Reglamento del SEIA, *"a objeto de evaluar si el Proyecto o actividad genera o presenta alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural, se considerará":*

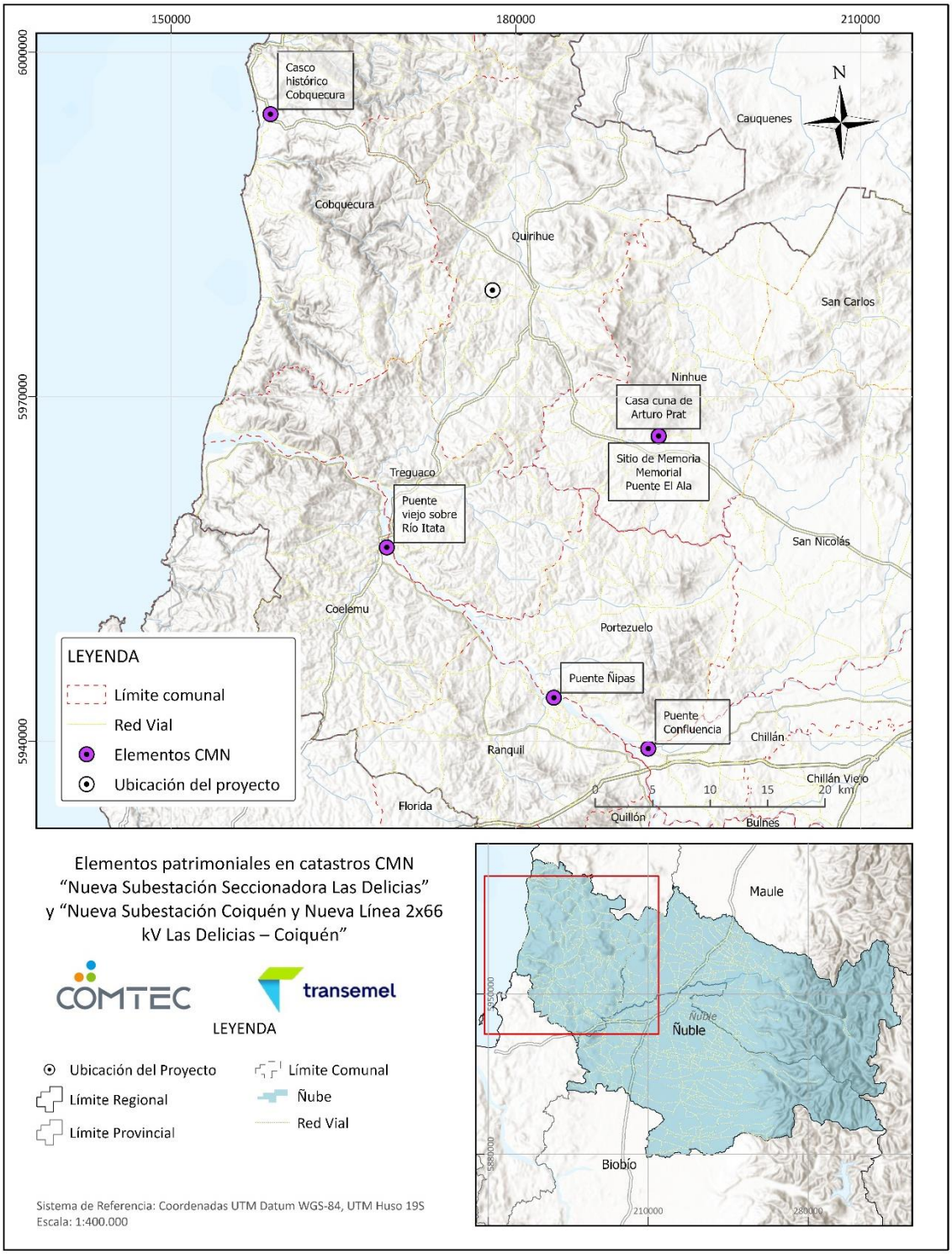
12.6.1 Letra a) La magnitud en que se remueva, destruya, excave, traslade, deteriore, intervenga o se modifique en forma permanente algún Monumento Nacional de aquellos definidos por la Ley N°17.288

12.6.1.1Arqueología

De acuerdo con los resultados de la Caracterización del Patrimonio Cultural Arqueológico (Anexo 2.13 de la DIA), a partir de la revisión de la Nómina de Monumentos Nacionales publicada por el Consejo de Monumentos Nacionales (CMN), se identificaron un total de 6 monumentos en un radio de 50 km en torno al área del Proyecto (ver Tabla 4-1 del Anexo 2.13 y figura siguiente), correspondientes a las categorías de Monumento Histórico y Zona Típica. De estos, solo uno se emplaza dentro del radio de 15 km, correspondiente a la Casa cuna de Arturo Prat, ubicada en la comuna de Ninhue, a una distancia aproximada de 15 km del área del proyecto. Los restantes monumentos se localizan a distancias mayores, entre 21 km y 42 km, distribuyéndose en las comunas de Coelemu, Cobquecura y otras de carácter multiterritorial.

En términos generales, la distribución espacial de los Monumentos Nacionales evidencia que, si bien existen bienes protegidos dentro del radio de análisis de 50 km, estos se encuentran a distancias que no implican una relación directa con el área de intervención del proyecto. En este sentido, no se prevén afectaciones directas sobre Monumentos Nacionales en el marco de su ejecución.

Figura 12-29: Elementos Patrimoniales en catastros CMN

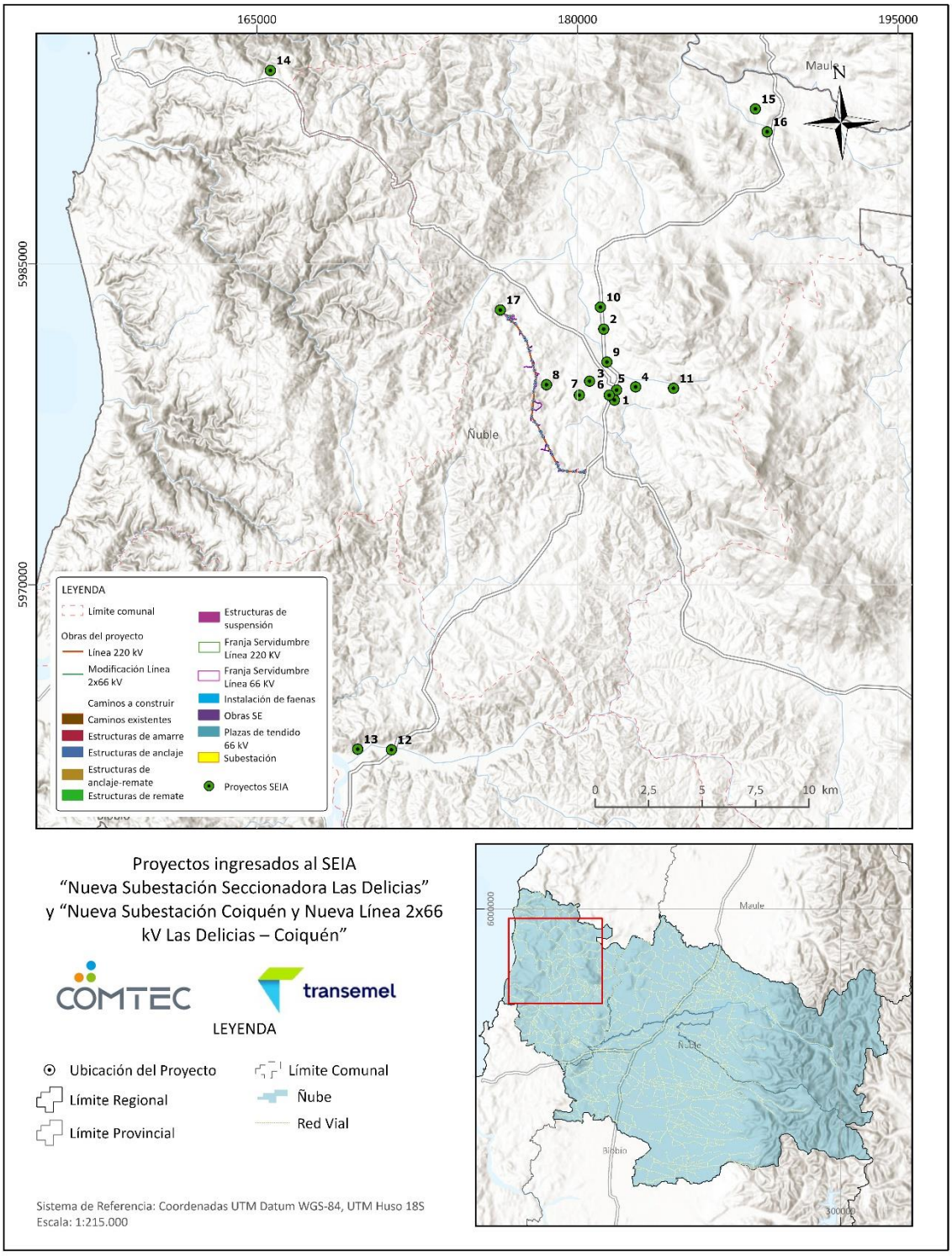


Fuente: Anexo 2.13 de la DIA: Caracterización Ambiental de Arqueología

Por otra parte, se realizó una revisión de los proyectos registrados en Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) en torno al área de influencia del Proyecto, contemplando un radio máximo de 20 km a partir de un punto central ubicado equidistante entre ambas subestaciones y en torno al área del Proyecto. A partir de esta revisión, se identificaron 17 proyectos, de estos, la totalidad corresponde a Declaraciones de Impacto Ambiental (DIA). En cuanto a la presencia de componentes arqueológicos, 7 proyectos no presentan líneas de base arqueológicas (LDB), mientras que los 10 restantes indican explícitamente la ausencia de hallazgos arqueológicos.

En relación con la proximidad espacial, ninguno de los proyectos revisados reporta hallazgos arqueológicos dentro del radio analizado, incluyendo aquellos ubicados a menor distancia del área del proyecto (inferiores a 1 km). En consecuencia, los antecedentes disponibles en el SEIA para el área de estudio no evidencian la presencia de materiales arqueológicos registrados en evaluaciones previas.

Figura 12-30: Emplazamiento de Proyectos ingresados al SEIA



Fuente: Anexo 2.13 de la DIA: Caracterización Ambiental de Arqueología

Adicionalmente, se realizó una prospección arqueológica pedestre de carácter superficial, entre los días 14 y 17 de abril de 2026, orientada a la detección de elementos patrimoniales. Esta se desarrolló mediante transectas paralelas, separadas aproximadamente por 10 m, en cada una de las obras del Proyecto. Para el registro de los recorridos se utilizó un equipo GPS marca Garmin, modelo Map 64sx.

No obstante, debido a las condiciones del terreno -descritas en detalle en el apartado de Puntos de Observación-, caracterizadas por accesibilidad limitada y baja visibilidad producto de la densa cobertura vegetal, la presencia de quebradas y pendientes pronunciadas, así como por la existencia de predios privados con acceso restringido, no fue posible implementar de manera íntegra la metodología inicialmente propuesta. En consecuencia, se ajustó la estrategia de prospección, priorizando la inspección de aquellas áreas directamente asociadas a las obras proyectadas, con el propósito de maximizar la cobertura efectiva en los sectores potencialmente afectados.

Como parte de esta adaptación metodológica, se registraron Puntos de Observación (PO) en aquellos sectores donde no fue posible ejecutar las transectas planificadas. Estos puntos fueron identificados mediante una nomenclatura correlativa, iniciando con el código DL_PO01 y avanzando progresivamente a lo largo del trazado del Proyecto en dirección sur. En este esquema, el punto DL_PO07 se ubica en las inmediaciones de la Nueva Subestación Seccionadora Las Delicias, mientras que el punto DL_PO78 corresponde al sector próximo a la Nueva Subestación Coiquén. Esta secuencia permite mantener una referencia espacial continua, ordenada y consistente a lo largo de toda el área prospectada. Se registraron un total de 78 Puntos de Observación (PO) (ver Apéndices 1 y 2 del Anexo 2.13 de la DIA), distribuidos a lo largo del trazado del proyecto. Estos puntos fueron establecidos en aquellos sectores donde las condiciones del terreno impidieron o restringieron la ejecución continua de las transectas de prospección, constituyendo un respaldo metodológico fundamental para documentar las limitaciones de cobertura en terreno.

La caracterización arqueológica consideró prospección superficial mediante transectas y puntos de observación complementarios, debido a las restricciones de accesibilidad y visibilidad del terreno, especialmente en sectores forestales de densa cobertura vegetal, quebradas y predios con acceso restringido. No se registraron evidencias arqueológicas superficiales en los sectores efectivamente inspeccionados. El resultado no equivale a una inspección exhaustiva de la totalidad de las obras ni permite descartar por sí solo la

existencia de materiales subsuperficiales en sectores no prospectados. Los alcances y limitaciones de cobertura constan en el Anexo 2.13 y se consideran junto con la revisión bibliográfica y geomorfológica para sustentar la evaluación del potencial arqueológico superficial.

Los resultados obtenidos de la prospección arqueológica superficial no registran evidencias materiales de carácter arqueológico. No obstante, esta ausencia de hallazgos debe interpretarse a la luz de un análisis integral que considere las condiciones de visibilidad y accesibilidad del terreno, las características geomorfológicas del área, la dinámica de preservación del registro y los antecedentes arqueológicos regionales disponibles.

En síntesis, la ausencia de hallazgos arqueológicos en el Área de Influencia resulta coherente con las características ambientales, geomorfológicas y culturales del sector. La convergencia de una topografía restrictiva, una dinámica sedimentaria activa, una visibilidad limitada y la inexistencia de antecedentes arqueológicos cercanos permite sostener, con fundamento técnico, que el área presenta un bajo potencial arqueológico superficial, siendo más probable que haya constituido un espacio de uso marginal, de tránsito o de aprovechamiento ocasional, tanto en tiempos prehispánicos como históricos.

En consecuencia, y considerando la ausencia de evidencias arqueológicas superficiales, la inexistencia de antecedentes de hallazgos en el entorno inmediato y las características ambientales del área se concluye que el Área de Influencia del proyecto presenta un bajo potencial arqueológico superficial.

Por lo anterior, no se identificaron elementos patrimoniales arqueológicos superficiales susceptibles de afectación directa en las áreas efectivamente examinadas. En consideración a las limitaciones de visibilidad y acceso documentadas en la prospección, el Proyecto contempla microrruteo arqueológico previo a las intervenciones con remoción de suelo, monitoreo durante la construcción y aplicación del procedimiento ante hallazgos no previstos.

Sin perjuicio de lo anterior, el Titular considera realizar las siguientes medidas:

- Previo al inicio de las obras que impliquen remoción de suelo, y una vez obtenida la RCA favorable, se implementará el microrruteo arqueológico establecido para el Proyecto.

- Durante la fase de construcción se implementará monitoreo arqueológico en las actividades que involucren remoción de suelo, conforme a lo establecido para el Proyecto.
- El personal que participe en actividades de construcción será informado respecto de la protección del patrimonio arqueológico y del procedimiento de actuación ante un eventual hallazgo no previsto.
- El personal deberá abstenerse de remover, recolectar, manipular o trasladar eventuales elementos arqueológicos detectados durante las obras

- Se mantendrán los registros correspondientes al microrruteo arqueológico realizado previo a la intervención de las áreas.
- Se mantendrán los informes y registros correspondientes al monitoreo arqueológico efectuado durante las actividades con remoción de suelo.
- Se mantendrá registro de las inducciones o capacitaciones efectuadas al personal.
- En caso de un hallazgo arqueológico no previsto se registrará, al menos, su ubicación, antecedentes fotográficos, delimitación del área, suspensión de las actividades involucradas y comunicaciones efectuadas a los responsables del Proyecto y a la autoridad competente.

Asimismo, en caso de efectuarse un hallazgo arqueológico durante las excavaciones del Proyecto, y a fin de evitar incurrir en el delito de daño a Monumento Nacional tipificado en el artículo 38 de la Ley N°17,288, se procederá según lo establecido en los artículos N°26 y 27 de la Ley N°17.288 de Monumentos Nacionales y el artículo N°23 del D.S. N°484 Reglamento sobre excavaciones y/o prospecciones arqueológicas, antropológicas y paleontológicas, paralizando toda obra en el sector del hallazgo e informando de inmediato y por escrito al CMN, para que este organismo determine los procedimientos a seguir, cuya implementación será efectuada por el titular.

De acuerdo con lo anterior, en caso de efectuarse un hallazgo arqueológico durante las excavaciones del Proyecto se procederá de la siguiente manera:

- Se suspenderán inmediatamente las actividades en el sector donde se produzca el hallazgo.
- El sector será delimitado y protegido, evitando el tránsito de personal y maquinaria y cualquier manipulación, extracción o alteración de los elementos detectados.

- Se dará aviso inmediato al responsable ambiental del Proyecto y al profesional arqueólogo/a o licenciado/a en arqueología a cargo del monitoreo.
- Se realizará un registro preliminar del hallazgo, incluyendo su ubicación y registro fotográfico, sin intervenir los elementos detectados.
- Se dará aviso al Consejo de Monumentos Nacionales conforme a la normativa vigente.
- Las actividades permanecerán suspendidas en el sector involucrado hasta que se implementen las instrucciones que determine el CMN.
- En caso de que el CMN determine la necesidad de realizar excavaciones, rescate u otra intervención arqueológica, ésta se ejecutará previa obtención de las autorizaciones correspondientes.
- Una vez implementadas las medidas instruidas por la autoridad competente, se podrá autorizar la reanudación de las actividades en el sector.
- Cuando corresponda, el evento será comunicado a la SMA conforme a los criterios de reportabilidad establecidos en el Plan de Prevención de Contingencias y el Plan de Emergencias del proyecto.

12.6.1.2Paleontología

Para caracterizar el área de influencia paleontológica, se llevó a cabo una inspección en terreno y una revisión de antecedentes bibliográficos.

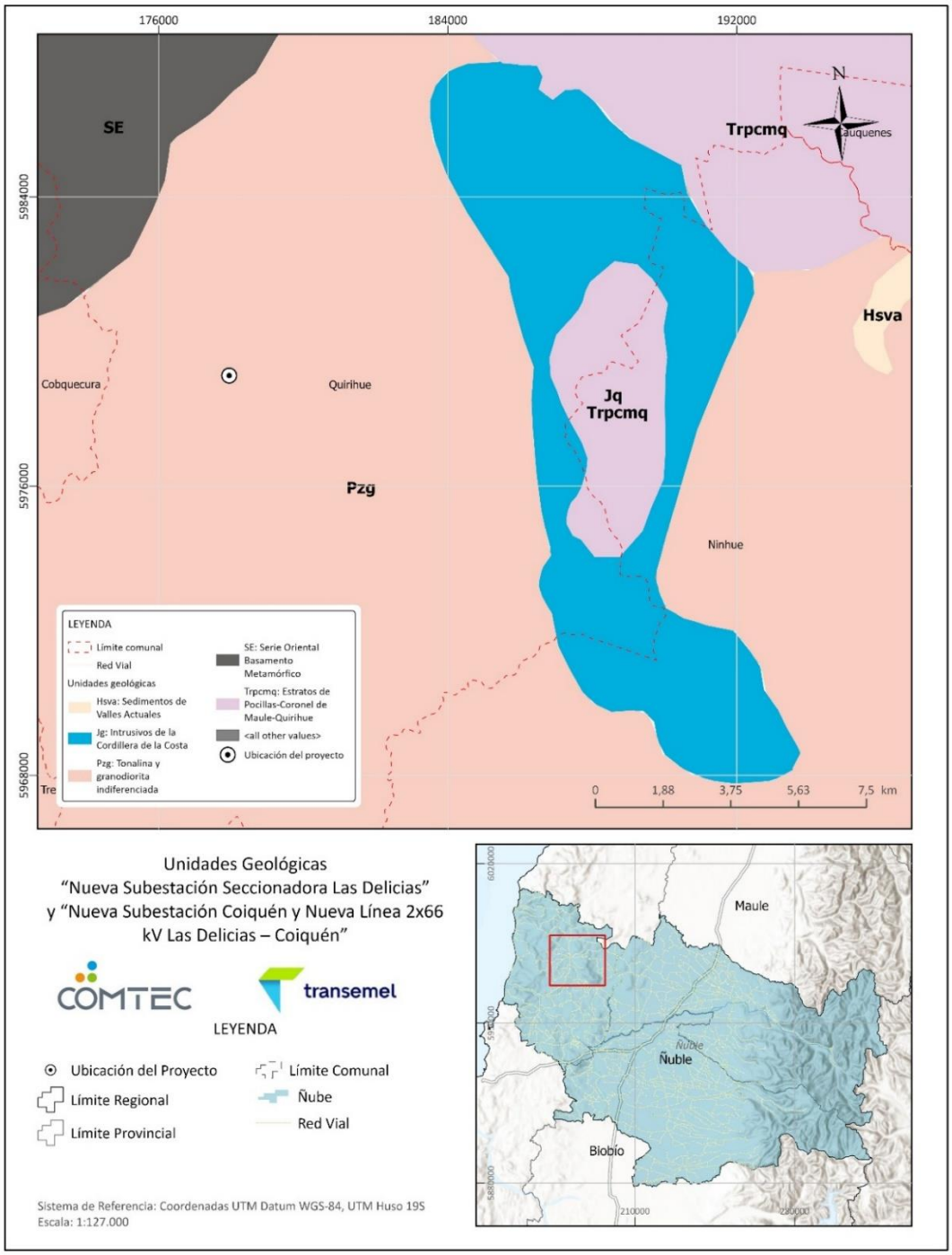
La inspección visual paleontológica realizada en 23 puntos de control permitió caracterizar las condiciones geológicas y paleontológicas al interior del Área de Influencia. El track general del recorrido en terreno y los puntos de observación son presentados en detalle en el Anexo 2.14 de la DIA.

Desde el punto de vista geológico, el área se encuentra dominada por depósitos no consolidados derivados de la meteorización de rocas ígneas intrusivas como granitoides tonalíticos y depósitos coluviales asociados a maicillo de composiciones ígneas, sin evidenciar la presencia de unidades sedimentarias consolidadas.

Según el "Mapas Geológicos Preliminares de Chile: Hoja Concepción-Chillán" (Gajardo, 1981), en el área del Proyecto y sus alrededores, la unidad geológica más antigua que aflora en la zona es la Serie Oriental del Basamento metamórfico (SE), luego la unidad

intrusiva de Tonalita y granodiorita indiferenciada (Pzg). Posteriormente, el Triásico representado por los Estratos de Pocillas-Coronel de Maule-Quirihue (Trpcmq) y el Jurásico, por la unidad intrusiva correspondiente a Intrusivos de la Cordillera de la Costa (Jg). Finalmente, las unidades cuaternarias hacen referencia a los Sedimentos de Valles Actuales (Hsva).

Figura 12-31: Mapa geológico del área de estudio (extraído y modificado de Gajardo, 1981).



Fuente: Anexo 2.14 de la DIA: Caracterización Ambiental de Paleontología

La inspección visual realizada en los puntos de control no evidenció la presencia de restos fósiles y se identificaron unidades geológicas únicamente estériles. Asimismo, la continuidad espacial de estas unidades a lo largo del trazado del Proyecto permite

establecer un potencial común para el Área de Influencia. Las unidades identificadas corresponden principalmente a materiales residuales (maicillo) derivados de la meteorización de rocas ígneas intrusivas y depósitos coluviales asociados, los cuales, de acuerdo con la literatura y proyectos regionales aledaños, son considerados estériles.

Si bien se presentaron inconvenientes de acceso en algunos puntos, la evaluación se complementó mediante observaciones en sectores adyacentes representativos, donde se identificaron las mismas unidades geológicas sin hallazgos paleontológicos, permitiendo su extrapolación.

En función de lo anterior, considerando también la información disponible en el Visor de Potencialidad Paleontológica del Consejo de Monumentos Nacionales (CMN, 2024) y lo establecido por la Guía de Informes Paleontológicos (CMN, 2016), el área de emplazamiento del Proyecto posee potencial paleontológico nulo, siendo clasificada en la categoría estéril (Figura 13).En consecuencia, el Área de Influencia del Proyecto se clasifica dentro de la categoría Estéril, con un potencial fosilífero bajo a nulo, no identificándose condiciones favorables para la ocurrencia o preservación de restos fósiles.

En consideración a lo anterior, se descarta la generación de impactos ambientales significativos sobre este componente, dado que no se identificaron interacciones entre los Factores Generadores de Impacto del Proyecto y el Objeto de Protección evaluado, por lo que no se explicita un área asociada a impactos significativos para este componente.

Sin perjuicio de lo anterior, en caso de producirse un hallazgo paleontológico no previsto durante las actividades de excavación o movimiento de tierra del Proyecto, se aplicará el Protocolo ante Hallazgos Paleontológicos No Previstos del Consejo de Monumentos Nacionales, en cumplimiento de la Ley Nº 17.288 sobre Monumentos Nacionales y del D.S. Nº 484/1990 del Ministerio de Educación. Este protocolo considera los siguientes pasos a proceder en caso de hallazgos paleontológicos no previstos:

- Detener las obras en el lugar del hallazgo, en al menos 2 metros de distancia alrededor del punto donde se produjo el hallazgo. Si el hallazgo es múltiple (formando una capa, p. ej.) se considerarán 2 metros desde los especímenes más alejados del centro del lugar del hallazgo. Lo anterior, teniendo certeza de que el hallazgo es puntual y no se presenta dentro de un nivel con abundancia de fósiles

con continuidad lateral (horizontal) mayor al afloramiento detectado. En el caso que se presente un nivel (estrato) paleontológico, es necesario despejar más la zona, de manera de delimitar claramente la potencia de este nivel.

- Dar aviso de manera inmediata al/la jefe/a de obra o superior/a a cargo de los trabajos en el área del hallazgo, informando de su localización exacta al departamento de medio ambiente, o similar, que represente al Titular del Proyecto.
- Se deberá delimitar y señalizar correctamente el área para su protección. Se deberá disponer para ello de la señalética adecuada que indique la restricción de ingreso al sector, acompañado de un cerco perimetral (2 metros de alto) que limite y resguarde el hallazgo.
- Se deberá notificar al CMN acerca del hallazgo paleontológico no previsto, utilizando coordenadas UTM (DATUM WGS 84) y registro fotográfico de buena resolución (con tomas en primer plano, de detalle, con escala y del contexto en general). La notificación deberá ser informada por el encargado/a de medio ambiente, u otro/a representante del/la Titular, en un plazo máximo de cinco días hábiles desde la fecha de descubrimiento del hallazgo. El CMN determinará las medidas a implementar por parte del Titular, considerando la Ley 17.288 de Monumentos Nacionales y el Reglamento de Excavación D.S. N° 484 de 1990.
- Asimismo, este protocolo deberá incluirse en las charlas de inducción a los/las trabajadores/as del Proyecto, tomando en cuenta para ello la Guía para Elaboración de Informes Paleontológicos del CMN (2016), según lo estipulado en la Etapa 3 (acápite 3.2.4).

En caso de hallazgo paleontológico se deberán detener las obras y tramitar el permiso de excavación y/o prospección paleontológica a cargo de un/a profesional asesor/a en paleontología que cumpla con lo establecido en la Res. Ex. CMN N° 650 del 05.07.2022, Actualización de antecedentes profesionales para la obtención de permisos de intervención paleontológica y realización de trabajos en paleontología aplicada en materias de competencia del Consejo de Monumentos Nacionales.

12.6.2 Letra b): La magnitud en que se modifique o deterioren en forma permanente construcciones, lugares o sitios que por sus características constructivas, por su antigüedad, por su valor científico, por su contexto histórico o por su singularidad, pertenecen al patrimonio cultural, incluido el patrimonio indígena

De acuerdo con los antecedentes de caracterización, dentro del emplazamiento directo de las obras no se identificaron construcciones, lugares o sitios pertenecientes al patrimonio cultural, incluido el indígena. En la caracterización de Medio Humano se identifica la Asociación Indígena Huicha Coiquén y espacios de significación cultural ubicados fuera del área de influencia, sin interacción física prevista con el Proyecto. En consecuencia, el análisis no identifica modificaciones o deterioros permanentes de construcciones, lugares o sitios patrimoniales por las obras proyectadas, sin perjuicio de los protocolos previstos para hallazgos no detectados con anterioridad. (Anexos 2.13 y 2.20).

Sin perjuicio de lo anterior, en caso de efectuarse un hallazgo arqueológico y/o paleontológico durante las labores de construcción del Proyecto (excavaciones y movimientos de tierra), se procederá según lo establecido en los Artículos N° 26 y N° 27 de la Ley N° 17.288 de Monumentos Nacionales y el Artículo N° 23 del D.S. N° 484 Reglamento sobre Excavaciones y/o Prospecciones Arqueológicas, Antropológicas, paralizando toda obra en el sector del hallazgo e informando de inmediato y por escrito al Consejo de Monumentos Nacionales, para que este organismo determine los procedimientos a seguir.

12.6.3 Letra c): La afectación a lugares o sitios en que se lleven a cabo manifestaciones habituales propias de la cultura o folclore de alguna comunidad o grupo humano, derivada de la proximidad y naturaleza de las partes, obras y/o acciones del Proyecto o actividad, considerando especialmente las referidas a los pueblos indígenas

Dentro del área de influencia determinada para las partes, obras y acciones del Proyecto no se identificaron lugares de manifestaciones habituales de cultura o folclore que deban ser intervenidos o cuyo acceso se altere. La caracterización del medio humano reconoce la celebración de la Trilla a yegua suelta en El Arenal y las actividades ceremoniales de la Asociación Indígena Huicha Coiquén en el sector La Horca, ambas analizadas como

antecedentes socioculturales del entorno. Los espacios identificados se localizan fuera de los sectores de intervención directa y el análisis del medio humano no prevé una restricción significativa de acceso ni una alteración de sus prácticas culturales. (Anexo 2.20).

La información recopilada no permite afirmar la inexistencia de asociaciones indígenas en el sector: la Asociación Indígena Huicha Coiquén fue identificada mediante registros municipales y entrevistas en terreno, aun cuando sus espacios ceremoniales se encuentran fuera del área de influencia delimitada para el Proyecto. En consecuencia, el descarte de afectación debe fundamentarse en la localización de dichos espacios y en la ausencia de vías de interacción con las obras, emisiones y modificaciones de accesibilidad evaluadas. (Anexo 2.20).

12.6.4Conclusión del Artículo 10 del RSEIA

Considerando lo anteriormente expuesto, se concluye que el Proyecto no genera o presenta alteración del patrimonio cultural, por lo tanto, no requiere ingresar al SEIA como un EIA a consecuencia de la aplicación de este Artículo.

13.CONCLUSIÓN INTEGRADA DEL ARTÍCULO 11 DE LA LEY

Del análisis realizado a los Artículos 5, 6, 7, 8, 9 y 10 del D.S. N° 40/2012, MMA, es posible señalar que el Proyecto no requiere la presentación de un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), ya que no genera o presenta alguno de los efectos, características o circunstancias contemplados en el artículo 11 de la Ley y en los artículos siguientes, correspondientes a: riesgo a la salud de la población, efecto adverso significativo sobre recursos naturales renovable; reasentamiento de comunidades humanas o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos; no se localiza próxima a sitios con valor ambiental, ni en zonas con valor paisajístico o turístico, ni genera alteración al patrimonio cultural, por tanto se presenta al Sistema de Evaluación Ambiental (SEIA) mediante la forma de una Declaración de Impacto Ambiental (DIA).

14.REFERENCIAS NORMATIVAS Y TÉCNICAS

• Ley N°19.300, sobre Bases Generales del Medio Ambiente.

• D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, Reglamento del SEIA, y sus modificaciones, incluidos el D.S. N°30/2023 y el D.S. N°17/2025.

• Ley N°21.455, Ley Marco de Cambio Climático.

• Servicio de Evaluación Ambiental. Guía Áreas de Influencia en el SEIA, segunda edición, 2026.

• Servicio de Evaluación Ambiental. Guía metodológica para la descripción de ecosistemas terrestres, segunda edición, 2025.

• Servicio de Evaluación Ambiental. Guía para la predicción y evaluación de impactos sobre ecosistemas terrestres, primera edición, 2025.

• Servicio de Evaluación Ambiental. Guía metodológica para la consideración del cambio climático en el SEIA, tercera edición, 2024.

• Servicio de Evaluación Ambiental. Guía metodológica para la estimación y reporte de gases de efecto invernadero y forzantes climáticos de vida corta, primera edición, 2025.

• Servicio de Evaluación Ambiental. Criterio de evaluación en el SEIA: aves y quirópteros en proyectos de líneas de transmisión eléctrica y parques eólicos, 2026.

• Servicio de Evaluación Ambiental. Guía para la predicción y evaluación de impactos sobre los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos en el SEIA, segunda edición, 2025.